

ELISSA EPEL

ELIZABETH BLACKBURN

PRÊMIO NOBEL DE MEDICINA

XXXXXXXXXXXXX O

XXXX SEGREDO

XXXXXXXXXX ESTÁ

XXXXXXXXXXXXX NOS

XX TELÔMEROS

RECEITA REVOLUCIONÁRIA PARA MANTER
A JUVENTUDE E VIVER MAIS E MELHOR

XXXXXXXXXXXX O
XXXX **SEGREDO**
XXXXXXXXX **ESTÁ**
XXXXXXXXX **NOS**
XX **TELÔMEROS**

**ELISSA EPEL
ELIZABETH BLACKBURN**

**XXXXXXXXXXXXX O
XXXX SEGREDO
XXXXXXXXXX ESTÁ
XXXXXXXXXXXX NOS
XX TELÔMEROS**

**RECEITA REVOLUCIONÁRIA PARA MANTER
A JUVENTUDE E VIVER MAIS E MELHOR**

Tradução:
Solange Pinheiro

Este livro foi concebido para auxiliar na compreensão da nova ciência dos telômeros e propor escolhas instruídas sobre estilo de vida; isso significa que ele não deve substituir um tratamento formal orientado por um médico ou outra pessoa licenciada da área da saúde. Um médico deve ser consultado regularmente sobre questões ligadas à saúde e, especialmente, sobre quaisquer sintomas que possam requerer diagnóstico ou cuidados médicos.

Copyright © Elizabeth Blackburn e Elissa Epel, 2017

Copyright © Editora Planeta do Brasil, 2017

Todos os direitos reservados.

Título original: *The telomere effect: a revolutionary approach to living younger, healthier, longer.*

Preparação: Tiago Ferro

Revisão: Ana Tereza Clemente e Eliana Rocha

Diagramação: Maurélio Barbosa | designioseditoriais.com.br

Ilustrações de miolo: Colleen Patterson Design

Capa: André Stefanini

Adaptação para eBook: Hondana

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

B564s

Blackburn, Elizabeth

O segredo está nos telômeros: receita revolucionária para manter a juventude e viver mais e melhor / Elizabeth Blackburn, Elissa Epel ; tradução Solange Pinheiro. – 1. ed. – São Paulo : Planeta, 2017.

Tradução de: *The telomere effect: a revolutionary approach to living younger, healthier, longer*
ISBN: 978-85-422-0997-6

1. Telômeros - Fisiologia. 2. Envelhecimento - Genética. 3. Bem-estar. 4. Longevidade. I. Epel, Elissa. II. Pinheiro, Solange. III. Título.

17-41059 CDD: 572.8
 CDU: 577.2

2017
Todos os direitos desta edição reservados à
EDITORA PLANETA DO BRASIL LTDA.
Rua Padre João Manuel, 100 – 21º andar
Ed. Horsa II – Cerqueira César
01411-000 – São Paulo-SP
www.planetadelivros.com.br
atendimento@editoraplaneta.com.br

Dedico este livro a John e Ben,
luzes da minha vida, que simplesmente fazem
com que tudo valha a pena para mim.
— EHB

Dedico este livro a meus pais, David e Lois, que são uma inspiração
devido ao modo como vivem plenamente, cheios de energia,
praticamente em sua nona década de vida, e para Jack e Danny,
que deixam minhas células felizes.
— ESE

SUMÁRIO

[NOTA DAS AUTORAS: POR QUE ESCREVEMOS ESTE LIVRO](#)

[INTRODUÇÃO: UM CONTO DE DOIS TELÔMEROS](#)

[PARTE I](#)

[TELÔMEROS: UM CAMINHO PARA MANTER A JUVENTUDE](#)

[CAPÍTULO 1. Como as células que envelhecem prematuramente podem fazer com que você pareça e se sinta mais velho e aja como tal](#)

[CAPÍTULO 2. O poder dos telômeros compridos](#)

[CAPÍTULO 3. Telomerase, a enzima que repõe os telômeros](#)

[PARTE II](#)

[AS SUAS CÉLULAS ESTÃO OUVINDO OS SEUS PENSAMENTOS](#)

[Avaliação: o seu tipo de resposta ao estresse revelado](#)

[CAPÍTULO 4. Como o estresse entra em suas células](#)

[CAPÍTULO 5. Pense em seus telômeros: pensamento negativo, pensamento resiliente](#)

[Avaliação: como a sua personalidade influencia as suas respostas ao estresse?](#)

[CAPÍTULO 6. Quando a pessoa chega ao fundo do poço: depressão e ansiedade](#)

[Dicas especiais para a renovação: técnicas redutoras do estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros](#)

[PARTE III](#)

[AJUDE O CORPO A PROTEGER AS CÉLULAS](#)

[Avaliação: qual é a trajetória dos seus telômeros? Fatores de proteção e risco](#)

[CAPÍTULO 7. Treinar os seus telômeros: quanta atividade física é suficiente?](#)

[CAPÍTULO 8. Telômeros cansados: da exaustão à renovação](#)

[CAPÍTULO 9. Os telômeros têm peso: metabolismo saudável](#)

[CAPÍTULO 10. Alimentos e telômeros: comer para uma excelente saúde das células](#)

[Dicas especiais para a renovação: sugestões com base na ciência para promover alterações duradouras](#)

PARTE IV

DE FORA PARA DENTRO: O MUNDO SOCIAL MODELA OS SEUS TELÔMEROS

[CAPÍTULO 11. Os lugares e os rostos que apoiam os nossos telômeros](#)

[CAPÍTULO 12. Gravidez: o envelhecimento celular começa no útero](#)

[CAPÍTULO 13. A infância é importante para a vida: como os primeiros anos podem formar os telômeros](#)

[CONCLUSÃO. Interligados: o nosso legado celular](#)

[O MANIFESTO DOS TELÔMEROS](#)

[AGRADECIMENTOS](#)

[INFORMAÇÕES SOBRE TESTES COMERCIAIS DE TELÔMEROS](#)

[NOTAS](#)

[PERMISSÕES](#)

[ÍNDICE REMISSIVO](#)

NOTA DAS AUTORAS: POR QUE ESCREVEMOS ESTE LIVRO

Com 122 anos de idade, Jeanne Calment era uma das mulheres mais longevas devidamente registrada. Quando estava com 85 anos, ela começou a praticar esgrima. Ela ainda andava de bicicleta quando sua idade era contada com três dígitos.^[1] Quando completou 100 anos, caminhou pela sua cidade natal, Arles, na França, agradecendo às pessoas que lhe desejavam um feliz aniversário.^[2] O gosto pela vida que Calment sentia retrata o que nós todos desejamos: uma vida saudável até o fim. Envelhecer e morrer são fatos imutáveis da vida, mas o modo como vivemos até nosso último dia, não. Isso depende de nós. Nós podemos viver mais plenamente e melhor agora e no futuro.

Esse campo relativamente novo da ciência dos telômeros tem implicações profundas que podem nos auxiliar a alcançar esse objetivo. Sua aplicação pode ajudar a reduzir doenças crônicas e a melhorar o bem-estar, até dentro de nossas células e durante toda a nossa vida. Nós escrevemos este livro para colocar essa importante informação em suas mãos.

Nele, você vai encontrar um novo modo de pensar a respeito do envelhecimento humano. Uma corrente científica predominante do envelhecimento humano é de que o DNA de nossas células vai sendo progressivamente danificado, fazendo com que as células se tornem irreversivelmente velhas e disfuncionais. Porém, qual DNA é danificado? Por que ele foi danificado? As respostas completas ainda não são conhecidas, mas as pistas apontam com muita força na direção dos telômeros como os maiores culpados. As doenças podem parecer diferentes porque elas envolvem partes do corpo e órgãos muito específicos. Porém, novas descobertas científicas e médicas se concentraram em um novo conceito. Os telômeros em todo o corpo ficam mais curtos conforme envelhecemos, e esse mecanismo subjacente contribui para a maior parte das doenças relacionadas ao envelhecimento. Os telômeros explicam como nós perdemos a capacidade de repor os tecidos (chamada senescência replicativa). Há outros modos através dos quais as células ficam disfuncionais ou morrem prematuramente, e há outros fatores que contribuem para o envelhecimento humano. Mas a atrição dos telômeros é um fator nítido e prematuro para o envelhecimento e – o principal – é possível tornar mais lenta essa atrição ou até mesmo revertê-la.

Nosso objetivo é apresentar em detalhes as lições advindas das pesquisas do telômero, da forma como elas estão se desenvolvendo atualmente, em linguagem simples e acessível. Anteriormente, esse conhecimento estava disponível somente em artigos de publicações científicas. Simplificar esse volume de informações para o público geral foi um grande desafio e uma enorme responsabilidade. Nós não podíamos descrever cada teoria ou percurso do envelhecimento ou apresentar cada tópico em detalhes científicos minuciosos. Tampouco poderíamos introduzir todas as opiniões favoráveis e contrárias. Essas questões são mostradas em detalhes nas publicações científicas, nas quais os estudos originais foram publicados, e nós encorajamos os leitores interessados a explorar esse fascinante conjunto de trabalhos, uma grande parte do qual é citada neste livro. Nós também escrevemos um artigo publicado na revista científica *Science*, que é avaliada por peritos da área, abrangendo as mais recentes pesquisas em biologia dos telômeros, com várias informações a respeito de mecanismos em nível molecular.^[3]

Ciência é uma atividade de grupo. Nós fomos realmente privilegiadas por participar de pesquisas com uma grande variedade de colaboradores científicos de diferentes áreas. Nós também aprendemos com equipes de pesquisas do mundo todo. O envelhecimento humano é um quebra-cabeça composto por inúmeras peças. Ao longo de muitas décadas, cada nova peça de informação acrescentou uma parte decisiva ao quadro geral. Compreender os telômeros nos auxiliou a ver como as peças se encaixam – como as células envelhecidas podem causar o vasto conjunto das doenças do envelhecimento. Finalmente, surgiu um quadro que é tão interessante e útil que nós consideramos importante compartilhá-lo de modo abrangente. Agora nós temos um entendimento mais completo sobre a manutenção dos telômeros humanos, da célula à sociedade, e o que isso pode significar em termos de vidas humanas e de sociedade. Nós estamos compartilhando com você a biologia básica dos telômeros, como eles se relacionam com as doenças, a saúde, o modo como pensamos e até mesmo com as nossas famílias e comunidades. Reunindo as peças, iluminadas pelo conhecimento do que afeta os telômeros, fomos conduzidas a uma visão de mundo mais interconectada, compartilhada com você na parte final desta obra.

Outro motivo pelo qual escrevemos este livro foi para ajudar na prevenção de riscos potenciais. O interesse pelos telômeros e o envelhecimento está crescendo de modo exponencial, e, se há boas informações em domínio público, algumas delas são enganadoras. Por exemplo, há alegações de que certos cremes e suplementos podem deixar os seus telômeros mais compridos, aumentando a longevidade. Esses tratamentos, se realmente derem resultados no corpo, podem causar efeitos nocivos e até o desenvolvimento de um câncer. Nós simplesmente precisamos de mais estudos, mais extensos, para avaliar esses riscos potencialmente sérios. Há outros meios conhecidos para melhorar a longevidade de suas células, sem riscos, e nós tentamos incluir os melhores deles aqui. Você não vai encontrar curas instantâneas nestas páginas, mas *vai* encontrar ideias específicas, baseadas em pesquisas, que poderão tornar o resto de sua vida saudável, longa e repleta de realizações. E, se algumas ideias podem não ser totalmente novas, conhecer os seus bastidores pode mudar a maneira como você encara o seu dia a dia.

Finalmente, queremos que você saiba que nenhuma de nós tem quaisquer interesses financeiros nas empresas que vendem produtos relacionados aos telômeros ou que oferecem testes nessa área. Nosso desejo é sintetizar o melhor de nosso conhecimento – assim como ele se encontra atualmente – e torná-lo acessível para qualquer pessoa que possa considerá-lo útil. Esses estudos representam um verdadeiro avanço em nosso entendimento sobre envelhecer e viver com juventude, e nós desejamos agradecer a todos que contribuíram para a pesquisa que apresentamos aqui.

Com exceção da “história explicativa” que aparece na primeira página da introdução, os relatos neste livro são provenientes de pessoas e experiências reais. Agradecemos profundamente a todos que compartilharam suas histórias conosco. Nomes e detalhes que poderiam identificá-las foram alterados para proteger sua privacidade.

Esperamos que este livro seja útil e que possa beneficiar um grande número de pessoas com essas descobertas fascinantes.

INTRODUÇÃO

UM CONTO DE DOIS TELÔMEROS

É uma manhã fria de sábado em São Francisco. Duas mulheres estão sentadas em uma cafeteria, bebericando um café quente. Para essas duas amigas, é o momento de ficar longe de casa, da família, do trabalho e das listas de tarefas a fazer que jamais parecem diminuir.

Kara está contando como se sente cansada. Como ela se sente *sempre* cansada. Não ajuda em nada ela pegar todos os resfriados que aparecem no escritório, ou que esses resfriados inevitavelmente se transformem em terríveis sinusites. Ou que seu ex-marido continue “se esquecendo” da vez dele de ficar com as crianças. Ou que seu chefe mal-educado na firma de investimentos lhe dê broncas – bem na frente de sua equipe. E, às vezes, quando ela se deita à noite, o coração de Kara bate acelerado e descontrolado. A sensação dura alguns segundos, mas Kara sempre fica acordada muito tempo depois de a sensação passar, preocupada. *Talvez seja só o estresse*, ela fala com seus botões. *Sou muito nova para ter um problema cardíaco. Não sou?*

“Não é justo”, ela diz, suspirando, para Lisa. “Nós temos a mesma idade, mas eu aparento ser mais velha.”

Ela tem razão. À luz do dia, Kara tem uma aparência abatida. Quando estende a mão para pegar a xícara de café, ela se move com cautela, como se seu pescoço e seus ombros doessem.

Lisa, porém, tem uma aparência vibrante. Seus olhos e sua pele são luminosos, essa é uma mulher que tem energia mais que suficiente para as atividades diárias. Ela também se sente bem. Na verdade, Lisa não pensa muito em sua idade, a não ser para se sentir grata por ter uma postura mais equilibrada em relação à vida do que costumava ter.

Olhando Kara e Lisa lado a lado, você diria que Lisa realmente é mais nova que sua amiga. Se você pudesse dar uma olhada por baixo da pele delas, veria que, em certos aspectos, essa lacuna é ainda maior do que aparenta ser. Cronologicamente, as duas mulheres têm a mesma idade. Biologicamente, Kara é décadas mais velha.

Lisa tem um segredo. Cremes para o rosto muito caros? Tratamentos dermatológicos com laser? Bons genes? Uma vida que tem sido livre das dificuldades que sua amiga parece enfrentar continuamente?

Nem de longe. Lisa tem seus próprios problemas em grande quantidade. Dois anos atrás, ela perdeu o marido em um acidente de carro; agora, como Kara, ela cria os filhos sozinha. O dinheiro anda curto, e a start-up de tecnologia na qual ela trabalha parece estar sempre a apenas poucos meses de ficar sem capital.

O que está acontecendo? Por que essas duas mulheres estão envelhecendo de forma tão diferente?

A resposta é simples e ela se relaciona à atividade dentro das células de cada uma delas. As células de Kara estão envelhecendo prematuramente. Ela aparenta ser mais velha do que é e está se encaminhando rapidamente rumo às doenças e aos transtornos relacionados à idade. As células de Lisa estão se regenerando. Ela está vivendo mais jovem.

POR QUE AS PESSOAS ENVELHECEM DE FORMA TÃO DIFERENTE?

Por que as pessoas envelhecem em ritmos distintos? Por que algumas chegam à velhice inteligentes e cheias de energia, enquanto outras, muito mais jovens, estão doentes, exaustas e confusas? Você pode pensar na diferença visualmente:

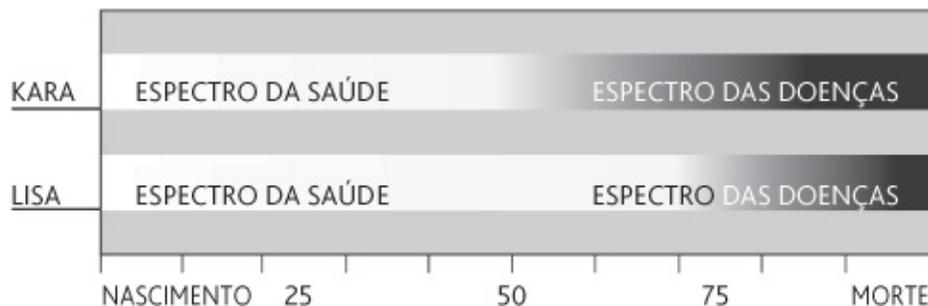


Figura 1. Espectro da saúde versus espectro das doenças. Nosso espectro da saúde é o número de anos de nossa vida saudável. Nosso espectro das doenças representa os anos em que vivemos com doenças perceptíveis que interferem em nossa qualidade de vida. Lisa e Kara podem chegar a cem anos, mas cada uma delas tem uma qualidade de vida extremamente diferente na segunda metade da vida.

Veja a primeira linha branca na [figura 1](#). Ela mostra o espectro da saúde de Kara, o período da vida em que ela está saudável, livre de doenças. Porém, no começo de seus 50 anos, o branco se transforma em cinza e, aos 70, em preto. Ela entra em uma fase diferente: o espectro das doenças.

Esses são anos marcados pelas doenças relacionadas ao envelhecimento: doenças cardiovasculares, artrites, sistema imunológico debilitado, diabetes, câncer, doenças pulmonares e outras. Pele e cabelos começam a ter uma aparência envelhecida também. E o que é pior, não se trata de apenas uma doença relacionada ao envelhecimento. Em um fenômeno que tem o triste nome de *múltiplas comorbidades*, essas doenças tendem a surgir em grupos. Então, Kara não tem somente um sistema imunológico em más condições; ela também tem dores nas articulações e sinais precoces de doenças vasculares. Para algumas pessoas, as doenças relacionadas à velhice aceleram o fim da vida. Para outras, a vida continua, mas com menos entusiasmo e energia. Os anos são cada vez mais marcados por doenças, fadiga e desconforto.

Aos 50 anos, Kara deveria estar transbordando boa saúde. Mas o gráfico mostra que, nessa idade jovem, ela está começando a entrar no espectro das doenças. Poderíamos dizer de modo mais brusco: Kara está envelhecendo.

Lisa é uma outra história.

Aos 50 anos, Lisa ainda goza de excelente saúde. Ela envelhece à medida que os anos passam, mas se regala no espectro da saúde por um período longo e agradável. Não vai ser senão quando ela já tiver passado dos 80 anos – aproximadamente a idade que os gerontologistas chamam de “velhos idosos” – que a vida vai ficar nitidamente mais difícil. Lisa tem um espectro das doenças, mas ele está circunscrito em um período de poucos anos perto do fim de uma vida longa e produtiva. Lisa e Kara não são pessoas reais – nós as inventamos para demonstrar um argumento –, mas suas histórias destacam questões genuínas.

Como pode uma pessoa ficar relaxada sob a luz do sol da boa saúde, enquanto a outra sofre à sombra do espectro das doenças? É possível escolher qual experiência acontecerá com *você*?

Os termos *espectro da saúde* e *espectro das doenças* são novos, mas a pergunta básica não. *Por que as pessoas envelhecem de modo diferente?* As pessoas têm feito essa pergunta por milhares de anos, provavelmente desde que começamos a ter a capacidade de contar os anos e de estabelecer comparações entre indivíduos.

Em um extremo, algumas pessoas acreditam que o processo de envelhecimento é determinado pela

natureza. Ele está fora de nosso alcance. Os antigos gregos expressavam essa ideia por meio do mito das Moiras, três mulheres anciãs que pairavam perto dos bebês nos dias seguintes ao parto. A primeira Moira tecia o fio; a segunda Moira media uma quantidade do fio, e a terceira Moira o cortava. Sua vida seria tão longa quanto o fio. Assim que as Moiras encerravam a tarefa, *seu* destino estava selado.

É uma ideia que perdura atualmente, embora com maior base científica. Na mais recente versão do argumento da “natureza”, sua saúde é em grande parte controlada pelos seus genes. Pode não haver nenhuma Moira pairando ao redor do berço, mas o código genético determina os riscos de doenças cardiovasculares e câncer e a longevidade geral, antes mesmo do nascimento.

Talvez até mesmo sem que se deem conta disso, algumas pessoas passaram a acreditar que a natureza é *tudo* que determina o envelhecimento. Se alguém insistisse para que elas explicassem por que Kara está envelhecendo mais rápido que sua amiga, aqui estão algumas das possíveis respostas:

“Os pais delas provavelmente tinham problemas cardíacos e nas articulações.”

“Está tudo no DNA dela.”

“Ela tem genes ruins.”

A crença de que “os genes são nosso destino” naturalmente não é o único posicionamento. Muitos têm percebido que a qualidade de nossa saúde é moldada pelo modo como vivemos. Nós pensamos nisso como uma visão moderna, mas ela tem estado por aí por muitos, muitos anos. Uma antiga lenda chinesa fala sobre um senhor da guerra com cabelos negros como as asas do corvo que tinha de fazer uma perigosa viagem além das fronteiras de sua terra natal. Com medo de ser capturado na fronteira e morto, o senhor da guerra estava tão ansioso que certa manhã acordou e percebeu que seu belo cabelo negro havia ficado branco. Ele havia envelhecido prematuramente, da noite para o dia. Há 2.500 anos, essa cultura reconhecia que o envelhecimento prematuro pode ser desencadeado por influências como o estresse. (Essa história termina com um final feliz: ninguém reconheceu o senhor da guerra com seu cabelo recém-embranquecido, e ele viajou pelas fronteiras sem ser notado. Envelhecer tem suas vantagens.)

Atualmente há inúmeras pessoas que sentem que a criação é mais importante que a natureza – não é aquilo que nasce com você, são seus hábitos que realmente contam. Eis o que essas pessoas poderiam dizer a respeito do envelhecimento prematuro de Kara:

“Ela está comendo muito carboidrato.”

“À medida que envelhecemos cada um fica com o rosto que merece.”

“Ela precisa fazer mais exercícios.”

“Ela provavelmente tem alguns problemas psicológicos profundos e não resolvidos.”

Dê uma olhada de novo no modo como os dois lados explicam o envelhecimento acelerado de Kara. Os defensores da natureza soam fatalistas. Para o bem ou para o mal, nós nascemos com nosso futuro já codificado em nossos cromossomos. O lado da criação é mais esperançoso em sua crença de que o envelhecimento precoce possa ser evitado. Mas os defensores da teoria da criação também podem soar muito críticos. Se Kara está envelhecendo rapidamente, eles sugerem, é tudo culpa dela.

Quem está certo? Natureza ou criação? Genes ou meio ambiente? Na verdade, ambos são muito importantes, e a interação entre eles é o que mais importa. As diferenças entre os ritmos de envelhecimento de Lisa e de Kara se encontram nas complexas interações entre os genes, os relacionamentos sociais e o meio ambiente, os estilos de vida, as reviravoltas do destino e, acima de tudo, como a pessoa reage a essas mudanças todas. Você nasce com um conjunto específico de genes, mas o modo como vive pode influenciar como os seus genes se manifestam. Em alguns casos, fatores relacionados ao estilo de vida podem ativar os genes ou desligá-los. Como o pesquisador da obesidade George Bray disse: “Os genes carregam o revólver, e o meio ambiente puxa o gatilho”.^[1] Suas palavras se aplicam não somente ao ganho de peso, mas à maior parte dos aspectos da saúde.

Nossa proposta é apresentar a você um modo completamente diferente de pensar a respeito da sua saúde. Nós vamos levar a sua saúde até o nível celular, para mostrar com que se parece o envelhecimento celular precoce e que tipo de estrago ele causa em seu corpo – e nós também vamos mostrar como evitar isso e como reverter o processo. Nós vamos mergulhar profundamente no coração genético da célula, nos cromossomos. É lá que você vai encontrar os **telômeros**, segmentos repetitivos de DNA não codificante que vivem nas extremidades dos cromossomos. Telômeros, que ficam mais curtos a cada divisão celular, ajudam a determinar quão rapidamente suas células envelhecem e quando elas morrem, dependendo da velocidade do seu desgaste. A extraordinária descoberta advinda de nossos laboratórios de pesquisa e de outros laboratórios ao redor do mundo é que as extremidades de nossos cromossomos podem mesmo ficar mais compridas – e, como resultado, envelhecer é um processo dinâmico que pode ser acelerado ou abrandado, e em alguns aspectos até mesmo revertido. Envelhecer não precisa ser, como se pensou por tanto tempo, uma escorregadia rua de mão única rumo à enfermidade e à decadência. Nós todos vamos envelhecer, mas como nós envelhecemos depende muito da saúde de nossas células.

Nós somos uma bióloga molecular (Liz) e uma psicóloga da saúde (Elissa). Liz dedicou sua vida profissional à pesquisa sobre os telômeros, e sua pesquisa principal deu origem a um campo completamente novo de conhecimento científico. O trabalho de toda uma vida de Elissa foi feito a respeito do estresse psicológico. Ela estudou seus efeitos nocivos sobre o comportamento, a fisiologia e a saúde, e também como revertê-los. Nós juntamos forças há quinze anos, e os estudos que realizamos juntas desencadearam um modo totalmente novo de examinar a relação entre a mente e o corpo. A um ponto que nos surpreendeu, e também ao restante da comunidade científica, os telômeros não apenas executam os comandos emitidos por seu código genético. Acontece que seus telômeros estão ouvindo você. Eles absorvem as instruções que você lhes dá. O modo como você vive pode dizer para os seus telômeros apressarem o processo de envelhecimento celular. Mas ele também pode fazer o oposto. Os alimentos que você consome, a sua reação perante os desafios emocionais, a quantidade de atividades físicas que pratica, se foi exposto ao estresse durante a infância, e até mesmo o nível de segurança em seu bairro – todos esses fatores, e outros mais, parecem influenciar os seus telômeros e ainda podem evitar o envelhecimento prematuro em nível celular. Resumindo, uma das chaves para um espectro da saúde longo é simplesmente fazer sua parte para propiciar uma saudável renovação das células.

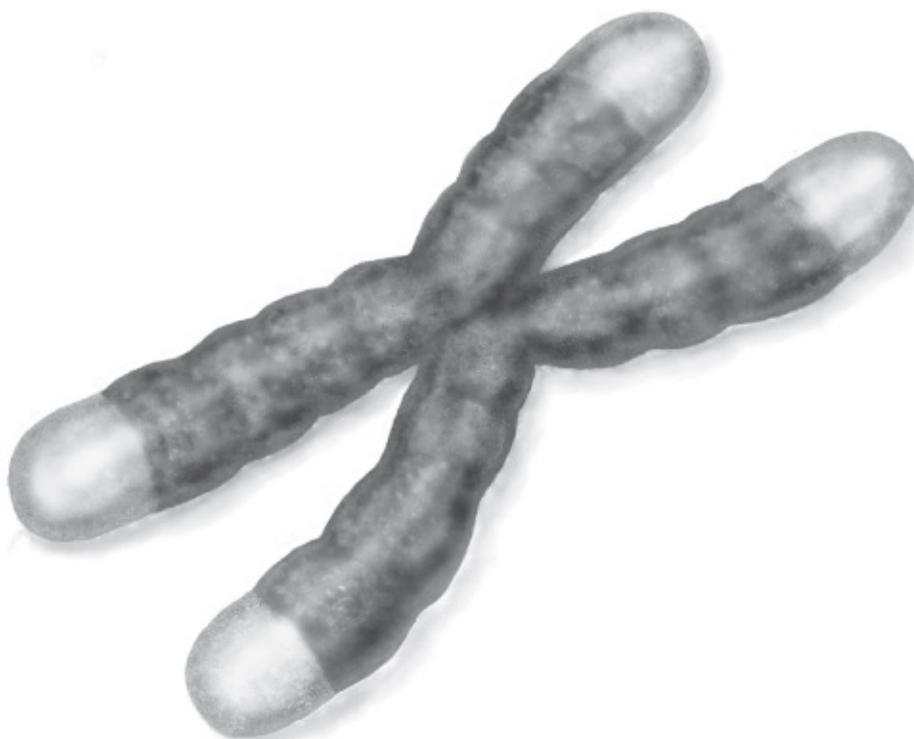


Figura 2. Telômeros nas extremidades dos cromossomos. O DNA de cada cromossomo tem regiões terminais que consistem em fileiras

de DNA cobertas por um resistente revestimento proteico. Elas são mostradas aqui como as regiões mais claras na extremidade do cromossomo – os telômeros. Na figura, os telômeros não foram desenhados em escala, porque eles representam menos de um décimo de milésimo do DNA total de nossas células. Eles são uma parte pequena, mas vitalmente importante, do cromossomo.

UMA RENOVAÇÃO SAUDÁVEL DAS CÉLULAS E POR QUE VOCÊ PRECISA DELA

Em 1961, o biólogo Leonard Hayflick descobriu que as células humanas normais podem se dividir um número finito de vezes antes de morrer. As células se reproduzem fazendo cópias de si mesmas (processo chamado de mitose), e enquanto as células humanas se encontravam em uma camada fina e transparente nos frascos que lotavam o laboratório de Hayflick, elas, a princípio, geravam cópias rapidamente. Enquanto elas se multiplicavam, Hayflick precisava de cada vez mais frascos para conter as culturas de células que cresciam. Nesse estágio, as células se multiplicavam tão rapidamente que era impossível preservar todas as culturas; senão, como Hayflick relembra, ele e seu assistente teriam sido “postos para fora do laboratório e do prédio de pesquisas por vidros de cultura”. Hayflick chamou essa fase juvenil da divisão das células de “luxuriante crescimento”. Depois de certo tempo, entretanto, as células reprodutoras no laboratório de Hayflick interrompiam o processo, como se estivessem ficando cansadas. As células que duraram mais tempo conseguiram chegar a cerca de cinquenta divisões celulares, embora a maior parte tenha se dividido menos vezes. Finalmente, essas células cansadas chegaram a um estágio que ele chamou de **senescência**: ainda estavam vivas, mas haviam parado definitivamente de se dividir. Esse é chamado o limite de Hayflick, o limite natural que faz com que as células humanas parem de se dividir, e o que as fizera parar foram os telômeros que haviam se tornado criticamente pequenos.

Todas as células são sujeitas a esse limite de Hayflick? Não. Por todo o nosso corpo nós encontramos células que se renovam – incluindo células do sistema imunológico; células ósseas; células do intestino, do pulmão e do fígado; células da pele e dos cabelos; células pancreáticas e células que revestem o nosso sistema cardiovascular. Elas precisam se dividir ininterruptamente para manter nossos corpos saudáveis. Células que se renovam incluem alguns tipos normais de células que podem se dividir, como células do sistema imunológico; células-mãe, que são capazes de continuar a se dividir por ainda mais tempo; e aquelas células fundamentais em nosso corpo que são chamadas de células-tronco, que podem se dividir indefinidamente enquanto forem saudáveis. E, ao contrário dessas células nos recipientes do laboratório de Hayflick, as células nem sempre têm um limite de Hayflick, porque – como você verá no [capítulo 1](#) – elas têm telomerase. Se as células-tronco se mantiverem saudáveis, é porque têm telômeros suficientes para permitir que continuem a se dividir durante todo o nosso período de vida. Esse reabastecimento de células, esse *luxuriante crescimento*, é uma das razões pelas quais a pele de Lisa parece tão viçosa. É a razão pela qual as suas articulações se movem com tanta facilidade. É uma das razões pelas quais ela consegue inspirar profundamente o ar fresco que sopra da baía. As novas células estão constantemente renovando tecidos essenciais e órgãos. A renovação das células ajuda a manter Lisa se sentindo jovem.

Em uma perspectiva linguística, a palavra *senescente* compartilha uma história com a palavra *senil*. De certo modo, é como essas células estão – elas estão senis. Por um lado, é bom que as células parem de se dividir. Se elas continuarem a se multiplicar, o câncer pode surgir. Mas essas células senis não são inofensivas – estão desnorteadas e fatigadas. Elas recebem seus sinais de modo confuso e não enviam as mensagens corretas para outras células. Elas não conseguem desempenhar as suas funções tão bem quanto costumavam. Elas ficam doentes. O tempo do luxuriante crescimento se acabou, pelo menos para elas. E isso acarreta profundas consequências para a saúde. Quando muitas células estão senescentes, os tecidos do corpo começam a envelhecer. Por exemplo, quando você tem muitas células senescentes nas paredes

de seus vasos sanguíneos, suas artérias enrijecem e você tem maior probabilidade de sofrer um ataque cardíaco. Quando as células que combatem as infecções em sua corrente sanguínea não são capazes de dizer quando um vírus se encontra nas proximidades porque elas estão senescentes, você fica mais suscetível a contrair um resfriado ou uma pneumonia. **Células senescentes podem liberar substâncias pró-inflamatórias que deixam você vulnerável a mais dor e mais doenças crônicas. Finalmente, muitas células senescentes irão passar por uma morte pré-programada.**

O espectro das doenças começa.

Muitas células humanas saudáveis podem se dividir repetidamente, desde que seus telômeros (e outros cruciais blocos de células construtoras como as proteínas) continuem funcionais. Depois disso, as células passam a ser senescentes. Finalmente, a senescência pode até mesmo acontecer com as nossas impressionantes células-tronco. Esse limite para a divisão das células é razão pela qual parece haver um declínio natural do espectro da saúde humana à medida que nós vivemos os nossos 70 ou 80 anos, embora, naturalmente, muitas pessoas tenham vidas saudáveis por ainda mais tempo. Um bom espectro da saúde e longevidade, atingindo de 80 a 100 anos para alguns de nós e para muitos de nossos filhos, se encontra ao nosso alcance.^[2] Há cerca de 300 mil centenários ao redor do mundo, e a quantidade deles está aumentando rapidamente. Com base em tendências, considera-se que mais de um terço das crianças nascidas no Reino Unido agora irão alcançar os 100 anos.^[3] Quantos desses anos serão entristecidos pelo espectro das doenças? Se compreendermos melhor os mecanismos da boa renovação celular, podemos ter articulações que se mexem com fluidez, pulmões que respiram com facilidade, células do sistema imunológico que combatem bravamente as infecções, um coração que continua a bombear sangue através de suas quatro câmaras e um cérebro que se mantém afiado durante os anos da velhice.

Mas às vezes as células não passam por todas as suas divisões do modo como deveriam. Às vezes elas param de se dividir mais cedo, entrando em um período de velhice e senescência antes do tempo. Quando isso acontece, não é possível atingir essas oito ou nove décadas plenas. Ao contrário, você terá um envelhecimento celular prematuro. O envelhecimento celular prematuro é o que acontece com pessoas como Kara, cujo gráfico do espectro da saúde escurece em uma idade ainda jovem.

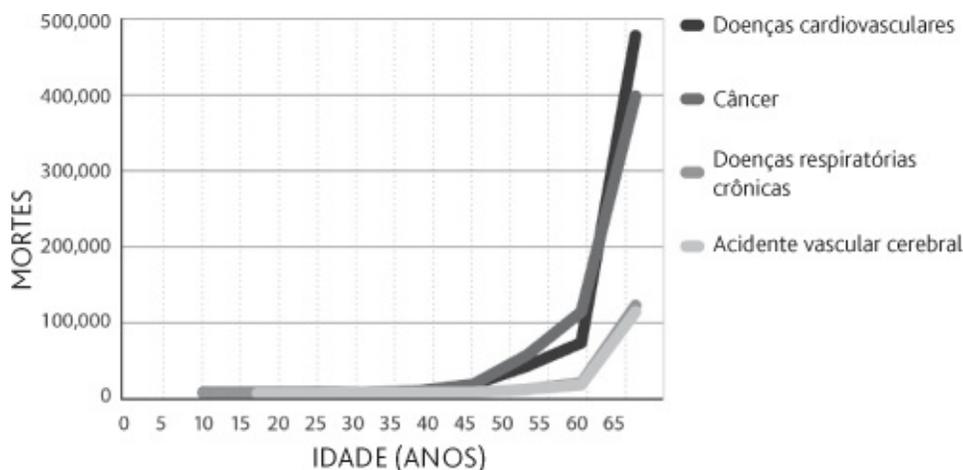


Figura 3. Envelhecimento e doenças. A idade é, de longe, o maior determinante de doenças crônicas. Esse gráfico mostra a frequência de morte por idade, até os 65 anos, e mais além, para as quatro maiores causas de morte por doença (doenças cardíacas, câncer, doenças respiratórias e acidente vascular cerebral). A taxa de morte por doenças crônicas começa a aumentar a partir dos 40 anos e aumenta de modo impressionante depois dos 60. Fonte: Departamento de Saúde e Serviços Humanos, Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos, “Ten Leading Causes of Death and Injury” [“Dez principais causas de morte e ferimentos”] disponível em: <<http://www.cdc.gov/injury/wisqars/leadingCauses.html>>.

A idade cronológica é o principal determinante de quando nós ficamos doentes, e isso reflete nosso envelhecimento biológico interno.

No começo do capítulo, nós perguntamos: *Por que as pessoas envelhecem de modo diferente?* Uma razão é o envelhecimento celular. Agora a questão passa a ser: *O que faz com que as células envelheçam*

antes do tempo?

Para responder a essa pergunta, pense em cadarços de sapatos.

COMO OS TELÔMEROS PODEM FAZER VOCÊ SE SENTIR VELHO OU AJUDÁ-LO A PERMANECER JOVEM E SAUDÁVEL

Você se lembra da proteção de plástico nas pontas dos cadarços dos sapatos? Elas se chamam agulhetas. As agulhetas estão lá para evitar que os cadarços fiquem esfiapados. Bem, imaginem que os cadarços dos seus sapatos são seus cromossomos, as estruturas dentro de suas células que carregam suas informações genéticas. Os telômeros, que podem ser medidos em unidades de DNA conhecidas como par de bases, são como as agulhetas; eles formam capinhas nas pontas dos cromossomos e evitam que o material genético se desenrole. Eles são as agulhetas do envelhecimento. Mas os telômeros tendem a encurtar com o passar do tempo.

Eis uma típica trajetória para a vida de um telômero de um ser humano:

Idade	Comprimento do telômero (em par de bases)
recém-nascido	10.000 pares de bases
35 anos de idade	7.500 pares de bases
65 anos de idade	4.800 pares de bases

Quando as pontas dos cadarços dos seus sapatos se desgastam muito, os cadarços ficam inutilizáveis. Você pode muito bem jogá-los no lixo. Quando os telômeros se tornam curtos demais, a célula para de se dividir completamente. Os telômeros não são o único motivo pelo qual uma célula pode se mostrar senescente. Há outros estresses sobre as células normais que nós ainda não compreendemos muito bem. Mas os telômeros curtos são uma das razões básicas pelas quais as células humanas envelhecem, e eles são um mecanismo que controla o limite de Hayflick.

Seus genes afetam seus telômeros: o comprimento deles quando nascem e quão rapidamente diminuem. A notícia maravilhosa, porém, é que nossa pesquisa, juntamente com pesquisas feitas no mundo todo, mostrou que você pode tomar uma atitude e ter algum controle sobre quão curtos ou compridos – quão *robustos* – eles são.

Por exemplo:

- Alguns de nós reagimos a situações difíceis sentindo-nos extremamente ameaçados – e essa reação está ligada a telômeros mais curtos. Nós podemos reformular nosso ponto de vista sobre as situações de modo mais positivo.
- Diversas técnicas de intervenção mente-corpo, incluindo meditação e qigong, comprovaram reduzir o estresse e aumentar a telomerase, a enzima que repõe os telômeros.
- Exercícios que promovem uma boa condição cardiovascular são excelentes para os telômeros. Apresentamos dois programas simples de condicionamento que demonstraram

melhorar a manutenção dos telômeros, e esses programas podem se adaptar a todos os níveis de forma física.

■ Telômeros odeiam comida industrializada como cachorros-quentes, mas adoram alimentos frescos e integrais.

■ Locais que são pobres em coesão social – ou seja, onde as pessoas não se conhecem e não confiam umas nas outras – são ruins para os telômeros. Isso é válido para qualquer nível de renda.

■ Crianças que são expostas a diversos acontecimentos adversos têm telômeros mais curtos. Afastar as crianças de circunstâncias onde há negligência (tais como os conhecidos orfanatos romenos) pode reverter parte do mal causado.

■ Os telômeros nos cromossomos dos óvulos e espermatozoides são transmitidos diretamente para o bebê em desenvolvimento. De modo notável, isso significa que, se seus pais tiveram vidas difíceis que encurtaram os telômeros deles, eles podem ter transmitido esses telômeros mais curtos para você! Se você acha que esse pode ser o seu caso, não entre em pânico. Os telômeros podem se desenvolver, bem como encurtar. **Você ainda pode tomar medidas para manter seus telômeros estáveis. E esta notícia também significa que as nossas próprias escolhas de vida podem resultar em um legado celular positivo para a próxima geração.**

FAÇA A CONEXÃO COM O TELÔMERO

Quando imagina viver de modo mais saudável, você pode pensar, com um suspiro, na longa lista de coisas que deveria fazer. Algumas pessoas, entretanto, quando notaram a conexão entre suas ações e seus telômeros e a compreenderam, foram capazes de fazer mudanças duradouras. Quando eu (Liz) vou para o escritório, as pessoas às vezes param para me dizer, “Olha, eu estou vindo de bicicleta para o trabalho agora... Estou mantendo os meus telômeros compridos!”. Ou “Parei de tomar refrigerantes. Eu ficava doente só de pensar no que eles estavam fazendo para os meus telômeros”.

O QUE ESTÁ À NOSSA ESPERA

A nossa pesquisa mostra que conservando os telômeros você vai viver até os 100 anos, ou participar de maratonas quando tiver 94 anos, ou ficar livre das rugas? Não. As células de todas as pessoas envelhecem e, um dia, nós morremos. Mas pense que você está dirigindo em uma rodovia. Há as pistas de velocidade maior, há as pistas de velocidade mais lenta, e há as pistas intermediárias. Você pode dirigir pelas pistas mais rápidas, indo na direção do espectro das doenças em um ritmo acelerado. Ou você pode dirigir pelas pistas mais lentas, levando mais tempo para desfrutar do tempo, da música e da companhia que está ao seu lado. E, naturalmente, você vai desfrutar de boa saúde.

Mesmo que esteja agora em uma pista de velocidade rápida rumo a um envelhecimento celular prematuro, você pode trocar de pista. Nas páginas a seguir, você verá como fazer isso acontecer. Na primeira parte do livro, nós vamos dar maiores explicações sobre os perigos do envelhecimento celular prematuro – e como telômeros saudáveis são uma arma secreta contra esse inimigo. Nós também vamos falar a respeito da descoberta da telomerase, uma enzima em nossas células que auxilia a manter as camadas protetoras ao redor das extremidades de nossos cromossomos em boa forma.

O restante do livro mostra como usar a ciência dos telômeros para dar apoio às células. Comece com mudanças que podem ser feitas em seus hábitos mentais e depois em seu corpo – os tipos de

exercícios, de comidas e de rotinas para o sono que são melhores para os telômeros. Então, seja mais abrangente, determinando se o seu meio ambiente social e físico fornece apoio para a saúde de seus telômeros. Em todo o livro, seções chamadas “Laboratórios de Renovação” oferecem sugestões que podem ajudar a evitar o envelhecimento celular prematuro, junto com uma exposição da ciência que embasa essas sugestões.

Cultivando os seus telômeros, você pode otimizar as suas chances de viver uma vida que não é somente mais longa, mas também melhor. Na verdade, é por isso que escrevemos este livro. Durante o nosso trabalho com os telômeros, nós deparamos com muitas Karas – muitos homens e mulheres cujos telômeros estão se desgastando rápido demais, que entram no espectro das doenças quando ainda deveriam estar se sentindo cheios de vida. Há muita pesquisa de alta qualidade, publicada em revistas científicas de renome, e amparada pelos melhores laboratórios e universidades, que podem ajudá-lo a evitar esse destino. Nós poderíamos esperar que esses estudos lentamente aparecessem na mídia e abrissem o caminho em revistas e sites dedicados à saúde; porém, esse processo pode levar muitos anos e ser muito fragmentado; e, lamentavelmente, as informações com frequência ficam distorcidas durante esse percurso. Nós queremos compartilhar o que sabemos agora – e não queremos que mais pessoas ou suas famílias sofram as consequências de um envelhecimento celular prematuro.

O SANTO GRAAL?

Os telômeros são um índice integrativo de muitas influências duradouras, tanto as boas e restauradoras, como a boa forma física e o sono, quanto as malignas, como o estresse nocivo ou a má alimentação e as adversidades. Pássaros, peixes e camundongos também demonstram a relação estresse-telômeros. Por conseguinte, foi sugerido que o comprimento dos telômeros possa ser o “Santo Graal para o bem-estar cumulativo”,^[4] para ser usado como uma avaliação final das experiências de vida dos animais. Nos seres humanos, como nos animais, se por um lado não há um indicador biológico de experiência de vida cumulativa, os telômeros estão entre os melhores indicadores que nós conhecemos atualmente.

Quando perdemos pessoas para doenças, nós perdemos um recurso precioso. Uma saúde ruim com frequência enfraquece sua capacidade mental e física de viver como você deseja. Quando as pessoas aos 30, 40, 50 e 60 anos, ou mais, estão saudáveis, elas irão se divertir mais e compartilhar seus dons. Elas podem, com mais facilidade, usar seu tempo de forma significativa – para cuidar das gerações vindouras e educá-las, para dar apoio a outras pessoas, resolver problemas sociais, desenvolver habilidades artísticas, fazer descobertas científicas ou tecnológicas, viajar e compartilhar experiências, criar negócios ou atuar como líderes e sábios. À medida que ler este livro, você irá aprender muito mais sobre como manter as suas células saudáveis. Nós esperamos que você goste de saber como é fácil prolongar seu espectro da saúde. E esperamos também que você goste de se fazer a seguinte pergunta: *como eu vou usar todos esses anos incríveis de boa saúde?* Siga um pouco dos conselhos deste livro, e você terá muito tempo, energia e vitalidade para encontrar uma resposta.

A RENOVAÇÃO COMEÇA AGORA MESMO

Você pode começar a renovar os seus telômeros, e as suas células, agora mesmo. Um estudo mostrou que as pessoas que tendem a concentrar mais as suas mentes no que estão fazendo em determinado momento têm telômeros mais compridos que as pessoas cujas mentes tendem a se dispersar mais facilmente.^[5] Outros estudos descobriram que fazer um curso que oferece treinamento em consciência plena ou meditação pode levar a uma melhor manutenção dos telômeros.^[6]

O foco mental é uma habilidade que você pode cultivar. Tudo de que você precisa é praticar. Você verá um desenho de um cadarço de sapato, representado aqui, por todo o livro. Sempre que você o vir – ou sempre que você vir seus próprios sapatos, com ou sem cadarços –, você pode usá-lo como uma deixa para fazer uma pausa e se perguntar em que você está pensando. Quais são seus pensamentos naquele instante? Se você está se preocupando com problemas antigos ou se lembrando deles, gentilmente lembre-se de se concentrar apenas no que estiver fazendo.

Simplesmente se concentre em sua respiração, levando toda a sua consciência a essa simples ação de inspirar e expirar. Isso é restaurador para focar a sua mente internamente (percebendo sensações, o ritmo de sua respiração), ou externamente (percebendo as

coisas e os sons ao seu redor). Essa capacidade de se concentrar em sua respiração, ou em sua experiência atual, é muito boa para as células de seu corpo.



Figura 4. Pense nos cadarços dos seus sapatos. As pontas dos cadarços são uma metáfora para os telômeros. Quanto mais longas as agulhetas protetoras nas pontas dos cadarços, menor é a probabilidade de que o cadarço se esfiapé. Em termos de cromossomos, quanto mais compridos os telômeros, menor é a probabilidade de que haja quaisquer alarmes disparando em suas células ou fusões de cromossomos. As fusões desencadeiam a instabilidade dos cromossomos e as quebras do DNA, que são acontecimentos catastróficos para a célula.

Ao longo de todo o livro, você verá um desenho de um cadarço com agulhetas longas. Você pode usá-lo como uma oportunidade para focar a sua mente no instante atual, inspirar profundamente e pensar nos seus telômeros sendo restaurados com a vitalidade de sua respiração.

PARTE I

**TELÔMEROS: UM CAMINHO PARA
MANTER A JUVENTUDE**

CAPÍTULO UM

COMO AS CÉLULAS QUE ENVELHECEM PREMATURAMENTE PODEM FAZER COM QUE VOCÊ PAREÇA E SE SINTA MAIS VELHO E AJA COMO TAL

Responda às seguintes perguntas:

1. *Quantos anos eu aparento ter?*

- Eu aparento ser mais jovem do que sou.
- Eu aparento ter a minha idade.
- Eu aparento ser mais velho do que sou.

2. *Como eu avaliaria minha saúde física?*

- Eu tenho melhor saúde que a maioria das pessoas da minha idade.
- Eu tenho tanta saúde quanto a maioria das pessoas da minha idade.
- Eu tenho menos saúde que a maioria das pessoas da minha idade.

3. *Quão velho eu me sinto?*

- Eu me sinto mais jovem do que sou.
- Eu me sinto de acordo com minha idade.
- Eu me sinto mais velho do que sou.

Essas três perguntas são simples, mas as suas respostas podem revelar tendências importantes a respeito da sua saúde e do processo de envelhecimento. As pessoas que aparentam ser mais velhas do que são podem estar experimentando o embranquecimento prematuro dos cabelos ou os danos à pele associados aos telômeros encurtados. Uma saúde física ruim pode acontecer por inúmeros motivos, mas uma entrada precoce no espectro das doenças é com frequência um sinal de que as células estão envelhecendo. E estudos mostram que quem se sente mais velho do que sua idade biológica tende a ficar doente antes do que quem se sente mais jovem.

Quando as pessoas dizem que têm medo de ficar velhas, o que elas geralmente querem dizer é que elas temem um espectro das doenças que dure muito tempo. Elas têm medo de ter problemas ao subir escadas, de ter problemas ao se recuperar de uma cirurgia de coração, problemas por ter de carregar um tubo de oxigênio por aí; elas temem a perda óssea, as costas encurvadas, e a temida perda de memória e de consciência. E elas temem as consequências disso tudo: perda de oportunidades para conexões sociais saudáveis e a necessidade de depender dos outros. Mas envelhecer não precisa ser necessariamente tão traumático assim.

Se suas respostas para nossas três questões sugerem que você aparenta ser mais velho e se sente

mais velho do que sua idade, talvez seja porque seus telômeros estão se desgastando mais rápido do que deveriam. Esses telômeros curtos podem estar enviando para suas células um sinal de que é hora de apressar o processo de envelhecimento. É um cenário alarmante, mas anime-se. Há muita coisa que você pode fazer para combater o envelhecimento prematuro no ponto mais importante: no nível celular.

Entretanto, você não pode combater o inimigo com sucesso enquanto não o compreender muito bem.

Nesta parte do livro, vamos lhe dar o conhecimento de que você precisa antes do início da batalha. O primeiro capítulo investiga o que acontece durante o envelhecimento celular prematuro. Você vai olhar minuciosamente as células que envelhecem e ver por que elas são tão nocivas para seu corpo e seu cérebro. Você também vai descobrir por que muitas das mais apavorantes e debilitantes doenças estão ligadas a telômeros curtos e, por conseguinte, ao envelhecimento das células. Então, nos [capítulos 2 e 3](#), você poderá ver como os telômeros e a fascinante enzima telomerase podem ou desencadear um espectro das doenças prematuro ou manter as suas células saudáveis.

COMO AS CÉLULAS QUE ENVELHECEM PREMATURAMENTE SÃO DIFERENTES DAS CÉLULAS SAUDÁVEIS?

Pense no corpo humano como um tonel cheio de maçãs. Uma célula humana saudável é como uma dessas maçãs frescas e cheias de brilho. Mas e se houver uma maçã estragada no tonel? Além de não poder comê-la, o que é pior, ela vai fazer com que as outras maçãs ao redor dela se estraguem também. Essa maçã estragada é como uma célula envelhecida e senescente em seu corpo.

Antes de explicarmos o porquê, queremos voltar ao fato de que seu corpo está cheio de células que precisam se renovar constantemente para que permaneçam saudáveis. Essas células renovadoras, que são chamadas de células proliferativas, vivem nos seguintes locais:

- sistema imunológico
- intestino
- ossos
- pulmões
- fígado
- pele
- folículos pilosos
- pâncreas
- revestimento do sistema cardiovascular
- células do músculo liso do coração
- cérebro, em partes que incluem o hipocampo (centro de aprendizagem e memória)

Para que esses tecidos cruciais permaneçam saudáveis, suas células precisam continuar a se renovar. Seu corpo tem sistemas delicadamente calibrados para avaliar quando uma célula precisa ser renovada; ainda que um tecido possa ter a mesma aparência por muitos anos, ele está sendo constantemente substituído por novas células em quantidades adequadas e no ritmo correto. Mas lembre-se de que algumas células têm um limite de vezes que podem se dividir. Quando as células não são mais capazes de se renovar, os tecidos que elas repõem irão começar a agir e a funcionar inadequadamente.

As células em nossos tecidos se originam de células-tronco, que têm a incrível capacidade de se transformar em muitos tipos diferentes de células especializadas. Elas vivem em nichos de células-tronco, que são um tipo de sala vip onde elas são protegidas e ficam aguardando até serem necessárias. Os nichos se encontram normalmente nos tecidos que as células-tronco irão substituir ou perto deles. As

células-tronco para a pele vivem sob os folículos pilosos, algumas células-tronco para o coração vivem na parede do ventrículo direito, e células-tronco do músculo vivem na fibra do músculo. Se tudo correr bem, as células-tronco permanecerão em seus nichos. Mas, quando existe a necessidade de repor tecidos, as células-tronco entram em ação. Elas se dividem e produzem células proliferativas – às vezes chamadas células-mães –, e algumas de suas células filhas se transformam em qualquer célula especializada que for necessária. Se você fica doente e precisa de mais células do sistema imunológico (células brancas ou glóbulos brancos do sangue), células-tronco recém-divididas para o sangue, e que estavam escondidas na medula óssea, irão entrar na corrente sanguínea. O revestimento do intestino é constantemente desgastado pelo processo digestivo normal, e seu organismo está sempre se livrando de pele morta, e as células-tronco mantêm a reposição desses tecidos. Se você vai correr e rompe seu músculo da panturrilha, algumas das células-tronco presentes em seu músculo irão se dividir, cada célula-tronco dando origem a duas células novas. Uma dessas células substitui a célula-tronco original e continua confortavelmente em seu nicho, enquanto a outra pode se transformar em uma célula do músculo e auxiliar na reposição do tecido danificado. Ter um bom suprimento de células-tronco em condições de se renovar é a chave para permanecer saudável e para se recuperar de doenças e ferimentos.

Porém, quando os telômeros de uma célula ficam curtos demais, eles enviam sinais que detêm o ciclo de divisão e de replicação da célula. Uma célula detida para repentinamente de funcionar. A célula não é mais capaz de se renovar. Ela envelhece, entra em senescência. Se for uma célula-tronco, ela se aposenta definitivamente e não vai mais abandonar seu confortável nicho quando precisarem dela. Outras células que entram em senescência ficam por perto, incapazes de fazer aquilo que deveriam. Suas casas de força internas, as mitocôndrias, não trabalham de modo adequado, ocasionando um tipo de crise de energia.

E uma célula de DNA velha não consegue se comunicar bem com outras partes da célula, e a célula não consegue realizar direito as suas tarefas. A célula velha fica amontoada lá dentro, com – entre outras coisas – aglomerados de proteínas que não funcionam direito e grânulos marrons de “detritos” conhecidos como lipofuscina, que podem causar degeneração macular e algumas doenças neurológicas. Ainda pior – e porque elas são maçãs estragadas em um tonel –, as células senescentes enviam alarmes falsos sob a forma de substâncias pró-inflamatórias, alcançando outras partes do corpo.

O mesmo processo básico de envelhecimento acontece nos diferentes tipos de células em nosso corpo, quer sejam células do fígado, da pele, dos folículos pilosos ou aquelas que revestem os nossos vasos sanguíneos. Mas há certos desvios no processo que dependem do tipo da célula e de sua localização. Células senescentes na medula óssea impedem que as células-tronco do sangue e do sistema imunológico se dividam como deveriam ou as forçam a criar células do sangue em quantidades descontroladas. Células senescentes no pâncreas podem não “ouvir” corretamente os sinais que regulam sua produção de insulina. Células senescentes no cérebro podem secretar substâncias que fazem os neurônios morrer. Embora o processo subjacente de envelhecimento seja similar na maior parte das células que foram estudadas, o modo de uma célula expressar esse processo de envelhecimento pode criar diferentes tipos de lesões no corpo.

O envelhecimento pode ser definido como o “dano funcional progressivo de uma célula e sua capacidade reduzida de responder de modo adequado a estímulos e danos ambientais”. Células envelhecidas não são mais capazes de responder ao estresse de modo normal, quer o estresse seja físico ou psicológico.^[1] Esse processo com frequência se encaminha silenciosa e continuamente para as doenças do envelhecimento – doenças que podem ser relacionadas, em parte, aos telômeros mais curtos e às células envelhecidas. Para compreender o envelhecimento e os telômeros um pouquinho melhor, vamos voltar para as três perguntas do começo deste capítulo:

Quantos anos eu aparento ter?

Como eu avaliaria minha saúde física?
Quão velho eu me sinto?

FORA COM O VELHO, VIVA O NOVO: REMOVER CÉLULAS SENESCENTES EM CAMUNDONGOS REVERTEU O ENVELHECIMENTO PREMATURO

Um estudo laboratorial acompanhou camundongos que haviam sido geneticamente alterados de modo que muitas de suas células haviam entrado em senescência muito antes do que de costume. Os camundongos começaram a envelhecer prematuramente – perderam depósitos de gordura, o que fez com que ficassem enrugados; seus músculos perderam o vigor; seus corações ficaram fracos; e eles desenvolveram cataratas. Alguns morreram prematuramente de doenças cardiovasculares. Então, com um truque genético experimental que não é possível replicar em humanos, os pesquisadores removeram as células senescentes dos camundongos. Tirar as células senescentes reverteu muitos dos sintomas do envelhecimento prematuro. O processo limpou suas cataratas e restaurou seus músculos danificados, manteve os depósitos de gordura (que reduziram suas rugas) e promoveu um espectro de saúde mais longo.

[2] As células senescentes controlam o processo de envelhecimento!

CÉLULAS QUE ENVELHECEM PREMATURAMENTE: QUANTOS ANOS VOCÊ APARENTA TER?

Manchas e marcas senis. Cabelo grisalho. A postura encolhida ou encurvada que resulta da perda óssea. Essas alterações acontecem com todos nós, mas, se você esteve recentemente em um encontro de colegas de escola, teve a prova de que elas não acontecem ao mesmo tempo ou do mesmo modo.

Atravesse o portal da sua décima reunião desde o fim do ensino médio, quando todos ainda estão na faixa dos 20 anos, e você verá colegas de classe que usam roupas caras – e colegas cujas roupas de festa parecem estar um pouquinho surradas. Alguns colegas apresentam sucesso em suas carreiras, start-ups ou o desempenho de seus produtos, e outros estão bebendo uísque enquanto lamentam suas mais recentes decepções amorosas. Isso pode não parecer justo. Porém, em termos de sinais físicos de envelhecimento, a situação é justa. Quase todos na sala – não importa se eles são ricos, pobres, bem-sucedidos, se estão lutando, se são felizes ou tristes – irão *aparentar* que estão na faixa dos vinte anos. O cabelo deles é saudável, a pele é clara, e alguns de seus colegas são alguns centímetros mais altos do que quando a sua turma se formou dez anos antes. Eles estão no radiante apogeu da idade adulta jovem.

Mas apareça em uma reunião cinco ou dez anos depois e um cenário diferente surge. Você poderá perceber que alguns dos seus antigos colegas estão começando a parecer *velhos* colegas. Eles estão um pouco grisalhos perto das orelhas, ou com algumas entradas nos cabelos. A pele deles parece estar manchada e embaçada; os pés de galinha ao redor dos olhos podem ser bem fundos. Eles talvez tenham barrigas protuberantes e até mesmo pareçam um pouquinho encurvados. Essas pessoas estão experimentando um rápido início de envelhecimento físico exterior.

No entanto, outros colegas são abençoados com uma trajetória de envelhecimento mais lenta. Ao longo dos anos, à medida que as reuniões dos vinte, trinta, quarenta, cinquenta e sessenta anos vêm e vão, é evidente que os cabelos, rostos e corpos desses colegas felizardos estão mudando – mas essas mudanças acontecem lenta e gradualmente, com elegância. Os telômeros desempenham pelo menos um papel pequeno em quão rapidamente alguns desenvolvem uma aparência envelhecida, enquanto outros se transformam naquelas pessoas que “envelhecem bem”.

Envelhecimento da pele

A camada externa da pele, a epiderme, é composta por células proliferativas que estão constantemente se repondo. Algumas dessas células da pele (os queratinócitos) produzem telomerase, e por isso elas não se desgastam e entram em senescência, mas a maior parte fica mais lenta em sua capacidade de reposição.^[3] Sob essa camada visível de pele se encontra a derme, uma camada de células da pele (fibroblastos) que cria a fundação para uma epiderme saudável e elástica – produzindo colágeno, elastina e fatores que promovem o crescimento, por exemplo.

Com a idade, esses fibroblastos secretam menos colágeno e elastina, o que faz com que a camada exterior da pele pareça velha e frouxa. Esse efeito se transmite de baixo para cima através das camadas para criar uma aparência externa mais envelhecida. A pele envelhecida fica mais fina à medida que perde camadas de gordura e ácido hialurônico (que age como um hidratante natural para a pele e as articulações). Ela fica mais sensível aos elementos.^[4] Os melanócitos envelhecidos geram manchas de velhice e também palidez. Resumindo, a pele envelhecida fica com a tão familiar aparência manchada, pálida e frouxa, principalmente devido aos fibroblastos envelhecidos que não dão mais apoio às células exteriores.

Nas pessoas mais velhas, as células da pele com frequência perdem sua capacidade de se dividir. Algumas pessoas mais velhas têm células da pele que ainda podem continuar a se dividir. Quando os pesquisadores examinam suas células, eles veem que elas são melhores para se defender do estresse oxidativo e têm telômeros mais compridos.^[5] Embora os telômeros curtos não sejam necessariamente a causa da pele envelhecida, eles desempenham um papel, sobretudo quando o assunto é o envelhecimento por causa do sol. Com a exposição ao sol, temos contato com os raios ultravioleta, que podem prejudicar os telômeros.^[6] Petra Boukamp, uma pesquisadora de telômeros da pele do Centro Alemão de Pesquisa do Câncer, em Heidelberg, e seus colegas compararam a pele de um local exposto ao sol – o pescoço – ao de um local protegido do sol – as nádegas. As células externas no pescoço mostraram mais atrição dos telômeros provocada pelo sol, ao passo que as células das nádegas praticamente não mostraram atrição dos telômeros com a idade! As células da pele, quando protegidas do sol, são capazes de resistir ao envelhecimento por um bom tempo.

Perda óssea

Seu tecido ósseo é remodelado durante toda a sua vida, e uma quantidade saudável de densidade óssea resulta do equilíbrio entre as células que formam os ossos (osteoblastos) e aquelas destruidoras de ossos (osteoclastos). Os osteoblastos precisam de telômeros saudáveis para continuar a se dividir e a se repor – e, quando os seus telômeros estão curtos, os osteoblastos envelhecem e não conseguem acompanhar o ritmo dos osteoclastos. Há um desequilíbrio, e os osteoclastos roem os seus ossos.^[7] Não ajuda em nada o fato de que, depois de os telômeros terem se desgastado, as células envelhecidas do osso se tornem inflamatórias. Camundongos de laboratório criados para ter telômeros extracurtos sofrem de perda óssea prematura e de osteoporose,^[8] bem como as pessoas que nasceram com um problema genético que faz com que seus telômeros sejam extraordinariamente curtos.

Cabelos grisalhos

De certo modo, todos nós nascemos com cabelos pintados. Cada fio de cabelo começa dentro de seu próprio folículo e é composto por queratina, que produz o cabelo branco. Porém, há células especiais dentro do folículo – melanócitos, o mesmo tipo de células responsáveis pela cor da pele – que injetam pigmento no cabelo. Sem essas células tingidoras naturais, a cor do cabelo se perde. Células-tronco no

folículo produzem melanócitos. Quando os telômeros dessas células-tronco se desgastam, as células não conseguem se repor com rapidez suficiente para acompanhar o ritmo do crescimento do cabelo, resultando no cabelo grisalho. Finalmente, quando todos os melanócitos morreram, o cabelo fica totalmente branco. Os melanócitos também são sensíveis a estressores químicos e à radiação ultravioleta; e, em um estudo publicado na revista *Cell*, camundongos que foram submetidos aos raios-x desenvolveram melanócitos danificados e pelagem cinzenta.^[9] Camundongos com alguma mutação genética que cause telômeros extremamente curtos também desenvolvem o embranquecimento prematuro de sua pelagem, e restaurar a telomerase faz com que a pelagem grisalha fique escura novamente.^[10]

O que é um embranquecimento normal? O embranquecimento acontece com menor frequência em negros e em asiático, e com maior em loiros.^[11] O embranquecimento começa a acontecer em pelo menos metade das pessoas no fim dos 40 anos de idade, e em cerca de 10% das pessoas no começo dos 60 anos. A grande maioria dos casos de embranquecimento prematuro é normal; somente umas poucas pessoas que descubrem ter cabelos grisalhos ou brancos com pouca idade, em seus 30 anos, podem carregar uma mutação genética que cause telômeros curtos.

O que sua aparência diz a respeito de sua saúde?

Talvez você esteja pensando, “Eu realmente não me importo em ter alguns cabelos brancos. E umas manchas senis ao redor dos olhos são assim tão importantes? Vocês não estão me pedindo para que eu me concentre nas coisas erradas – a valorizar a aparência jovem e não a saúde?”. Essas são perguntas importantes. Não há disputa aqui: a saúde é o que importa. Mas quanto uma aparência envelhecida reflete a saúde interior? Pesquisadores pediram a “avaliadores” especialmente treinados para estimar a idade de uma pessoa somente olhando uma foto.^[12] O resultado foi que as pessoas que aparentam ser mais velhas têm em média telômeros mais curtos. Isso não é surpreendente, dado o papel que os telômeros parecem desempenhar no envelhecimento da pele e no embranquecimento do cabelo. Aparentar ser mais velho está associado, de modo ínfimo, mas preocupante, com sinais de uma saúde física ruim. Pessoas que aparentam ser velhas tendem a ser mais fracas, a ter um desempenho pior em um exame mental que testa a memória, a ter glicemia mais alta em jejum e níveis altos de cortisol, e ainda apresentar sinais precoces de doença cardiovascular.^[13] A boa notícia é que esses são *efeitos muito pequenos*. O que está na parte interna de seu corpo é o que mais importa, mas aparentar ser mais velho do que sua idade – ter uma aparência abatida – é um sinal a que vale a pena prestar atenção. Ele pode ser um indicador de que seus telômeros precisam de mais proteção.



Você se lembra do que fazer quando vir essa imagem? Veja a página 29.

ENVELHECIMENTO PREMATURO DAS CÉLULAS: COMO ESTÁ SUA SAÚDE FÍSICA?

Você pode entender o verdadeiro poder dos telômeros curtos para danificar as suas células e a sua saúde quando pensar na seguinte questão: *como você avaliaria a sua saúde física?*

Pense novamente em suas reuniões depois do ensino médio. Quando você chega à vigésima ou trigésima reunião, você percebe que muitos dos seus colegas estão começando a sofrer com doenças comuns relacionadas à idade. No entanto, eles têm apenas 40 ou 50 anos. Eles não são cronologicamente velhos ainda. Então, por que seus corpos estão *agindo* como se eles fossem velhos? Por que eles estão entrando no espectro das doenças com pouca idade?

Envelhecimento inflamatório

Não seria interessante se você pudesse dar uma olhada nas células lá dentro de cada antigo colega durante esses encontros e medir os comprimentos dos telômeros de cada um deles? Se isso fosse possível, você iria ver que as pessoas com os telômeros mais curtos são, na média, aquelas que estão mais doentes, mais fracas, ou cujas faces mostram o esforço de lidar com problemas de saúde como diabetes, doenças cardiovasculares, um sistema imunológico enfraquecido e doenças pulmonares. Você provavelmente também descobriria que as pessoas com os telômeros mais curtos sofrem de inflamações crônicas. A observação de que a inflamação aumenta com a idade e é uma causa das doenças do envelhecimento é tão importante que os cientistas têm um nome para ela: envelhecimento inflamatório. Trata-se de uma inflamação persistente e fraca que pode se acumular com a idade. Há muitas razões pelas quais isso acontece, como por exemplo as proteínas se tornando danificadas. Outra causa comum de envelhecimento inflamatório envolve danos aos telômeros.

Quando os genes de uma célula estão danificados ou os seus telômeros estão muito curtos, essa célula sabe que o seu precioso DNA corre perigo. A célula se reprograma de modo a emitir moléculas que podem viajar para outras células e pedir ajuda. Essas moléculas, chamadas em conjunto de fenótipo secretor associado à senescência, ou SASP [sigla em inglês], podem ser úteis. Se uma célula entrou em senescência porque ficou incapacitada, ela pode enviar sinais para as células do sistema imunológico das proximidades e também para outras células com funções reparadoras, para convocar os esquadrões que podem dar continuidade ao processo de cura.

E é então que as coisas dão terrivelmente errado. Os telômeros têm uma resposta anormal a danos ao DNA. O telômero está tão preocupado em se proteger que, embora a célula tenha pedido ajuda, ele a recusa. É como as pessoas que obstinadamente recusam auxílio em caso de necessidade porque têm medo de baixar a guarda. Um telômero encurtado pode ficar dentro de uma célula que envelhece durante meses, sempre pedindo ajuda, mas não permite que a célula entre em ação para resolver o dano. Esse pedido incessante, porém inútil, pode ter consequências devastadoras. Porque agora a célula ficou igual à maçã estragada no tonel. Ela começa a afetar todos os tecidos ao seu redor. O processo SASP envolve agentes químicos como citocinas pró-inflamatórias que, com o passar do tempo, viajam pelo corpo, levando a uma inflamação crônica por todo o sistema. Judith Campisi, do Buck Institute for Research on Aging, descobriu o SASP e demonstrou que essas células criam um território favorável para o surgimento do câncer.

Na década passada, cientistas passaram a reconhecer que a inflamação crônica (com origem no SASP ou em outras fontes) é um agente crucial na causa de muitas doenças. A inflamação em curto prazo e aguda traz a cura para as células danificadas, mas a inflamação em longo prazo interfere no

funcionamento normal dos tecidos do corpo. Por exemplo, a inflamação crônica pode fazer com que as células do pâncreas não funcionem bem e não regulem a produção de insulina de modo adequado, preparando o terreno para o diabetes. Ela pode fazer com que a resposta imune do corpo se volte contra ele mesmo, de modo a atacar os próprios tecidos.



Figura 5. Uma maçã podre em um tonel de maçãs. Pensem em um tonel de maçãs. A saúde do tonel depende de cada uma delas. Uma maçã estragada emite gases que estragam outras maçãs. Uma célula senescente emite sinais às células que estão por perto, promovendo inflamações e fatores que promovem o que nós poderíamos chamar de “apodrecimento das células”.

Esses são apenas alguns dos mais angustiantes exemplos do poder de destruição da inflamação, mas a lista continua em um ritmo assustador. Inflamação crônica também é um fator relevante em doenças cardiovasculares, doenças cerebrais, doenças periodontais, doença de Crohn, doença celíaca, artrite reumatoide, asma, hepatite, câncer e outras. É por isso que os cientistas falam de envelhecimento inflamatório. É algo real.

Se você deseja retardar o envelhecimento inflamatório, se você quer permanecer no espectro de saúde por quanto tempo seja possível, você deve prevenir a inflamação crônica. E uma parte importante do controle da inflamação significa proteger os seus telômeros. Já que as células com telômeros muito curtos enviam constantes sinais inflamatórios, você precisa manter esses telômeros em um comprimento saudável.

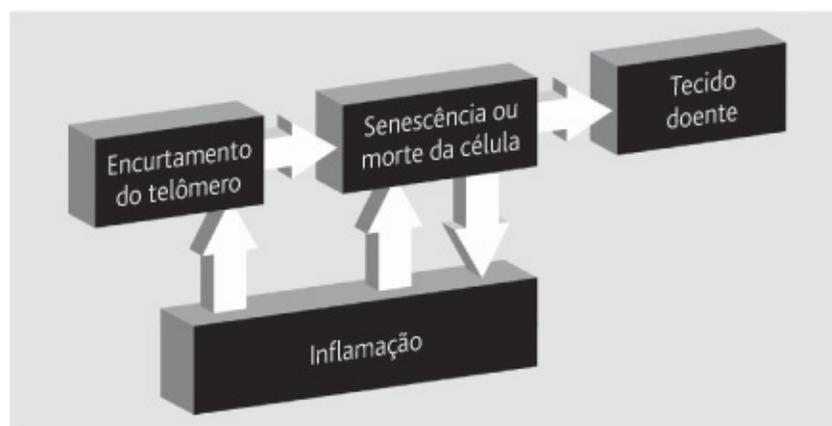


Figura 6. Um caminho dos telômeros encurtados para as doenças. Um caminho prematuro para as doenças é o encurtamento dos telômeros. Os telômeros encurtados levam às células senescentes, que, ou ficam por ali ou, se tivermos sorte, são retiradas rapidamente de cena. E ainda que haja muitos fatores que possam causar a senescência, os danos aos telômeros são um fator comum em seres humanos. Quando as células velhas e senescentes se acumulam ao longo de décadas, formando uma massa crítica, elas se transformam na base para tecidos doentes. Inflamação é uma causa tanto de encurtamento de telômeros quanto de células senescentes, e as células senescentes, por sua vez, geram mais inflamações.

Cada uma de nossas artérias, das grandes às pequenas, é revestida por camadas de células chamadas endotélio. Se você quiser que seu sistema cardiovascular permaneça saudável, as células do endotélio precisam ser repostas, proteger o revestimento e impedir que as células do sistema imunológico entrem na parede arterial.

Porém, nas pessoas que têm os telômeros curtos em suas células brancas do sangue, o risco de doenças cardiovasculares aumenta. (Geralmente, telômeros curtos no sangue revelam telômeros curtos em outros tecidos, como o endotélio.) Pessoas com mutações genéticas comuns que levam a telômeros mais curtos também são mais propensas a problemas cardiovasculares.^[14] Apenas pertencer ao 1/3 da população que tem telômeros com comprimento menor no sangue significa 40% mais riscos de desenvolver doenças cardiovasculares no futuro.^[15] Por quê? Nós não conhecemos todos os processos, mas a senescência vascular é um deles: quando os telômeros mais curtos ordenam que as células envelheçam prematuramente, o endotélio não é capaz de se renovar para fazer revestimentos fortes e lisos para os vasos sanguíneos. Ele fica mais fraco e mais vulnerável às doenças. Quando o tecido vascular com placas é examinado, telômeros mais curtos são encontrados.

Além do mais, os telômeros curtos das células do sangue também podem desencadear inflamações, o que prepara o terreno para doenças cardiovasculares. Células inflamatórias aderem às paredes das artérias e atraem o colesterol, formando placas, ou torna as placas existentes instáveis. Se uma placa se rompe, um trombo sanguíneo pode se formar, bloqueando a artéria. E se essa artéria for uma artéria coronária, o suprimento de sangue do coração é bloqueado, causando um ataque cardíaco.

Doenças pulmonares e telômeros curtos

Pessoas com asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e fibrose pulmonar (uma doença muito séria e irreversível, na qual tecido pulmonar enrijecido leva à respiração difícil) têm telômeros mais curtos em suas células do sistema imunológico e em suas células pulmonares do que pessoas saudáveis. A fibrose pulmonar, sobretudo, resulta claramente de uma má manutenção dos telômeros; a prova disso vem do fato de se diagnosticar fibrose pulmonar nas desafortunadas pessoas com mutações genéticas raras e hereditárias na manutenção dos telômeros. Associadas a esse fato revelador, existem várias outras linhas de evidências incontestáveis. Juntos, eles apontam um dedo bastante incriminador para uma inadequada manutenção dos telômeros como um problema subjacente comum que contribui para a DPOC, a asma, as infecções pulmonares e o mau funcionamento dos pulmões – e isso é válido para todos, não somente para as pessoas com a mutação rara no gene de manutenção dos telômeros. Com a falta de uma robusta manutenção dos telômeros, células-tronco dos pulmões e dos vasos sanguíneos dos pulmões entram em senescência. Elas não conseguem manter os tecidos pulmonares repostos e supridos em suas necessidades. A senescência das células do sistema imunológico cria um ambiente pró-inflamatório que sobrecarrega ainda mais os pulmões, de modo que eles passam a funcionar cada vez pior.

ENVELHECIMENTO CELULAR PREMATURO: QUÃO VELHO VOCÊ SE SENTE?

Vamos voltar para seu encontro do ensino médio – desta vez, vamos ver sua quadragésima reunião, quando seus colegas de classe estão se aproximando dos sessenta anos. É neste momento que as primeiras pessoas em sua turma começam a mostrar sinais de lentidão cognitiva. Pode ser difícil dizer com precisão o que está diferente com elas, mas você percebe que elas parecem um pouquinho vagas,

desligadas, menos concentradas e menos cientes das situações sociais normais. Elas podem levar uns segundos a mais para se lembrar do nome de cada um. Essa perda mental, mais que qualquer outra coisa, é o que nos faz sentir realmente muito velhos.

Lentidão cognitiva e mal de Alzheimer

Você não vai se surpreender ao ouvir que as pessoas que têm problemas cognitivos prematuros também tendem a ter telômeros mais curtos. Esse efeito pode persistir à medida que as pessoas envelhecem. Em um estudo com indivíduos saudáveis na faixa dos 70 anos, os telômeros mais curtos prediziam um declínio cognitivo geral anos mais tarde.^[16] Em adultos jovens, não havia relação entre telômeros e função cognitiva, mas um encurtamento maior de telômeros em um período aproximado de dez anos predizia uma função cognitiva mais deficiente.^[17] Os pesquisadores estão fascinados com a possível relação entre o comprimento de nossos telômeros e a precisão de nosso raciocínio. Os telômeros mais curtos podem prever demência ou mal de Alzheimer?

Um grande e impressionante estudo feito no Texas foi iniciado para ajudar a responder a essa pergunta.^[18] Pesquisadores fizeram imagens dos cérebros de quase 2 mil adultos residentes em Dallas. O estudo foi controlado em relação à idade, bem como a outros fatores que afetam o cérebro, tais como fumo, gênero e o status de um gene, apoe-epsilon 4 (chamado simplesmente de apoe). Uma variante normal do apoe aumenta o risco de desenvolvimento de Alzheimer. Conforme esperado, os cérebros de quase todas as pessoas mostraram certos sinais de encolhimento com a idade. Mas os pesquisadores examinaram também as regiões do cérebro que estão especificamente envolvidas com as emoções e a memória. O hipocampo, por exemplo, é uma parte do cérebro que ajuda a formar, organizar e conservar lembranças; ele também ajuda a ligar essas lembranças às suas emoções e aos seus sentidos. O hipocampo é o motivo pelo qual o aroma de uma caixa de borrachas nova faz com que você volte ao primeiro dia do ensino fundamental; é a razão pela qual você realmente se lembra do ensino fundamental. Surpreendentemente, os pesquisadores do Texas descobriram que, quando as pessoas tinham os telômeros curtos em suas células brancas do sangue (que servem como uma amostra para o comprimento dos telômeros em todo o corpo), seu hipocampo era menor que o das pessoas com telômeros mais compridos. O hipocampo é composto por células que precisam se regenerar – e, se você quiser ter uma boa memória, é essencial que o seu corpo tenha condições de repor as células do hipocampo.

Não é somente o hipocampo que é menor nas pessoas com telômeros curtos. Também outras áreas do sistema límbico do cérebro, incluindo a amígdala e os lobos temporal e parietal. Essas áreas, juntamente com o hipocampo, ajudam a regular a memória, as emoções e o estresse – e elas são exatamente as áreas que se atrofiam com o mal de Alzheimer. O estudo de Dallas sugere que *telômeros mais curtos no sangue indicam acentadamente um cérebro que está envelhecendo*. É possível que o envelhecimento celular, talvez somente no hipocampo ou no corpo todo, possa estar na base de um importante caminho para a demência. Manter os telômeros saudáveis parece ser especialmente crucial para pessoas que carregam uma variante do gene apoe que as coloca em maior risco de sofrer de Alzheimer precoce. Um estudo descobriu que, se você tem essa variante do gene e também telômeros curtos, o risco de morrer precocemente é nove vezes maior do que se você tem a mesma variante do gene, mas seus telômeros são compridos.^[19]

Telômeros curtos podem contribuir diretamente para causar o mal de Alzheimer. Há variações genéticas comuns (nos genes chamados TERT e OBFC1) que podem levar a telômeros curtos. É digno de nota que as pessoas que têm somente um gene com essa variação comum tenham estatisticamente mais probabilidade de desenvolver o mal de Alzheimer.^[20] Este não é um grande efeito, mas demonstra uma relação causal: telômeros não são apenas um marcador para qualquer outra coisa, ou um epifenômeno;

são, ao contrário, responsáveis por fazer com que uma parte do cérebro envelheça – gerando maior risco de desenvolver processos de doenças neurodegenerativas. TERT e OBFC1 funcionam diretamente para manter os telômeros de uma forma que sejam bem compreendidos. A evidência continua a aumentar. Se você quiser manter seu cérebro afiado, pense em seus telômeros. Veja as notas no fim deste livro a respeito de uma oportunidade de pesquisa sobre envelhecimento do cérebro. ^[21]

Uma “idade sentida” saudável

Se você fosse à sua quadragésima reunião, subisse ao palco e pedisse a esse grupo de pessoas de 60 anos que levantassem as mãos se elas *se sentissem* como pessoas de 60 anos, você obteria um resultado interessante. A maioria delas – 75% – diria que se sentem mais jovens do que são. Mesmo à medida que os anos passam, e mesmo quando a data de nascimento em nossa carteira de motorista nos diz que estamos envelhecendo, muitos de nós ainda *nos sentimos* jovens. ^[22] Essa resposta ao envelhecimento é bastante adaptativa. Ter uma “idade sentida” mais jovem está associado a uma maior satisfação na vida, ao crescimento pessoal e às conexões sociais com outras pessoas. ^[23]

Sentir-se mais jovem é diferente de desejar *ser* mais jovem. As pessoas que anseiam por ser cronologicamente mais jovens (digamos, um homem de 50 anos que desejasse poder ter 30 de novo) tendem a ser infelizes e insatisfeitas com suas vidas. Desejar e ansiar por juventude é realmente o oposto de nossa mais importante tarefa de desenvolvimento à medida que envelhecemos, que é a de nos aceitarmos como somos, mesmo quando agimos de modo a manter nossa boa forma mental e física.

PARA UMA VELHICE MAIS SAUDÁVEL, MUDE O MODO COMO VOCÊ PENSA NELA

Cuidado com o modo como você pensa nos idosos. As pessoas que internalizam e aceitam estereótipos negativos associados à idade podem *se transformar* em estereótipos da idade – elas podem desenvolver mais problemas de saúde. Esse fenômeno, chamado personificação de estereótipos, foi identificado por Becca Levy, uma psicóloga social da Universidade Yale. Mesmo quando o seu estado de saúde atual é levado em consideração, as pessoas que têm crenças negativas relacionadas ao envelhecimento agem de modo diferente das pessoas que têm uma visão mais positiva do assunto. ^[24] Elas acreditam que têm menos controle sobre o desenvolvimento de doenças e não trabalham com tanto empenho nos comportamentos de saúde, tais como tomar medicamentos prescritos. Elas têm probabilidade duas vezes maior de morrer de um ataque cardíaco, e à medida que as décadas passam, experimentam um declínio mais acentuado da memória. Quando elas estão feridas ou doentes, se recuperam mais lentamente. ^[25] Em outro estudo, as pessoas idosas que simplesmente foram lembradas de estereótipos relacionados à idade tiveram um desempenho tão fraco em um teste que a pontuação era equivalente ao de uma pessoa que sofresse de demência. ^[26]

Se você apresenta uma visão negativa do envelhecimento, pode fazer um esforço consciente para lutar contra ela. A seguir, uma lista de estereótipos adaptados da Levy’s Image of Aging Scale. ^[27] Você pode se visualizar vicejando na velhice, personificando alguns desses traços positivos. Quando você se flagrar pensando na velhice de modo negativo, lembre-se do lado positivo de ser idoso:

Qual é sua imagem da velhice?

mal-humorada

otimista

dependente

capaz

lenta	cheia de vitalidade
frágil	autoconfiante
solitária	cheia de vontade de viver
confusa	sábua
nostálgica	emocionalmente complexa
desconfiada	relacionamentos próximos
amargurada	amorosa

PARA UMA VELHICE MAIS SAUDÁVEL, MUDE O MODO COMO VOCÊ PENSA NELA

Qual é o perfil de nossa vida emocional à medida que envelhecemos? Apesar da imagem das pessoas mais velhas como resmungonas ou com inveja dos mais jovens, Laura Carstensen, uma pesquisadora do envelhecimento na Universidade de Stanford, mostra que nossa experiência emocional cotidiana é realçada com a idade. Tipicamente, pessoas mais velhas sentem mais emoções positivas do que negativas em seu dia a dia. A experiência não é puramente “feliz”. Ao contrário, as emoções se tornam mais ricas e mais complexas com o passar do tempo. Experimentam mais co-ocorrências de emoções positivas e negativas, tais como ocasiões pungentes quando ficam com lágrimas nos olhos ao mesmo tempo em que se sentem alegres, ou sentem orgulho ao mesmo tempo em que sentem raiva^[28] – uma capacidade que chamamos de “complexidade emocional”. Esses estados emocionais mistos ajudam a evitar os fortes altos e baixos que os jovens sentem e também ajudam a exercitar maior controle sobre os sentimentos. As emoções mistas são mais fáceis de lidar que as emoções puramente positivas ou puramente negativas. Por conseguinte, falando em termos emocionais, a vida simplesmente parece melhor. Um melhor controle sobre as emoções, bem como uma maior complexidade, significa experiências cotidianas enriquecedoras. Pessoas com maior complexidade emocional também têm um espectro de saúde mais longo.^[29]

Pesquisadores da gerontologia sabem que o interesse pela intimidade e pelo sexo são conservados durante a velhice. Os círculos sociais ficam menores, mas isso se deve em grande parte a escolhas. Com o passar do tempo, os círculos sociais são moldados para que incluam os relacionamentos mais significativos, e não aqueles mais conturbados. Isso conduz a dias com sentimentos mais positivos e menos estresse. Prioridades são estabelecidas com maior clareza. Talvez esse seja um modo de descrever a sabedoria da idade.

Seus esforços para imaginar uma velhice melhor, mais saudável e mais vibrante irão compensar. Levy fez com que as pessoas mais velhas se lembrassem dos benefícios do envelhecimento – como esclarecimento e realizações – e então lhes deu tarefas estressantes para realizar. Ela descobriu que as pessoas respondiam ao estresse com menos reatividade (menor frequência cardíaca e pressão arterial mais baixa) do que um grupo de controle.^[30] Como diz o ditado, “Envelhecer é uma questão de espírito, e não de corpo. Se seu espírito está bem, o corpo não reclama”.

DOIS CAMINHOS

Façamos uma pausa. Imagine como será o seu futuro caso seus telômeros se encurtem rápido demais e suas células comecem a envelhecer prematuramente. Esse exercício de pensamento é concebido para tornar o envelhecimento celular prematuro vívido e real. Pense no tipo de velhice que você *não* quer e experimente em seus 40, 50, 60 e 70 anos. Você teme os seguintes cenários?

- “Eu perdi minha acuidade. Quando eu falo, os olhos do meu colega mais jovem demonstram aborrecimento porque estou divagando e não me concentro.”
- “Estou sempre de cama com infecção respiratória; eu pareço pegar todas as doenças.”

- “Respirar é difícil.”
- “Minhas pernas estão dormentes.”
- “Meus pés não estão firmes. Tenho medo de cair.”
- “Estou cansado demais para fazer qualquer coisa além de me sentar no sofá e assistir televisão o dia inteiro.”
- “Eu ouço os meus filhos dizendo, ‘De quem é a vez de cuidar da mamãe?’”
- “Não posso viajar como eu havia planejado, porque quero ficar perto de meus médicos.”

Essas afirmações revelam aspectos da vida com um espectro de doenças prematuro – o tipo de vida que todos querem evitar. Você pode ter pais ou avós que acreditavam no mito de que todos têm algumas poucas décadas boas e então é hora de ficar doente ou de desistir. Nós todos conhecemos pessoas que fizeram 60 ou 70 anos de idade e tranquilamente declararam que suas vidas estavam acabadas. Essas são as pessoas que vestem suas roupas confortáveis, sentam-se na espreguiçadeira e assistem à televisão até que a doença assumo o controle.

Agora, imaginem um futuro diferente, um com telômeros compridos e saudáveis e com células que se renovam. Com que se parecem essas décadas de boa saúde? Você tem um modelo a seguir?

Envelhecer é com frequência retratado de modo tão negativo que a maior parte de nós tenta não pensar nisso. Se você teve pais ou avós que adoeceram prematuramente, ou que simplesmente desistiram assim que chegaram a certa idade, pode ser difícil imaginar que é possível ser velho, saudável e envolvido com a vida de uma forma enérgica. Mas, se você formar uma imagem nítida e positiva de como gostaria de envelhecer, você de repente terá um objetivo pelo qual trabalhar enquanto está envelhecendo – e uma forte razão para manter seus telômeros e células saudáveis. Se você pensar no envelhecimento de modo positivo, as chances são de viver sete anos e meio a mais do que alguém que não pensa, pelo menos de acordo com um estudo!^[31]

Um de nossos exemplos favoritos de uma pessoa que está constantemente rejuvenescida em espírito é minha (eu, Liz) amiga Marie-Jeanne, uma incrível bióloga molecular que vive em Paris. Marie-Jeanne tem cerca de 80 anos; ela tem cabelos brancos e rugas, e suas costas estão ligeiramente encurvadas, mas seu rosto é cheio de vida. Marie-Jeanne e eu nos encontramos recentemente para almoçar. Visitamos juntas o museu de artes do Petit Palais, subindo e descendo escadas e procurando a maior parte das exposições. Nós exploramos o Quartier Latin a pé e visitamos livrarias. Seis horas depois, Marie-Jeanne estava com uma aparência viçosa e não dava sinais de estar diminuindo o ritmo. Eu estava pronta para desmaiar de tanto cansaço. Eu sugeri que voltássemos (“para que Marie-Jeanne pudesse descansar”). Como Marie-Jeanne sugeriu que visitássemos mais um local, eu, com vergonha de admitir quão desesperada eu estava para colocar os meus pés doloridos para cima, inventei um compromisso marcado anteriormente, de modo que as minhas pernas cansadas pudessem voltar para casa e desabar.

Marie-Jeanne é uma resposta positiva para muitos dos itens que definem uma velhice saudável para nós:

- Ela continuou interessada em seu trabalho por muitos anos. Embora ela já tenha passado da idade oficial para se aposentar, ainda vai ao seu escritório no instituto de pesquisas.
- Ela convive com todos os tipos de pessoas. É anfitriã de jantares mensais para trocas de ideias (travadas em muitas línguas) para os seus colegas mais jovens.
- Ela mora no quinto andar de um apartamento sem elevadores. Às vezes, seus colegas mais jovens perdem um jantar lá porque estão muito enrijecidos ou cansados para subir todos aqueles lances de escadas – Marie-Jeanne passa por eles com a mesma habilidade dos últimos anos.

■ Ela está sempre interessada em novas experiências, como visitar exposições nos museus da cidade.

Você pode ter seus próprios modelos ou seus próprios objetivos para a velhice. Aqui vão alguns:

■ “Quando eu for mais velha, quero ser como a atriz Judi Dench, principalmente do jeito que ela fez o papel de M nos filmes do James Bond: com cabelos brancos, mas completamente no comando, e a pessoa mais inteligente que estava na sala.”

■ “Eu me sinto inspirada pela ideia do ‘terceiro ato’ da vida. O primeiro ato de minha vida se relacionava a me educar; o segundo foi o de desenvolver minha carreira no magistério; e para meu terceiro ato eu estou planejando trabalhar com uma instituição sem fins lucrativos para ajudar pais adolescentes a permanecer na escola e terminar os estudos.”

■ “Meu avô nos levou, quando éramos crianças, para praticar esqui quando já tinha passado dos 70 anos e nos mostrou como fazer fogueiras na neve. Eu quero fazer o mesmo com os meus netos.”

■ “Quando penso em envelhecer, imagino que as crianças cresceram e saíram de casa. Sinto falta delas, mas tenho mais tempo. Eu finalmente vou poder aceitar a proposta de ser chefe de meu departamento.”

■ “Se eu ainda tiver curiosidade intelectual, e estiver trabalhando ativamente em projetos de escrita ou em um projeto filantrópico, serei feliz. Eu quero devolver de mais de uma maneira o que recebi dos outros, apreciando nosso lindo planeta e o melhor que as outras pessoas têm.”

Suas células vão envelhecer. Mas isso não precisa ocorrer antes do tempo. O que a maior parte de nós realmente quer é ter uma vida longa e satisfatória, com o envelhecimento celular avançado deixado bem lá para o fim.

O capítulo que você acabou de ler mostrou como as células que envelhecem prematuramente podem prejudicá-lo. A seguir, nós mostraremos exatamente o que os telômeros são e como podem proporcionar a melhor alternativa para uma vida longa e boa.

CAPÍTULO DOIS

O PODER DOS TELÔMEROS COMPRIDOS

É o ano de 1987. Robin Huiras tem 12 anos de idade e está parada no campo de esportes de sua escola, esperando para começar uma corrida cronometrada de 1.600 metros. O tempo está bom para correr – é uma manhã fria em Minnesota –, e Robin está em boa forma e é esguia. Embora não goste de receber ordens da professora de educação física para fazer determinadas atividades, ela espera se sair bem.

Ela não se sai bem. A professora de educação física dá o tiro de partida e quase na mesma hora todas as outras meninas da classe de Robin estão à sua frente. Ela tenta alcançá-las, mas o grupo se distancia ao longo da pista de corrida avermelhada. Robin não é indolente – ela faz o melhor possível, mas, à medida que a corrida avança, vai ficando cada vez mais para trás. Seu tempo final é um dos mais baixos da classe, quase como se ela tivesse dado uma parada na metade do percurso e caminhado tranquilamente até a linha de chegada, mas muito depois de a corrida ter terminado Robin ainda está encurvada por causa do exercício, lutando para respirar.

No ano seguinte, quando Robin tem 13 anos, ela percebe um fio acinzentado abrindo caminho em meio aos seus cabelos castanhos. Então outro fio acinzentado aparece, e mais outro, até o seu cabelo ficar com a aparência grisalha, comum entre as mulheres de 40 ou 50 anos de idade. A pele dela também muda – há dias em que as atividades normais deixam hematomas com cores fortes em seus braços e pernas. Robin é só uma adolescente, mas a sua energia está baixa, o seu cabelo ficou grisalho e a sua pele está frágil. É como se Robin estivesse envelhecendo antes do tempo.

De um modo muito real, isso é exatamente o que estava acontecendo. Robin é portadora de um raro transtorno biológico dos telômeros, um transtorno hereditário que produz telômeros extremamente curtos e, por sua vez, envelhecimento celular prematuro. Muito antes que as pessoas com transtornos biológicos dos telômeros sejam cronologicamente velhas, elas podem experimentar um envelhecimento extremamente acelerado. Exteriormente, ele aparece na pele. Os melanócitos, por exemplo, que são as células responsáveis pela cor da pele, perdem sua capacidade de manter a pele com uma tonalidade uniforme. O resultado são as pintas e as manchas senis, junto com o cabelo branco ou grisalho, mesmo na juventude. As unhas das mãos e dos pés parecem velhas. Como as unhas têm células que se renovam rapidamente, elas ficam enrugadas e quebradiças. Os ossos também envelhecem; osteoblastos – as células de que os ossos precisam para que permaneçam sólidos e fortes – podem parar de ser renovar. O pai de Robin, que era portador do mesmo transtorno biológico dos telômeros, tinha tanta perda óssea e dores musculares que precisou que seus dois quadris fossem substituídos antes de o transtorno tirar sua vida aos 43 anos de idade.

Porém, uma aparência envelhecida e até mesmo a perda óssea são alguns dos efeitos mais amenos do transtorno biológico dos telômeros. Os mais devastadores podem incluir pulmões com tecido enrijecido, contagem muito baixa de células no sangue, um sistema imunológico enfraquecido, doenças que envolvem a medula óssea, problemas digestivos e certos tipos de câncer. Pessoas com transtornos dos telômeros não costumam viver um espectro de vida pleno, embora os sintomas exatos e a duração média de vida variem; uma das mais velhas pacientes vivas que conhecemos com transtornos dos

telômeros está agora com pouco mais de 60 anos.

Formas hereditárias graves de transtornos biológicos dos telômeros como a de Robin são uma variação extrema de condições muito mais comuns, que nós chamamos de modo geral de “síndromes dos telômeros”. Nós conhecemos quais genes acidentalmente não funcionam corretamente e causam esses problemas hereditários graves, e o que esses genes fazem nas células. (Onze desses genes são conhecidos até o momento.) Felizmente, essas síndromes hereditárias graves dos telômeros são raras; elas afetam cerca de uma pessoa em um milhão. E, felizmente, Robin conseguiu tirar vantagem dos avanços da medicina e fazer um bem-sucedido transplante de células-tronco. Um testemunho do sucesso do transplante de Robin é a sua contagem de plaquetas. Como as células-tronco do sangue de Robin não tinham como reparar os telômeros de modo eficaz ou gerar novas células, suas plaquetas haviam despencado para um número assustadoramente baixo, entre 3 mil e 4 mil. (Contagens sanguíneas baixas são um dos motivos pelos quais ela não conseguiu manter o ritmo durante a corrida de 1.600 metros.) Seis meses depois do transplante, as contagens de Robin subiram para níveis mais normais de quase 200 mil. Robin, que agora está na faixa dos 30 anos, e administra um escritório de advocacia para pessoas com transtornos biológicos dos telômeros, tem mais rugas ao redor da boca e dos olhos do que outras pessoas de sua idade. Seu cabelo está quase todo grisalho, e ela às vezes sente fortes dores musculares e nas articulações. Mas exercícios constantes ajudam-na a evitar que as dores aumentem, e o transplante lhe devolveu grande parte de sua energia.

As síndromes graves dos telômeros transmitem uma mensagem muito importante a todos, porque o que está acontecendo dentro das células de Robin também está acontecendo nas nossas. Mas, com ela, acontece muito mais rapidamente. Em todos nós, os telômeros encolhem com a idade. E o envelhecimento celular prematuro pode acontecer – de modo mais lento – com pessoas basicamente saudáveis. Nós podemos pensar que todos são suscetíveis, até certo ponto, a síndromes de envelhecimento dos telômeros, embora em níveis muito menores do que o de Robin e do pai dela. Pacientes com síndromes hereditárias dos telômeros são impotentes para deter o processo prematuro de envelhecimento porque ele ocorre com uma rapidez assustadora. Mas nós temos mais controle sobre o envelhecimento celular prematuro, porque – até um ponto surpreendente – dispomos de controle real sobre nossos telômeros.

Esse controle começa com o conhecimento a respeito dos telômeros e de como o comprimento deles corresponde à nossa saúde e aos nossos hábitos diários. Para compreender o papel que eles desempenham em seu corpo, precisamos nos voltar para uma fonte pouco provável: um gênero de protozoários.



UM TIPO DE PROTOZOÁRIO ENVIA UMA MENSAGEM

Tetrahymena é um organismo unicelular que nada com bravura em extensões de água fresca, procurando comida ou um parceiro. (Há sete diferentes sexos de *Tetrahymena*, um fato curioso para pensar da próxima vez em que você estiver tomando banho em um lago.) A *Tetrahymena* é, literalmente, a escória dos lagos. Entretanto, ela é quase uma graça. Por meio de um microscópio, observamos um corpinho arredondado e projeções semelhantes a pelos que a fazem se parecer com uma personagem de desenho animado. Olhe-a por bastante tempo e você vai perceber uma semelhança com Bip Bippadotta, o Muppet de cabelos desgrenhados que improvisa a reconhecidamente contagiante canção *Mahna Mahna*.

Dentro da célula da *Tetrahymena* está o núcleo, seu principal centro de comando. E dentro desse núcleo encontramos uma dádiva para biólogos moleculares: 20 mil minúsculos cromossomos, todos idênticos, lineares e muito curtos. Essa dádiva faz com que seja relativamente fácil estudar os telômeros da *Tetrahymena*. Essa é a razão pela qual, em 1975, eu (Liz) estava em um laboratório em Yale, cultivando milhões de minúsculas *Tetrahymena* em grandes jarros de vidro de laboratório. Meu objetivo era compreender exatamente a composição dos telômeros no nível genético.

Durante décadas, cientistas haviam teorizado que os telômeros protegiam os cromossomos, mas ninguém sabia exatamente o que eles eram ou como funcionavam. Se eu conseguisse localizar com precisão a estrutura do DNA nos telômeros, teria condições de aprender mais a respeito de sua função. Até então ninguém imaginava que os telômeros se mostrariam como uma das fundações biológicas básicas do envelhecimento e da saúde.

Usando uma mistura do que era essencialmente detergente de louça e sais, consegui liberar o DNA da *Tetrahymena* da matéria que a rodeava, fora da célula. Então o analisei, usando uma combinação de métodos químicos e bioquímicos que havia aprendido durante meus anos de estudo em Cambridge. Sob a luz de segurança fraca, vermelha e quente da sala escura do laboratório, atingi meu objetivo. A sala escura era silenciosa; somente um gotejar de água soava enquanto eu me deslocava entre os antiquados tanques de revelação. Então eu segurei uma chapa de raio-x gotejante contra a luz de segurança, e a excitação tomou meu corpo à medida que eu compreendia o que estava vendo. Nas extremidades dos cromossomos havia uma sequência simples e repetida de DNA. A mesma sequência, uma vez depois da outra. Eu havia descoberto a estrutura do DNA dos telômeros. E, nos meses seguintes, enquanto eu me esforçava para precisar os seus detalhes, um fato inesperado aconteceu: surpreendentemente, aqueles minúsculos cromossomos não eram tão idênticos quanto haviam parecido ser. O número de repetições nas extremidades variava.

Nenhum outro DNA se comporta desse modo estranhamente variável, sequencial e repetido. Os telômeros da escória da água estavam enviando uma mensagem: há alguma coisa especial aqui nas extremidades dos cromossomos. Algo que provaria ser vital para a saúde das células humanas. Essa variabilidade nos comprimentos das extremidades acaba sendo um dos fatores que explicam por que algumas pessoas vivem por mais tempo e com mais saúde do que outras.

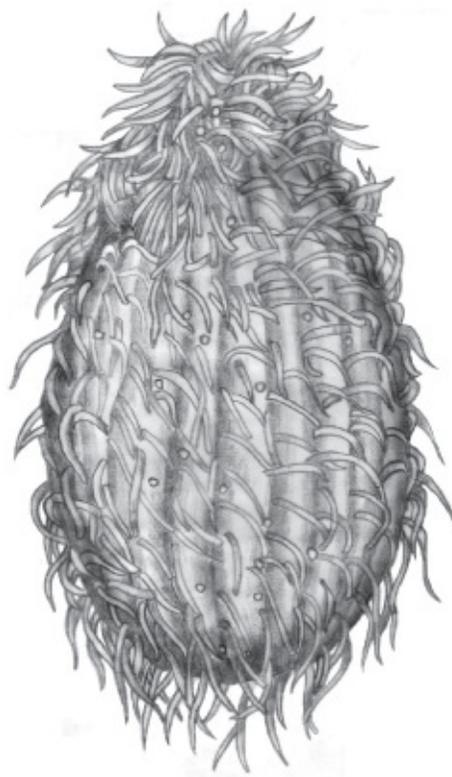


Figura 7. *Tetrahymena*. Essa minúscula criatura unicelular, que Liz estudou para decodificar a estrutura do DNA dos telômeros e para descobrir a telomerase, forneceu a primeira informação preciosa a respeito dos telômeros, da telomerase e do período de vida de uma célula. Isso prenunciou as descobertas em seres humanos.

TELÔMEROS: OS PROTETORES DE NOSSOS CROMOSSOMOS

A partir daquela chapa de raio-x gotejante ficou claro que os telômeros são formados por padrões repetidos de DNA. O seu DNA é formado por duas cadeias paralelas e entrelaçadas, compostas por apenas quatro unidades estruturais (“nucleotídeos”) representadas pelas letras A, T, C e G. Você se lembra dos passeios feitos no ensino fundamental, quando tinha de segurar a mão de um colega enquanto andava por um museu? As letras do DNA funcionam com base no sistema do coleguinha também. A letra A sempre faz par com T, e C sempre faz par com G.



Figura 8. Partes do telômero vistas em detalhe. Nas extremidades dos cromossomos se encontram os telômeros. Cada parte do telômero é composta por seqüências repetidas de TTAGGG que ficam do outro lado de seus pares de base, AATCCC. Quanto mais dessas seqüências nós temos, mais compridos são os nossos telômeros. Neste diagrama, apresentamos somente o DNA dos telômeros, mas ele não é assim tão desprotegido – é coberto por uma camada protetora de proteínas.

As letras na primeira parte do DNA fazem par com suas parceiras na segunda parte. As duas compõem um “par de base”, que é a unidade usada para medirmos os telômeros.

Nos telômeros humanos (como seria descoberto posteriormente), a primeira parte consiste de seqüências repetidas de TTAGGG, e elas fazem dupla com seus pares, AATCCC, na segunda parte, entrelaçadas na forma de hélice que é o DNA.

Esses são os pares de base de telômeros que, repetidos milhares de vezes, proporcionam um modo de medir o seu comprimento. (Observem que alguns de nossos gráficos medem o comprimento dos telômeros em uma unidade chamada de T/S ratio, em vez de pares de base, que é só outro modo de fazer a medição.) A seqüência repetida destaca as diferenças entre telômeros e outro DNA. Genes, que são compostos por DNA, vivem dentro de um cromossomo. (Dentro de uma célula, temos 23 pares de cromossomos, para um total de 46.) Esse DNA genético é o que forma a planta baixa de seu corpo, seu manual de instruções. Suas letras em pares criam “sentenças” complicadas que enviam informações para construir as proteínas que formam o corpo. O DNA genético pode ajudar a determinar com quanta rapidez seu coração deve bater, se os seus olhos são castanhos ou azuis, e se você vai ter as pernas e os braços compridos ou curtos. O DNA dos telômeros é diferente. Em primeiro lugar, ele não fica dentro de nenhum gene. Ele está localizado exatamente nas extremidades do cromossomo que contém os genes. E, diferentemente do DNA genético, ele não age como uma planta baixa ou um código. Funciona mais como uma defesa física, protege o cromossomo durante o processo de divisão celular. Assim como musculosos jogadores de futebol americano protegem o armador absorvendo os golpes mais duros dos jogadores do outro time, os telômeros se encarregam desse tipo de tarefa difícil.

Essa proteção é crucial. Como as células se dividem e se renovam, precisam que seus manuais de instrução genética com preciosas cargas de cromossomos (os genes) sejam entregues intactos. Caso contrário, como o corpo de uma criança iria saber como crescer alto e forte? Como as suas células saberiam como produzir as características do corpo que fazem com que você se sinta *você mesmo*? No entanto, a divisão das células é um momento potencialmente perigoso para os cromossomos e o material genético que está lá dentro. Sem proteção, os cromossomos e o material genético que carregam poderiam facilmente se desenrolar. Os cromossomos podem se partir, se misturar ou sofrer mutações. Se os manuais de instrução genética de suas células fossem misturados desse jeito, o resultado seria desastroso. Uma mutação pode levar a disfunções ou morte da célula, ou ainda à proliferação de uma célula que passa a ser cancerosa e, como consequência provável, ao encurtamento do tempo de vida do organismo.

Os telômeros, que fecham as extremidades dos cromossomos, impedem que esse evento impensável ocorra. Essa é a mensagem que nos é enviada por essas seqüências especiais repetidas de DNA dos telômeros. Jack Szostak e eu (Liz) descobrimos essa função no começo da década de 1980, quando consegui isolar uma seqüência de telômero da *Tetrahymena* e Jack a colocou em uma célula de levedura. Os telômeros da *Tetrahymena* protegeram os cromossomos da levedura durante a divisão das células, doando-lhes alguns de seus próprios pares de base.

A cada vez que uma célula se divide, o seu precioso “código DNA” (que faz os genes) é copiado, de modo que ele possa permanecer seguro e inteiro. Infelizmente, a cada divisão, os telômeros perdem pares de base das seqüências nas duas extremidades de cada cromossomo. Os telômeros tendem a encurtar à medida que envelhecemos, à medida que as nossas células experimentam cada vez mais divisões. Mas a tendência não é unidirecional. Dê uma olhada no próximo gráfico.

No estudo conduzido pelo Kaiser Permanente Research Program on Genes, Environment, and Health sobre o comprimento dos telômeros salivares de 100 mil pessoas, os telômeros, em média, se tornavam

cada vez mais curtos à medida que as pessoas passavam da faixa dos 20 anos de idade, atingindo o ponto mais baixo aproximadamente aos 75 anos.^[1] Em uma interessante conclusão, o comprimento dos telômeros parece permanecer o mesmo, ou até *aumentar*, quando as pessoas vivem além dos 75 anos. Essa tendência provavelmente não significa um verdadeiro aumento; apenas aparenta ser assim porque as pessoas com os telômeros curtos morreram com essa idade (que é chamada viés de sobrevivência – em qualquer estudo sobre envelhecimento, as pessoas mais velhas são os sobreviventes mais saudáveis). São aqueles com os telômeros mais compridos que estão vivendo até 80 ou 90 anos de idade.

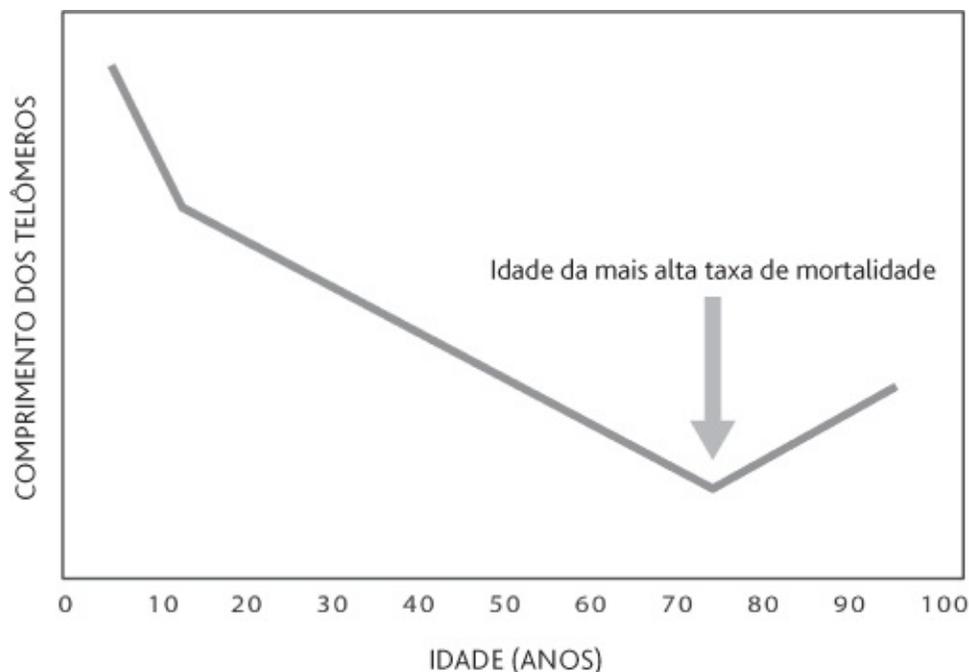


Figura 9. Os telômeros encurtam com a idade. O comprimento dos telômeros encurta em média com a idade. Ele diminui mais rapidamente durante a primeira infância e depois alcança um ritmo mais lento de declínio. Diversos estudos descobriram algo muito interessante: o comprimento dos telômeros não é mais curto nas pessoas que vivem além dos 70 anos. Considera-se que isso se deve ao “viés de sobrevivência”, o que quer dizer que as pessoas que ainda estão vivas com essa idade tendem a ser as pessoas com os telômeros mais compridos. Os telômeros delas provavelmente tinham sido mais compridos desde o nascimento.

TELÔMEROS, O ESPECTRO DAS DOENÇAS E A MORTE

Os telômeros encurtam com a idade. Mas os nossos telômeros podem realmente nos ajudar a determinar por quanto tempo vamos viver, ou quão cedo entraremos no espectro das doenças?

A ciência diz que *sim*.

Os telômeros mais curtos não predizem a idade em todos os estudos, já que há muitos outros fatores em jogo. Eles realmente predizem a época da morte em cerca de metade dos estudos, incluindo o maior já realizado. Um estudo feito em Copenhague em 2015 com mais de 64 mil pessoas mostrou que os telômeros mais curtos previam uma mortalidade precoce.^[2] Quanto mais curtos os telômeros, maior é o risco de morte por câncer, doenças cardiovasculares e de morte precoce, conhecida como mortalidade por todas as causas. Preste atenção na [figura 10](#), e você verá que o comprimento dos telômeros é dividido por percentis em dez grupos. As pessoas no percentil 90 (que são os telômeros mais compridos) estão à esquerda; as pessoas no 80 estão logo ao lado; e assim por diante até o extremo direito, onde as pessoas com os percentis mais baixos estão representadas. Há uma resposta graduada: pessoas com telômeros mais compridos são mais saudáveis, e, à medida que os telômeros vão encurtando, as pessoas adoecem e são mais propensas a morrer.

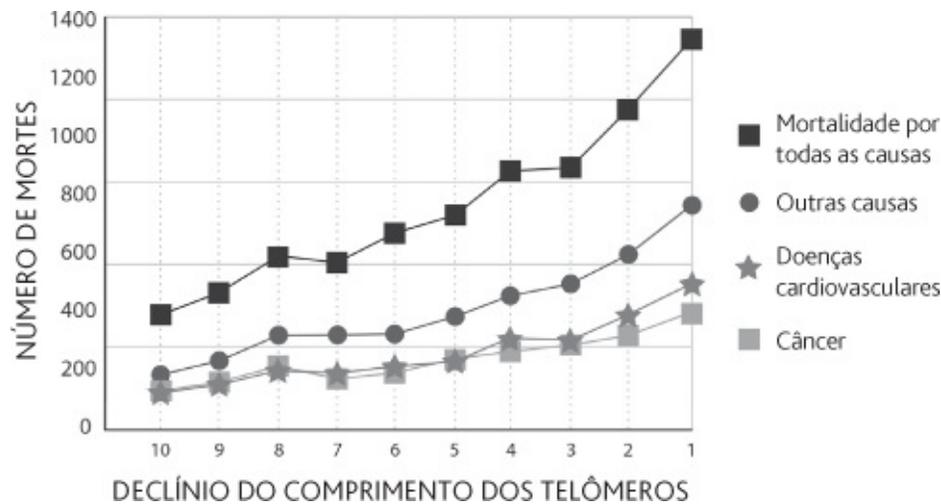


Figura 10. Telômeros e morte. O comprimento dos telômeros prevê mortalidade de modo geral e por diferentes doenças. As pessoas que têm os telômeros mais compridos (percentil 90) têm a taxa mais baixa de morte por câncer, doenças cardiovasculares e todas as causas somadas. (A figura é extraída dos dados em Rode et al., 2015^[3]).

O estudo do Kaiser Permanente mediu o comprimento dos telômeros em 100 mil voluntários, todos eles membros do plano de saúde do Kaiser. Três anos depois da medição, as pessoas com telômeros mais curtos tinham maior probabilidade de morrer quando todas as causas de morte eram combinadas.^[4] O estudo foi controlado em relação a diferenças entre os indivíduos que pudessem levar a diferenças na saúde e na longevidade, incluindo idade, gênero, raça, etnia, educação, ser fumante e/ou sedentário, consumir bebidas alcoólicas e índice de massa corporal (IMC). Por que os cientistas controlaram tantas variáveis? Porque qualquer um, algum ou todos esses fatores poderiam, teoricamente, ter sido os verdadeiros motivos para o aumento da mortalidade, não os telômeros encurtados. Por exemplo, existe uma relação clara entre o histórico de fumantes e as taxas de mortalidade por todas as causas. E muitos estudos descobriram uma relação entre fumantes e maior encurtamento dos telômeros. Entretanto, mesmo após a correção de todas essas possíveis explicações, a relação entre os telômeros curtos e a mortalidade por todas as causas ainda era válida. Ao que tudo indica, os telômeros curtos contribuem para todos os riscos gerais de mortalidade.

Cada vez mais, telômeros curtos têm sido associados às principais doenças do envelhecimento. Muitos estudos importantes mostraram que pessoas com telômeros mais curtos são mais propensas a ter doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares e pulmonares, sistema imunológico deficiente e certos tipos de câncer, ou a desenvolver uma dessas doenças com o passar do tempo.^[5] Muitas dessas associações têm sido reforçadas por grandes estudos (chamados metanálises) que nos confirmam que as relações são precisas e confiáveis. Revertam essas descobertas, e o oposto otimista também é válido: um estudo de uma amostra de idosos saudáveis dos Estados Unidos (o estudo Health ABC) mostrou que, na população geral, as pessoas com telômeros mais compridos em suas células brancas do sangue apresentavam mais anos de vida saudável livres de doenças importantes – um espectro de saúde mais longo.^[6]

VIRE O JOGO NA SAÚDE

Pessoas como Robin Huiras, cujo raro transtorno hereditário ocasiona telômeros drasticamente curtos, nos mostram o poder dos telômeros. Às vezes, como no caso de Robin, é um tipo de força sombria e corrosiva, que acelera o processo de envelhecimento celular. A boa notícia é que nós temos aprendido muito a respeito da natureza dos telômeros. Ao doar sangue e amostras de tecido, por exemplo, Robin e a sua família ajudaram pesquisadores a localizar uma das mutações genéticas que causaram o seu

transtorno. Esse conhecimento é um primeiro passo rumo a um diagnóstico e tratamento melhores e, um dia, à cura.

E você pode usar o nosso conhecimento a respeito dos telômeros para virar o jogo na saúde – na sua saúde, na das pessoas da sua comunidade e na das gerações futuras. Porque, como você verá, os telômeros podem mudar. *Você* tem o poder de influenciar se os seus telômeros vão ficar mais curtos precocemente ou se eles vão ter apoio e se manter saudáveis. Para demonstrar o nosso ponto, teremos que voltar ao laboratório da Liz. Lá, os telômeros da *Tetrahymena* começaram a se comportar de um modo estranho e inesperado.

CAPÍTULO TRÊS

TELOMERASE, A ENZIMA QUE REPÕE OS TELÔMEROS

Não muito tempo depois de eu (Liz) ter analisado o raio-x que revelava o DNA dos telômeros, fui contratada pela Universidade da Califórnia, em Berkeley, onde, em 1978, montei o meu próprio laboratório para continuar a pesquisa sobre telômeros. Lá, observei algo que me espantou. Eu ainda estava cultivando *Tetrahymena*, a escória peludinha parecida com um Muppet, e então tinha condições de aferir o tamanho de seus telômeros a partir do comprimento do DNA. Misteriosamente, sob determinadas condições, os telômeros da *Tetrahymena* às vezes *cresciam*.

Isso foi um choque, porque eu esperava que, se os telômeros fossem se alterar, eles ficariam mais curtos e não mais compridos: a cada divisão celular, o número de sequências do DNA nos telômeros provavelmente diminuiria. No entanto, para mim, era como se a *Tetrahymena* estivesse criando um novo DNA. Porém, isso não deveria acontecer. O DNA não deve mudar. Você provavelmente já ouviu que o DNA com que nós nascemos é o mesmo com que morremos, e esse DNA é produzido unicamente por meio de uma fotocópia bioquímica. Eu conferi e tornei a conferir, e confirmei que o que deveria ser impossível estava acontecendo. A seguir, nós verificamos que a mesma coisa estava acontecendo com as células de levedura. (Aqui, “nós” incluía minha aluna Janice Shampay, que trabalhava nos experimentos que o pesquisador de Harvard Jack Szostak e eu havíamos concebido juntos.) Então, começaram a aparecer relatos de outros cientistas, sugerindo que essas alterações poderiam acontecer em outras criaturas minúsculas semelhantes à *Tetrahymena*. Os organismos estavam, na verdade, produzindo novo DNA nas extremidades de seus telômeros. Seus telômeros estavam crescendo.

Nenhum outro elemento do DNA se comporta dessa maneira. Por décadas, cientistas genéticos acreditaram que qualquer pedaço de DNA cromossômico existia somente porque ele havia sido copiado de um DNA preexistente. O consenso era o de que o DNA não poderia ser criado de um tecido em que não tivesse existido DNA antes. A descoberta desse comportamento incomum me disse que *havia alguma coisa acontecendo ali que ninguém notara*. Para os cientistas, essa é uma das descobertas mais excitantes que podem ser feitas. É muito estimulante quando uma descoberta pouco usual sugere que há cantinhos novos e desconhecidos do universo, prontos para serem explorados. Como ficou demonstrado em seguida, esse comportamento dos telômeros levou a mais do que simplesmente um novo cantinho do universo; essa era uma área completamente nova, uma área que ninguém soubera que existia.

TELOMERASE: A SOLUÇÃO PARA O ENCOLHIMENTO DOS TELÔMEROS

Eu não parava de pensar nesse estranho comportamento dos telômeros, sua aparente capacidade de crescimento. Meu objetivo era encontrar alguma enzima em uma célula que pudesse acrescentar DNA aos

telômeros – uma enzima que pudesse repor os telômeros depois que eles tivessem perdido alguns de seus pares de letras. Era hora de arregaçar as mangas e criar mais extratos de células de *Tetrahymena*. Por que *Tetrahymena*? Porque é uma fonte excelente de telômeros abundantes. Sendo assim eu imaginei que poderia ser também uma boa fonte de enzimas que pudessem formar telômeros, se é que elas existiam.

Em 1983, Carol Greider, uma nova aluna em meu laboratório, se juntou a mim nessa busca. Nós começamos a conceber experimentos e a aprimorá-los; e, no Natal de 1984, Carol desenvolveu uma chapa de raio-x chamada autorradiografia. Os padrões nessa película mostravam sinais claros de uma nova enzima em funcionamento. Carol voltou para casa e saiu dançando em sua sala de estar, de tanta excitação. No dia seguinte, ela me mostrou a descoberta. Nós olhamos uma para a outra, entendendo que ali estava a solução. Os telômeros eram capazes de acrescentar DNA atraindo essa enzima previamente desconhecida, que nosso laboratório chamou de telomerase. A telomerase cria novos telômeros com base em sua própria sequência bioquímica.

Porém, a ciência não funciona somente com a euforia de um único momento de iluminação em que dizemos Eureka. Nós tínhamos de ter certeza. À medida que as semanas se transformavam em meses, surgiram dúvidas, seguidas por arrepios de alegria, enquanto penosamente conduzíamos experimentos para verificação. Passo a passo, eliminamos todas as razões possíveis para que nossos primeiros momentos de excitação em 1984 pudessem ter sido somente uma pista falsa. Finalmente, um entendimento mais profundo da telomerase surgiu: ela é a enzima responsável por restaurar o DNA perdido durante as divisões celulares. A telomerase produz e repõe os telômeros.

Eis como a telomerase funciona. Ela inclui a proteína e o RNA, no qual você pode pensar como uma cópia de DNA. Essa cópia inclui um modelo da sequência de DNA do telômero. A telomerase usa essa sequência do RNA como guia químico para criar a sequência correta de DNA novinho em folha. A sequência correta é necessária para fazer uma estrutura de DNA moldada à perfeição, de modo a atrair uma capa de proteínas protetoras dos telômeros que cobrem o DNA telomérico. Esse novo segmento do RNA é acrescentado pela telomerase à extremidade do cromossomo, guiado pela sequência modelo do RNA e o sistema parceiro do DNA de parear suas letras. Isso garante que a sequência correta de unidades estruturais de DNA telomérico seja acrescentada. Desse modo, a telomerase recria novas terminações nas extremidades dos cromossomos e substitui as já desgastadas.

O mistério dos telômeros que cresciam havia sido resolvido. A telomerase repõe os telômeros acrescentando DNA telomérico a eles. A cada vez que a célula se divide, os telômeros gradualmente encurtam, até que alcançam um ponto crítico que ordena a interrupção da divisão celular. Porém, a telomerase neutraliza esse encurtamento dos telômeros acrescentando DNA e reconstruindo a extremidade do cromossomo a cada nova divisão celular. Isso significa que o próprio cromossomo está protegido e que uma cópia precisa dele é feita para a nova célula. A célula pode continuar a se renovar. **A telomerase pode tornar mais lento, prevenir ou até mesmo reverter o encurtamento dos telômeros que ocorre com a divisão celular.** Os telômeros podem, de certo modo, ser renovados pela telomerase. Nós havíamos descoberto um modo de lidar com o limite de Hayflick da divisão das células... na escória.

TELOMERASE: ELA NÃO É NENHUM ELIXIR DA IMORTALIDADE

Depois dessas descobertas, tanto o mundo científico quanto a mídia global se encheram de especulações esperançosas. E se nós pudéssemos aumentar nosso suprimento de telomerase? Nós poderíamos ser como a *Tetrahymena*, com células que se renovam para sempre? (Esse pode ter sido o primeiro exemplo relatado de seres humanos desejando fervorosamente se parecer com a escória encontrada na água.)

As pessoas se perguntavam se a telomerase poderia ser destilada e servida como um elixir da imortalidade. Nesse cenário utópico, de vez em quando nós poderíamos ir ao bar local que serve

telomerase para uma dose de enzima, e assim viver sempre saudáveis até o limite conhecido da longevidade humana – ou além dele.

Esses sonhos talvez não sejam tão ridículos assim. Os telômeros e a telomerase formam uma fundação biológica crucial para o envelhecimento celular. A demonstração da relação entre a telomerase e o envelhecimento celular surgiu pela primeira vez com a *Tetrahymena*. Guo-Liang Yu, então estudante de pós-graduação em meu laboratório de Berkeley, realizou um experimento simples, porém cientificamente preciso. Ele substituiu a telomerase normal nas células da *Tetrahymena* por uma versão cuidadosamente desativada. Se você as alimenta de modo correto, as células de *Tetrahymena* são normalmente imortais no laboratório. Assim como o coelhinho das pilhas Energizer, as divisões celulares da *Tetrahymena* normalmente continuam a acontecer sem parar. Mas essa telomerase desativada fez com que os telômeros ficassem cada vez mais curtos à medida que as células da *Tetrahymena* se dividiam. Então, quando os telômeros haviam se tornado curtos demais para proteger os genes de dentro do cromossomo, as células pararam de se dividir. Pensem de novo nos cadarços dos sapatos. É como se as pontas do cadarço se desgastassem e o cadarço – com todo aquele material genético vital – ficasse esfiapado. Desativar a telomerase fez com que as células da *Tetrahymena* se tornassem mortais.

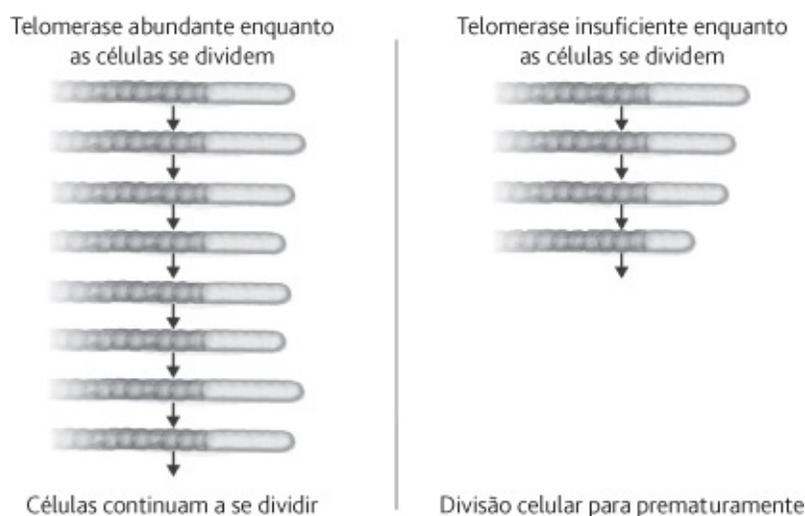


Figura 11. Consequências da ação da telomerase em quantidade suficiente ou insuficiente. O DNA dos telômeros encurta porque as enzimas que duplicam o DNA não funcionam nas extremidades dos telômeros (replicação incompleta do DNA). A telomerase encurta os telômeros e, por conseguinte, neutraliza a atrição inexorável do DNA dos telômeros. Com telomerase abundante, os telômeros são mantidos e as células podem continuar a se dividir. Com telomerase insuficiente (devido à genética, ao estilo de vida ou outras causas), os telômeros encurtam rapidamente, as células param de se dividir, e a senescência acontece em seguida. Reproduzido com permissão dos autores (Blackburn, E.; E. Epel e J. Lin, “Human Telomere Biology: A Contributory e Interactive Factor in Aging, Disease Risks, and Protection” [“Biologia dos telômeros humanos: um fator contribuidor e interativo no envelhecimento, nos riscos de doença e sua proteção”], em *Science*, Nova York, 350, nº 6265, 4 dez. 2015, pp. 1193-98).

Sem telomerase, as células param de se renovar.

E então, em outros laboratórios ao redor do mundo, o mesmo foi descoberto para quase todas as outras células, com exceção das bactérias (cujos cromossomos são círculos de DNA em vez de linhas e, por conseguinte, não têm extremidades que devam ser protegidas). Telômeros mais compridos e mais telomerase retardaram o envelhecimento celular prematuro, e telômeros encurtados e menos telomerase o aceleraram. A conexão telomerase-saúde foi estabelecida com precisão quando o clínico Inderjeet Dokal e seus colegas no Reino Unido e nos Estados Unidos descobriram que, quando as pessoas têm uma mutação genética que diminui os níveis da telomerase pela metade, elas desenvolvem síndromes hereditárias graves dos telômeros.^[1]

Esse é o mesmo tipo de doença que foi diagnosticada em Robin Huiras. Sem telomerase suficiente, os telômeros encurtam rapidamente, e o corpo sucumbe a uma doença prematura.

As células da *Tetrahymena* têm telomerase em quantidade suficiente para poderem reconstruir

constantemente os seus telômeros. Isso permite que a *Tetrahymena* se renove perpetuamente e evite, de modo permanente, o envelhecimento celular. Mas nós, seres humanos, normalmente não temos telomerase suficiente para realizar esse feito. Nós somos muito avarentos quando o assunto é a telomerase. Nossas células relutam em entregar telomerase a torto e a direito aos seus telômeros o tempo todo. Nós produzimos telomerase em quantidade suficiente para reconstruir os telômeros... mas até certo ponto. À medida que envelhecemos, a telomerase na maior parte de nossas células geralmente fica menos ativa e os telômeros encurtam.

TELOMERASE E O PARADOXO DO CÂNCER

É natural pensarmos se poderíamos prolongar a vida humana por meio de métodos artificiais de aumento da telomerase. Anúncios de suplementos que dão impulso à telomerase são abundantes na internet, dizendo que isso é possível. A telomerase e os telômeros têm propriedades maravilhosas que podem permitir que evitemos doenças horríveis e nos sintamos mais jovens. Mas eles não são extensores mágicos da vida – eles não nos permitem viver além do período normal de vida humana assim como nós o entendemos. Na verdade, se você tentar prolongar a sua vida usando métodos artificiais para aumentar a telomerase, você estará colocando sua vida em risco.

E isso acontece porque a telomerase tem um lado negro. Pensem em dr. Jekyll e mr. Hyde – eles são a mesma pessoa, mas com duas personalidades drasticamente diferentes, dependendo se é dia ou noite. Nós precisamos que a nossa boa telomerase dr. Jekyll permaneça saudável, mas, se você tiver uma quantidade excessiva dela nas células erradas e no momento errado, a telomerase assume sua persona mr. Hyde, turbinando o tipo descontrolado de crescimento celular, que é a marca registrada do câncer. O câncer é, basicamente, as células que não param de se dividir; ele é com frequência definido como “renovação enlouquecida das células”.

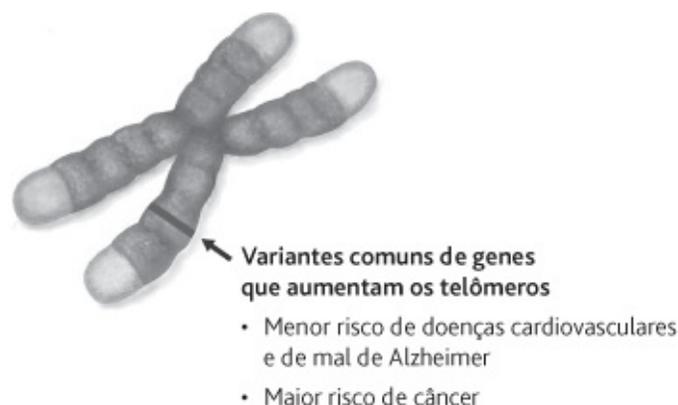


Figura 12. Genes e doenças relacionadas aos telômeros. Os genes de manutenção dos telômeros podem nos proteger de doenças comuns, mas podem nos deixar suscetíveis a certos tipos de câncer. Ter variantes de gene que produzem mais telomerase e proteínas dos telômeros significa telômeros mais compridos. Esse modo genético natural de produzir telômeros mais compridos diminui os riscos para a maior parte das doenças relacionadas ao envelhecimento, incluindo doenças cardiovasculares e mal de Alzheimer, mas telomerase mais alta também quer dizer que as células que são propensas a se transformar em cancerosas podem continuar a se dividir sem controle, ocasionando um risco maior de desenvolvimento de certos tipos de câncer (tumores cerebrais, melanoma e câncer do pulmão). Muito mais nem sempre é melhor!

Você não vai querer bombear suas células com telomerase artificial correndo o risco de incitá-las a trilhar o caminho que as pode transformar em cancerosas. A não ser que a área de suplementos de telomerase demonstre por meio de estudos clínicos amplos e de longo prazo que o uso é seguro, segundo nosso ponto de vista, é sensato evitar quaisquer pílulas, cremes ou injeções que aleguem aumentar a telomerase. Dependendo de sua propensão individual para diferentes tipos de câncer, você pode aumentar potencialmente a chance de desenvolver diferentes cânceres (tais como melanomas ou tumores

cerebrais e nos pulmões). Sabendo disso, não causa espanto que nossas células mantenham a telomerase sob rédea curta.

Considerando essas descobertas que soam tão alarmantes, você pode estar se perguntando por que estamos sugerindo atividades que aumentem a telomerase. A resposta é que existe uma grande diferença entre as respostas fisiológicas normais do corpo às sugestões de estilo de vida que desenvolvemos neste livro e tomar uma substância artificial (não importa quão “natural” seja sua planta de origem – lembre-se de que as plantas representam alguns dos maiores guerreiros químicos da natureza, tendo desenvolvido um pesado estoque de agentes químicos para combater todo o tipo de animais famintos). As sugestões que incluímos neste livro para aumentar a ação da telomerase são gentis e naturais – e elas aumentam a telomerase em quantidades seguras. Você não precisa se preocupar com riscos de câncer ao seguir essas estratégias. Elas aumentam a telomerase até níveis seguros.

Paradoxalmente, nós precisamos manter os nossos telômeros saudáveis para evitar o câncer. Certos tipos de câncer têm maior probabilidade de se desenvolver quando *pouca telomerase disponível* deixa os telômeros muito curtos – cânceres do sangue como leucemia, de pele além do melanoma, e certos cânceres gastrointestinais tais como o câncer de pâncreas. Isso foi provado com a descoberta de que pessoas nascidas com uma mutação que desativava exatamente o gene da telomerase corriam um risco muito maior de ter algum desses tipos de câncer. Tais cânceres surgem porque perder a proteção dos telômeros permite que nossos genes sofram danos mais facilmente – e genes alterados podem acabar levando aos cânceres. Além do mais, pouca telomerase enfraquece os telômeros em nossas células do sistema imunológico. Nosso sistema imunológico normalmente mantém um olhar vigilante contra qualquer coisa percebida como “estranha”, e isso inclui células cancerosas nocivas, bem como invasores patogênicos vindos do exterior, tais como bactérias e vírus. Sem telômeros compridos o bastante para agir como bloqueadores, as células do sistema imunológico acabarão entrando em senescência.

Algumas dessas células do sistema imunológico são como câmeras de vigilância colocadas em cada canto do corpo. Se elas entram em senescência, suas lentes então funcionam como se estivessem embaçadas, e elas deixam de ver as células cancerosas “estranhas”. Então, as equipes de células do sistema imunológico que normalmente seriam convocadas deixam de entrar em ação. O resultado dos telômeros enfraquecidos é que as defesas imunológicas do corpo têm maior probabilidade de perder a luta contra um câncer (ou um patógeno).

TELOMERASE E A ESPERANÇA PARA NOVOS TRATAMENTOS CONTRA O CÂNCER

Telomerase em excesso, estimulada pela ação até mesmo normal de variantes dos genes da telomerase, pode aumentar os riscos de desenvolvimento de diversos tipos de câncer. E uma telomerase hiperativa alimenta a maior parte dos cânceres a partir do momento em que eles se tornam malignos. Mas até mesmo esse “lado negro” da telomerase pode nem sempre ser ruim. Pesquisadores descobriram que a telomerase é hiperativa em aproximadamente 80% a 90% dos cânceres humanos, com níveis até centenas de vezes mais altos que nas células normais. Essa descoberta pode um dia acabar sendo uma arma potente em nossa luta contra a doença. Se a telomerase é necessária para que os cânceres cresçam tão inexoravelmente, talvez nós possamos tratar o câncer desativando a telomerase apenas nas células cancerosas. Pesquisadores estão trabalhando com essa ideia.

A solução é regular adequadamente a ação da telomerase nos telômeros – nas células corretas e nas ocasiões corretas, porque somente isso vai nos manter – e os telômeros – saudáveis. **O corpo sabe como fazer isso, e nós podemos ajudá-lo com um estilo de vida pleno de estratégias de renovação.**

VOCÊ PODE INFLUENCIAR OS SEUS TELÔMEROS E A SUA TELOMERASE

Na virada do milênio, cientistas se acostumaram a pensar a respeito dos telômeros e da telomerase como a base da renovação celular. Mas as síndromes da telomerase, começando com a assustadora descoberta de que a diminuição da telomerase pela metade poderia causar efeitos tão drásticos, levaram todos a pensar somente em termos de *genes* que determinavam se os nossos telômeros eram compridos ou curtos, e se nós dispúnhamos de telomerase suficiente para reabastecer telômeros desgastados.

Foi quando eu (Elissa) entrei em um programa de bolsas de pós-doutorado em psicologia da saúde na Universidade da Califórnia em São Francisco. Susan Folkman, a então diretora – hoje aposentada – do Osher Center for Integrative Medicine e uma pioneira no estudo do estresse, me convidou para participar do grupo que estava entrevistando mães de crianças com doenças crônicas, um grupo sob imensa tensão psicológica.

Eu senti uma profunda empatia por essas mães cuidadoras, que pareciam extremamente desgastadas e mais velhas do que sua idade cronológica. Nessa mesma época, Liz havia ido para o campus de São Francisco da Universidade da Califórnia, e eu conhecia o trabalho dela sobre envelhecimento biológico. Eu a procurei e conversamos sobre o grupo de mães que estávamos estudando. Se eu conseguisse levantar a verba, seria possível testar os telômeros e a telomerase dessas mães? Valeria a pena investigar se o estresse poderia encurtar os telômeros e levar a um envelhecimento celular prematuro?

Assim como muitos outros biólogos moleculares na época, eu (Liz) analisava os telômeros a partir de uma perspectiva específica: entender a manutenção de nossos telômeros em termos das moléculas das células especificadas pelos genes que controlam os telômeros. Quando Elissa falou comigo a respeito de estudar aquele grupo de mães cuidadoras, entretanto, foi como se de repente eu visse os telômeros a partir de um ponto de vista completamente novo. Eu reagi como cientista e como mãe. “Nós precisamos de mais uns dez anos somente para entender melhor a genética dos telômeros”, fiquei pensando, um tanto em dúvida, mas eu também podia imaginar muito bem o tremendo estresse pelo qual essas mulheres passavam. Eu pensei no modo como nós descrevemos pessoas exaustas e estressadas: *desgastadas pela preocupação*. Mães de crianças cronicamente doentes são mulheres que estão desgastadas. Seria possível que os telômeros delas estivessem desgastados também? “Sim”, eu concordei. “Vamos realizar esse estudo se conseguirmos encontrar um cientista em meu laboratório que ajude com as medições.” Minha bolsista de pós-doutorado, Jue Lin, se apresentou como voluntária. Ela se dedicou a refinar um modo delicado e cuidadoso de medir a telomerase em células humanas saudáveis e o trabalho começou.

Selecionamos um grupo de mães que cuidava de filhos biológicos cronicamente doentes. Uma voluntária para a pesquisa que pudesse ter um “problema” externo poderia deturpar os resultados, então qualquer mulher com um problema sério de saúde foi afastada do estudo. Optamos por um processo semelhante para selecionar um grupo de controle de mães cujos filhos fossem saudáveis. O processo de seleção e avaliação levou vários anos.

Uma amostra do sangue de cada mulher foi coletada para medirmos os telômeros nas células brancas do sangue. Conseguimos o apoio de Richard Cawthon na Universidade de Utah, que havia recentemente concebido um método novo e mais fácil de medir o comprimento dos telômeros nas células brancas do sangue (usando um método chamado de reação em cadeia da polimerase).

Certo dia, em 2004, os resultados da análise chegaram. Eu (Elissa) estava sentada em meu escritório e tive um sobressalto quando olhei os gráficos de dispersão. Havia um padrão para os dados, o exato gradiente que nós pensávamos que pudesse existir estava bem ali nas páginas. Ele mostrava que, quanto maior o estresse, mais curtos são os telômeros e mais baixos os níveis de telomerase.

Liguei na mesma hora para Liz. “Os resultados chegaram”, eu disse, “e as descobertas são ainda mais surpreendentes do que nós imaginávamos.”

Nós tínhamos feito a seguinte pergunta: *o modo de vida pode alterar os telômeros e a telomerase?* E então nós tínhamos uma resposta.

Sim.

Sim, as mães que consideravam estar sob maior estresse eram aquelas com a telomerase mais baixa.

Sim, as mães que consideravam estar sob maior estresse eram aquelas com os telômeros mais curtos.

Sim, as mães que haviam cuidado de filhos doentes por mais tempo apresentavam os telômeros mais curtos.

Esse triplo sim significava que nossos resultados não eram somente uma coincidência ou uma anomalia nos dados. **Ele também significava que nossas experiências de vida e o modo como reagimos a esses acontecimentos podem alterar o comprimento de nossos telômeros. Em outras palavras, nós podemos alterar o modo como envelhecemos no nível mais básico, o celular.**

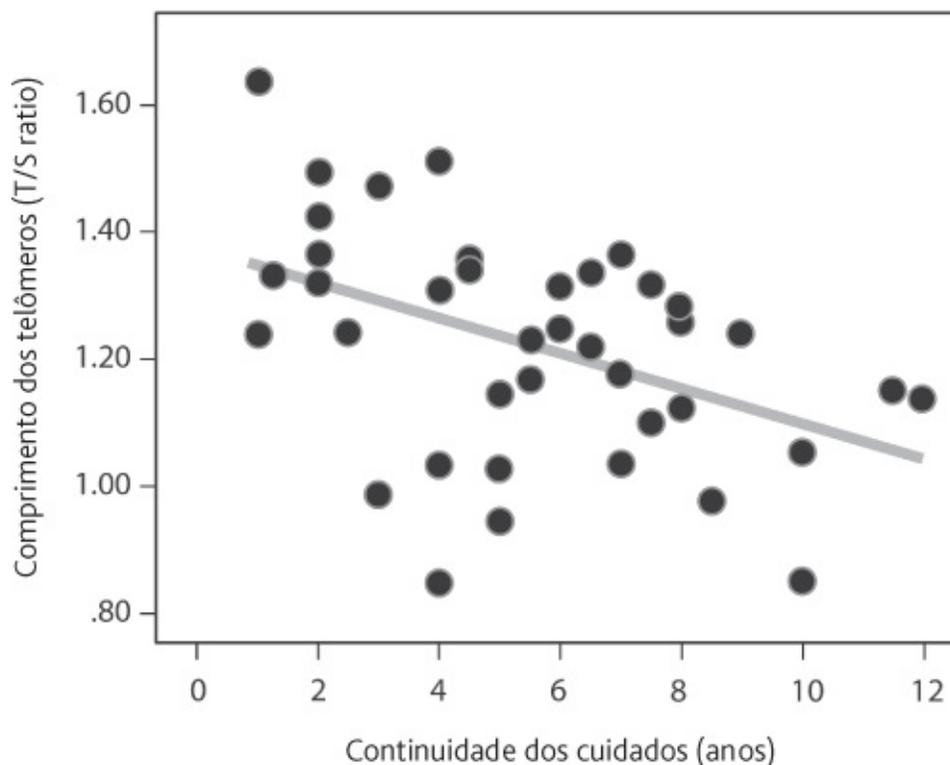


Figura 13. Comprimento do telômero e estresse crônico. Quanto maior o tempo desde que a criança foi diagnosticada (por conseguinte, quanto mais anos de estresse crônico), mais curtos são os telômeros. [2]

Se o envelhecimento pode ser acelerado, tornado mais lento ou revertido vem sendo um tópico de debate médico por séculos. O que nós aprendemos desde esse primeiro estudo com as mães de crianças doentes é completamente novo. Aprendemos que, por meio de nossas ações, podemos evitar que os nossos telômeros – e consequentemente as nossas células – envelheçam prematuramente. Nós podemos até ter condições de reverter em parte o processo de envelhecimento celular causado pelo desgaste dos telômeros. Com o passar dos anos, os resultados de nosso estudo inicial continuaram válidos, e muitos estudos adicionais sobre os quais você lerá neste livro levaram essa descoberta inicial muito além, mostrando que diversos fatores de vida diferentes podem afetar os telômeros.

Ainda neste livro, você vai nos ouvir falar sobre como é possível aumentar a telomerase e proteger os telômeros. Nossas recomendações são baseadas em estudos, alguns que medem telômeros, alguns que medem a atividade da telomerase e alguns que fazem as duas coisas. Você pode se juntar a nós nessa exploração que aconteceu a partir de nossos pontos de vista iniciais. Use esta pesquisa como sua estrela guia para orientá-lo sobre como usar sua mente, cuidar de seu corpo e até mesmo como interagir em sociedade para proteger seus telômeros e desfrutar de seu espectro de saúde.



Laboratórios de Renovação: um guia

A vida é cheia de pequenas experiências das quais podemos tirar lições. Durante o restante deste livro, você vai encontrar um Laboratório de Renovação no fim de cada capítulo. Nele, você se transformará num pesquisador, se assim desejar. Sua mente, seu corpo e sua vida passam a ser seu laboratório pessoal, onde é possível experimentar aplicações práticas da ciência dos telômeros ou ciência comportamental e aprender modos de mudar seu dia a dia para aprimorar a saúde de suas células. Na maior parte dos casos, os Laboratórios de Renovação foram diretamente associados a um melhor comprimento dos telômeros, e em todos os casos eles estão associados a uma melhor saúde física ou mental. (Você pode encontrar os estudos relevantes na seção de Notas deste livro, que começa na página 369.)

Quando dizemos “laboratório”, é exatamente isso que queremos dizer. Estamos pensando em experiências, e não em mandamentos escritos na pedra. O que funciona melhor para você depende de sua própria mente e de seu próprio corpo, suas preferências, e sua situação de vida. Então, experimente-as – talvez uma ou duas por vez. Se você descobrir que uma funciona, concentre-se nela por certo tempo, até que ela se converta em hábito. Se você praticar qualquer uma dessas experiências com regularidade, elas podem aprimorar a saúde de suas células bem como seu bem-estar cotidiano. Estudos descobriram que mudanças no estilo de vida podem agir na manutenção dos telômeros (o que significa uma telomerase aumentada ou maior comprimento dos telômeros) em um prazo curto como de três semanas a quatro meses. Lembre-se, como Ralph Waldo Emerson disse, “Não seja muito tímido ou cheio de melindres a respeito de suas ações. Toda vida é um experimento. Quanto mais experimentos você fizer, melhor”.

PARTE II

AS SUAS CÉLULAS ESTÃO OUVINDO OS SEUS PENSAMENTOS

AValiação: O SEU TIPO DE RESPOSTA AO ESTRESSE REVELADO

A Parte II, “As suas células estão ouvindo os seus pensamentos”, permite que você experimente o estresse e como é possível mudar essa experiência para que ela seja mais saudável e mais benéfica em seu dia a dia. Para começar, eis um rápido teste. Ele avalia as suas fontes subjacentes de reatividade e resiliência ao estresse, algumas das quais têm sido ligadas ao comprimento dos telômeros.

Pense em uma situação que incomoda muito você e que é recorrente em sua vida. (Se você não conseguir pensar em uma situação atual desse tipo, imagine o seu problema difícil mais recente.) Marque a opção numérica para cada questão.					
1. Quando pensa em lidar com essa situação, como você se sente: confiante e esperançoso <i>versus</i> temeroso e ansioso ?	0	1	2	3	4
	Esperançoso, confiante	mesma quantidade de cada		temeroso, ansioso	
2. Você sente que dispõe do que é necessário para lidar de modo eficaz com essa situação?	4	3	2	1	0
	de jeito nenhum	um pouco		muito	
3. Com que frequência você se flagra pensando nessa situação?	0	1	2	3	4
	nunca	um pouco		muito	
4. Quanto você tenta não pensar nessa situação ou tenta não expressar emoções negativas?	0	1	2	3	4
	nunca	um pouco		muito	
5. Quanto essa situação faz você se sentir mal em relação a você mesmo?	0	1	2	3	4
	de jeito nenhum	um pouco		muito	
6. Quanto você pensa nessa situação de modo positivo, vendo algo de bom que poderia advir dela, ou dizendo para você mesmo frases que soam confortadoras ou úteis, tais como você está fazendo o melhor possível?	4	3	2	1	0
	de jeito nenhum	um pouco		muito	
PONTUAÇÃO TOTAL (Some os números; observe que as perguntas 2 e 6 são respostas positivas, de modo que a escala é invertida.)					

O objetivo desse teste informal (não é uma medida de pesquisa validada) é aumentar a conscientização de suas próprias tendências a reagir de certo modo ao estresse crônico. Não é uma escala diagnóstica. Entenda que, se você está enfrentando uma situação difícil, a sua pontuação irá naturalmente se inclinar para ser mais alta. Essa não é uma medição pura, porque as situações e as nossas reações inevitavelmente ficam um pouco misturadas.

Pontuação total 11 ou menos: seu tipo de estresse tende a ser saudável. Em vez de se sentir ameaçado pelo estresse, você tende a se sentir desafiado por ele e a impor um limite para o grau em que a situação afeta o restante de sua vida. Você se recupera rapidamente depois de um acontecimento. Essa resiliência ao estresse é uma notícia positiva para os seus telômeros.

Pontuação total 12 ou mais: você está como a maioria. Quando se encontra em uma situação difícil, a força dessa ameaça é aumentada por seus próprios hábitos de pensamento. Esses hábitos estão ligados, direta ou indiretamente, aos telômeros mais curtos. Nós vamos mostrar como mudar esses hábitos ou abrandar os seus efeitos.

Apresentamos aqui um exame mais atento dos hábitos mentais associados a cada pergunta:

Perguntas 1 e 2: essas perguntas aferem quão ameaçado você se sente pelo estresse. Alto nível de temor associado a poucos recursos de enfrentamento desencadeia uma forte resposta hormonal ou inflamatória ao estresse. O **estresse de ameaça** envolve um conjunto de reações mentais e fisiológicas que podem, com o passar do tempo, colocar os seus telômeros em risco. Felizmente, há formas de converter o estresse de ameaça em um sentimento de desafio, que é mais saudável e produtivo.

Pergunta 3: ela avalia o seu nível de **ruminação**. Ruminação é um círculo de pensamentos repetitivos e improdutivos relacionados a algo que está incomodando você. Se você não sabe com certeza com quanta frequência fica ruminando um pensamento, agora deve começar a prestar atenção. A maior parte dos desencadeadores de estresse tem curta duração, mas nós, seres humanos, temos a notável capacidade de dar-lhes uma vida nítida e extensa na mente, permitindo que eles preencham a nossa vida muito depois de o acontecimento ter se encerrado. Ruminar, também conhecido como ficar cismado, pode degenerar em um estado mais sério conhecido como ruminação depressiva, que inclui pensamentos negativos a respeito de si próprio e do futuro. Esses pensamentos podem ser tóxicos.

Pergunta 4: ela se refere a **evitar e a suprimir as emoções**. Você evita pensar na situação estressante ou evita compartilhar sentimentos a respeito dela? Ela é tão carregada emocionalmente que só de imaginá-la o seu estômago embrulha? É natural tentar afastar sentimentos difíceis, mas, embora essa estratégia possa funcionar a curto prazo, ela não tende a ajudar quando a situação é crônica.

Pergunta 5: ela é direcionada à “**ameaça ao ego**”. Você sente que seu orgulho e sua identidade possam ser danificados se a situação estressante não se resolver a contento? O estresse desencadeia pensamentos negativos a respeito de você mesmo, chegando ao ponto de você se sentir inútil? É normal ter esses pensamentos autocríticos de vez em quando, mas, quando eles são frequentes, acabam deixando o corpo em um estado extremamente sensível e reativo caracterizado por altos níveis do hormônio do estresse, o cortisol.

Pergunta 6: ela questiona se você é capaz de se empenhar em uma **reavaliação positiva**, que é a capacidade de repensar as situações estressantes de um ponto de vista mais positivo. A reavaliação positiva permite que você encare uma situação menos que ideal e faça com que ela se torne benéfica, ou pelo menos diminua a dor que ela acarreta. Essa pergunta também mede se você tende a se permitir um pouco de **autocompaixão** saudável.

Se a avaliação revelou que você luta com as suas respostas ao estresse, anime-se. Não é sempre possível alterar a sua resposta automática, mas muitos de nós podemos aprender a mudar as nossas

reações – e esse é o tempero secreto da **resiliência ao estresse**. Agora, vamos começar a entender como o estresse afeta os seus telômeros e células, e como fazer mudanças que irão protegê-lo.

CAPÍTULO QUATRO

COMO O ESTRESSE ENTRA EM SUAS CÉLULAS

Nós exploramos a conexão estresse-telômeros, explicamos o estresse nocivo *versus* o estresse típico e mostramos como o estresse e os telômeros curtos afetam o sistema imunológico. As pessoas que reagem ao estresse sentindo-se excessivamente ameaçadas têm telômeros mais curtos do que aquelas que reagem ao estresse com uma crescente sensação de desafio. Aqui, você vai aprender como passar das respostas nocivas às úteis em relação ao estresse.

Quase quinze anos atrás, meu marido e eu (Elissa) estávamos atravessando o país de carro. Nós havíamos terminado a pós-graduação em Yale e rumávamos para a Bay Area com bolsas de pós-doutorado. São Francisco é uma cidade cara, e então nós demos um jeito de viver com minha irmã e a família dela. Nós esperávamos que, ao chegar a São Francisco, fôssemos conhecer nosso novo sobrinho, que estava para nascer. Na verdade, já havia passado certo tempo da data do parto. Eu telefonava todos os dias para saber notícias, mas ficava dias sem conseguir encontrar algum familiar.

Na metade da viagem, logo após passarmos pela Wall Drug Store, na Dakota do Sul, finalmente o meu celular tocou. Vozes chorosas titubeavam do outro lado. O bebê havia nascido, mas algo dera muito errado durante a indução do parto. O bebê estava na UTI sendo alimentado por meio de um tubo gástrico ligado ao seu estômago. Ele era um belo e saudável bebê, mas um MRI mostrou que o seu cérebro havia sido profundamente atingido. O bebê estava paralisado, cego e convulsivo.

Finalmente, depois de vários meses, o bebê saiu da UTI e foi para casa. Nós nos juntamos à equipe familiar para ajudar a cuidar do camaradinha, que tinha necessidades extraordinárias. Nós nos tornamos íntimos tanto das exigências quanto dos pesares que advêm de uma vida de cuidador. Nós estávamos acostumados com a pressão e o trabalho duro, mas essa experiência não tinha nada em comum com os tipos de estresse que nós havíamos conhecido. Fomos expostos a novos sentimentos: vigilância constante, urgência intermitente, preocupações com o futuro e, acima de tudo, um grande peso no coração. Uma das partes mais difíceis era ver e sentir a dor que minha irmã e meu cunhado estavam sentindo. Acima do sofrimento emocional havia, repentinamente, uma vida nova, inesperada e cheia de necessidades baseada em cuidados médicos.

Ser cuidadora gera um dos estresses mais profundos que uma pessoa pode sentir. Suas obrigações são emocional e fisicamente imperiosas, e uma razão pela qual os cuidadores ficam tão desgastados é que eles não têm como ir para casa depois de seus “empregos” como cuidadores e descansar. À noite, quando todos nós precisamos biologicamente descansar e reanimar nosso corpo e nossa mente, os cuidadores estão a postos. Eles podem ser acordados repetidamente para prestar socorro. Os cuidadores raramente têm tempo de cuidar de si mesmos. Eles deixam de lado suas próprias consultas médicas, bem como oportunidades para praticar exercício e sair com os amigos. Ser cuidador é um papel honroso que é assumido por amor, lealdade e responsabilidade, mas não recebe o devido reconhecimento e valor pela sociedade. Somente nos Estados Unidos, os cuidadores particulares realizam serviços não pagos avaliados em 375 bilhões de dólares a cada ano.^[1]

Os cuidadores com frequência se sentem não reconhecidos e se isolam. Pesquisadores de saúde os identificaram como um dos grupos mais cronicamente estressados. É por isso que nós com frequência

solicitamos aos cuidadores que se apresentem como voluntários para nossos estudos relacionados ao estresse. As experiências deles podem nos dizer muita coisa a respeito de como os telômeros respondem ao estresse sério. Neste capítulo, você vai aprender o que nossos grupos de cuidadores têm nos ensinado – que estresse crônico e duradouro pode erodir os telômeros. Felizmente para todos nós que não temos como fugir do estresse crônico (e para todos nós que fizemos mais de 12 pontos na avaliação do estresse na página 88), também aprendemos que é possível proteger os telômeros de alguns dos piores danos causados pelo estresse.

“COMO SE HOUVESSE UM BANDIDO À MINHA ESPERA”: DE QUE FORMA O ESTRESSE DANIFICA AS SUAS CÉLULAS

Em nosso primeiro estudo conjunto, examinamos alguns dos mais estressados cuidadores: mães que estavam cuidando de seus filhos cronicamente doentes. Esse é o estudo sobre o qual já comentamos. É o que revelou pela primeira vez uma relação entre o estresse e os telômeros mais curtos. Agora nós queremos apresentar um olhar minucioso sobre a amplitude desses danos. Mais de dez anos depois, nós ainda achamos que é um assunto muito sério.

Nós aprendemos que os anos de cuidados exerciam um efeito profundo, destruindo os telômeros daquelas mães. Quanto mais tempo elas cuidassem de um filho doente, mais curtos eram os seus telômeros. Isso permanecia válido mesmo depois de levarmos em conta outros fatores que poderiam afetar os telômeros, tais como idade e índice de massa corporal (IMC), os quais estão relacionados aos telômeros mais curtos.

Mas não parava por aí. Quanto mais estressadas as mães se sentiam, mais curtos eram os seus telômeros. Isso era válido não apenas para as cuidadoras de crianças doentes, mas também para *todos* do estudo, incluindo o grupo de controle de mães que tinham filhos saudáveis. As mães muito estressadas também tinham quase metade dos níveis de telomerase das mães com níveis baixos de estresse, de modo que sua capacidade de proteger os seus telômeros era menor.

As pessoas experimentam o estresse de muitas formas diferentes: “como um peso de 25 quilos sobre meu peito”, “como um nó no meu estômago”, “como um vácuo em meus pulmões, que não me permite respirar profundamente”, “meu coração bate como se houvesse um bandido à minha espera.” Essas metáforas são corporais porque o estresse está tão presente no corpo como na cabeça. Quando o sistema de resposta ao estresse está em alerta máximo, o corpo produz mais hormônios do estresse, o cortisol e a epinefrina. O coração bate mais rápido e a pressão arterial aumenta. O nervo vago, que ajuda a modular a resposta fisiológica ao estresse, diminui a sua atividade. É por isso que é mais difícil respirar, mais difícil ficar no controle, mais difícil imaginar que o mundo é um lugar seguro. Quando você sofre de estresse crônico, essas respostas estão em alerta baixo, porém constante, criando um estado de vigilância fisiológica continuado.

Em nossas cuidadoras, vários aspectos da resposta ao estresse fisiológico, incluindo atividade menor do vago durante o estresse e níveis mais altos de hormônios do estresse enquanto estão dormindo, estavam ligados a telômeros mais curtos ou a menos telomerase.^[2] Essas respostas ao estresse pareciam estar acelerando o processo de envelhecimento biológico. Nós havíamos descoberto uma nova razão pela qual as pessoas estressadas tinham uma aparência abatida e ficavam mais doentes: o nível de estresse e preocupações alto desgastava os telômeros.

TELÔMEROS CURTOS E ESTRESSE: CAUSA OU EFEITO?

Quando uma descoberta científica sugere uma relação de causa e efeito, você tem de perguntar se a relação realmente acontece na

direção que você imagina. Por exemplo, as pessoas costumavam pensar que as febres causavam doenças. Agora nós sabemos que a relação é inversa: a doença causa febres.

Quando chegaram os resultados de nosso primeiro estudo com cuidadoras, nós tivemos o cuidado de nos perguntar por que os telômeros mais curtos apareciam nas pessoas com níveis mais altos de estresse. O estresse pode realmente levar a telômeros curtos? Ou os telômeros curtos, de algum modo, podem predispor uma pessoa a se sentir mais estressada? Nossas mães cuidadoras forneceram os primeiros dados convincentes a respeito dessa questão. A relação entre os anos de estresse ligados a ser cuidador e o comprimento dos telômeros é um forte indicador de que a exposição ao estresse acontece com o tempo, fazendo com que os telômeros encurtem.

Um comprimento menor dos telômeros (depois de fazer a correção para a idade) não poderia ter determinado durante quantos anos uma mãe havia sido uma cuidadora, de modo que tinha de ser o oposto – que os anos como cuidadora eram a causa dos telômeros mais curtos. Nós também testamos se a maior idade da criança estava relacionada ao comprimento dos telômeros. Se os anos prestando uma assistência difícil estavam desgastando os telômeros mais do que o período de tempo em que as mulheres do grupo de controle eram mães, nós veríamos a relação entre a idade da criança e os telômeros da mãe no grupo das cuidadoras, mas não no grupo de controle. Na verdade, foi isso o que descobrimos. Agora há estudos realizados com animais mostrando que induzir o estresse pode realmente fazer com que os telômeros fiquem mais curtos.

A história da depressão é mais complicada. As descobertas relatadas acima não foram suficientes para eliminar a possibilidade de que o envelhecimento celular pudesse causar depressão. Nos seres humanos, a depressão é coisa de família. Não apenas as meninas cujas mães têm depressão são mais propensas à depressão, como, mesmo antes que qualquer depressão tenha se desenvolvido, essas meninas têm telômeros mais curtos no sangue do que aquelas que não são depressivas.^[3] Além do mais, quanto mais reativas ao estresse as meninas são, mais curtos são os telômeros. Portanto, a flecha com toda probabilidade aponta nas duas direções em relação à depressão – telômeros curtos podem preceder a depressão e a depressão pode acelerar o encurtamento dos telômeros.

QUANTO ESTRESSE É DEMAIS?

O estresse é inevitável. Mas quanto dele nós podemos aguentar antes que os nossos telômeros sejam danificados? Uma consistente lição dos estudos feitos nas décadas passadas – e uma outra que nos faz pensar no que as cuidadoras nos ensinaram – é que o estresse e os telômeros têm uma relação dose-resposta. Se você bebe álcool, está familiarizado com a dose e a resposta. Uma taça de vinho ocasional durante o jantar dificilmente é nociva para sua saúde e pode até ser benéfica, desde que você não dirija depois de beber. Mas beba várias doses de vinho ou de uísque, uma noite após a outra, e a história muda. À medida que você se “dosa” cada vez mais com álcool, os efeitos nocivos assumem o controle, prejudicando o seu fígado, o coração e o sistema digestivo, e deixando você cada vez mais com risco de ter câncer e outros sérios problemas de saúde. Quanto mais você bebe, mais estragos você causa.

O estresse e os telômeros exibem uma relação semelhante. Uma pequena dose de estresse não prejudica os telômeros. Na verdade, fatores estressantes de curta duração e tratáveis podem até ser bons, porque eles constroem os músculos para lidar com a situação. Você desenvolve habilidades e confiança de modo que possa enfrentar os desafios. Fisiologicamente, o estresse de curta duração pode até mesmo dar um impulso à saúde de suas células (um fenômeno chamado hormese ou endurecimento). Os altos e baixos da vida cotidiana normalmente não são prejudiciais aos telômeros. Mas uma dose alta de estresse crônico que se prolonga por muitos e muitos anos vai causar danos.

Nós agora dispomos de evidências que correlacionam tipos específicos de estresse a telômeros mais curtos. Eles incluem ser cuidador por muito tempo de um membro da família e síndrome de Burnout por causa do estresse no trabalho. Como você pode imaginar, traumas mais sérios, tanto recentes como na infância, também foram ligados a telômeros danificados. Esses traumas incluem estupro, maus-tratos, violência doméstica e *bullying* prolongado.^[4]

Naturalmente, não são as situações por si só que causam os telômeros curtos, são as respostas ao estresse durante essas situações. E, mesmo sob circunstâncias estressantes, a duração é importante. Um problema que se arrasta por um mês no trabalho pode ser estressante, mas não há razão para pensar que os seus telômeros vão ser danificados. Eles são bastante robustos; caso contrário, nós todos estaríamos

desmoronando. (Um estudo recente mostrou que há uma relação entre estresse de curta duração e telômeros mais curtos, mas esse efeito é tão pequeno que nós não consideramos que ele possa causar algum efeito significativo sobre um indivíduo.^[5] E, mesmo que o estresse de curta duração encurte os seus telômeros, o efeito é provavelmente temporário, com os telômeros rapidamente recuperando os seus pares de base perdidos.) Porém, quando o estresse é uma característica duradoura de sua vida e a define, ele pode agir como um lento gotejar de um veneno. Quanto mais o estresse durar, mais curtos serão os seus telômeros. É vitalmente importante, na medida do possível, se afastar de situações de longa duração psicologicamente nocivas.

Porém, felizmente para muitos de nós que vivemos as situações estressantes que não podemos alterar, essa não é a história completa. **Nossos estudos têm mostrado que estar sob estresse crônico não leva de modo inevitável aos danos dos telômeros.** Algumas das cuidadoras que nós estudamos estavam enfrentando problemas imensos sem ter os telômeros encurtados. Essas exceções resistentes ao estresse nos têm ajudado a entender que você não precisa necessariamente fugir de situações difíceis para proteger os telômeros. Por mais incrível que possa parecer, você pode aprender a usar o estresse como uma fonte positiva de combustível – e como um escudo de proteção aos telômeros.

NÃO AMEACE OS SEUS TELÔMEROS, COLOQUE-OS À PROVA

Quando olhamos os dados do nosso primeiro estudo com cuidadoras, percebemos que tínhamos um mistério em mãos. Algumas das mães cuidadoras no grupo registravam menos estresse, e elas tinham os telômeros mais compridos. Nós ficamos pensando: *por que* elas teriam menos estresse? Afinal, elas haviam cuidado de alguém por tanto tempo quanto as outras mães do grupo. Elas absorviam uma quantidade semelhante de tarefas diárias e passavam exatamente as mesmas horas do dia desempenhando essas tarefas (consultas, aplicar injeções e outros tratamentos, acalmar crises nervosas, oferecer alimento na boca ou por meio de tubos, trocar fraldas, dar banho em crianças mais velhas).

Para entender o que estava protegendo os telômeros dessas mães, nós queríamos ver pessoas respondendo ao estresse em tempo real, sob os nossos olhos. Decidimos então levar mais mulheres ao laboratório e, essencialmente, estressá-las. Voluntárias para a pesquisa que chegam ao nosso laboratório ouvem algo parecido com: “Vocês vão realizar algumas tarefas na frente de dois avaliadores. Nós queremos que vocês façam o melhor possível. Vocês irão preparar uma fala de cinco minutos e depois apresentá-la e realizar algumas contas mentais. Vocês podem tomar algumas notas para a sua fala, mas terão de fazer todas as contas de cabeça”. Tem cara de ser fácil? Não mesmo, principalmente para uma audiência.

Uma a uma, as voluntárias são acompanhadas a uma sala de testes. Cada voluntária do estudo fica na sala e se defronta com dois pesquisadores sentados a uma mesa. Os pesquisadores olham para a voluntária de modo que se pode descrever mais adequadamente como fisionomia impassível. Nada de sorrisos, de acenos, nenhum encorajamento. Tecnicamente, uma expressão impassível é neutra, nem positiva nem negativa, mas a maior parte de nós está acostumada a receber sorrisos, acenos ou, pelo menos, expressões forçadas para parecer agradáveis. Quando comparada às nossas interações habituais, uma expressão impassível pode parecer desaprovadora ou severa.

Os pesquisadores explicam a tarefa em voz alta, dizendo algo parecido como: “Por favor, pegue o número 4.923 e subtraia dele o número 17. Então, subtraia 17 novamente, e assim por diante, quantas vezes você puder, nos próximos cinco minutos. É importante que você realize essa tarefa rapidamente e com precisão. Nós vamos avaliar você em vários aspectos. O relógio começa a funcionar agora”.

À medida que cada voluntária começa a tarefa de matemática, os pesquisadores a encaram, lápis prontos para registrar a resposta. Se ela sente dificuldades (e quase todas sentem), os pesquisadores se

voltam um para o outro e sussurram.

Então a voluntária passa para a sua fala de cinco minutos com os mesmos pesquisadores, que se comportam mais ou menos da mesma forma. Se ela termina em menos de cinco minutos, os pesquisadores apontam para o cronômetro e dizem: “Por favor, continue!”. Enquanto ela fala, eles olham um para o outro e franzem ligeiramente as sobrancelhas e balançam a cabeça.

Esse teste de estresse no laboratório, desenvolvido por Clemens Kirschbaum e Dirk Hellhammer, é uma parte importante das pesquisas na área de psicologia, e seu objetivo definitivamente *não* é testar habilidades matemáticas e de fala. Ao contrário, ele é concebido para induzir o estresse. O que o torna tão estressante? Fazer contas de cabeça e falar em público de modo improvisado são coisas difíceis de serem bem realizadas. O elemento mais estressante, contudo, é chamado de estresse social avaliador. Qualquer pessoa que tente realizar uma tarefa na frente de uma audiência provavelmente vai sentir um estresse cada vez maior relacionado ao seu desempenho. Quando essa audiência parece ser crítica, o estresse é intensificado. Embora a sobrevivência física de nossas voluntárias não corresse riscos e elas estivessem a salvo em um laboratório universitário limpo e bem iluminado, o teste foi capaz de causar uma intensa resposta ao estresse.

As cuidadoras e as não cuidadoras foram submetidas a esse protocolo. Avaliamos os seus pensamentos em duas ocasiões durante o teste laboratorial: logo depois de elas saberem o que teriam de fazer e ao término das duas tarefas. O que nós descobrimos foi que, embora todas as mulheres sentissem *um pouco* de estresse, nem todas tinham tido o *mesmo* tipo de resposta ao estresse. E somente um tipo de resposta ao estresse acompanhava os telômeros não saudáveis.^[6]

A resposta à ameaça: ansiosas e envergonhadas – e envelhecendo

Algumas das mulheres tinham o que é conhecido como resposta à ameaça aos fatores estressantes do teste laboratorial. Trata-se de uma resposta antiga e evolucionária, um tipo de interruptor a ser acionado em caso de grande emergência. Basicamente, a resposta à ameaça foi concebida para ser acionada quando estamos frente a frente com um predador que provavelmente vai nos comer. A resposta prepara nosso corpo e nossa mente para o trauma do ataque. Como você pode imaginar, se ela continua a acontecer ininterruptamente, essa *não* é a resposta associada à saúde dos telômeros.

Se você já suspeita que tem uma exagerada resposta à ameaça em relação ao estresse, não se preocupe. Em um instante, nós vamos lhe mostrar algumas técnicas testadas em laboratório para converter esse tipo de resposta à ameaça em outra mais saudável para os seus telômeros. Em primeiro lugar, contudo, é importante saber o que é uma resposta à ameaça e qual é a sensação. Fisicamente, a resposta à ameaça faz com que os seus vasos sanguíneos se contraíam, de modo que você vai sangrar menos se for ferido, mas também menos sangue flui para o seu cérebro. As suas glândulas adrenais liberam cortisol, que fornece a glicose para gerar energia. O seu nervo vago, que percorre uma linha direta de seu cérebro até as suas vísceras e normalmente o ajuda a se sentir calmo e seguro, diminui a atividade. Como resultado, a frequência cardíaca se acelera, e a pressão arterial aumenta. Você pode desmaiar, ou até mesmo perder o controle da bexiga. Um ramo do vago desativa o nervo dos músculos de expressão facial, e, quando esse nervo não está ativo, fica ainda mais difícil interpretar as suas expressões faciais de modo preciso. Se outras pessoas estão com uma expressão igualmente ambígua, você pode, por sua vez, passar a vê-las como mais hostis. Você tende a se imobilizar, é incapaz de correr ou de lutar – e as suas mãos e os seus pés ficam frios, tornando os movimentos mais difíceis.

Uma total resposta à ameaça desencadeia, além de certas reações físicas desconfortáveis, algumas psicológicas. Como você pode imaginar, a resposta à ameaça está associada ao temor e à ansiedade. À vergonha também, se houver medo de fracassar na frente dos outros. Pessoas que sempre reagem com

resposta à ameaça tendem a sofrer de preocupação antecipada; elas imaginam um desenlace ruim para um fato que ainda não aconteceu. Foi exatamente o que ocorreu com muitas de nossas cuidadoras no laboratório. Elas sentiram altos níveis de ameaça – não apenas depois de terem terminado as tarefas, mas *antes* do início do teste. Essas cuidadoras ficaram temerosas e ansiosas quando ouviram as informações um tanto vagas a respeito de ter de falar e de fazer contas de cabeça. Elas anteciparam um resultado ruim e já sentiram o fracasso e a vergonha.

Como grupo, as nossas cuidadoras apresentavam uma forte resposta à ameaça. O estresse crônico de ser uma cuidadora as havia deixado mais sensíveis ao teste laboratorial. As que tinham respostas mais fortes à ameaça eram as que apresentavam telômeros mais curtos. As não cuidadoras tinham menor probabilidade de sentir uma resposta exagerada à ameaça, mas as que reagiam dessa forma estavam com telômeros mais curtos. Apresentar uma profunda resposta antecipatória à ameaça – o que significa que elas se sentiam ameaçadas somente com a mera ideia do teste – era o que mais importava.^[7] E essa foi a informação vital a respeito de como o estresse entra nas células. **Não é somente por vivenciar um acontecimento estressante, mas também é por se sentir ameaçado por ele, mesmo que esse acontecimento estressante ainda não tenha ocorrido.**

Excitados e energizados: a resposta ao desafio

Sentir-se ameaçado não é o único modo de responder ao estresse. É também possível se sentir desafiado. Pessoas com a resposta ao desafio podem reagir de forma ansiosa e nervosa durante um teste laboratorial de estresse, mas elas também se sentem excitadas e energizadas. Elas têm uma mentalidade do tipo “vamos botar pra quebrar!”.

Nossa colega Wendy Mendes, uma psicóloga da saúde na Universidade da Califórnia em São Francisco (ucsf), passou mais de uma década examinando as respostas do corpo aos diferentes tipos de fatores estressantes no laboratório e mapeou as diferenças que ocorrem no cérebro, no corpo e no comportamento durante o “estresse bom” comparadas às do “estresse ruim”. Se por um lado a resposta à ameaça prepara você para suportar a dor, a resposta ao desafio junta forças. A frequência cardíaca aumenta e mais sangue é oxigenado; esses são efeitos positivos que permitem que o sangue flua para onde é necessário, sobretudo o coração e o cérebro. (Isso é o oposto do que acontece quando você se sente ameaçado. Então, os vasos sanguíneos se contraem.) Durante a resposta ao desafio, suas glândulas adrenais fornecem uma bela dose de cortisol para aumentar a energia – e então o seu cérebro rápida e decididamente interrompe a secreção de cortisol quando o acontecimento estressante estiver encerrado. Esse é um tipo de estresse robusto e saudável, parecido com o que você pode sentir quando pratica atividades físicas. A resposta ao desafio está associada a uma melhor tomada de decisões e a um desempenho mais apurado ao realizar tarefas e também a um envelhecimento cerebral com menor risco de desenvolvimento de demência.^[8] Esportistas que têm uma resposta ao desafio vencem com mais frequência, e um estudo com atletas olímpicos demonstrou que aqueles extremamente bem-sucedidos têm um histórico de encarar os problemas da vida como desafios a serem superados.^[9]

A resposta ao desafio cria as condições psicológicas e fisiológicas para que você se empenhe com todas as forças, tenha o melhor desempenho e vença. A resposta à ameaça se caracteriza por afastamento e derrota. Quando você fica imóvel, o seu corpo se prepara para ferimentos e vergonha à medida que um resultado ruim é antecipado. Uma resposta à ameaça que ocorre repetidamente pode, com o passar do tempo, se insinuar nas células e destruir os telômeros. Já o hábito da resposta ao desafio ajuda a proteger os telômeros de alguns dos piores efeitos do estresse crônico.



Figura 14. As respostas à ameaça *versus* ao desafio. As pessoas tendem a ter muitos pensamentos e sentimentos quando se confrontam com uma situação estressante. Aqui estão dois tipos diferentes de resposta: um se caracteriza por se sentir ameaçado, pelo medo de perder ou de possivelmente ser humilhado. O outro se caracteriza por se sentir desafiado e confiante a respeito de obter um resultado positivo.

As pessoas normalmente não apresentam respostas que são *todas* à ameaça ou *todas* ao desafio. A maior parte experimenta um pouco das duas. Em um estudo descobrimos que era a proporção dessas respostas que mais importava para a saúde dos telômeros. Os voluntários que sentiram mais ameaça que desafio tinham telômeros mais curtos. Os que viam a tarefa estressante mais como um desafio tinham telômeros mais compridos. [\[10\]](#)

O que isso significa para você? Significa que você tem um motivo para sentir esperança. Nós não queremos trivializar ou subestimar o potencial que situações duras, difíceis ou incontornáveis têm para prejudicar os seus telômeros. Mas, quando não pode controlar os acontecimentos difíceis ou estressantes em sua vida, você ainda pode ajudar a proteger os seus telômeros alterando a maneira como encara esses acontecimentos.

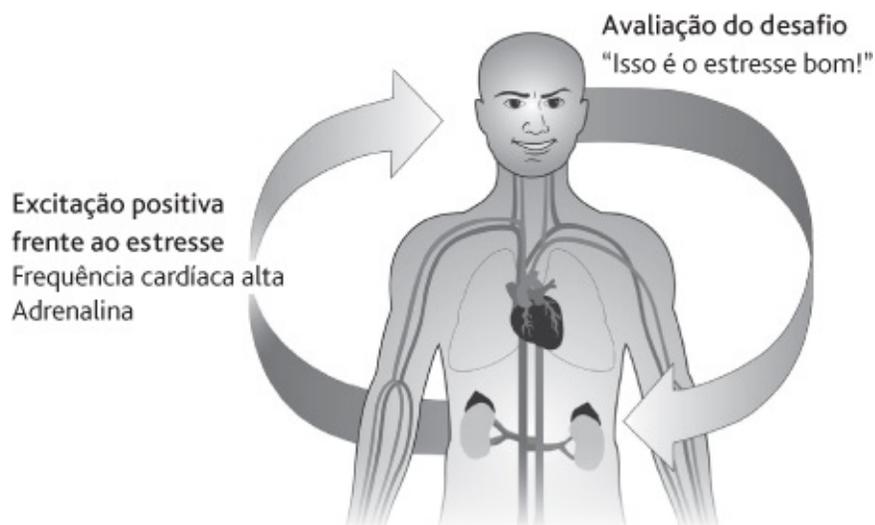


Figura 15. O estresse positivo (estresse do desafio) energiza. O nosso corpo e os nossos pensamentos reagem automaticamente em poucos segundos a acontecimentos estressantes. Quando começamos a perceber a resposta ao estresse em nossa musculatura tensa, frequência cardíaca e respiração, nós podemos remodelá-la dizendo: “Isso é estresse bom, fornecendo energia, de modo que eu possa ter um bom desempenho!”. Isso pode ajudar a moldar a resposta do corpo para que gere mais energia, ocasionando maior dilatação dos vasos sanguíneos e mais sangue para o cérebro.

POR QUE ALGUMAS PESSOAS SE SENTEM MAIS AMEAÇADAS DO QUE OUTRAS?

Pense em acontecimentos em sua vida que foram difíceis. Pergunte a você mesmo: Você tende a responder se sentindo ameaçado ou desafiado? Você acumula os problemas, como ameaças antecipadas a respeito de fatos que ainda não aconteceram – e que podem nunca acontecer? Quando se sente estressado, você está pronto para agir ou tem vontade de mergulhar sob as cobertas?

Se a sua tendência é se sentir ameaçado, não fique mal com isso. Alguns de nós somos simplesmente mais reativos ao estresse. Foi fundamental para a sobrevivência humana que muitos respondessem com vigor a alterações no meio ambiente, enquanto outros fossem mais sensíveis. Afinal, alguém tem de alertar a tribo a respeito dos perigos e avisar os membros mais briguentos para que não corram riscos desnecessários.

Mesmo que ao nascer você não fosse feito para sentir ameaça, as condições em sua vida podem ter alterado a sua resposta natural. Adolescentes que foram expostos a maus-tratos quando eram crianças respondem a tarefas estressantes com padrões de fluxo sanguíneo característicos de uma resposta à ameaça, experimentando a constrição dos vasos sanguíneos em vez de um fluxo de sangue forte saindo do coração.^[11] (Por outro lado, pessoas que experimentaram adversidades moderadas na infância tendem a demonstrar com mais frequência a resposta ao desafio do que aquelas que tiveram uma vida tranquila na infância – mais uma evidência de que pequenas doses de estresse podem ser saudáveis, desde que os recursos estejam disponíveis para ajudá-las a lidar com a situação.) Como descrevemos anteriormente, o estresse prolongado pode desgastar os recursos emocionais, deixando as pessoas mais propensas ao sentimento de ameaça.^[12]

Ou devido ao nascimento ou às circunstâncias de sua vida, você pode ter uma forte resposta à ameaça. A pergunta é: você consegue aprender a se sentir desafiado? Pesquisas dizem que a resposta é *sim*.

DESENVOLVA UMA RESPOSTA AO DESAFIO

O que acontece quando uma emoção surge? Os cientistas costumavam acreditar que esse era um processo mais linear – que, ao experimentarmos acontecimentos no mundo, nosso sistema límbico reage com uma emoção, como temor ou raiva, o que faz com que o corpo responda com uma frequência cardíaca alta ou palmas das mãos suadas. No entanto, é tudo mais complicado do que isso. O cérebro está preparado para *prever coisas* e não somente para *reagir depois que elas aconteceram*.^[13] Ele ativa lembranças de experiências passadas para antecipar continuamente o que virá em seguida; e então corrige essas previsões tanto com a informação atual do mundo exterior quanto com os sinais de dentro do corpo. Então o nosso cérebro prepara uma emoção que corresponda a tudo isso. Em poucos segundos, nós juntamos toda essa informação, sem que tenhamos consciência, e sentimos alguma emoção.

Se a nossa “base de dados” de experiências passadas tem dentro dela uma grande quantidade de vergonha, é maior a probabilidade de que a vergonha irá surgir novamente. Por exemplo, se você sente muita excitação e ansiedade, talvez por causa daquele café forte da manhã, e se você observa duas pessoas que poderiam estar falando de você, a sua mente pode rapidamente preparar as emoções de vergonha e de ameaça. As nossas emoções não são puras reações ao mundo; elas são os nossos próprios construtos fabricados do mundo.^[14]

Entender como as emoções são criadas é muito eficaz. A partir do momento em que você entende isso, surgem mais escolhas em relação ao que você experimenta. Em vez de sentir as respostas de seu

corpo ao estresse e vê-las como nocivas, uma experiência corriqueira na base de dados de seu cérebro, você pode pensar na excitação de seu corpo como uma fonte de energia que irá ajudar o seu cérebro a trabalhar com rapidez e eficiência. E, se você praticar isso com frequência, o seu cérebro vai acabar prevendo os sentimentos de excitação como algo útil. Mesmo que você seja do tipo de pessoa cujo cérebro é preparado para sentir mais ameaça, é possível sentir aquela resposta instintiva e imediata da sobrevivência – e então reverter a história. Escolha se sentir desafiado.

O doutor em psicologia esportiva Jim Afremow, que trabalha com atletas profissionais, certa vez foi abordado por uma velocista que estava lutando contra seu tempo na corrida de cem metros. Ela já havia diagnosticado a razão pela qual não corria tão bem quanto desejava. “É o estresse”, ela disse. “Antes de cada corrida, o meu pulso se acelera. O meu coração parece que vai pular do peito. Você tem de me ajudar a parar com isso!”

Afremow riu. “Você realmente quer parar o seu coração?” A pior coisa que os atletas podem fazer, ele diz, é tentar se livrar do estresse. “Eles precisam pensar no estresse como algo que os ajuda a ficar em forma para competir. Eles devem dizer: ‘Sim, eu preciso disso!’. Em vez de tentar fazer o friozinho na barriga desaparecer, os atletas podem transformar esse friozinho em energia.” Em outras palavras, eles precisam fazer com que o estresse funcione a favor deles.

A velocista seguiu o conselho de Afremow. Ao encarar as suas respostas psicológicas como instrumentos que iriam ajudá-la a se equiparar ao desafio de uma corrida, ela foi capaz de diminuir o seu tempo em milissegundos (algo muito importante para um corredor de cem metros) e estabeleceu um novo recorde pessoal.

Isso soa incrivelmente simples, mas pesquisas comprovam esse eficiente método de converter a ameaça em desafio. Quando voluntários para a pesquisa ouvem que devem interpretar a excitação de seu corpo como algo que irá ajudá-los a alcançar o sucesso, eles aumentam a resposta ao desafio. Um estudo descobriu que estudantes que são encorajados a encarar o estresse desse modo conseguem uma melhor pontuação no GRE^[15] [Graduate Record Examination, um exame cuja nota é usada como critério de admissão para pós-graduação nos EUA]. E, quando os pesquisadores submeteram as pessoas a testes laboratoriais estressantes, aquelas a quem eles diziam que deveriam pensar no estresse como algo útil foram capazes de manter o equilíbrio social. Em vez de olhar para os lados ou mexer nos cabelos sem parar – claros sinais de quem se sente ameaçado –, os participantes que se sentiam desafiados estabeleceram contato visual direto. Seus ombros estão relaxados e seus corpos se movem livremente. Eles demonstram pouca ansiedade e vergonha.^[16] Todos esses benefícios aconteceram simplesmente porque foi dito às pessoas que elas deveriam pensar em seu estresse como algo benéfico.

Uma resposta ao desafio não faz com que você se sinta menos estressado. O seu sistema nervoso simpático ainda está bastante excitado, mas é uma excitação positiva, fazendo com que você fique em um estado mais energizado e concentrado. Para canalizar o estresse de modo positivo, diga para os seus botões: “Estou excitado!” ou “O meu coração está acelerado e o meu estômago está se revirando. *Fantástico* – esses são sinais de uma boa e forte resposta ao estresse”. Naturalmente, se você está sob a influência do estresse emocionalmente desgastante, do tipo que afetava as nossas mães cuidadoras, essa linguagem poderia soar muito loquaz. Em vez disso, estabeleça uma conversa interna mais gentil. Você pode dizer: “As respostas de meu corpo estão tentando me ajudar. Elas foram concebidas para que eu me concentre nas tarefas que tenho em mãos. Elas são um sinal de que eu me importo”. A resposta ao desafio não é uma atitude falsamente alegre, do tipo “nossa, estou tão feliz porque coisas estressantes estão acontecendo comigo”. Ela é a compreensão de que mesmo em épocas duras você pode fazer com que o seu estresse o ajude.

Para quem se sente viciado no “estresse bom” – o estresse envolvido na realização e na excitação constante –, fique sabendo que até mesmo o estresse bom pode ser excessivo. É saudável que haja ocasiões em que o seu sistema cardiovascular esteja mobilizado e a sua psique preparada para a ação.

Mas nosso corpo e nossa mente não foram feitos para suportar esse tipo de estímulo forte o tempo todo. Ser capaz de relaxar ainda é necessário. Nós recomendamos que você se dedique com regularidade a uma atividade que lhe proporcione um profundo revigoramento. Há evidências de que a meditação, o canto e outras atividades de consciência plena podem reduzir o estresse, estimular a telomerase e talvez até ajudar seus telômeros a crescer. Veja a página 148 para aprender mais sobre essas estratégias protetoras das células.

Até mesmo em situações cronicamente estressantes como cuidar de um doente, o estresse não é um monólito que não possa ser removido. O estresse e os acontecimentos estressantes não existem em todos os momentos, embora passem essa impressão. Há certa liberdade em cada momento, porque nós podemos escolher como passamos esse momento. Nós não temos condições de reescrever o passado e não podemos ordenar o que acontecerá no futuro, mas somos capazes de escolher onde focalizar nossa atenção a cada momento. E embora nem sempre possamos escolher nossas reações imediatas, podemos ao menos moldar as respostas subsequentes.

Alguns estudos instigantes têm mostrado que antecipar um acontecimento estressante exerce quase o mesmo efeito sobre o cérebro e o corpo que vivenciar o acontecimento estressante.^[17] Quando você se preocupa com fatos que ainda não aconteceram, permite que o estresse ultrapasse seus limites temporais do mesmo modo que um rio pode ultrapassar as margens, inundando os minutos, as horas e os dias que poderiam, de outra forma, ser mais agradáveis. É quase sempre possível encontrar algo com que se preocupar e, portanto, manter a resposta ao estresse ativada em uma base quase constante. Quando você antecipa um resultado ruim, está aumentando a dose de estresse de ameaça, e essa é a última coisa de que alguém precisa. Mas, em vez de evitar pensar nas coisas estressantes, o que importa é como pensamos nelas.

NOSSOS AMIGOS COM PENAS: PASSARINHOS ESTRESSADOS, TELÔMEROS ESTRESSADOS

A relação estresse-telômeros é realmente causal? Para testar essa hipótese, pesquisadores fizeram experimentos com passarinhos. Quando filhotes selvagens de corvos-marinheiros-de-crista europeus receberam água contendo o hormônio cortisol, ou ficaram estressados por serem mantidos em cativeiro, apresentaram telômeros mais curtos comparados com o grupo de controle.^[18] Isso não é bom, já que nessa espécie os telômeros mais curtos no começo da vida preveem morte prematura! Quando papagaios vivem sozinhos e não podem manter as suas costumeiras conversas sociais uns com os outros, desenvolvem um comprimento menor dos telômeros.^[19] Seres humanos são sensíveis ao ambiente social, e parece que os passarinhos também.

UM ATALHO PARA UM LONGO ESPECTRO DE DOENÇAS: ESTRESSE, ENVELHECIMENTO DAS CÉLULAS DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E INFLAMAÇÃO

Nunca dá errado. Assim que você cumpre um prazo importante para algum trabalho, ou quando embarca em um avião para férias na praia há muito adiadas, você pega “o grande resfriado”: espirros, nariz congestionado, garganta raspando, cansaço. Coincidência? Provavelmente não. Enquanto o seu corpo está combatendo o estresse de forma ativa, seu sistema imunológico pode ser reforçado por algum tempo. Porém, esse efeito não tende a durar para sempre. O estresse crônico suprime aspectos do sistema imunológico, deixando-nos mais vulneráveis às infecções, produzindo menos anticorpos como resposta às vacinas e com tempo mais lento de cicatrização de ferimentos.^[20]

Há uma relação desagradável entre o estresse, a imunossupressão e os telômeros. Por muitos anos, cientistas não sabiam com certeza como o estresse, que vive na mente, poderia prejudicar o sistema imunológico. Hoje já temos uma parte importante da resposta: os telômeros. Pessoas que sofrem de estresse crônico têm telômeros mais curtos, e eles podem levar ao envelhecimento prematuro das células do sistema imunológico, o que significa uma função imune pior.

Telômeros mais curtos, sistema imunológico mais fraco

Determinadas células do sistema imunológico atuam como equipes da SWAT, combatendo infecções virais. Essas células são conhecidas como células T, porque elas são armazenadas na glândula timo, que se encontra debaixo do osso esterno (no peito). Quando as células T amadurecem, elas saem do timo e circulam continuamente por todo o corpo. Cada célula T tem um receptor específico em sua superfície. O receptor age como um farol em um helicóptero da polícia, vasculhando o corpo e procurando por “criminosos” – células infectadas ou cancerosas. O tipo de célula T chamado de célula CD8 é de interesse particular para o envelhecimento.

No entanto, não basta a célula T simplesmente localizar uma célula “malvada”. Para completar o serviço, a célula T precisa receber um segundo sinal de uma proteína da superfície, chamada CD28. Quando a célula T elimina o seu alvo, ela desenvolve uma “memória”, de modo que, se o mesmo vírus infectar o corpo no futuro, a célula T poderá se multiplicar em milhares e milhares de células filhas iguais a ela. Juntas, elas podem desenvolver uma resposta imune rápida e eficiente contra aquele vírus específico. Essa é a base da vacina, que é, geralmente, um pedaço de uma proteína viral ou de um vírus atenuado; a imunidade dura muitos anos, já que as células T que responderam à vacina inicial permanecem no corpo por muito tempo (às vezes, durante a vida toda) e estão disponíveis para combater uma infecção caso o vírus penetre no organismo novamente.

Nós dispomos de um repertório imensamente grande de células T, cada qual com a capacidade de reconhecer apenas um antígeno ou vírus específico. E por termos tão grande variedade de células T, quando somos infectados por um vírus específico, as poucas células T que dispõem do receptor correto para combater aquele vírus têm de criar muitas células filhas para combater a infecção. Durante esse processo intensivo de divisão das células, a telomerase é aumentada a níveis altos. Entretanto, ela não pode simplesmente manter o ritmo veloz do encurtamento dos telômeros, e finalmente a resposta da telomerase enfraquece até se transformar em um sussurro, e os telômeros naquelas células T que estão reagindo continuam encurtando. Então, eles pagam por aquelas respostas heroicas. Quando os telômeros de uma célula T ficam curtos, a célula envelhece, e perde o marcador de superfície CD28, que é necessário para criar uma boa resposta imune. O corpo fica como uma cidade que perdeu seu orçamento para helicópteros de polícia e holofotes. Ela parece normal para o observador externo, mas está vulnerável ao crime. É por isso que as pessoas com células que estão em processo de envelhecimento – incluindo os idosos e os que sofrem de estresse crônico – são tão vulneráveis às doenças; para elas é difícil enfrentar doenças como resfriados e pneumonia. E é em parte por isso que o HIV progride e se transforma em Aids.

[21]

Quando os telômeros nessas células T que estão envelhecendo são curtos demais, até mesmo as pessoas jovens ficam mais vulneráveis. Sheldon Cohen, psicólogo na Universidade Carnegie Mellon, pediu ajuda a voluntários jovens e saudáveis que vivessem isolados em hotéis, de modo que ele pudesse estudar os efeitos de uma boa dose do vírus que causa o resfriado comum. Em primeiro lugar, ele mediu os seus telômeros. As pessoas que os tinham mais curtos em suas células do sistema imunológico, sobretudo nas células CD8 quase senescentes, desenvolveram resfriados mais rapidamente e com sintomas mais fortes (que foram avaliados pelo peso dos lenços de papel usados). [22]

E o que o estresse tem a ver com isso?

As nossas células T CD8 (os guerreiros do sistema imunológico) parecem ser especialmente vulneráveis ao estresse. Em outro de nossos estudos com famílias de mães cuidadoras, foram coletadas amostras de sangue daquelas que tinham um filho com autismo vivendo em casa. Assim, descobrimos que esse grupo apresentava telomerase mais baixa em suas células CD8, que haviam perdido o importante marcador de superfície CD28, sugerindo que havia o risco de desenvolver telômeros perigosamente curtos com o passar dos anos. Rita Effros, imunologista da Universidade da Califórnia em Los Angeles e uma pioneira no entendimento das células do sistema imunológico que estão envelhecendo, criou o “estresse em uma placa de Petri” – mostrou que expor as células do sistema imunológico ao hormônio do estresse cortisol diminui os níveis de telomerase delas.^[23] Uma excelente razão para aprender como responder ao estresse de modo mais saudável.

Telômeros mais curtos, mais inflamações

Infelizmente, as notícias ficam ainda piores. Quando os telômeros das células CD8 que estão envelhecendo se desgastam, emitem citocinas pró-inflamatórias, aquelas moléculas de proteína que criam inflamações sistêmicas. À medida que os telômeros continuam a ficar mais curtos e as células CD8 entram completamente na senescência, elas se recusam a morrer e passam a se acumular no sangue. (Normalmente, as células T CD8 morrem de modo gradual por um tipo natural de morte celular conhecido como apoptose. A apoptose livra o corpo de células do sistema imunológico velhas ou danificadas, para que não oprimam o corpo ou se transformem em leucemia.) Essas células T senescentes são as maçãs estragadas no tonel, espalhando seus efeitos nocivos. Elas liberam um pouquinho mais de substâncias inflamatórias a cada ano, como um lento gotejar. Se você tem um excesso dessas células que estão envelhecendo em sua corrente sanguínea, há risco de infecções rampantes e transtornos inflamatórios. O seu coração, as suas articulações, os seus ossos, os seus nervos e até mesmo as suas gengivas podem adoecer. Quando o estresse faz com que as suas células CD8 envelheçam, você também envelhece – não importa qual seja a sua idade cronológica.

Experimentar o estresse e a dor é inevitável. Eles são parte essencial da vida, de amar e se importar com os outros, de pensar nos problemas e de correr riscos. Use a resposta ao desafio para proteger suas células enquanto se envolve plenamente com a vida. O Laboratório de Renovação no fim deste capítulo oferece algumas técnicas específicas para cultivar a resposta ao desafio. Entretanto, ela não é a única ferramenta em sua caixa. Para saber mais sobre poderosos apaziguadores do estresse que são excelentes para os seus telômeros, confira as “Técnicas redutoras de estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros” no fim da Parte II. E se o estresse tende a conduzi-lo a padrões de pensamento destrutivo – talvez você consiga suprimir pensamentos dolorosos, ou ruminar excessivamente sobre eles, ou talvez ainda comece a antecipar respostas negativas das outras pessoas –, siga para o próximo capítulo. Vamos ajudar você a proteger os seus telômeros dessa forma nociva de pensamento.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Os seus telômeros não se preocupam com pequenos detalhes. O estresse nocivo, por outro lado, é algo em que prestar atenção. Ele é o tipo de estresse grave que dura muitos anos. Ele pode enfraquecer a telomerase e encurtar os telômeros.

- Telômeros curtos criam uma função imune preguiçosa e deixa você vulnerável até mesmo a pegar um resfriado comum.
- Telômeros curtos favorecem as inflamações (especialmente nas células T CD8), e o aumento lento da inflamação leva a uma degeneração de nossos tecidos e às doenças do envelhecimento.
- Nós não podemos nos livrar do estresse, mas abordar os acontecimentos estressantes com uma mentalidade desafiadora pode ajudar a promover a resiliência ao estresse que protege o corpo e a mente.

Laboratório de Renovação

REDUZA O ESTRESSE QUE “AMEAÇA O EGO”

Se você sente que um aspecto importante de sua identidade está correndo risco, provavelmente irá sentir uma forte resposta à ameaça. É por isso que uma prova final pode ser tão estressante se a sua identidade principal é a de um “bom aluno”, ou uma competição esportiva parece aterrorizante se você se identifica profundamente como atleta. Se você tem um desempenho fraco, o sofrimento não é apenas com uma nota ruim ou uma derrota. Esse tipo de experiência corrói um pouquinho da sua autoimagem. Um desafio à sua identidade leva ao estresse de ameaça, que pode ocasionar um desempenho ruim e também ferir sua identidade. É um círculo vicioso, que exerce um efeito negativo sobre os seus telômeros. Interrompa esse círculo, lembrando que a sua identidade vai mais fundo e mais longe.

Instruções para remover a ameaça ao ego: pense em uma situação estressante. Então, mentalmente, ou em um pedaço de papel, faça uma lista do que você valoriza (é melhor pensar em coisas não relacionadas à situação estressante). Por exemplo, você pode pensar em alguns papéis sociais que são importantes para você (ser pai ou mãe, um bom funcionário, membro da comunidade etc.) ou valores que você considere especialmente importantes (tais como crenças religiosas, serviço comunitário). A seguir, pense em uma ocasião específica de sua vida quando um desses papéis ou valores estava particularmente em destaque.

Há muitos estudos documentando esse efeito; tipicamente nesses estudos é solicitado aos voluntários que escrevam por dez minutos sobre os seus valores pessoais. Essa pequena manipulação (chamada de afirmação de valor) reduz as respostas ao estresse no laboratório e na vida real e ajuda a pessoa a se engajar em tarefas estressantes com espírito de desafio.^[24] A identificação de valores se traduz em desempenho melhor e notas mais altas em testes científicos.^[25] Ela ativa a área de recompensa do cérebro que pode ajudar a evitar as respostas ao estresse.^[26]

Na próxima vez que a ameaça surgir, pare e escreva o que é mais importante para você. Uma das mães cuidadoras que nós conhecemos parou e se lembrou de que uma de suas maiores prioridades era ajudar o seu filho que sofre de autismo, o que parece absorver a sua tensão e evitar que ela se preocupe com o que outras pessoas possam pensar. Quando ela enfrenta uma crise em espaços públicos, simplesmente ignora os olhares críticos e faz aquilo de que seu filho precisa. “É como se eu estivesse em uma bolha protetora”, ela diz. “É muito menos estressante por lá.” Quando você enxerga a amplitude dos seus valores, valida o sentimento de autoestima, de modo que há uma parte menor de sua identidade exposta no resultado de um acontecimento isolado.

DISTANCIAMENTO

Crie certo espaço entre o Eu que sente e o Eu que pensa. Os pesquisadores Ozlem Ayduk e Ethan Kross e seus colegas realizaram diversos estudos laboratoriais para manipular a resposta ao estresse emocional, com o intuito de entender o que a estimula e o que permite que as emoções se dissipem rapidamente. Eles descobriram que, ao distanciar os pensamentos das emoções, é possível converter uma resposta à ameaça em um sentimento positivo de desafio. A seguir estão os métodos que Ayduk e Kross identificaram para criar esse distanciamento:

Autodistanciamento linguístico. Pense em uma tarefa estressante vindoura usando a terceira pessoa. Por exemplo: “O que está deixando a Liz nervosa?”. Pensar na terceira pessoa o “coloca na plateia”, por

assim dizer, ou faz de você uma mosquinha na parede. Você não se sente tão envolvido no drama. Além do mais, pesquisas demonstram que o autorreferenciamento frequente (“eu”, “me” e “meu”) é um sinal de que a pessoa está voltada a si mesma e está relacionado a mais emoções negativas. Ayduk e Kross descobriram que pensar na terceira pessoa e não usar “eu” faz com que as pessoas se sintam menos ameaçadas, ansiosas e envergonhadas e se dediquem a menos ruminação. Elas têm desempenho melhor em tarefas estressantes, e os avaliadores as veem como mais confiantes.^[27]

Distanciamento temporal. Pense a respeito do futuro próximo e você obterá uma resposta emocional maior do que se você adotar uma perspectiva a longo prazo. Da próxima vez que estiver no auge de um acontecimento estressante, pergunte-se: *Em dez anos, este acontecimento ainda causará impacto sobre mim?* Em estudos, as pessoas às quais havia sido solicitado que se fizessem essa pergunta tinham mais pensamentos desafiadores. Reconhecer a impermanência de um acontecimento ajuda a levar vantagem sobre ele com mais rapidez.

Autodistanciamento visual. Distanciamento é um truque que pode ser usado com a resposta à ameaça depois do acontecimento. Se você passar por uma situação estressante causada por algo que desperta muitas emoções, o distanciamento visual vai permitir que você a coloque de lado. Em vez de simplesmente reviver o acontecimento, o que pode gerar as mesmas emoções vividas naqueles momentos, *dê um passo para trás e veja o acontecimento de longe, como se ele estivesse acontecendo em um filme.* Desse modo, você não irá reviver o acontecimento em seu cérebro emocional. Ao contrário, você o verá com maior clareza. O distanciamento tira uma parte da força de uma lembrança negativa. Essa técnica é também conhecida como desvio cognitivo, e foi provado que ela reduz imediatamente a resposta neural do cérebro ao estresse,^[28] provavelmente porque ativa as áreas mais reflexivas e analíticas do cérebro em vez das emocionais. A seguir, uma versão modificada do script que Ayduk e Kross usam para ajudar seus voluntários da pesquisa a criar distanciamento (nós combinamos o distanciamento visual, linguístico e temporal):^[29]

Instruções para distanciamento: feche os olhos. Volte para o tempo e o lugar em que a experiência emocional aconteceu e veja a cena com os seus olhos da mente. Agora, retroceda alguns passos. Afaste-se da situação a um ponto do qual você possa observar de certa distância o acontecimento se desenrolando e ver você no acontecimento, o você que é distante. Agora observe o acontecimento como se ele estivesse acontecendo com o você que é distante novamente. Observe o seu Eu distante. À medida que você observa o acontecimento se desenvolvendo com o seu Eu distante, tente entender os sentimentos dele. Por que ele tinha aqueles sentimentos? Quais eram as causas e as razões? Pergunte a você mesmo: “Esta situação vai me afetar daqui a dez anos?”.

Se você sofre de estresse retrospectivo – sente muitas emoções negativas e vergonha depois que um acontecimento já está encerrado –, a estratégia do distanciamento visual pode ser muito útil. Você também pode tentar essa estratégia enquanto está vivenciando o momento estressante. Ao sair mentalmente de seu corpo, você pode ultrapassar a sensação de ameaça e de ataque iminentes.

CAPÍTULO CINCO

PENSE EM SEUS TELÔMEROS: PENSAMENTO NEGATIVO, PENSAMENTO RESILIENTE

Em grande medida, nós não temos consciência da tagarelice em nossas mentes e como isso nos afeta. Certos padrões de pensamento parecem não ser benéficos para os telômeros. Eles incluem supressão do pensamento e ruminação, bem como o pensamento negativo que caracteriza a hostilidade e o pessimismo. Nós não temos condições de alterar completamente as nossas respostas automáticas – alguns de nós nascem ruminadores ou pessimistas –, mas podemos aprender a evitar que esses padrões automáticos nos magoem e até mesmo a encontrar algo engraçado neles. Aqui, nós convidamos você a ter maior consciência de seus hábitos mentais. Aprender sobre o seu estilo de pensamento pode ser surpreendente e dar a você mais poder. Com o intuito de ver quais são as suas tendências, faça a avaliação de personalidade no fim deste capítulo (página 148).

Certo dia, muitos anos atrás, Redford Williams chegou em casa vindo de um dia difícil no serviço e se dirigiu à cozinha. Então, ele parou. Havia uma pilha de catálogos amontoados no aparador – uma pilha que a sua esposa, Virginia, havia concordado em eliminar no dia anterior. Entretanto, lá estava Virginia, cozinhando calmamente. Os catálogos haviam ficado exatamente onde ela os havia deixado.

Redford explodiu: “Tire as drogas dos catálogos do aparador!”, ele ordenou. Foi a primeira coisa que ele disse para ela desde que havia entrado em casa.

Em que ele estava pensando? É uma pergunta natural quando ouvimos falar de uma hostilidade desconcertante e desproporcional como essa. Como Redford Williams é agora um renomado professor de psicologia e neurociência na Universidade de Duke, e um especialista em controle de raiva, ele pode oferecer algumas respostas. “Eu estava pensando que estava exausto, surpreso e irritado. Eu estava pensando que Virginia estava sendo preguiçosa e que deliberadamente evitava uma tarefa que ela havia prometido cumprir”, ele disse. “Eu estava contestando os motivos dela.” Ele descobriu posteriormente que Virginia não havia tirado os catálogos porque estava ocupada preparando uma refeição que seria boa para o coração dele.

Os cientistas estão aprendendo que certos padrões de pensamento não são benéficos para os telômeros. Hostilidade cínica, que se caracteriza em parte pelo tipo de pensamento irado e cheio de suspeita que se apoderou de Williams quando ele viu uma cozinha menos que perfeita, está ligada a telômeros mais curtos. Assim como o pessimismo. Outros padrões de pensamento, incluindo devaneio, ruminação e supressão de pensamento, também podem danificar os telômeros.

Esses padrões de pensamento, infelizmente, podem ser automáticos e difíceis de alterar. Alguns de nós nascemos cínicos ou pessimistas; outros ruminam a respeito de problemas praticamente desde que começaram a falar. Neste capítulo, vamos descrever cada um desses padrões automáticos, mas você também irá descobrir que pode aprender a rir de seus pensamentos negativos e evitar que eles o magoem demais.

HOSTILIDADE CÍNICA

Na década de 1970, o best-seller *O Tipo A – seu comportamento e seu coração* transformou a personalidade Tipo A em um termo popular. O livro alegava que o comportamento Tipo A – caracterizado por impaciência extrema, ênfase no sucesso pessoal e hostilidade em relação aos outros – era um fator de risco para doenças cardiovasculares.^[1] Você ainda encontra resquícios dessa ideia em avaliações on-line e conversas casuais. (“Eu odeio ficar em filas compridas – eu sou um tipo tão A.”) Pesquisas subsequentes mostraram que ser uma pessoa bem-sucedida pronta para reagir em qualquer situação não é necessariamente nocivo para a saúde. É o componente hostil do Tipo A que é tão nocivo.

A hostilidade cínica é definida por um estilo emocional de grande raiva e pensamentos frequentes de que não é possível confiar em outras pessoas. Alguém hostil não pensa apenas: “Eu odeio ficar em filas longas na mercearia”. Ela pensa: “Aquele outro freguês deliberadamente foi mais rápido e tirou o lugar que me era de direito na fila!” – ou fica fervilhando de raiva ou assume uma expressão desagradável e comenta com alguém desavisado que está parado à sua frente. As pessoas que têm pontuação alta em níveis de hostilidade cínica com frequência lidam com a questão de forma passiva, comendo, bebendo e fumando mais. Elas tendem a ter mais doenças cardiovasculares, doenças metabólicas^[2] e com frequência morrem mais cedo.^[3]

Elas também tendem a ter telômeros mais curtos. Em um estudo feito com funcionários públicos britânicos, homens que tiveram pontuação alta de hostilidade cínica tinham telômeros mais curtos do que aqueles cuja pontuação era mais baixa. Os mais hostis tinham 30% a mais de probabilidade de ter uma combinação de telômeros mais curtos e telomerase alta – um perfil que é preocupante, porque parece refletir tentativas malsucedidas da telomerase de proteger os telômeros quando eles estão curtos demais.^[4]

Os homens que apresentavam esse perfil vulnerável de envelhecimento celular tinham o oposto de uma resposta saudável ao estresse. De modo ideal, seu corpo responde ao estresse com um aumento súbito do cortisol e da pressão arterial, seguido por um rápido retorno aos níveis normais. Você está preparado para se confrontar com qualquer desafio que esteja à sua espera e então se recupera. Quando esses homens foram expostos ao estresse, a pressão arterial diastólica e os níveis de cortisol estavam atenuados, um sinal de que a resposta ao estresse estava, basicamente, prejudicada por uso excessivo. A pressão arterial sistólica aumentava, mas, em vez de retornar aos níveis normais depois que o acontecimento estressante tivesse acabado, ela permanecia elevada por ainda muito tempo. Esses homens também tinham poucos recursos que normalmente protegem as pessoas do estresse. Além da hostilidade maior, eles contavam com poucas conexões sociais e menos otimismo, por exemplo.^[5] Em termos de saúde física e psicossocial, eram extremamente vulneráveis a um espectro de doenças prematuras. As mulheres tendem a menor hostilidade, mas há outros fatores psicológicos que afetam a sua saúde, por exemplo, a depressão.^[6]

PESSIMISMO

Uma das principais tarefas do cérebro é prever o futuro. Ele está constantemente sondando o meio ambiente e comparando-o a experiências anteriores, procurando por ameaças iminentes à sua segurança. Algumas pessoas têm cérebros mais rápidos para identificar o perigo. Mesmo em situações ambíguas ou neutras, elas tendem a pensar: “Alguma coisa ruim vai acontecer por aqui”. Essas pessoas são as primeiras a se preparar para uma situação muito difícil e a aguardar um desenlace ruim. Em outras palavras, são pessimistas.

Eu (Elissa) sempre penso no pessimismo quando caminho com minha amiga Jamie. Eu vejo as trilhas fora da estrada principal como uma aventura; ela as vê como um potencial para a hera venenosa.

Quando nós vemos uma casa entre as árvores ou no meio do nada, eu sinto certo deleite e imagino que alguém pode nos convidar para um chá! Ou, então, nós vamos ganhar no mínimo um sorriso e um olá se alguém aparecer. Jamie tem um conjunto de pensamentos diferentes. Ela tem certeza de que, se alguém sair pela porta, será com a cara enfarruscada, xingando e talvez até portando um rifle. Jamie tem um estilo de pensamento mais pessimista.

Quando a nossa equipe realizou um estudo sobre o pessimismo e o comprimento dos telômeros, descobriu-se que as pessoas com pontuação mais alta em um inventário de pessimismo tinham telômeros mais curtos.^[7] Esse foi um estudo pequeno, com aproximadamente 35 mulheres, mas resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos, incluindo um com mais de mil homens.^[8] Esse estudo também se encaixa em um grande conjunto de evidências de que o pessimismo é um fator de risco para a saúde. Quando os pessimistas desenvolvem uma das doenças do envelhecimento, como câncer ou problemas cardiovasculares, ela tende a progredir rapidamente. E, assim como as pessoas clinicamente hostis – e com telômeros mais curtos, de modo geral –, elas tendem a morrer mais cedo.

Nós já sabemos que quem se sente ameaçado pelo estresse pode ter telômeros mais curtos do que quem se sente desafiado por ele. Os pessimistas, por definição, imaginam estar mais ameaçados por situações estressantes. Eles têm maior probabilidade de pensar que não vão se dar bem, que não têm condições de lidar com o problema e que ele nunca se resolverá. Eles *não* se estimulam diante de um desafio.

Embora algumas pessoas nasçam pessimistas, há alguns tipos de pessimismo que são forjados por ambientes no início da vida, nos quais a criança aprende a esperar por privação, violência ou angústia. Nessas situações, o pessimismo pode ser encarado como uma adaptação saudável, uma proteção contra a dor da decepção repetida.

DEVANEIO

Enquanto você segura este livro ou seu leitor eletrônico nas mãos, você pensa no que está lendo? Se você estiver com a cabeça em outro lugar, seus pensamentos são agradáveis, desagradáveis ou neutros? E quão feliz você se sente agora?

Os psicólogos de Harvard, Matthew Killingsworth e Daniel Gilbert usaram o aplicativo do iPhone “sigam sua felicidade” para fazer perguntas iguais a essa a milhares de pessoas. Em horas aleatórias ao longo do dia, o aplicativo pergunta a respeito de atividades, pensamentos e sentimentos.

Quando os dados surgiram, Killingsworth e Gilbert descobriram que passamos metade do dia pensando em algo diferente daquilo que estamos fazendo. Isso vale não importa qual atividade esteja em jogo. Ter uma relação sexual, entabular uma conversa ou fazer exercícios são as atividades que ocasionam menos devaneios, mas até mesmo essas apresentam uma taxa de 30% de devaneio. “A mente humana é uma mente que vagueia”, eles concluíram. Ênfase em “humana”: eles observaram que estamos isolados entre os animais em nossa capacidade de pensar em alguma coisa que não está acontecendo naquele exato minuto.^[9] Esse poder da linguagem permite que façamos planos, pensemos e sonhemos – mas há um preço por isso.

O estudo sobre devaneio feito com o aplicativo mostrou que, quando as pessoas não estão pensando naquilo que estão fazendo, elas simplesmente não estão tão felizes como quando estão empenhadas. Como Gilbert e Killingsworth também observaram, “Uma mente que devaneia é uma mente infeliz”. Especificamente, um devaneio *negativo* (ter pensamentos negativos ou desejar estar em outro lugar) apresenta maior probabilidade de levar à infelicidade nos momentos seguintes – não é nada surpreendente. (Para aferir com quanta frequência sua mente devaneia, baixe o aplicativo em <https://www.trackyourhappiness.org>).

Junto com o nosso colega Eli Puterman, estudamos aproximadamente 250 mulheres saudáveis com baixos níveis de estresse, na faixa dos 55 aos 60 anos de idade, e avaliamos a tendência ao devaneio. Foram feitas duas perguntas:

Com quanta frequência nas últimas semanas você passou por momentos em que se sentiu completamente concentrada ou empenhada em fazer exatamente o que estava fazendo naquele momento?

Com quanta frequência nas últimas semanas você passou por momentos em que sentiu que não queria estar onde estava ou fazer o que estava fazendo naquele momento?

E, então, medimos os seus telômeros. As mulheres que relataram níveis mais altos de devaneio (o que nós definimos como baixo enfoque orientado para o presente juntamente com o desejo de estar em qualquer outro lugar) apresentavam telômeros que eram mais curtos em cerca de duzentos pares de base. ^[10] Isso não dependia de por quanto estresse elas passavam na vida. É por isso que é um bom costume perceber se você tem pensamentos relacionados a desejar estar em qualquer outro lugar. Esse pensamento revela um conflito interno que cria a infelicidade. Esse tipo negativo de devaneio é a antítese do estado de consciência plena. Como disse Jon Kabat-Zinn, fundador do programa mundial Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR): “Quando nós deixamos de desejar que outra coisa aconteça naquele momento, estamos dando um passo importante rumo a ser capazes de enfrentar o que está acontecendo aqui e agora”. ^[11]

Dividir a sua atenção em inúmeras tarefas é uma fonte de baixo grau de estresse nocivo, mesmo que você não tenha consciência disso. Todos nós naturalmente devaneamos durante grande parte do tempo, e alguns tipos de devaneio podem ser criativos. Mas, quando você tem pensamentos negativos relacionados ao passado, há maior probabilidade de que se sinta infeliz, e você pode ter possivelmente até níveis mais altos de hormônios pós-estresse. ^[12] Está ficando cada vez mais claro que o devaneio *negativo* pode ser uma fonte invisível de conflitos.

Todos nós sofremos algum tipo de pressão em nossa atenção limitada nos dias atuais e somos inclinados a realizar várias tarefas de uma só vez para usar o tempo com eficiência. Acontece que o uso mais eficiente de nosso tempo é fazer uma coisa e dedicar-lhe atenção total. Essa “unitasking”, às vezes chamada “fluxo”, é também o modo mais satisfatório de passar os momentos. Nós nos permitimos ficar contentes e ocupados. Quando eu (Elissa) tenho um dia de reuniões, posso me dividir com facilidade e de modo frenético entre dar atenção fragmentada à reunião, ao telefone, ao e-mail e a pensamentos intrusivos a respeito de quais outras coisas eu preciso fazer, ou posso decidir me concentrar completamente na pessoa à minha frente. Esta última opção é um prazer simples, para mim e para o outro.

E eu (Liz) sentia as mesmas pressões contraditórias em minha atenção quando, além de cientista pesquisadora ativa e mãe, também ocupava uma posição administrativa como chefe de departamento na UCSF. Quando eu me permitia passar um dia concentrada em meu laboratório conduzindo manipulações experimentais com moléculas e células em minúsculos tubos de testes, horas de trabalho produtivo voavam sem que eu notasse. Qualquer fim de semana em casa, passando tempo com a família, parecia acabar num piscar de olhos. Esses momentos pareciam bastante diferentes do que quando eu me dedicava a diversos tipos de tarefas do trabalho com prazos determinados. Naturalmente, às vezes essas agendas apertadas com “multitasking” não podem ser evitadas. Porém, o que quer que você esteja fazendo, seja na forma de “fluxo” ou de várias atividades que se alteram rapidamente, tente eliminar outras distrações e ficar completamente presente, pelo menos durante parte do dia.

RUMINAÇÃO

Aqui entendemos ruminação como o ato de pensar em seus problemas ininterruptamente. Isso é sedutor. O

canto da sereia da ruminação às vezes soa mais ou menos assim: *se você pensa demais nas coisas, se você pensa um pouco mais sobre um assunto não resolvido ou por que algo ruim aconteceu, você vai ter um tipo de descoberta cognitiva. E solucionará problemas e ficará aliviado!* Mas a ruminação somente *aparenta* ser o ato de solucionar problemas. Perder-se em ruminação é mais como ser sugado por um vórtice que vai lançar você em pensamentos cada vez mais negativos e autocríticos. Quando ruma, você é menos eficaz na solução dos problemas e ainda se sente muito, muito pior.

Como diferenciar a ruminação de uma reflexão inócua? A reflexão é uma análise natural, curiosa, introspectiva ou filosófica a respeito de por que as coisas acontecem de determinada maneira. A reflexão pode gerar certo desconforto saudável, sobretudo se você estiver pensando em algo que não gostaria de ter feito. Mas a ruminação é uma coisa *horrível*. É impossível parar. E isso não leva a uma solução, somente a mais ruminação.

Se por algum motivo você desejasse prolongar os efeitos ruins do estresse muito tempo depois de o acontecimento difícil ter passado, a ruminação seria um modo eficaz de fazer isso. Quando ruma, o estresse permanece em seu corpo muito tempo depois de o motivo que causou o estresse ter se encerrado, sob a forma de pressão arterial alta prolongada, frequência cardíaca elevada e níveis elevados de cortisol. Seu nervo vago, que ajuda você a se acalmar e equilibra os sistemas vascular e digestivo, diminui de atividade – e continua mais lento por muito tempo. Em um de nossos mais recentes estudos, nós examinamos respostas cotidianas ao estresse em mulheres saudáveis que eram cuidadoras de família. Quanto mais as mulheres ruminavam depois de um acontecimento estressante, mais baixa era a telomerase em suas células CD8 que estavam entrando em senescência, as células cruciais do sistema imunológico que enviam sinais pró-inflamatórios quando estão danificadas. As pessoas que ruminam estão mais sujeitas a depressão e ansiedade,^[13] as quais, por sua vez, estão associadas aos telômeros curtos.

SUPRESSÃO DE PENSAMENTO

O último padrão de pensamento perigoso que nós vamos descrever é, na verdade, um tipo de antipensamento. É um processo chamado supressão de pensamento, a tentativa de afastar pensamentos e sentimentos indesejáveis.

O falecido Daniel Wegener, psicólogo social de Harvard, estava lendo um dia quando deparou com esta frase do grande escritor russo do século XIX, Fiódor Dostoiévski: “Tente impor a si mesmo a seguinte tarefa: não pensar em um urso polar, e você verá que esse animal infeliz irá surgir em seus pensamentos a cada minuto”.^[14]

Wegener, sentindo que essa ideia parecia verdadeira, resolveu testá-la. Por meio de uma série de experimentos, identificou um fenômeno batizado como erros irônicos, o que quer dizer que, quanto mais forçamos para afastar um pensamento, mais enfaticamente ele irá chamar a sua atenção. Isso acontece porque suprimir um pensamento é uma tarefa difícil para a sua mente. Ela tem de monitorar constantemente a sua atividade mental sobre o item proibido: *Tem algum urso polar aqui por perto?* O cérebro não é capaz de suportar essa tarefa de monitoramento. Isso cansa. Você tenta empurrar o urso polar para trás de um bloco de gelo e ele torna a aparecer. Você acaba pensando *mais* em ursos polares do que se não tivesse tentado suprimi-los. O erro irônico é a razão pela qual os fumantes que estão tentando parar de fumar pensam constantemente em cigarros, e por que as pessoas que estão fazendo dieta, tentando desesperadamente não pensar em comida, são torturadas por imagens de doces.

O erro irônico também pode ser prejudicial aos telômeros. Nós sabemos que o estresse crônico pode encurtá-los – mas, se tentarmos lidar com nossos pensamentos estressantes afundando os pensamentos ruins nas águas mais profundas de nosso subconsciente, o tiro pode sair pela culatra. Os

recursos do cérebro cronicamente estressado já estão sobrecarregados (nós chamamos isso de fardo cognitivo), fazendo com que seja ainda mais difícil suprimir os pensamentos. Ao invés de menos estresse, nós ficamos com *mais*. Um clássico exemplo do poder sombrio da supressão é dado pelas pessoas com transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), que – compreensivelmente – não querem recordar acontecimentos que lhes causaram uma terrível angústia. Porém, essas lembranças soturnas se imiscuem em suas vidas cotidianas de um modo inesperado e doloroso, ou aparecem em seus sonhos. Com frequência, essas pessoas irão se julgar com dureza porque permitem que o pensamento intrusivo apareça – porque não são fortes o suficiente para mantê-lo afastado – e por terem uma resposta emocional às lembranças.

Pare por um momento para compreender essa rede. Nós afastamos os sentimentos ruins, que inevitavelmente voltam com força, e então nós nos sentimos mal, e então nós nos sentimos mal porque nos sentimos mal. Essa taxa adicional de julgamento negativo – a taxa de se sentir mal por se sentir mal – pode ser como uma pesada coberta que sufoca o restinho de energia existente para lidar com o problema. Esse é um dos motivos pelo qual as pessoas entram em sérios estados depressivos. Em um pequeno estudo, o esforço de evitar sentimentos e pensamentos negativos estava associado aos telômeros mais curtos.^[15] Somente esse esforço de evitar não deve ser o suficiente para encurtar telômeros. Mas, como você verá no próximo capítulo, há uma boa quantidade de evidências mostrando que uma depressão clínica não tratada é extremamente ruim para os telômeros. Resumindo: supressão de pensamentos é uma via expressa para suscitar o estresse crônico e a depressão, e ambos encurtam os telômeros.

ANATOMIA DE UM DIA ESTRESSANTE

Em um estudo recente, acompanhamos mães que cuidavam de filhos autistas. Nosso objetivo era compreender a anatomia emocional de seus dias. Nada surpreendente, as cuidadoras acordavam temendo mais o dia do que um grupo de controle de mães com filhos típicos. À medida que o dia passava, elas testemunhavam os seus acontecimentos estressantes como mais ameaçadores. As mães cuidadoras ruminavam mais a respeito dos eventos estressantes. Elas também relatavam mais devaneio negativo. Parece que o estresse crônico relacionado a ser cuidador cria uma síndrome do estresse hiper-reativo, na qual os acontecimentos estressantes são antecipados com mais frequência, são alvo de mais preocupações, são respondidos de modo exagerado, ou são ruminados.

Quando examinamos as células dessas cuidadoras, descobrimos que a telomerase estava significativamente mais baixa nas suas células CD8 em senescência. E, para todas as mulheres no estudo, o pensamento negativo estava associado à telomerase mais baixa. Vendo o lado positivo, havia muitas cuidadoras que acordavam com alegria, que tinham uma resposta de desafio ao estresse e que davam um jeito de evitar a ruminação – e esses hábitos estavam todos associados à telomerase mais alta.

PENSAMENTO RESILIENTE

Se você sofre de qualquer um desses dolorosos hábitos mentais que acabamos de descrever (pessimismo, ruminação, devaneio negativo e o pensamento que caracteriza a hostilidade cínica), você provavelmente deseja fazer algumas mudanças. Porém, é bastante difícil eliminar o pensamento negativo simplesmente ordenando que suma. As pessoas que se dão broncas para mudar os pensamentos nos fazem lembrar o episódio de *Seinfeld* em que Frank Costanza, extremamente irritado por causa do lugar de cada pessoa no carro de George, ergue as mãos e grita: “Fique calmo! Fique calmo!”. Frank explica que isso é o que ele deve dizer a si mesmo para se acalmar quando sua pressão arterial se torna alta demais. George olha fixamente para seu pai pelo espelho retrovisor, que está com o rosto vermelho e praticamente espumando pela boca, ou seja, exatamente o oposto da calma.

“Você tem de gritar isso?”, ele pergunta.

Gritar com você mesmo não ajuda. Para começar, características da personalidade tais como hostilidade cínica e pessimismo têm um componente genético – elas são intrínsecas. E, conforme a

quantidade de traumas durante a infância, podem surgir pensamentos negativos com frequência. Eles são hábitos de toda uma vida, e é possível que eles jamais desapareçam por completo. Então, se censurar dificilmente vai ser eficaz. Felizmente, você pode se proteger de alguns dos efeitos dos padrões de pensamento negativo lançando mão do pensamento resiliente.

O pensamento resiliente está incluído em uma nova geração de terapias baseadas em aceitação e consciência plena. Essas terapias não tentam alterar os pensamentos. Pelo contrário, ajudam a alterar o relacionamento com eles. Você não precisa acreditar em seus pensamentos negativos, ou agir inspirado por eles, ou ter uma grande quantidade de sentimentos ruins porque os pensamentos passaram pela sua cabeça. A seguir, há algumas sugestões para responder aos padrões de pensamento negativo de maneira mais resiliente. Essas sugestões vão ajudá-lo a se sentir melhor – e nós acreditamos que, com base em estudos clínicos preliminares, aumentar a resiliência ao estresse é bom para a saúde das células em geral.

Consciência do pensamento: liberte-se do poder dos padrões negativos de pensamento

Os padrões negativos de pensamento que descrevemos aqui são automáticos, exagerados – e controladores. Eles se apoderam de sua mente; é como se você não conseguisse mais ver o que realmente está acontecendo ao seu redor. Quando os seus padrões negativos de pensamento estão no controle, você realmente acredita que a sua esposa seja preguiçosa, não é capaz de ver que ela está se esforçando para garantir uma refeição saudável. Você passa a acreditar que a pessoa desconhecida vai sair da casa com um rifle, não se dá conta de quão exagerado é esse cenário. Mas quando se tem mais consciência dos próprios pensamentos, tudo fica visível. Você não necessariamente impede os pensamentos, mas há maior clareza a respeito deles.

Atividades que promovem diretamente melhor consciência do pensamento incluem a maior parte dos tipos de meditação, especialmente a da consciência plena, e também exercícios que aliam mente e corpo. Mesmo a corrida de longa distância, com suas pisadas repetitivas, pode ajudar em relação à consciência do pensamento e à orientação no presente. Você pode perceber o ritmo criado quando seus pés tocam o chão, reparar em detalhes das árvores e das folhas pelas quais você passa, observar seus pensamentos passando. A dedicação a qualquer tipo de atividade mente-corpo com regularidade permite que você fique menos concentrado em pensamentos negativos a seu respeito, você percebe melhor o ambiente que o rodeia e as outras pessoas. E em momentos de reatividade será possível identificar que está experimentando pensamentos negativos, para então dissipá-los rapidamente. A consciência do pensamento promove a resiliência ao estresse.

Para ter consciência de seus pensamentos, feche os olhos, inspire relaxadamente algumas vezes e se concentre na tela de sua mente. Repare em seus pensamentos passando, como se você estivesse observando o tráfego em uma rua movimentada. Para alguns de nós, essa rua é como a New Jersey Turnpike durante uma tempestade – escorregadia, lotada e com ritmo acelerado. Tudo bem. À medida que você começa a ter consciência de seus pensamentos, incluindo os que são angustiantes, você terá condições de categorizá-los, aceitá-los e até mesmo rir deles. (“Eu estou me criticando de novo. Eu faço tanto isso que chega a ser engraçado.”) Em vez de empurrar os pensamentos sob a superfície ou permitir que eles controlem o seu comportamento, você deixa os pensamentos negativos passarem.

A consciência do pensamento pode reduzir a ruminação.^[16] Ela ajuda a lidar com o pensamento negativo automático, colocando certa distância entre o pensamento instintivo e as suas reações a ele. Será possível notar que não é preciso seguir o roteiro dentro de sua cabeça – porque, como você perceberá, o roteiro nem sempre conduz a um pensamento produtivo. Nós temos aproximadamente 65 mil pensamentos por dia. É impossível controlar a *geração* deles todos; eles não param, não importa o que façamos. E

isso inclui pensamentos que não gostaríamos de ter. Mas, quando você pratica a consciência do pensamento, percebe que cerca de 90% de seus pensamentos são repetições daqueles que surgiram antes. Você se sente menos impelido a se agarrar a eles e a levá-los aonde quer que o conduzam. Eles simplesmente não merecem ser seguidos. Com o tempo, você aprende a confrontar as suas próprias ruminções ou os pensamentos problemáticos dizendo: “Isso é só um pensamento. Ele vai desaparecer”. E esse é um segredo da mente humana: nós não temos de acreditar em tudo o que os nossos pensamentos nos dizem. (Como diz o sábio adesivo de carros: “Não acreditem em tudo em que vocês pensam”.) O único dado seguro é que os nossos pensamentos estão mudando constantemente. A consciência do pensamento nos ajuda a perceber a verdade dessa afirmação.

Eu (Liz) estive em um retiro de meditação de consciência plena muitos anos atrás, com o intuito de aprender essa técnica e vivenciá-la, já que alguns de meus estudos colaborativos sobre os telômeros envolviam intervenções com meditação. Com outros cientistas e psicólogos interessados, passei uma semana em uma localidade tranquila no sul da Califórnia tendo aulas com Alan Wallace, um experiente professor de meditação tibetana. Como novata em consciência plena, fiquei surpresa ao aprender quanta ênfase era dada em treinar a mente para concentrar a atenção. Acabei descobrindo que as técnicas de meditação de consciência plena produzem uma mente tranquila, junto com sentimentos agradáveis e espontâneos como a gratidão.

Hoje, anos depois, minha capacidade de concentração em qualquer tarefa ainda é boa. Para mantê-la no ponto máximo, eu pratico micromeditações em ocasiões que poderiam me deixar entediada, agitada ou impaciente: quando estou esperando que o avião decole; a caminho de uma reunião; aguardando que o meu computador ligue; ou simplesmente quando estou esperando que o micro-ondas esquente uma xícara de chá.

Da próxima vez que pensamentos indesejados dispararem em sua cabeça, tente o seguinte: *feche os olhos. Respire normalmente, mas preste atenção em sua respiração. Quando pensamentos surgirem, apenas observe-os enquanto se dissipam gentilmente. Tente não julgá-los ou a você mesmo por ter pensado neles. Concentre-se novamente em sua respiração, sentindo-a natural enquanto inspira e expira.*

Com a prática, os pensamentos que estão agitados em sua cabeça irão se acalmar, e você atingirá um estado de maior concentração. A mente com frequência está em um estado de perturbação. Ao dar um intervalo para uma micromeditação você faz com que seus pensamentos se acalmem, gerando uma maior clareza mental. Você não é obrigado a seguir os seus pensamentos.

É claro que é maravilhoso se tiver condições de praticar isso por mais tempo, ou de participar de um retiro de consciência plena para aprender essa nova habilidade mais facilmente. No entanto, não permita que o perfeito seja inimigo do bom. Períodos mais curtos de consciência plena também irão ajudá-lo a desenvolver a consciência do pensamento e a reduzir o poder de seus padrões negativos de pensamento.



Treinamento da consciência plena, propósito na vida e telômeros mais saudáveis

Em um dos mais impactantes e abrangentes estudos sobre meditação já realizados, praticantes experientes se dirigiram às Montanhas Rochosas do Colorado para um retiro com o mestre budista Alan Wallace. Durante três meses, eles seguiram uma prática intensa de meditação cujo objetivo era cultivar um foco de atenção relaxado, vívido e estável. Os praticantes também se engajaram em práticas concebidas para alimentar as aspirações benéficas para si mesmos e para os outros, tais como a compaixão.^[17] Eles se submeteram a diversos experimentos, incluindo coletas de sangue. O intrépido pesquisador Clifford Saron, da Universidade da Califórnia, em Davis, e seus colegas decidiram medir a telomerase do grupo. Para isso foi construído um laboratório completo na montanha, com uma centrifugadora refrigerada e um freezer de gelo seco para conservar as células coletadas na temperatura necessária de oitenta graus Celsius negativos – o que significa que foi preciso transportar cerca de 2.300 quilos de gelo seco montanha acima.

Os resultados foram os que você poderia esperar de três meses sentado em um belo local, ouvindo um professor inspirador e meditando entre indivíduos com o mesmo tipo de mentalidade um dia após o outro. Depois do retiro, todos eles sentiram-se melhor – menos ansiosos, mais resilientes e empáticos. Eles conseguiam sustentar maior foco e tinham condições de inibir melhor as suas respostas habituais.^[18] Os pesquisadores checaram o mesmo grupo cinco meses depois do retiro, e esses efeitos ainda eram fortes. Eles descobriram que uma capacidade maior de inibir respostas, obtida por meio da meditação, gerou a melhora em longo prazo no bem-estar emocional.^[19] Um grupo de controle de praticantes experientes de meditação que esperava em casa por seu turno na montanha (mas que foram de avião para participar dos testes no centro do retiro) não experimentam esses efeitos até eles próprios irem para o retiro.

O grupo também experimentou um sentido maior de propósito na vida. Quando você tem um sentido na vida, você acorda de manhã com um sentido de missão, e é mais fácil tomar decisões e fazer planos. Em um estudo conduzido pelo neurocientista Richard Davidson da Universidade de Wisconsin, voluntários foram expostos a fotos perturbadoras, o que tipicamente aumenta a resposta de sobressalto da pessoa ao barulho alto. A reação de piscar com o sobressalto reflete uma resposta de defesa automática no cérebro. As pessoas com o sentido de propósito na vida mais forte apresentavam uma resposta mais resiliente ao estresse, menos reatividade e recuperação mais rápida de sua reação de piscar com o

sobressalto.^[20]

Também foi relatado que sentimentos mais fortes de propósito na vida estão relacionados a um risco reduzido de acidente vascular cerebral e a melhor funcionamento das células do sistema imunológico.^[21] O propósito na vida também está ligado a menor quantidade de gordura na barriga e menor sensibilidade à insulina.^[22] Além do mais, ter um maior propósito na vida pode nos inspirar a tomar mais cuidado conosco. Pessoas com maior propósito tendem a realizar mais exames de saúde para detectar doenças em seu início (tais como exames de próstata e mamografias) e, quando ficam doentes, costumam permanecer no hospital por menos dias.^[23] O escritor Leo Rosten disse certa vez: “O propósito da vida não é ser feliz – mas ser produtivo, útil e fazer alguma diferença”. Mas não precisa ser uma competição entre ser feliz e ser produtivo com um propósito – eles vêm juntos.

O propósito na vida é o que nos proporciona felicidade eudemonista, o sentimento saudável de que estamos envolvidos em algo maior que nós mesmos. Não se trata da felicidade transitória que nós sentimos quando estamos comendo ou comprando algo que realmente queremos; ela é um bem-estar duradouro. Um forte sentido de valores e propósitos pode servir como uma fundação que nos ajuda a sentir estabilidade durante aqueles terremotos da vida, tanto grandes quanto pequenos. Nos tempos difíceis, nós podemos lembrá-lo repetidas vezes. Ele pode até nos proteger do estresse de ameaça em um nível inconsciente e automático. Com um forte sentido de propósito, as vicissitudes da vida, incluindo tanto a alegria quanto o pesar, podem então se encaixar com mais facilidade em um contexto significativo.

E quanto ao envelhecimento celular? Saron tinha usado as amostras de sangue e o laboratório para centrifugar, separar e guardar as células brancas do sangue para análises posteriores feitas por Liz e nossa colega Jue Lin, que examinaram a atividade da telomerase do grupo de meditadores. (Nessa época, nós não pensávamos que os telômeros pudessem se alterar rapidamente, então não os medimos em estudos que acompanhavam pessoas durante alguns meses.) Tonya Jacobs analisou cuidadosamente a telomerase em relação a alterações psicológicas no bem-estar relatadas pelos participantes do retiro, tais como propósito na vida. De modo geral, o grupo do retiro tinha 30% a mais de telomerase que o grupo que havia ficado na lista de espera. E, quanto mais os meditadores melhoravam na pontuação de propósito na vida, mais alta era a telomerase deles.^[24] A meditação, caso o interesse, é obviamente um modo importante de aumentar o seu propósito na vida. Há inúmeros modos de alcançar maior sentido de propósito, escolher entre eles é uma decisão pessoal.

Um novo propósito durante o retiro? O Experience Corps [Grupos de Experiência]

Imagine que você está aposentado há vários anos. Você tem sua rotina e sabe o que esperar de cada dia. Então, alguém se aproxima pedindo para que você seja o tutor de uma criança em situação de risco na vizinhança. O que você diria? O que significa para uma pessoa que não mais está acostumada com um emprego diário e não está acostumada a trabalhar em uma escola com renda baixa e com crianças pequenas? Então, o que acontece quando pessoas aposentadas se unem a um programa de tutoria, fazendo serviço voluntário por quinze horas semanais?

O Experience Corps é um programa notável que coloca homens e mulheres aposentados como tutores em escolas públicas para crianças com baixa renda. Ele também é uma experiência de voluntariado de alta intensidade e acarreta os seus próprios problemas. Um grupo de pesquisadores da gerontologia queria descobrir se esse programa poderia melhorar a saúde de todos os envolvidos, de modo que foram examinados os seus benefícios tanto para crianças como para adultos. Até o momento, os resultados são profundos.

Em primeiro lugar, vamos olhar detidamente as experiências de estresse dos voluntários. Muitos deles foram entrevistados a respeito do estresse e das recompensas de trabalhar como voluntários. Eles lidavam com os problemas comportamentais das crianças e às vezes não conseguiam chegar até as lições delas. Eles observavam muito de perto os problemas pessoais das crianças, que às vezes incluíam negligência dos pais. Eles nem sempre se davam bem com os professores. Entretanto, as recompensas eram inúmeras e, levando tudo em conta, os benefícios superavam os aspectos estressantes. Eles gostavam de ajudar as crianças e de vê-las progredindo e acabaram desenvolvendo relacionamentos especiais.^[25] Isso tem cara de um tipo de estresse positivo!

Para examinar os efeitos sobre a saúde, os pesquisadores criaram um teste controlado no Experience Corps, fazendo um rodízio entre os mais idosos para servirem como voluntários ou como grupo de controle. Dois anos depois, os voluntários se sentiam mais “geradores” (mais realizados por ajudarem outras pessoas).^[26] Os voluntários tinham passado por algumas transformações fisiológicas também: enquanto o grupo de controle tinha declínio no volume cerebral (córtex e hipocampo), os voluntários apresentavam aumentos, especialmente os homens. Eles mostraram uma reversão de três anos de envelhecimento para dois anos de trabalho voluntário. Esse aumento significa melhor função cerebral – quanto maior o volume cerebral, melhor é o aumento de memória.^[27] Esses aumentos em bem-estar e volume cerebral nos fazem pensar que “a vida se encolhe ou se expande em proporção à coragem da pessoa”, como disse a escritora Anaïs Nin.

UM TRAÇO DE PERSONALIDADE SAUDÁVEL PARA OS TELÔMEROS

Traços de personalidade como hostilidade cínica e pessimismo podem danificar os telômeros, mas há um traço de personalidade que parece ser bom para eles: conscienciosidade. Pessoas conscienciosas são organizadas, persistentes e direcionadas para uma tarefa; elas trabalham duro para alcançar objetivos de longo prazo – e seus telômeros tendem a ser mais compridos.^[28] Em um estudo, pediram a professores que classificassem seus jovens estudantes segundo o grau de conscienciosidade. Quarenta anos mais tarde, os estudantes que tinham tido pontuação mais alta apresentavam telômeros mais compridos do que os demais.^[29] Essa descoberta é importante, porque conscienciosidade é o traço de personalidade mais consistente para prever a longevidade.^[30]

Parte da conscienciosidade é ter um bom controle sobre os impulsos, ser capaz de postergar o atrativo da recompensa imediata (e, com frequência, perigosa), coisas como gastar dinheiro em excesso, dirigir rápido demais, comer em excesso ou consumir abusivamente álcool. Ter altos níveis de impulsividade está associado aos telômeros mais curtos também.^[31]

Conscienciosidade na infância prediz a longevidade décadas mais tarde. Um estudo com pacientes da Medicare apontou que os que tinham mais autodisciplina viviam 34% mais do que seus pares menos conscienciosos.^[32] Talvez isso aconteça porque as pessoas conscienciosas são mais capazes de controlar impulsos, de adotar hábitos diários saudáveis e de seguir conselhos médicos. Elas também tendem a ter relacionamentos melhores e a encontrar bons ambientes de trabalho, e tudo isso reforça mutuamente o bem-estar e o desenvolvimento.^[33]

Troque dor por autocompaixão

Outra técnica para o pensamento resiliente é a autocompaixão. Ela não é nada mais que a gentileza para com você mesmo, o conhecimento de que você não está sozinho em seu sofrimento e a capacidade de se voltar e enfrentar emoções difíceis sem se perder nelas. Em vez de se castigar, você se trata com o mesmo carinho e compreensão que dedicaria a um amigo.

Para aferir a sua autocompaixão, responda às seguintes questões, baseadas na Self-Compassion Scale [Escala de Autocompaixão] de Kristin Neff:^[34] você tenta ser paciente e tolerante em relação a aspectos que o desagradam em sua personalidade? Quando algo ruim acontece, você tenta ter uma visão equilibrada do assunto? Você se lembra de que todos têm defeitos e que você não está sozinho? Você se concede os cuidados de que precisa? Respostas positivas indicam que você tem alto nível de

autocompaixão e provavelmente se recupera rapidamente da maior parte do estresse.

Agora, experimente estas perguntas: Quando fracassa em algo importante, você se repreende? É consumido por sentimentos de inadequação? É crítico em relação às suas falhas? Sente-se isolado e sozinho, distante de outras pessoas?

Se você respondeu que sim a essas perguntas, é sinal de que luta para sentir autocompaixão. A autocompaixão é uma habilidade que pode se desenvolver. E é uma habilidade que irá ajudá-lo a encontrar respostas resilientes aos seus pensamentos negativos. (Veja o Laboratório de Renovação na página 114 para ter algumas ideias.)

Quando as pessoas com autocompaixão alta têm um fluxo de pensamentos e de sentimentos negativos, elas fazem as coisas de modo diferente do restante de nós. Elas não se criticam por terem defeitos. Podem observar os pensamentos negativos sem que sejam dominadas por eles. Isso significa que elas não têm de afastar sentimentos negativos, simplesmente permitem que esses sentimentos aconteçam e depois desapareçam. Essa atitude gentil exerce efeitos positivos sobre a sua saúde. As pessoas com alto nível de autocompaixão reagem ao estresse com níveis mais baixos de hormônios do estresse^[35] e apresentam menos ansiedade e depressão.^[36]

Você pode estar tendo objeções à ideia da autocompaixão. Algumas pessoas pensam que é mais honesto e mais honroso ser autocrítico. Naturalmente, é sábio ter uma ideia precisa de seus pontos fracos e fortes, mas isso é diferente de se julgar de forma implacável. É diferente de ficar reclamando de você mesmo quando acha que não está à altura da competição. A autocrítica corta como uma faca. Ela magoa, e esses cortes invisíveis não o deixam mais forte ou melhor. Na verdade, a autocrítica é uma forma particularmente dolorosa de autopiedade, não de autoaperfeiçoamento.

A autocompaixão *aperfeiçoa* as pessoas, porque ela cultiva a força interior para lidar com os problemas da vida. Quando nós nos ensinamos a cuidar de nós mesmos para encorajamento e apoio, a autocompaixão nos torna mais resilientes. Dependendo de outras pessoas para que nos sintamos bem é muito perigoso. Quando precisamos que outros pensem bem a nosso respeito, a ideia de desaprovação é tão dolorosa que tentamos derrotá-los nesse aspecto – e é então que começamos a nos criticar. Nós não podemos confiar demais nos outros para obter conforto. Desenvolver a autocompaixão não é fraqueza ou ser choramingas, de jeito nenhum. Isso é confiar em si mesmo e ter uma parte da resiliência ao estresse.

Acorde com alegria

Uma de nossas descobertas foi que as mulheres que acordam com sentimentos de alegria têm mais telomerase em suas células CD8 do sistema imunológico e que seu pico de cortisol ao despertar é menos exagerado do que nas mulheres que acordam sem alegria ou com medo. Nós não sabemos se isso é causal, naturalmente, mas vamos apostar no mais seguro e falar sobre esse momento do despertar. Ele pode moldar o resto de nossos dias. Independentemente de qual dia de sua vida ele possa ser, você pode começar o dia com gratidão. Ao acordar – e antes de mentalmente pular para sua lista de coisas a fazer –, veja qual é a sensação de pensar “Estou vivo!” e receber bem o dia. Embora você saiba que não pode controlar o que o futuro traz, é possível voltar sua atenção para a beleza de ter um dia novinho e reconhecer algo muito pequeno pelo qual possa estar grato.

Eu (Elissa) fiquei impressionada ao ouvir como o décimo quarto Dalai Lama lembra: “Todos os dias, pense quando acordar: hoje eu estou feliz por estar vivo, eu tenho uma vida preciosa, não vou desperdiçá-la”. É fácil demais nunca pensar nisso e perder essa perspectiva que valoriza a vida.

Como você leu até aqui, há muitas formas de promover a resiliência ao estresse. Algumas outras técnicas formais foram estudadas em relação à manutenção dos telômeros (telomerase ou comprimento

dos telômeros). Trata-se de pesquisas que compararam pessoas em estudos transversais. Por exemplo, pessoas que praticam meditação zen,^[37] ou meditação da bondade amorosa,^[38] têm telômeros mais compridos que as pessoas que não meditam. Mas nós não sabemos se um terceiro fator (um “elemento de perturbação”) poderia estar causando esses efeitos: pessoas que meditam têm valores e comportamentos diferentes. Elas podem comer mais chips de couve galega e menos batatas fritas que as pessoas que não meditam. O tipo mais alto de evidência científica são os ensaios controlados, nos quais as pessoas são randomizadas para um tratamento ativo ou um grupo de controle. Você já ouviu a respeito dos meditadores em um retiro de três meses em uma montanha. Boas notícias: houve mais ensaios controlados que mostraram que você não precisa sair de casa. Um leque de atividades que trabalham corpo e mente – redução do estresse baseada na consciência plena, meditação iogue, qigong e uma intensa mudança no estilo de vida –, todas elas promovem melhor manutenção dos telômeros. Esses estudos estão descritos na seção “Dicas especiais” no fim da Parte II (página 175).

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Conhecer nossos hábitos de pensamento é um passo importante na direção do bem-estar. Estilos negativos de pensamento (hostilidade, pessimismo, supressão de pensamento e ruminação) são comuns, mas causam um sofrimento desnecessário. Felizmente, eles podem ser abrandados.
- Aumentar a nossa resiliência ao estresse – por meio de propósito na vida, otimismo, concentração em tarefas únicas, consciência plena e autocompaixão – combate o pensamento negativo e a excessiva reatividade ao estresse.
- Os telômeros tendem a ser mais curtos com o pensamento negativo. Mas eles podem ser estabilizados ou até mesmo encurtados com a prática de hábitos que promovam a resiliência ao estresse.

Laboratório de Renovação

FAÇA UMA PAUSA PARA A AUTOCOMPAIXÃO

Sempre que você estiver em uma situação difícil ou estressante, tente fazer uma pausa para a autocompaixão. Kristin Neff, psicóloga na Universidade do Texas, em Austin, fez pesquisas extensas sobre a autocompaixão. Os seus estudos iniciais sugerem que sua prática pode reduzir ou evitar a ruminação e aumentar o otimismo e a consciência plena.^[39] A seguir, uma descrição modificada de como fazer isso:^[40]

Instruções. Recorde um acontecimento em sua vida que esteja aborrecendo você, tal como um problema de saúde, um conflito em seu relacionamento ou talvez um problema de trabalho.

1. Diga qualquer palavra ou expressão que soe adequada para essa situação: “Isso é doloroso”, “Isso é estressante”, “Isso está sendo muito difícil agora”.
2. Reconheça a realidade do sofrimento: “Sofrer é uma parte da vida”. Diga algo que faça com que você se lembre de nossa humanidade compartilhada e que essa dor não é somente sua: “Eu não estou sozinho”, “Todo mundo se sente desse jeito às vezes”, “Nós todos lutamos em nossas vidas”.) “Isso faz parte de ser humano”.
3. Coloque sua mão sobre o coração ou qualquer outro lugar que seja tranquilizante e confortador, talvez a barriga, ou gentilmente sobre os olhos. Respire profundamente e diga a você mesmo: “Que eu possa ser gentil para comigo mesmo”.

Você pode usar uma frase diferente que reflita suas necessidades no momento, incluindo qualquer uma das seguintes:

Eu me aceito como sou, um trabalho em andamento.

Que eu possa me aceitar como eu sou.

Que eu possa me perdoar.

Que eu possa ser forte.

Eu serei tão gentil comigo quanto possível.

As primeiras vezes em que você fizer uma pausa de autocompaixão, você pode sentir apenas um ligeiro alívio na dor. Continue mesmo assim. Quando você sentir dor, reconheça-a; lembre-se de que você não está sozinho em seu sofrimento; e coloque a mão em seu coração com gentileza. Você vai ficar craque em oferecer compaixão a você mesmo e descobrirá que essas pequenas pausas restauram o seu pensamento resiliente.

CONTROLE O SEU ASSISTENTE ANSIOSO

Uma vez ou outra alguém já nos disse para tomar cuidado com o crítico interno, aquela voz interior que sussurra palavras sombrias em sua psique, dizendo-lhe que você não é bom o bastante, que todos estão contra você, que você está pensando do modo errado. Mas isso é contraproducente. O crítico interno é parte de você; fique bravo com ele e acabará bravo com você mesmo. No fim das contas, você está apenas preso em mais padrões de pensamento negativo e causando maior desconforto a você.

Em vez de combater o crítico, ou de tentar bani-lo, tente aceitá-lo. Você pode fazer isso pensando na voz interna em termos mais amistosos. Darrah Westrup é uma psicóloga clínica, autora de diversos livros sobre ACT [Acceptance and Commitment Therapy – Terapia de Aceitação e Comprometimento], uma técnica baseada na aceitação da vida – e da mente – como ela é. A psicóloga sugere pensar naquela voz em sua cabeça como um assistente ansioso. Ele não é maldoso ou cruel. Você não precisa demiti-lo ou

repreendê-lo. O seu assistente ansioso é como um jovem residente de olhos vivos, que desesperadamente deseja provar o seu valor lhe oferecendo um fluxo constante de *conselhos bem-intencionados, mas com frequência mal orientados*.

É improvável que você chegue a conseguir que o assistente ansioso pare de oferecer uma enxurrada de sugestões e de comentários a seu respeito. Mas você pode controlá-lo. Tenha consciência dele. Compreenda que o que ele está dizendo não é necessariamente “verdadeiro”. Trate-o do mesmo modo que trataria um jovem membro extremamente “prestativo” de sua equipe no escritório: sorria, acene e diga para você mesmo: “Lá vai o meu assistente ansioso de novo. Ele tem boas intenções, mas não sabe sobre o que está falando”. Desse modo, você não lutará contra os seus próprios pensamentos. Ao permitir que sejam do jeito que são, eles exercerão muito menos influência sobre você.

O QUE ESTÁ ESCRITO EM SEU TÚMULO?

O estudo com o grupo de meditadores nas Montanhas Rochosas do Colorado descobriu que um forte propósito na vida parece aumentar a telomerase. A meditação da consciência plena pode aumentar o seu sentido de propósito, mas outras atividades também. O seguinte exercício pode soar um tanto macabro, mas é esclarecedor.

Instruções: escreva o epitáfio que você gostaria de ver em seu túmulo, as poucas palavras através das quais você gostaria que o mundo se lembrasse de você. Para fazer com que as ideias surjam, em primeiro lugar se pergunte por qual coisa você sente uma grande paixão? Eis alguns exemplos que ouvimos:

- “Pai e marido devotado”
- “Mecenas das artes”
- “Amigo de todos”
- “Sempre aprendendo, sempre crescendo”
- “Uma inspiração para todos”
- “Ninguém disseminou mais amor em sua vida”
- “Nós ganhamos a vida com o que recebemos, mas fazemos a vida com o que damos”
- “Se vocês não escalarem a montanha, não poderão ver a planície”

Não há muito espaço em um túmulo! Esse é o ponto básico do exercício; ele o força a articular um ou dois princípios centrais. Depois de fazer esse exercício, algumas pessoas percebem que elas foram desviadas por coisas que não são nem um pouco importantes para elas, e que é hora de tomar conta das prioridades no topo da lista. Outras pessoas começam o exercício acreditando que têm uma existência um tanto enfadonha – mas, quando escrevem os epitáfios, percebem, com alegria, que têm vivido de acordo com os seus maiores objetivos.

À PROCURA DO ESTRESSE? SIM, O ESTRESSE POSITIVO!

Há algo em sua vida que o deixa nervoso ou excitado? A vida cotidiana é uma rotina previsível sem novidade o bastante para aumentar as suas habilidades de resolver problemas? Talvez você possa acrescentar mais “estresse do desafio” para animar os seus dias. Fazer exercícios cognitivos como palavras cruzadas pode ser uma boa ideia para manter a acuidade mental, [\[41\]](#) mas não ajuda muito a viver com vitalidade e propósito. Você pode sair da rotina diária acrescentando uma nova atividade que seja

significativa, satisfatória e... contra o envelhecimento. Como nós vimos com o Experience Corps, o estresse positivo pode até atuar contra o envelhecimento cerebral.

Para ir atrás de um novo sonho, nós precisamos sair de nossa zona de conforto. Novas situações podem nos deixar ansiosos, mas, se nós as evitarmos, estaremos perdendo oportunidades para crescer e prosperar. O estresse positivo pode realizar algo que você tinha vontade de experimentar, mas nunca teve coragem.

Instruções. Se você disser sim para o estresse positivo, feche os olhos e pense no que está no topo da lista. Use algum tempo para pensar em algo excitante e exequível, uma miniaventura. Escolha um pequeno passo rumo a esse objetivo, algo em que você possa pensar *hoje*. Reforce o ânimo com afirmações de valores e reavaliações para lembrá-lo de que o estresse do desafio é bom.

AVALIAÇÃO: COMO A SUA PERSONALIDADE INFLUENCIA AS SUAS RESPOSTAS AO ESTRESSE?

Alguns traços da personalidade podem levar a respostas mais fortes ao estresse. Para determinar se a sua personalidade pode afetar o modo como sua mente responde ao estresse, faça a avaliação nas páginas seguintes. Não importa o que você tiver de aprender sobre a sua personalidade, celebre o fato. Personalidade é o tempero da vida, e conhecê-la é ter poder. Não existe um modo certo ou errado de ser. O objetivo aqui é conhecer a si mesmo e ter consciência de suas tendências, e não mudar de personalidade. O fato é que ela não pode ser mudada facilmente. Ela tende a ser estável. Tanto a genética quanto as experiências de vida moldaram o nosso temperamento. Quanto mais nós tivermos consciência de nossas tendências gerais, melhor perceberemos os nossos hábitos naturais de reagir ao estresse e poderemos viver melhor com eles. E isso pode nos ajudar a melhorar a saúde de nossos telômeros.

Um aviso aos céticos: certas publicações contêm avaliações de personalidade fabricadas. Elas são divertidas, mas pouco precisas. As avaliações neste livro incluem as medidas reais usadas em nossa pesquisa, divulgadas com permissão. (As perguntas sobre hostilidade são uma exceção, porque não estão disponíveis para uso público. Então, fizemos o melhor possível para formular as nossas próprias perguntas para lhe oferecer uma boa noção de seu nível de hostilidade.) Elas são validadas, o que significa que foram testadas para ver se realmente avaliam o traço de personalidade em questão. (Nota: estas são versões resumidas, mas as versões mais extensas, que incluem ainda outras perguntas, são mais confiáveis.)

Instruções: para cada pergunta, faça um círculo no número que melhor descreve o quanto você concorda com a afirmativa ou discorda dela. À medida que responder, preste atenção nas palavras, e não nos números. Não há respostas certas ou erradas. Seja honesto.

QUAL É O SEU ESTILO DE PENSAMENTO?

Quão pessimista você é?

1. Eu dificilmente espero que as coisas aconteçam como eu quero.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
2. Eu dificilmente espero que coisas boas aconteçam comigo.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
3. Se alguma coisa tiver de dar errado comigo, vai dar errado.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total.

- Entre 0 e 3: nível **baixo** de pessimismo.
- Entre 4 e 5: nível **médio** de pessimismo.
- 6 ou mais: nível **alto** de pessimismo.

Quão otimista você é?

1. Em períodos difíceis, eu normalmente espero o melhor.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
2. Eu sou sempre otimista em relação ao meu futuro.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
3. De modo geral, espero que mais coisas boas do que ruins aconteçam comigo.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total.

- Entre 0 e 7: nível **baixo** de otimismo.
- 8: nível **médio** de otimismo.
- 9 ou mais: nível **alto** de otimismo.

Quão hostil você é?

1. Eu geralmente sei mais do que as pessoas a quem tenho de ouvir ou seguir.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
2. Não se pode confiar na maior parte das pessoas.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
3. Eu me perturbo ou me irrita facilmente com os hábitos de outras pessoas.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
4. Eu fico bravo com as outras pessoas com facilidade.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
5. Eu posso ser ríspido ou grosseiro com pessoas que me faltam com o respeito ou que me perturbam.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total.

- Entre 0 e 7: nível **baixo** de hostilidade.
- Entre 8 e 17: nível **médio** de hostilidade.
- 18 ou mais: nível **alto** de hostilidade.

Quanto você ruma?

1. A minha atenção está com frequência voltada para características minhas sobre as quais eu gostaria de parar de pensar.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
2. Às vezes, tenho dificuldades de parar de pensar em mim mesmo.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
3. Eu tenho tendência de ruminar ou de ficar pensando em coisas que aconteceram comigo há muito tempo.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
4. Eu não perco tempo repensando nas coisas que já fazem parte do passado.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
5. Eu nunca rumino ou me detenho em pensamentos relacionados a mim por muito tempo.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
5. Para mim, é difícil afastar pensamentos indesejáveis.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
7. Eu penso com frequência em acontecimentos de minha vida com os quais eu não deveria mais me preocupar.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
8. Eu passo grande parte do tempo lembrando os momentos embaraçosos ou decepcionantes.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total. (Tenha cuidado ao adicionar as respostas para as perguntas 4 e 5 – os números estão invertidos).

- Entre 0 e 24: nível **baixo** de ruminação.
- Entre 25 e 29: nível **médio** de ruminação.
- 30 ou mais: nível **alto** de ruminação.

Quão consciente você é?

Eu me vejo como uma pessoa que...

1. Executa uma tarefa até o fim.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
2. Pode ser um tanto descuidada.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
3. É trabalhadora confiável.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
4. Tende a ser desorganizada.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
5. Tende a ser preguiçosa.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
6. Persevera até a tarefa estar terminada.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
7. Faz as coisas com eficiência.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
8. Faz planos e os segue à risca.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
9. Se distrai com facilidade.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total. (Tenha cuidado ao adicionar as respostas para as perguntas 2, 4, 5 e 9 – os números estão invertidos.)

- Entre 0 e 28: nível **baixo** de conscienciosidade.
- Entre 29 e 34: nível **médio** de conscienciosidade.
- 35 ou mais: nível **alto** de conscienciosidade.

Quanto propósito você tem na vida?

1. Não há propósito suficiente em minha vida.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
2. Para mim, tudo o que faço vale a pena.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
3. A maior parte das coisas que faço parece trivial e sem importância.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
4. Eu valorizo muito o que faço.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
5. Não me importo muito com as coisas que faço.	0 concorda totalmente	1 concorda	2 neutro	3 discorda	4 discorda totalmente
6. Tenho inúmeras razões para viver.	4 concorda totalmente	3 concorda	2 neutro	1 discorda	0 discorda totalmente
PONTUAÇÃO TOTAL					

Some os números marcados para saber a sua pontuação total. (Tenha cuidado ao adicionar as respostas para as perguntas 1, 3 e 5 – os números estão invertidos.)

- Entre 0 e 16: **pouco** propósito na vida.
- Entre 17 e 20: na **média** em propósito na vida.
- 21 ou mais: **muito** propósito na vida.

PONTUAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DA AUTOAVALIAÇÃO

Essa avaliação tem por objetivo simplesmente despertar a sua consciência a respeito do estilo da sua personalidade. Ela não tem o propósito de fazer com que você se sinta mal por ter determinada característica. Conhecer as tendências que nos deixam vulneráveis à reatividade ao estresse (e possivelmente encurtamento dos telômeros, como observado em diversos estudos) é valioso! Ter consciência pode nos ajudar a perceber padrões de pensamento que não são saudáveis e a escolher respostas diferentes. Ela também pode nos auxiliar na aceitação de nossas tendências. Como dizem que Aristóteles professou: “Conhecer a ti mesmo é o início de toda a sabedoria”.

Dimensões que nos tornam mais vulneráveis ao estresse	Pontuação (Marque)		
Pessimismo	Alto	Médio	Baixo
Hostilidade	Alto	Médio	Baixo
Ruminação	Alto	Médio	Baixo

Dimensões que podem nos ajudar a ser mais resilientes ao estresse	Pontuação (Marque)		
	Alto	Médio	Baixo
Otimismo	Alto	Médio	Baixo
Conscienciosidade	Alto	Médio	Baixo
Propósito na vida	Alto	Médio	Baixo

COMO DECIDIMOS O QUE DETERMINA PONTUAÇÃO ALTA OU BAIXA

De modo geral, as categorias de pontuação alta, média e baixa foram determinadas com base nos dados de amostras representativas de pessoas que fizeram o teste. Dividimos a população em terços com base na pontuação. Se você se encontra no terço mais alto (33%), teve uma pontuação “alta”. No terço baixo (33%), pontuação “baixa”. Se está no meio, pontuação “média”. Os estudos reais utilizados são descritos a seguir.

Os pontos-limites não devem ser considerados literalmente. Em primeiro lugar, as comparações são feitas com amostras grandes, mas qualquer amostra não é representativa de todos. Sempre há diferenças na pontuação das pessoas baseadas em sua raça, etnia, sexo, cultura e até mesmo idade, que nós não pudemos levar em consideração. Em segundo lugar, assumimos que há uma “distribuição estatística normal” para cada média de pontuações, o que significa que o mesmo número de pessoas pontua alto como baixo, no mesmo padrão de distribuição simétrica. Poucas medidas apresentam pontuações distribuídas de modo perfeitamente normal. Portanto, os nossos pontos-limites não são estatisticamente perfeitos, tampouco eles são perfeitamente precisos quando aplicados a indivíduos.

OS TIPOS DE PERSONALIDADE E MEDIDAS USADAS NESTA AVALIAÇÃO

Otimismo/Pessimismo

Otimismo é a tendência a esperar ou a antecipar acontecimentos e resultados positivos em vez de negativos. O otimismo se caracteriza por um sentimento de esperança e de positividade em relação ao futuro. O **pessimismo** é a tendência a esperar ou antecipar acontecimentos e resultados negativos em vez de positivos. O pessimismo é caracterizado pela falta de esperança e de positividade em relação ao futuro.

Nós usamos o “Life Orientation Test – Revised” (LOT-R) desenvolvido pelos professores Charles Carver e Michael Scheier.^[1] Otimismo e pessimismo têm uma relação muito forte, mas não se sobrepõem totalmente, o que significa que são dois aspectos diferentes da personalidade. Então, é útil examiná-los separadamente.^[2] Dois estudos avaliaram a relação com o comprimento dos telômeros, e ambos encontraram correlações com pessimismo, mas não com otimismo.^[3] Isso não quer dizer que o otimismo não tenha importância para a saúde. Ele tem, muita, sobretudo para a saúde mental. Acontece porém que, com os resultados sobre saúde relacionados ao estresse, os traços negativos apresentam, com frequência, previsões mais fortes que os traços positivos e estão mais diretamente ligados à fisiologia do estresse. Os traços positivos fornecem proteção contra o estresse e estão ligeiramente relacionados à fisiologia restauradora positiva.

Em relação à pontuação, usamos os níveis médios em cada subescala do LOT-R de um estudo que testou cerca de 2 mil homens e mulheres que variavam quanto à idade, etnia e classe socioeconômica e ao gênero e nível de educação.^[4]

Hostilidade

Considera-se que a **hostilidade** tenha manifestações cognitivas, emocionais e comportamentais.^[5] O componente cognitivo, possivelmente a parte mais importante da hostilidade, se caracteriza por atitudes negativas em relação às outras pessoas, misturadas com cinismo e falta de confiança. O componente emocional varia de irritação a raiva e fúria. O componente comportamental é a tendência a se manifestar verbal ou fisicamente de modo que possa magoar outras pessoas.

As escalas de hostilidade não estão disponíveis para o público; então, nossa avaliação inclui itens que nós mesmas criamos, os quais deveriam medir aproximadamente a hostilidade do mesmo modo que as escalas padronizadas, sobretudo a mais usada, o questionário Cook-Medley Hostility Questionnaire, que é parte da medida do MMPI [Minnesota Multiphasic Personality Inventory]. Nós estimamos os pontos-limites com base nas pontuações médias de um estudo feito com homens do estudo Whitehall, que usou uma versão menor do Cook-Medley Hostility Questionnaire. Esse estudo descobriu que níveis altos de hostilidade estão relacionados a telômeros mais curtos nos homens.^[6]

Ruminação

Ruminação é a “atenção a si mesmo motivada por ameaças, perdas ou injustiças sentidas pela própria pessoa”.^[7] Em outras palavras, ruminação é o ato de passar uma parte significativa do tempo pensando em acontecimentos negativos que ocorreram e no papel que a pessoa desempenhou neles, para além de perseverar na atitude.

Nós usamos a subescala de ruminação composta por oito itens do “Rumination-Reflection Questionnaire”, desenvolvido pelo professor Paul Trapnell.^[8] Para determinar os pontos-limites, usamos o item médio da versão de oito itens.^[9] Embora nenhum estudo tenha relacionado diretamente a ruminação ao comprimento dos telômeros, nós consideramos que ela seja uma parte importante do processo do estresse. Isso acontece porque a ruminação mantém o estresse vivo na mente e no corpo muito tempo depois de o acontecimento ter se encerrado. Em nosso estudo diário com as mães cuidadoras, descobrimos que a ruminação diária está associada à telomerase mais baixa.

Conscienciosidade

Conscienciosidade é a medida do grau em que uma pessoa é organizada, cuidadosa em determinadas situações e disciplinada.

Usamos a subescala de conscienciosidade do “Big Five Inventory” desenvolvido pelos professores Oliver John e Sanjay Srivastava.^[10] Essa escala foi utilizada em um estudo que descobriu uma correlação positiva entre conscienciosidade alta e telômeros mais compridos.^[11] Para a pontuação, nós usamos médias de um grande estudo que examinou a conscienciosidade através das idades.^[12]

Propósito na vida

Propósito na vida não é uma típica dimensão da personalidade, mas quanto há de consciência de ter um propósito ou objetivo para as nossas vidas. É algo que pode mudar com base nas experiências diárias e no desenvolvimento pessoal. Quem apresenta pontuação alta no propósito na vida se caracteriza por ter uma forte noção de sentido, objetivos claros e por se envolver em atividades importantes para si mesmo.

[13]

Usamos o “Life Engagement Test”, uma escala composta por seis itens desenvolvida pelo professor Michael Scheier e seus colegas.^[14] Para a pontuação, usamos dados normativos de um estudo com 545 adultos de mais idade (ajustados para uma escala de 0 a 3).^[15] Nenhum estudo relacionou diretamente o propósito na vida com o comprimento dos telômeros. Entretanto, em um estudo realizado em um retiro de meditação, um maior propósito na vida estava associado a uma telomerase mais alta. Como vimos no capítulo anterior, o propósito na vida está relacionado a melhores hábitos saudáveis, boa saúde psicológica e resiliência ao estresse.

CAPÍTULO SEIS

QUANDO A PESSOA CHEGA AO FUNDO DO POÇO: DEPRESSÃO E ANSIEDADE

Depressão clínica e ansiedade estão ligadas aos telômeros mais curtos – e, quanto mais graves os transtornos, mais curtos são os telômeros. Esses estados emocionais extremos influenciam o mecanismo de envelhecimento das células: telômeros, mitocôndrias e processos inflamatórios.

Dave estava sofrendo com uma infecção viral – espirros, tosse, congestão nasal – por vários dias quando, de repente, sentiu dificuldade para respirar. A princípio, era desconfortável inspirar profundamente, e então virou algo agonizante. “Eu estou hiperventilando”, Dave pensou, e tentou respirar em um saco de papel. Quando isso não ajudou, ele chamou a esposa, que estava trabalhando, e ela concordou em ir pegá-lo na esquina de casa e levá-lo a um pronto socorro. Quando ele saiu de casa, a paisagem pareceu ficar mais escura, embora o dia fosse luminoso. Era como se uma sombra profunda estivesse encobrindo sua visão. Sua pele formigava. O tempo todo, ele continuava a hiperventilar. Quando Dave chegou à clínica, as enfermeiras tiveram de lhe dar um sedativo leve, de modo que ele pudesse respirar tranquilamente e descrever os sintomas.

Ele foi diagnosticado com crise de pânico, um intenso episódio de temor e ansiedade. Para Dave, o episódio de crise de pânico foi uma alteração dos sintomas depressivos que o haviam perseguido durante grande parte de sua vida. Quando Dave está deprimido, ele se sente como se não tivesse possibilidades nem futuro. Qualquer atividade, até quebrar um ovo para fazer uma omelete para o café da manhã, ou mesmo olhar pela janela de seu quarto, parece algo extremamente fatigante e até mesmo fisicamente doloroso. “Eu ficava fechando os olhos como se estivesse enfrentando um vento forte”, ele diz.

Ainda há pessoas que não levam a depressão e a ansiedade a sério, que não compreendem a amplitude do fenômeno e a profundidade do sofrimento por elas causado. Uma visão global ajuda a colocar esses problemas em perspectiva: transtornos mentais e uso de drogas são as principais causas de incapacidade (definida como “dias de vida produtivos perdidos”) no mundo todo, e o maior responsável nesse mix de transtornos é a depressão, o “resfriado comum” da psiquiatria.^[1] Doenças cardiovasculares, pressão arterial elevada e diabetes, todos se desenvolvem mais cedo e mais rápido nas pessoas com depressão e ansiedade. Porém, é muito difícil eliminar a depressão e a ansiedade com a ideia de que “está tudo na sua cabeça”. Diversas pesquisas demonstraram que esses estados vão muito além da mente e da alma, do coração e da corrente sanguínea, penetram profundamente nas células.

ANSIEDADE, DEPRESSÃO E TELÔMEROS

A ansiedade se caracteriza por temor ou preocupações excessivas a respeito do futuro. Não é necessariamente tão dramática quanto o ataque de pânico de Dave, com frequência é mais parecida com uma sensação constante e não muito intensa de desconforto. “Eu estava sentada à beira da entrada de

casa”, disse uma mulher que conhecemos, “esperando meu filho que iria chegar vindo de um treino tardio de hóquei. Eu me sentia um pouco trêmula e meu coração estava acelerado. A princípio, pensei que estava simplesmente preocupada, esperando que ele chegasse em casa com segurança. Então, percebi que eu me sentia desse jeito a maior parte do tempo. Finalmente eu me perguntei: ‘Isso é normal?’”. Não, não é. Na semana seguinte, ela foi diagnosticada com transtorno de ansiedade generalizado.

Ansiedade é um tema relativamente recente nas pesquisas sobre telômeros. As pessoas que estão nas garras da ansiedade clínica tendem a ter telômeros significativamente mais curtos. Quanto mais tempo a ansiedade persiste, mais curtos eles são. Mas, quando a ansiedade é resolvida e a pessoa se sente melhor, os telômeros voltam a um comprimento normal.^[2] Esse é um forte argumento a favor da identificação e tratamento da ansiedade. Às vezes, contudo, a ansiedade é difícil de ser localizada. Como nossa amiga veio a perceber, a ansiedade pode parecer normal quando você está acostumado a senti-la, quando ela é o ar que você respira.

A conexão depressão-telômero está baseada em uma literatura consistente, possivelmente porque a depressão é muito disseminada: mais de 350 milhões de pessoas ao redor do mundo sofrem com ela. Um importante estudo em grande escala com quase 12 mil mulheres chinesas feito por Na Cai e colegas (na Universidade de Oxford e na Universidade Chang Gung, em Taiwan) descobriu que as mulheres deprimidas têm telômeros mais curtos.^[3] Os deprimidos, assim como os ansiosos, apresentam aquela dose-resposta sobre a qual nós falamos antes. Quanto mais forte e prolongada a depressão, mais curtos os telômeros.^[4] (Veja gráfico na [Figura 16](#) na página seguinte)

Alguns estudos sugerem que telômeros mais curtos podem levar diretamente à depressão. Pessoas com depressão têm telômeros mais curtos no hipocampo, uma área do cérebro que desempenha um papel importante no transtorno.^[5] (Elas não têm telômeros mais curtos em outras partes do cérebro, somente nessa região que é crucial para o estado de espírito.) Ratos que são colocados em situações estressantes têm menos telomerase no hipocampo, menos crescimento de células cerebrais (neurogênese) e também maior probabilidade de desenvolver depressão.^[6] Entretanto, quando a telomerase é aumentada, os ratos apresentam mais neurogênese e não ficam deprimidos. O envelhecimento celular no cérebro pode ser um caminho para a depressão.

Eis um fenômeno aparentemente estranho: pessoas deprimidas têm telômeros curtos, porém mais telomerase em suas células do sistema imunológico. Por quê? Como a depressão poderia levar a telômeros mais curtos e a mais telomerase? Essa combinação paradoxal aparece em outras situações como nas pessoas que estão sobrecarregadas com circunstâncias estressantes e naquelas que se encontram em alto risco de doenças coronárias. Nós acreditamos que, nessas situações, as células estão produzindo mais telomerase em resposta ao encurtamento dos telômeros, em um esforço ineficaz (e triste) de reconstruir o que está sendo perdido.

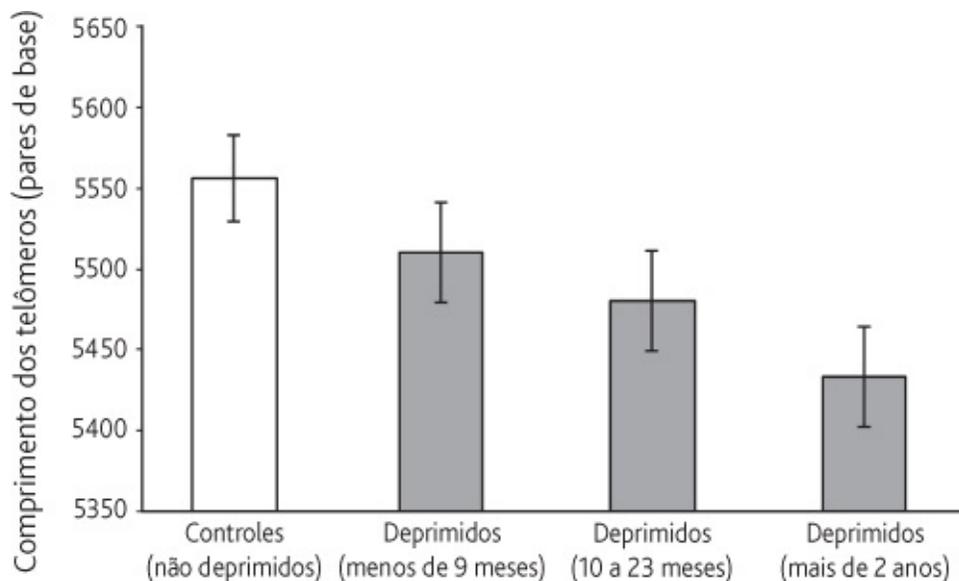


Figura 16. A duração da depressão importa. O Netherlands Study of Depression and Anxiety acompanhou quase 3 mil pessoas, incluindo aquelas com depressão e o grupo de controle que não apresentava sintoma algum da doença. Josine Verhoeven e Brenda Penninx descobriram que as pessoas com depressão cuja duração era menor que dez meses não tinham telômeros significativamente mais curtos que as do grupo de controle, mas as que tinham depressão por mais de dez meses, sim.

Mais reforços para essa ideia: nosso colega Owen Wolkowitz, um psiquiatra da UCSF, tem pesquisado como a telomerase pode ajudar a lidar com a depressão. Deem às pessoas deprimidas um antidepressivo (ISRS) [Inibidor Seletivo de Recaptação de Serotonina] e os seus níveis altos de telomerase aumentam ainda mais! Quanto mais a telomerase aumenta, mais provavelmente a depressão desaparece.^[7] É possível que o esforço das células do sistema imunológico para suprir os telômeros perdidos reflita o que está acontecendo no cérebro, com os neurônios fazendo a mesma coisa. Deve haver certo tipo de rejuvenescimento, no qual uma ação mais eficaz da telomerase (em oposição às tentativas ineficazes da telomerase de encurtar os telômeros) poderia estar promovendo a neurogênese, o nascimento de novas células do cérebro.

TRAUMA, DEPRESSÃO E REVERSÃO DOS EFEITOS DO ESTRESSE

Até então, a maior parte dos transtornos psiquiátricos estudados tem sido ligada ao tamanho pequeno dos telômeros, como foi mostrado por uma meta-análise.^[8] Parte disso poderia ser devida ao estresse subjacente que leva ao início dos transtornos ou ao fato de a pessoa ser portadora dos transtornos. Uma das mais esperançosas mensagens advindas da neurociência do estresse é que há um imenso potencial para a plasticidade cerebral, sobretudo para a reversão dos efeitos do estresse. Nós podemos superar os efeitos do estresse grave com anti-depressivos, exercícios e outras proteções saudáveis, e também com a passagem do tempo. A manutenção dos telômeros apresenta plasticidade. Por exemplo, em seres humanos e em ratos, existe a impressão de que os telômeros encurtem um pouquinho por conta de um acontecimento estressante, mas na maior parte dos casos eles podem acabar sendo reparados.^[9] A pesquisadora Josine Verhoeven examinou padrões de recuperação com o passar do tempo no grande grupo do Netherlands Study of Depression and Anxiety (Nesda): eventos significativos nos últimos cinco anos estão associados ao tamanho pequeno dos telômeros, mas os acontecimentos no passado distante, mais de cinco anos atrás, não estão.^[10] Ter um transtorno de ansiedade corrente está associado também ao comprimento menor dos telômeros, mas ter sofrido um no passado não está, uma descoberta que sugere que os telômeros podem se recuperar quando um episódio de ansiedade acabou. E, quanto mais

anos depois do episódio, maior o comprimento dos telômeros.^[11] Depressão, entretanto, parece ter uma marca mais forte do que acontecimentos estressantes ou ansiedade, já que pessoas com episódios depressivos no passado ainda apresentam telômeros mais curtos.^[12]

O grande estudo de Cai descobriu um padrão, sugerindo que os telômeros tendem a apresentar um rebote em pessoas com traumas no passado – a não ser que a pessoa desenvolva uma depressão séria. Então os telômeros permanecem curtos. É como se o trauma mais a depressão fossem um peso grande demais para carregar. A boa notícia é que, ainda que os telômeros possam apresentar marcas de traumas sérios do passado e mais a depressão, eles também podem ser estabilizados, e possivelmente encurtados, por meio de atividades que ajudem a impulsionar a telomerase. Os telômeros podem se recuperar, graças à telomerase.

Dentro da célula, as mitocôndrias são outro alvo importante de danos causados pelo estresse. A mitocôndria também pode se recuperar do estresse? Elas são cruciais para o envelhecimento, mas só recentemente foram estudadas em termos de saúde mental. As mitocôndrias são as usinas de energia da célula. Forneçam-lhes combustível, sob a forma de moléculas de alimentos, e elas irão processá-las em moléculas ricas em nutrientes que dão energia à célula. Algumas células, como as nervosas, têm uma ou duas mitocôndrias; outras necessitam de muitas mais para acompanhar o ritmo de suas necessidades de energia. As células dos músculos, por exemplo, tipicamente têm milhares de mitocôndrias. Quando você se encontra em certos estados de estresse físico – se você tem diabetes ou doenças cardiovasculares –, a mitocôndria pode apresentar mau funcionamento, e as células não irão receber energia suficiente. Isso pode afetar o funcionamento do cérebro, porque os neurônios não terão energia para agir. Os seus músculos podem ficar mais fracos. O fígado, o coração e os rins – todos eles órgãos que consomem grandes quantidades de energia – também vão sofrer. Um modo de dizer se as células estão sob estresse grande é examinar os números de cópias de DNA mitocondrial delas, os quais irão nos mostrar o esforço do corpo para produzir mitocôndrias adicionais para suprir as que estão desgastadas e danificadas. Nesse estudo chinês, aparentemente quanto maior a adversidade na infância ou a depressão, mais curtos os telômeros e mais altos os números de cópias do DNA mitocondrial.

Se pegarmos camundongos e fizermos coisas não muito agradáveis com eles (tais como pendurá-los por suas caudas ou forçá-los a nadar), eles irão, naturalmente, ficar estressados. Assim como os seres humanos, camundongos que estão sob estresse desenvolvem um número excessivo de mitocôndrias. Parece que as mitocôndrias são defeituosas e não estão trabalhando de modo eficiente. As células, por conseguinte, estão trabalhando desesperadamente para aumentar o suprimento de energia, com sucesso limitado. Como você pode imaginar, camundongos estressados com números altos de cópias de DNA mitocondrial não são muito ativos. Além do mais, seus telômeros são 30% mais curtos. Mas, se lhes oferecermos um mês para recuperação do estresse, os telômeros e o DNA mitocondrial voltam a se tornar normais. Não há um sinal persistente de envelhecimento acelerado.^[13]

A biologia pode ser moldada pela experiência, e então moldada novamente. As células podem se renovar. Na vida de um camundongo, a adversidade por tempo limitado pode ser em grande parte eliminada. Felizmente, isso parece ser válido para muitos tipos de adversidade nos seres humanos.

PROTEJA-SE DA DEPRESSÃO E DA ANSIEDADE

Saúde mental não é um luxo. Se você quer proteger os seus telômeros, é necessário se proteger dos efeitos da depressão e da ansiedade. Certa tendência a esses transtornos é parcialmente influenciada pelos genes. Mas isso não quer dizer que tudo esteja além do seu controle.

A depressão é uma doença complicada que vive nas emoções, nos pensamentos e no corpo, e está fora do âmbito deste livro descrevê-la em detalhes (idem para a ansiedade). Porém, eis uma ideia

bastante clara que orienta alguns tratamentos de sucesso: a depressão é em parte uma resposta disfuncional ao estresse. Em vez de simplesmente sentir o estresse, as pessoas deprimidas tendem a lidar com a situação usando alguns dos padrões negativos de pensamento sobre os quais já falamos. Elas tentam suprimir os sentimentos negativos, de modo que não possam ser sentidos com profundidade, ou elas mantêm os problemas vivos, ruminando a respeito deles uma vez depois da outra. Elas se criticam. Sentem-se irritadiças e com raiva, não somente devido a qualquer circunstância que tenha causado sofrimento e estresse, mas com o fato de estarem sofrendo e serem vítimas do estresse.

Como já dissemos, esse é um conjunto de respostas disfuncionais. É totalmente compreensível, mas, ainda assim, disfuncional. Com o passar do tempo, esse ciclo pode levar alguém do estresse à depressão. Pensamentos negativos são como microtoxinas – relativamente inócuas quando a sua exposição é baixa, mas tornam-se venenosas para a mente em grandes quantidades. Os pensamentos negativos não são sinais de que você é verdadeiramente indigno ou um fracassado. Eles são o próprio cerne da depressão.

Essas reações mentais contraproducentes são parte da ansiedade também. Imagine o seguinte: você está em um coquetel e acidentalmente chama a anfitriã pelo nome errado. Ela se sobressalta ligeiramente, se recompõe com um sorriso seco e corrige o seu erro. Você fica envergonhado. Quem não ficaria? Mas, para a maior parte de nós, é uma forma bastante leve de estresse. As nossas bochechas podem ficar um pouquinho vermelhas; nós pedimos desculpas e seguimos em frente. Porém, algumas pessoas têm o que é conhecido como sensibilidade à ansiedade, e os seus corpos irão produzir uma resposta física desmesurada para o mesmo acontecimento. Coloque essas pessoas em uma festa, e, se elas cometerem o erro de trocar um nome, o coração delas irá bater acelerado, elas irão se sentir um pouco tontas e até mesmo pensar que estão tendo um ataque cardíaco. É um estado realmente desconfortável. Uma pessoa com sensibilidade à ansiedade pode pensar: “Bem, isso foi um horror. De agora em diante, vou evitar as festas”.

O problema em evitar qualquer coisa que esteja deixando-o ansioso é que esse ato perpetua os sentimentos de ansiedade. Você se esquivava de coisas que quer e precisa fazer, e nunca aprende que é possível suportar o desconforto. Em termos psicológicos, você nunca *se acostuma* com a situação estressante. A sua vida fica cada vez mais restrita e tensa. Esses sentimentos de ansiedade se transformam em um transtorno clínico intenso, que interfere em sua vida. Assim como a depressão é uma intolerância a sentir-se triste, a ansiedade é uma intolerância a sentir-se ansioso. É por essa razão que o tratamento para transtornos de ansiedade com frequência inclui exposição às causas e às sensações que geram ansiedade. Você aprende que pode navegar pelas ondas da ansiedade e sobreviver.

O estresse, juntamente com esse estilo de lidar com as situações, evitando-as, pode levar tanto à ansiedade quanto à depressão. Compreender como a mente funciona, por que e como ela fica presa nesses ciclos de pensamentos, é um componente central para a superação desses transtornos. Se você tem com frequência sentimentos dolorosos e pensamentos que o impedem de viver plenamente, é importante proteger os seus telômeros e procurar ajuda. Não seja um dos milhões de pessoas que sofrem sem tratamento. Leva certo tempo para desenvolver e incorporar a capacidade de lidar com isso cotidianamente; então, dê a você tempo para aprendê-la com o auxílio de um terapeuta, e não desista.

É IMPORTANTE SABER ONDE VOCÊ CONCENTRA A SUA ATENÇÃO

E se não houver nada de errado com você, a não ser os seus pensamentos que insistem em dizer o contrário? Quando nós estamos nos sentindo tristes, naturalmente tentamos pensar em um jeito de sair dessa situação. Nós percebemos a lacuna entre como nos sentimos e como queremos nos sentir. Então

passamos a viver nessa lacuna, desejando que as coisas fossem diferentes, tentando com todas as forças encontrar uma saída.

Mindfulness-based cognitive therapy, ou MBCT [Terapia cognitiva com base na plena consciência], ajuda a sair dessa lacuna. Ela combina estratégias tradicionais de terapia cognitiva com práticas de consciência plena. A terapia cognitiva ajuda a mudar pensamentos distorcidos; a consciência plena, como nós já mencionamos, ajuda a alterar a relação com pensamentos em primeiro lugar. A MBCT tem poder contra aquela grande ameaça aos seus telômeros, a depressão clínica. Foi demonstrado que ela é *tão eficaz quanto um antidepressivo*.^[14] Um dos aspectos mais sombrios da depressão é que ela pode se tornar crônica; 80% das pessoas acometidas por depressão experimentam uma recorrência. John Teasdale, pesquisador da Universidade de Cambridge, Zindel Segal, da Universidade de Toronto Scarborough, e Mark Williams, da Universidade de Oxford, descobriram que nas pessoas com três ou mais depressões recorrentes a MBCT reduz o risco do retorno da depressão pela metade.^[15] Também está ficando claro que a MBCT auxilia a lidar com a ansiedade, e é útil para qualquer um que luta contra pensamentos e emoções difíceis.

A MBCT ensina que há duas formas básicas de pensar. Há o “modo atuante”, que é o que nós fazemos quando estamos tentando sair da lacuna entre como a vida é e como gostaríamos que ela fosse. Porém, há outro modo, e esse é o “modo existente”. No modo atuante, você controla mais facilmente onde concentrar a atenção. Em vez de lutar freneticamente por mudanças, você pode decidir fazer pequenas coisas que lhe proporcionam prazer, e outras que o ajudam a sentir que tem poder e está no controle. Porque “existir” também permite que você preste mais atenção nas pessoas e conecte-se mais plenamente com elas – um estado que tipicamente propicia alegria e contentamento. Você já experimentou o contentamento de concentrar toda a sua atenção em uma tarefa simples, como limpar uma gaveta bagunçada? É exatamente com isso que o “modo existente” se parece.

Modo atuante *versus* modo existente^[16]

	Modo atuante (automático)	Modo existente
Onde está a sua atenção?	Não perceber o que está fazendo.	Prestar atenção no momento.
Em que tempo você está vivendo?	Passado ou futuro.	Agora.
Em que você está pensando?	Absorto em ideias estressantes. Pensando em onde eu gostaria de estar, e não onde eu estou neste momento.	Absorto na experiência atual. Capaz de provar, cheirar, tocar e sentir plenamente. Capaz de se conectar totalmente com outras pessoas.
	Nada parece satisfatório.	Aceitação radical do eu, gentileza incondicional.
Nível de metacognição (pensamentos a respeito de pensamentos)	Acreditar que os pensamentos são verdadeiros. Não é capaz de observar o funcionamento da mente. O estado de espírito é controlado pelos pensamentos.	Liberdade para acreditar nos pensamentos. Compreender a natureza transiente dos pensamentos e poder observá-los à medida que eles vêm e vão. Capaz de suportar os dissabores.

Este capítulo pode ter sido um pouco perturbador. Muitos de nós temos sofrido com uma dessas doenças da mente ou conhecemos alguém de nossas relações que sofre. Porém, a história maior é que os telômeros podem se recuperar de episódios de adversidade e de depressão, e, quando eles não se recuperam, ainda é possível protegê-los de uma piora. Você tem condições de fortificar os seus recursos para se preparar para o próximo desafio que aparecer. Você pode adotar um pensamento resiliente para favorecer mais paz na mente e no corpo, como nós mostramos anteriormente, criando uma consciência de seu tipo de resposta ao estresse e de seus hábitos de pensamento. Você também pode adotar uma pausa para respirar ou meditações focadas no coração, que estão no fim deste capítulo.

As marcas nos telômeros advindas de adversidades são evidências de um estado que nós poderíamos chamar de “sábios calejados”. Lidar com a adversidade pode nos deixar mais sábios e mais fortes. Uma das minhas (Elissa) escalas favoritas avalia quanto uma pessoa cresceu vivenciando traumas de diferentes maneiras (sentindo os relacionamentos mais próximos, sentindo-se mais autossuficiente, aumentando a fé ou a espiritualidade). Nós usamos essa escala em nosso primeiro estudo com as mães cuidadoras. Ficamos perplexas a princípio quando vimos que as cuidadoras que tinham telômeros mais curtos experimentavam maior desenvolvimento psicológico. Um olhar mais detalhado nesse padrão revelou o que estava acontecendo – tudo tinha a ver com a duração da luta. As que eram cuidadoras por mais tempo tinham maior desgaste dos telômeros, mas também apresentavam mais mudanças que enriqueciam a vida.^[17] Conforme disse certa vez Elisabeth Kübler-Ross, uma psiquiatra suíça que estudou o pesar e o luto, “As pessoas mais belas que nós temos conhecido são aquelas que conheceram a derrota, conheceram o sofrimento, conheceram a luta, conheceram a perda e descobriram como sair do buraco. Essas pessoas têm uma apreciação, uma sensibilidade e uma compreensão da vida que as enche de compaixão, de gentileza e de um profundo interesse cheio de amor. As pessoas belas não acontecem simplesmente”.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Estresse grave, depressão e ansiedade se relacionam com telômeros mais curtos em uma forma de dose-resposta. Mas, na maioria dos casos, essas histórias pessoais podem ser apagadas, felizmente. Por exemplo, acontecimentos graves não deixam resíduos cinco anos depois.
- A função da mitocôndria sofre impacto do estresse grave e da depressão, mas, pelo menos nos camundongos, há recuperação com o passar do tempo.
- O maquinário cognitivo que impulsiona a depressão e a ansiedade inclui formas exageradas de pensamento negativo. A depressão se caracteriza pelo aprisionamento no estado de espírito do “modo atuante”, incluindo pensamentos ruminativos, que criam um círculo vicioso.
- Uma intervenção com base na consciência plena pode nos ajudar a passar do “modo atuante” comum ao “modo existente” e reduzir assim a ruminação. Veja “Pausa para respiração de três minutos” no Laboratório de Renovação deste capítulo.

Laboratório de Renovação

Pausa para Respiração de Três Minutos

Os pioneiros da MBCT – John Teasdale, Mark Williams e Zindel Segal – desenvolveram programas de treinamento para ajudar a atingir o modo existente. É melhor trabalhar com um praticante para permitir que você conheça a MBCT a fundo; porém, você pode facilmente tirar proveito de uma atividade central da MBCT que é uma rápida pausa de três minutos.^[18] Essa pausa para respiração é parecida com a prática da consciência do pensamento. Você pode perceber que está sentindo algo doloroso. Catalogue os seus pensamentos, permitindo que eles existam em sua mente, e entenda que eles irão passar. O tempo de vida de uma emoção, até mesmo de uma desagradável, não é mais longo do que noventa segundos – a não ser que você tente espantá-la ou se dedique a ela. Então, ela dura mais. A pausa para respiração é um modo de evitar que as emoções negativas tenham uma duração maior que o seu período natural de vida. Você pode transformar isso em um hábito, de modo a ajudá-lo a ficar firme a qualquer momento, não somente durante os difíceis. Pense nesse exercício como uma ampolheta – convide qualquer coisa que esteja presente em sua mente de modo predominante, então concentre-se apenas na respiração e expanda a consciência para que ela preencha o ambiente. Eis nossa versão modificada:

1. Tomando consciência. Sente-se com a coluna reta e feche os olhos. Conecte-se com a sua respiração para uma longa inspiração e expiração. Com essa consciência, pergunte-se: “Qual é a minha experiência neste exato momento? Quais são os meus pensamentos, sentimentos e sensações corporais?”. Espere pelas respostas. Reconheça a sua experiência e catalogue os sentimentos, mesmo que sejam indesejados. Perceba qualquer ato de afastamento da experiência e seja mais permeável, dando espaço para tudo o que aparecer em sua consciência.
2. Juntando a sua atenção. Gentilmente, direcione sua atenção total à respiração. Perceba as longas inspirações e expirações. Acompanhe cada respiração, uma após a outra. Use a respiração como uma âncora para este exato momento. Fique sintonizado em um estado de tranquilidade que está sempre lá, abaixo da superfície de seus pensamentos. Essa tranquilidade permite que você se aproxime do local da existência (versus da atuação).
3. Expandindo a consciência. Sinta o seu campo de consciência se expandindo ao seu redor, ao redor de sua respiração, ao redor de todo o seu corpo. Perceba a sua postura, as suas mãos, os seus pés, os seus músculos da face. Suavize qualquer tensão. Acolha suas sensações, recebendo-as com gentileza. Com essa consciência expandida, conecte-se com todo o seu ser, abarcando tudo o que você é neste exato momento.^[19]

Essa respiração acalma o corpo e oferece maior controle sobre reações ao estresse. Ela transfere o pensamento do foco em si mesmo e do “modo atuante” na direção do pacífico “modo existente”.



UMA MEDITAÇÃO CONCENTRADA NO CORAÇÃO: LIBERE A PRESSÃO MENTAL, LIBERE A PRESSÃO ARTERIAL

Nossa respiração é uma janela para conhecer e regular o nosso corpomente. Ela é um importante comutador que influencia a comunicação entre cérebro e corpo. Às vezes é mais fácil mudar a respiração para relaxar do que mudar os pensamentos. Quando inspiramos, a nossa frequência cardíaca aumenta. Quando expiramos, nossa frequência diminui. Tendo uma expiração mais longa que a inspiração, nós conseguimos diminuir a frequência cardíaca e também podemos estimular o nervo vago. Respirar com a barriga (respiração abdominal) estimula os caminhos sensoriais do nervo vago que vão diretamente ao cérebro, o que exerce um efeito calmante ainda maior. O dr. Stephen Porges, um especialista em nervo vago, demonstrou que há uma forte ligação entre esse nervo, a respiração e os sentimentos de segurança social. Muitas técnicas que aliam mente e corpo estimulam naturalmente o nervo vago, enviando para o nosso cérebro esses sinais críticos de segurança.

Exercícios que acalmam a respiração, tais como meditação com mantra ou respiração ritmada, são um modo confiável de baixar a pressão arterial.^[20] Você está diminuindo a necessidade de seu corpo de ser estimulado, aumentando o volume na atividade de seu nervo vago, suprimindo o sistema nervoso simpático e diminuindo ainda mais a frequência cardíaca. O vago também favorece processos de crescimento e restauração.

Para algumas pessoas, se concentrar no coração pode ser mais tranquilizador do que na respiração, e ainda pode diminuir o ritmo da respiração. O coração tem um sistema nervoso tão complexo e sensível que é visto como o “coração cérebro”. A seguir, oferecemos um roteiro para uma breve meditação concentrada no coração. Há, nela, algumas palavras da meditação da bondade amorosa. Isso não foi testado para examinar qualquer efeito em relação à telomerase, mas, como você pode ver acima, a respiração é a base do relaxamento.

Se quiser, tente agora este roteiro:

MEDITAÇÃO CONCENTRADA NO CORAÇÃO

Sente-se confortavelmente. Inspire lenta e longamente várias vezes e exale ainda mais lentamente.

Continue a inspirar e a expirar, repetindo uma palavra tranquilizadora, ou pense em uma bela imagem a cada vez que você

solta o ar lentamente. Perceba a pausa entre as respirações.

Tenha consciência de seus pensamentos: “Onde estão os meus pensamentos agora?”. Sorria para cada um deles enquanto eles passam pela sua mente; então retorne para a sua palavra ou imagem da expiração.

Coloque as mãos sobre o coração. Você pode dizer para si mesmo, “Ahhhhh” enquanto expira. Permita que os fardos que você esteja carregando sejam liberados e fluam de seu corpo.

“Que eu possa ficar em paz.”

“Que o meu coração fique repleto de gentileza.”

“Que eu possa ser uma fonte de gentileza para os outros.”

Imagine o seu coração irradiando amor. Imagine um animalzinho de estimação ou pessoa por quem você sinta amor integral. Permita que esse amor se irradie na direção de outras pessoas em sua vida.

Continue a inspirar e a expirar lentamente. Perceba onde você está concentrando a tensão. Enquanto solta o ar, permita que você seja envolvido por segurança, carinho e gentileza. ♥

DICAS ESPECIAIS PARA A RENOVAÇÃO: TÉCNICAS REDUTORAS DO ESTRESSE QUE COMPROVADAMENTE AUMENTAM A MANUTENÇÃO DOS TELÔMEROS

Foi demonstrado em pelo menos um estudo que as técnicas e práticas de intervenção mente-corpo descritas aqui aumentam a telomerase em células do sistema imunológico ou deixam os telômeros mais compridos. Esses efeitos são saudáveis para todas as pessoas, mas são especialmente importantes se você tiver altos níveis de estresse. Foi demonstrado em estudos clínicos que técnicas de intervenção mente-corpo, incluindo meditação, qigong, tai chi chuan e ioga, melhoram o bem-estar e reduzem inflamações.^[1] Muitos tipos de meditação também promovem as habilidades mentais para metacognição, mudando o modo como vemos os acontecimentos estressantes e respondemos a eles. E, se por um lado um número muito pequeno de pessoas tem experiências negativas ao meditar, de modo geral há efeitos colaterais mínimos advindos dessas práticas e uma abundância de benefícios. A evidência até o momento não sugere a superioridade de um tipo de meditação que alie mente e corpo sobre outro para a saúde dos telômeros.

Oferecemos instruções breves ou mais recursos a respeito de vários dos métodos descritos a seguir em nosso site, telomereeffect.com.

RETIROS DE MEDITAÇÃO

Os benefícios da meditação para a saúde física e mental já foram amplamente abordados. Quando praticada com regularidade, ela pode ajudar a acalmar padrões negativos de pensamento, fazer você se conectar mais profundamente com outras pessoas e, em alguns casos, aumentar o sentido de propósito na vida. Pesquisas recentes sugerem que ela pode até ajudar os seus telômeros a crescer.

O pesquisador Cliff Saron, da Universidade da Califórnia, em Davis, tem estudado os efeitos de retiros com meditadores experientes. Ele descobriu telomerase mais alta no fim de um retiro Shamatha com duração de três meses, comparado com um grupo de controle. Um outro estudo realizado por ele e o pesquisador Quinn Conklin apontou que, depois de três semanas de um retiro intensivo, meditadores experientes tinham telômeros mais compridos em suas células brancas do sangue do que quando começaram o experimento, ao passo que o grupo de controle mostrou poucas alterações.^[2]

Como parte de um grupo colaborativo, tivemos uma oportunidade de realizar um estudo exploratório altamente controlado sobre meditação, no qual tanto o grupo do retiro como o de controle viviam em um *resort*. Examinamos os efeitos biológicos de um retiro de uma semana com prática de meditação com mantra conduzido por Deepak Chopra e seus colegas no Chopra Center, em Carlsbad, na Califórnia.

Mulheres que raramente ou nunca tinham meditado foram selecionadas aleatoriamente para permanecer em férias no *resort* ou participar do retiro de meditação. Nós as comparamos com mulheres que eram meditadoras regulares e já haviam se inscrito para o mesmo retiro. Descobrimos que, passada uma semana, todas se sentiam fantásticas, mostrando benefícios incríveis em todas as escalas de bem-estar, independentemente do que tinham participado. Padrões de expressão genética apresentaram grandes mudanças – reduções em inflamações e atalhos contra o estresse. Como essas melhoras psicológicas e de expressão genética ocorreram em todos os grupos, entendemos nisso o poderoso efeito exercido pelas férias de se desligar das exigências diárias e se hospedar em um *resort*. Parecia haver um efeito da meditação também: a telomerase aumentou, mas apenas nas meditadoras experientes, uma descoberta pouco significativa. E alguns outros genes protetores dos telômeros pareciam mais ativos.^[3] Tais descobertas intrigantes apontam para maiores benefícios em relação ao envelhecimento celular para os que já são treinados, mas claramente têm de ser testados outras vezes.

MINDFULNESS-BASED STRESS REDUCTION (MBSR) [Redução do estresse baseada na atenção plena]

O MBSR é um programa criado por Jon Kabat-Zinn na Faculdade de Medicina da Universidade de Massachusetts para pessoas com pouca ou nenhuma experiência em meditação. Desde 1979, por volta de 22 mil pessoas participaram do programa, e os seus benefícios, tais como redução do estresse e de sintomas físicos como dor, foram bem estabelecidos.^[4] O MBSR inclui treinamento na natureza da mente, respiração com consciência plena, varredura do corpo feita com consciência plena (no qual você muda sua atenção lentamente dos dedos dos pés até o alto de sua cabeça) e ioga. Fazer uma aula no grupo é uma experiência de vida única, mas também é possível fazer um curso on-line (<http://www.umassmed.edu/cfm/stress-reduction/mbsr-online/>).

Em um dos estudos, pessoas que praticavam MBSR aumentaram sua telomerase em 17% em um período de três meses em comparação a um grupo de controle.^[5] Em outro, sobreviventes angustiadas de câncer de mama no grupo de controle perderam pares de base de telômeros – ao passo que aquelas nas mesmas condições colocadas em uma fôrma de MBSR foram capazes de manter o comprimento dos telômeros. Um terceiro grupo, que recebia terapia baseada em expressão das emoções e apoio (terapia de grupo de apoio), também manteve o comprimento dos telômeros, uma descoberta que oferece notícias encorajadoras de que os benefícios da redução do estresse em relação ao envelhecimento celular funcionam com diferentes práticas, não só a meditação.^[6] **O MBSR é uma ótima escolha para qualquer um que queira reduzir o estresse; e é especialmente bom para quem está sofrendo de dor física crônica.**

MEDITAÇÃO IOGUE E IOGA

Há muitos tipos de meditação provenientes de diferentes tradições. Kirtan Kriya é uma forma de meditação mais tradicional baseada nos princípios da ioga que envolvem canto e estalar de dedos (chamado de ioga mudras). Helen Lavretsky e Michael Irwin da UCLA realizaram um estudo com pessoas que cuidavam de parentes com demência, a maior parte das quais tinha pelo menos sintomas leves de depressão. Medimos a telomerase delas. Quando praticaram Kirtan Kriya por doze minutos por dia durante dois meses, elas apresentaram aumento da telomerase em 43% e diminuição da expressão genética relativa à inflamação.^[7] (Um grupo de controle ouviu música relaxante; a telomerase aumentou

também, mas somente 3,7%.) Elas estavam menos deprimidas, e as suas habilidades cognitivas haviam melhorado.^[8]

Ao contrário da meditação de consciência plena, que pode ajudar a desenvolver a metacognição e a tolerar emoções negativas, Kirtan Kryia trabalha conduzindo o praticante a um estado de concentração profunda, tranquilizando corpo e alma. Em seguida, a sua mente se sente mais atilada e revigorada, como se você tivesse acabado de acordar de uma ótima noite de sono.

Uma rápida descrição pode ser encontrada aqui: <http://alzheimersprevention.org/research/12-minute-memory-exercise>.

Você pode estar se perguntando a respeito de Hatha Ioga, o tipo em que nós normalmente pensamos como um exercício. Ela é uma meditação com movimentos que integra posturas físicas, respiração e um estado mental alerta. A ioga ainda não foi estudada em relação aos telômeros, mas há uma imensa literatura de pesquisas sobre os diversos benefícios da ioga para a saúde. A ioga melhora a qualidade de vida e o estado de espírito para as pessoas com diferentes tipos de doenças,^[9] reduz a pressão arterial e possivelmente inflamações e nível de lipídios.^[10] Recentemente, foi demonstrado que a ioga aumenta a densidade dos ossos da coluna se praticada por muito tempo.^[11]

QIGONG

Qigong é uma série de movimentos suaves. Com ênfase na postura, na respiração e na intenção, é um tipo de meditação em movimento. qigong é parte do programa de bem-estar da antiga medicina chinesa, uma prática que tem sido desenvolvida e refinada por mais de 5 mil anos. De um modo parecido com a Kryia Ioga, o qigong induz a um estado de concentração e relaxamento ao integrar o corpo e a mente. É sustentado por milhares de anos de prática, mas também pelo melhor tipo de evidência científica – ensaios controlados com variação aleatória. Por exemplo, o qigong reduz a depressão^[12] e pode melhorar o diabetes.^[13] Em uma pesquisa sobre ele e a relação com o envelhecimento celular, pesquisadores examinaram pessoas com síndrome da fadiga crônica. Pessoas que praticavam qigong por quatro meses tinham aumentos significativos na telomerase e reduções na fadiga, em comparação com os que ficaram em uma lista de espera.^[14] Um professor demonstrou para os voluntários como praticar o qigong durante o primeiro mês, e então eles praticaram sozinhos em suas casas, trinta minutos por dia.

Eu (Elissa) aprendi qigong com Roger Jahnke, um médico de medicina oriental e especialista em qigong medicinal. Ele recomenda a prática tanto para prevenir doenças como para resolver problemas de saúde específicos. Os exercícios são fáceis para qualquer pessoa fazer e podem proporcionar uma forte sensação de calma e de bem-estar em poucos minutos. (Veja exemplos em nosso website.) Muitas pessoas são sensíveis às mudanças do corpo durante essa atividade meditativa e conseguem sentir as pontas dos dedos formigarem (chamada sensação chi/Qi). Isso se deve em parte aos mecanismos bem compreendidos da resposta ao relaxamento, que envolve a ativação do sistema nervoso parassimpático e a dilatação dos vasos sanguíneos, criando um novo fluxo de sangue. Essa sensação é atribuída a algo existente na medicina chinesa para o qual não temos um conceito em nosso conhecimento ocidental: fluxo de energia chi/Qi.

MUDANÇA INTENSIVA NO ESTILO DE VIDA: REDUÇÃO DO ESTRESSE, NUTRIÇÃO, EXERCÍCIOS E APOIO SOCIAL

O médico Dean Ornish, presidente do Preventive Medicine Research Institute, sem fins lucrativos, e

professor de medicina na UCSF, foi o primeiro a demonstrar que mudanças intensivas no estilo de vida podem reverter a progressão de doenças coronarianas. O programa desenvolvido por ele integra técnicas de controle de estresse com outras mudanças no estilo de vida. Ele queria ver como esse programa poderia afetar o envelhecimento celular, então estudou homens com baixo risco de câncer de próstata. Esses homens seguiram uma dieta rica em vegetais e com pouca gordura; fizeram caminhadas por meia hora, seis vezes por semana; e participaram de sessões semanais de grupos de apoio. Eles também praticaram controle do estresse por conta própria, com alongamentos suaves da ioga, respiração e meditação. Em um teste anterior foi demonstrado que esse programa tornava mais lenta ou detinha a progressão do estágio inicial de câncer de próstata. No fim de três meses, a telomerase dos homens também havia aumentado. Além do mais, os que tiveram redução maior em seus pensamentos angustiantes a respeito do câncer de próstata mostraram os aumentos mais significativos na telomerase, sugerindo que a redução do estresse contribuía para as melhoras detectadas.^[15] Um subgrupo desses homens foi acompanhado por cinco anos, e os que aderiram ao programa tinham telômeros encurtados significativamente em até 10%. Esse programa para reverter doenças cardíacas é um dos poucos programas comportamentais coberto por planos de saúde nos Estados Unidos.

PARTE III

AJUDE O CORPO A PROTEGER AS CÉLULAS

AValiação: Qual é a Trajetória dos seus Telômeros? Fatores de Proteção e Risco

A seguir, vamos nos concentrar no corpo – atividades, sono, alimentação. Mas, antes de continuar a leitura, você deve estar pensando como estão os seus telômeros, e como saber mais sobre eles. Nós vamos fazer uma pausa aqui para uma miniavaliação. Todos nós temos telômeros em cada célula do nosso corpo, em nossos diferentes tecidos, órgãos e sangue. Eles têm uma correlação muito forte – se temos telômeros mais curtos em nosso sangue, tendemos a ter telômeros mais curtos em outros tecidos. Alguns laboratórios comerciais oferecem testes que medem o comprimento dos telômeros no sangue, mas para você a utilidade disso é limitada (veja “Informações a respeito de testes comerciais de telômeros, na página 365 e em nosso site para uma discussão de análises de sangue). É mais útil avaliar os fatores que nós sabemos que protegem ou danificam os telômeros e, então, tendo em mente os resultados da avaliação, tentar alterar aspectos do dia a dia para protegê-los. Isso nos leva à Avaliação da Trajetória dos Telômeros.

AValiação da Trajetória dos Telômeros

Você pode avaliar os fatores pessoais de bem-estar e de estilo de vida que, sabemos, estão relacionados ao comprimento dos telômeros. Essa avaliação leva cerca de dez minutos e irá ajudá-lo a identificar as principais áreas que podem ser melhoradas.

Quando possível, usamos as medidas reais da pesquisa descrita neste livro. Os detalhes estão reproduzidos depois de cada sessão.

Serão feitas perguntas nas seguintes áreas:

Bem-estar

- Grandes exposições atuais ao estresse
- Níveis clínicos de angústia emocional (depressão ou ansiedade)
- Apoio social

Estilo de vida

- Exercícios e sono
- Nutrição
- Exposição a produtos químicos

Você tem qualquer exposição grave ao estresse?

Coloque 1 perto das perguntas que se aplicam a você e 0 (zero) para as que não se aplicam. As

situações devem estar acontecendo há pelo menos vários meses para uma nota 1.

Você está passando por estresse grave e contínuo no emprego, no qual você se sente emocionalmente exausto, esgotado, cínico em relação ao trabalho e fatigado já ao acordar?

Você está atuando como cuidador em tempo integral para algum membro da família doente ou incapacitado e se sentindo oprimido com isso?

Você vive em um bairro perigoso e se sente regularmente inseguro?

Você está experimentando estresse grave e profundo quase todos os dias, devido a alguma situação crônica ou a um recente acontecimento traumático?

PONTUAÇÃO TOTAL

Calcule a pontuação total somando os itens de 1 a 4: _____

Faça um círculo nos pontos dos telômeros a seguir que se relacionam à sua pontuação:

Pontuação da exposição grave ao estresse	Pontos dos telômeros (assinale)
Pontuação 0: risco baixo	2
Pontuação 1: risco médio	1
Pontuação 2 ou mais: risco alto	0

Explicação. Essa lista de controle de exposição grave ao estresse não é uma escala padronizada. Ao contrário, ela mede se você está experimentando uma situação grave que possa estar ligada aos telômeros mais curtos. Por exemplo, exaustão emocional ligada ao trabalho,^[1] ser cuidador de um familiar com demência^[2] e se sentir regularmente inseguro onde vive^[3] estão relacionados a telômeros mais curtos em pelo menos um estudo, depois de controlar fatores como IMC, tabagismo e idade. Qualquer acontecimento grave tem o potencial de contribuir para o encurtamento dos telômeros, se ele ocorrer por muitos anos. Somente a exposição não é um determinante – sua resposta é importante também, como discutimos no [capítulo 4](#). Por fim, lidar com uma situação grave crônica pode ser algo manejável, mas ter mais de uma pode exaurir os recursos para lidar com elas. Situações graves crônicas múltiplas são categorizadas aqui como um risco mais alto.

Você tem quaisquer transtornos de humor?

Você foi diagnosticado recentemente com depressão ou um transtorno de ansiedade (transtorno de estresse pós-traumático ou ansiedade generalizada)?

Faça um círculo nos pontos dos telômeros a seguir que se relacionam à sua pontuação:

Pontuação dos transtornos clínicos

Pontos dos telômeros (assinale)

Se não tiver uma condição diagnosticável, você está com baixo risco. 2

Se for diagnosticado com uma condição grave, você está com alto risco. 0

Explicação. Diversos estudos sugerem que somente os sintomas moderados de angústia não estão relacionados a telômeros mais curtos, mas diagnósticos comprovados – o que significa sintomas que são graves o bastante para interferir em sua vida cotidiana – estão relacionados.^[4]

Quanto apoio social você tem?

Responda as perguntas a seguir sobre o apoio social que você normalmente recebe de pessoas amadas, família, amigos e membros da comunidade.

1. Há alguém disponível para lhe dar bom conselho a respeito de algum problema?	1 Nunca	2 Pouquíssimas ocasiões	3 Algumas ocasiões	4 A maior parte do tempo	5 O tempo todo
2. Há alguém disponível com quem você possa contar para ouvi-lo quando você precisa falar?	1 Nunca	2 Pouquíssimas ocasiões	3 Algumas ocasiões	4 A maior parte do tempo	5 O tempo todo
3. Há uma pessoa disponível que demonstre ter amor e afeição por você?	1 Nunca	2 Pouquíssimas ocasiões	3 Algumas ocasiões	4 A maior parte do tempo	5 O tempo todo
4. Você pode contar com qualquer pessoa para lhe oferecer apoio emocional (falar sobre problemas ou ajudar a tomar uma decisão difícil)?	1 Nunca	2 Pouquíssimas ocasiões	3 Algumas ocasiões	4 A maior parte do tempo	5 O tempo todo
5. Você tem tanto contato quanto gostaria com uma pessoa de quem você se sinta próximo, alguém em quem você possa ter confiança?	1 Nunca	2 Pouquíssimas ocasiões	3 Algumas ocasiões	4 A maior parte do tempo	5 O tempo todo
PONTUAÇÃO TOTAL					

Agora calcule a sua pontuação total somando os números marcados.

Assinale os pontos dos telômeros a seguir que se relacionam à sua pontuação.

Pontuação de apoio social Pontos dos telômeros (assinale)

24 ou 25 pontos: apoio social alto 2

Entre 19 e 23 pontos: apoio social médio 1

Entre 5 e 18: apoio social baixo 0

Explicação. Esse questionário é a versão de cinco perguntas do Enrichd Social Support Inventory (ESSI), criado originalmente para avaliar o apoio social a pacientes que haviam sofrido um ataque cardíaco e para usar em estudos epidemiológicos.^[5] Versões desse questionário têm sido usadas em estudos que relacionam o comprimento dos telômeros ao apoio social.^[6]

Os limites para as categorias de apoio social são aproximações de dados de um grande estudo, e os efeitos nesse estudo foram descobertos somente nos grupos de pessoas com maior idade.^[7] O teste Enrichd usou a pontuação 18 como limite mínimo para definir as pessoas que tinham apoio social baixo.

Quanta atividade física você pratica?

Durante o mês passado, qual afirmativa descreve melhor a sua prática de atividades físicas?

1. **Eu não pratiquei muita atividade física.** Na maior parte do tempo, fiz coisas como assistir à televisão, ler, jogar cartas ou mexer no computador, e fiz uma ou duas caminhadas.
2. **Uma ou duas vezes por semana.** Pratiquei **atividades leves**, tais como sair de casa nos fins de semana para uma caminhada ou algum passeio tranquilo.
3. **Três vezes por semana.** Pratiquei **atividades moderadas**, tais como caminhada rápida, natação ou andar de bicicleta **por aproximadamente 15 a 20 minutos a cada vez.**
4. **Quase todos os dias (cinco ou mais vezes por semana).** Pratiquei **atividades moderadas**, tais como caminhada rápida, natação ou andar de bicicleta **por aproximadamente meia hora ou mais a cada vez.**
5. **Três vezes por semana.** Pratiquei **atividades vigorosas**, tais como correr ou andar de bicicleta rapidamente **por meia hora ou mais a cada vez.**
6. **Quase diariamente (cinco ou mais vezes por semana).** Pratiquei **atividades vigorosas** tais como correr ou andar de bicicleta rapidamente **por meia hora ou mais a cada vez.**

Assinale os pontos dos telômeros que se relacionam à sua pontuação.

Pontuação de exercício Pontos dos telômeros (assinale)

Opções 4, 5 ou 6: risco baixo 2

Opção 3: risco médio 1

Explicação. Esse questionário é o Stanford Leisure-Time Activity Categorical Item (L-Cat) (permissão concedida pelo Nature Publishing Group).^[8] O L-Cat avalia seis tipos diferentes de atividade física. Pontuação 4, 5 ou 6 corresponde às recomendações do CDC [sigla em inglês para Centros de Controle e Prevenção de Doenças] para atividade aeróbica (150 minutos de exercícios moderados, como caminhada rápida, ou 75 minutos de atividade vigorosas tais como corrida; observe que o CDC também recomenda atividades que fortaleçam os músculos pelo menos duas vezes por semana). Como explicamos no [Capítulo 7](#) (“Treinar os seus telômeros”), se você está em boa forma e pratica exercícios regularmente, não parece haver um limite máximo para os benefícios, desde que não exagere durante as práticas e se permita tempo para recuperação depois de práticas esportivas intensas. Pense em “praticantes de atividades físicas regulares” e não em “guerreiros de fim de semana”.

Pessoas que são mais ativas fisicamente parecem ser mais protegidas contra o encurtamento dos telômeros, que ocorre por causa do estresse intenso, do que aquelas menos ativas.^[9] Além do mais, uma intervenção demonstrou que praticar atividades físicas por 45 minutos três vezes por semana aumenta a telomerase.^[10]

Qual é o seu padrão de sono?

Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade de seu sono de modo geral?	0 muito boa	1 boa	2 ruim	3 muito ruim
Quantas horas de sono você tem em média a cada noite (não incluindo ficar deitado na cama acordado)?	0 7 horas ou mais	1 6 horas	2 5 horas	3 menos de 5 horas
PONTUAÇÃO TOTAL				

Assinale os pontos dos telômeros que se relacionam à sua pontuação.

Pontuação do sono Pontos dos telômeros (assinale)

0 ou 1 nas duas perguntas: risco baixo 2

2 ou 3 em uma pergunta: risco médio 1

2 ou 3 nas duas perguntas: risco alto
(ou apneia do sono mal tratada) 0

Explicação. O item sobre a qualidade do sono tem origem no Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), que avalia a qualidade e os distúrbios do sono.^[11] Inúmeros estudos que relacionam o comprimento dos telômeros ao sono têm usado o PSQI para medir a qualidade do sono.^[12] A duração do sono também é

importante. Se você declara dormir pelo menos seis horas por noite e descreve o seu sono como bom ou muito bom, você corre pouco risco. Se você declara pouca qualidade de sono ou menos horas de sono, isso se categoriza como risco alto. Como os estudos não testaram um efeito aditivo tanto das poucas horas de sono quanto da pouca qualidade, estamos assumindo que ter ambos é pior.

Se você tem apneia de sono e não a trata diariamente, você também corre risco.

Quais são os seus hábitos alimentares?

Com quanta frequência você consome os seguintes itens? Marque 1 ou 0 (zero) para cada pergunta.

1. Suplementos de ômega-3, algas marinhas ou peixe que contenha altos níveis de ômega-3:

3 porções ou mais por semana 1

Menos de 3 vezes por semana 0

2. Frutas e vegetais:

Diariamente 1

Não todos os dias 0

3. Refrigerantes ou bebidas adoçadas (não incluindo quando você adiciona açúcar ao café e aos chás, o que tipicamente acrescenta uma quantidade bem menor de açúcar do que nas bebidas adoçadas industrialmente):

Pelo menos uma dose de 355 ml na maior parte dos dias 0

Menos de uma vez por semana 1

4. Carne processada (salsicha, frios, cachorro-quente, presunto, bacon, vísceras de animais):

Uma vez por semana ou mais 0

Menos de uma vez por semana 1

5. Quanto de sua dieta é composta por alimentos integrais (grãos integrais, vegetais, ovos, carnes não processadas) versus alimentos processados (comida embalada ou processada com sal e conservantes)?

Alimentos integrais na maior parte 1

Alimentos processados na maior parte 0

Some o total dos pontos de todas as perguntas relacionadas à nutrição, criando uma pontuação entre 0 e 5.

Pontuação total (soma dos itens 1 a 5): _____

Assinale os pontos dos telômeros que se relacionam à sua pontuação.

Pontuação da nutrição para os telômeros	Pontos dos telômeros (assinale)
---	---------------------------------

4 ou 5: excelente proteção originária da dieta	2
--	---

2 ou 3: risco médio com a dieta	1
---------------------------------	---

0 ou 1: risco alto com a dieta	0
--------------------------------	---

Explicação. As frequências foram extrapoladas de estudos dos telômeros.

Em relação aos ômega-3, os alimentos são a melhor fonte. Se você depende de suplementos, experimente produtos com base em algas, em vez de peixe, por questões de sustentabilidade. Pessoas com níveis mais altos de ácidos graxos ômega-3 no sangue (DHA, ou ácido docosahexaenoico, e EPA, ou ácido eicosapentaenoico) têm menor atrição com o passar do tempo.^[13] As pessoas que comeram meia porção de algas marinhas todos os dias tinham telômeros mais compridos na idade avançada.^[14] Um estudo de suplementos de ômega-3 demonstrou que a dose não importava tanto quanto o que é absorvido pelo seu sangue: tomar suplemento de 1,25 grama ou 2,5 gramas de ômega-3 diminuía, pelo menos até certo ponto, a proporção entre ômega-6 e ômega-3 para todas as pessoas, o que, por sua vez, estava associado a um aumento no comprimento dos telômeros.^[15] É difícil saber quanto o seu corpo irá absorver, mas deve ser suficiente comer peixe várias vezes por semana ou tomar 1 grama de óleos ômega-3 diariamente.

Ainda que suplementos também estejam associados a um maior comprimento dos telômeros, prefira alimentos com antioxidantes e vitaminas (por exemplo: muitos vegetais e algumas frutas).

Bebidas gasosas adoçadas estão ligadas aos telômeros mais curtos em três estudos,^[16] e é prudente assumir que o consumo diário seria o suficiente para causar efeito, como foi sugerido em um desses estudos. A maior parte das bebidas adoçadas contém mais de 10 gramas de açúcar, tipicamente de 20 a 40 gramas.

Quanto à carne processada, um estudo mostrou que as pessoas que se encontram nos 25% mais altos da amostra – as que comiam carnes processadas uma vez por semana (uma porção muito pequena todos os dias) – tinham telômeros mais curtos.^[17]

Quanto você está exposto a produtos químicos?

Marque sim ou não para as seguintes perguntas.

Você fuma regularmente cigarros ou charutos?

Sim Não

Você trabalha regularmente na agricultura usando pesticidas ou herbicidas? Sim Não

Você vive em uma cidade onde há muita poluição relacionada ao tráfego pesado de automóveis? Sim Não

Você trabalha em um serviço com grande exposição a produtos químicos relacionados na tabela “Toxinas nocivas aos telômeros (veja página 295), tais como tinturas para cabelos, produtos de limpeza doméstica, chumbo e outros metais pesados (por exemplo, em uma oficina mecânica de carros)? Sim Não

Pontuação da exposição química e os telômeros Pontos dos telômeros (assinale)

Não a todas as perguntas: risco baixo originário da exposição a produtos químicos 2

Sim para uma ou mais perguntas: alto risco 1

Explicação. Aqui, fizemos uma lista das exposições que foram ligadas a um tamanho menor dos telômeros em pelo menos um estudo. As exposições incluem fumo,^[18] pesticidas,^[19] produtos químicos em tinturas e produtos de limpeza,^[20] poluição,^[21] chumbo^[22] e exposição em oficinas mecânicas.^[23]

Qual foi a sua pontuação geral?

Área	Pontos dos telômeros (assinale)		
BEM-ESTAR	alto risco	médio	baixo risco
Exposição ao estresse	0	1	2
Problemas emocionais clínicos	0	1	2
Apoio social	0	1	2
ESTILO DE VIDA			
Atividades físicas	0	1	2
Sono	0	1	2
Nutrição	0	1	2
Exposição a produtos químicos	0	1	2
Pontuação total (de 0 a 14): _____			

Como compreender a sua trajetória total dos telômeros

A pontuação é uma forma de mostrar riscos e proteção geral de seu ritmo de declínio dos telômeros. Se você apresentou uma pontuação alta, provavelmente conta com uma boa manutenção dos telômeros. Continue com o bom trabalho! O modo mais útil de usar essa avaliação é se concentrar em áreas individuais, e não na pontuação total. **Se você fizer 2 pontos em qualquer área da tabela, significa que**

está fazendo um bom trabalho para a proteção dos telômeros. Você está fazendo mais do que simplesmente evitar o risco. Tipicamente, essa pontuação alta significa a prática de comportamentos protetores diariamente: empenhar-se nas tarefas diárias para criar a fundação de um bom espectro da saúde.

Se você fizer pontuação zero (categoria de alto risco), há maior probabilidade de experimentar o típico declínio dos telômeros relacionado à idade, tornado pior por fatores de risco, mas são fatores sobre os quais você, provavelmente, pode conseguir mais controle.

Escolha uma área para trabalhar

O melhor modo de usar essa tabela é olhar as áreas marcadas com zero e então decidir qual vai ser a mais fácil de alterar. Se você não marcou zero, escolha uma categoria na qual marcou 1. Por onde quer que você comece, sugerimos que escolha somente uma área na qual trabalhar a cada vez. Empenhe-se em melhorar uma coisinha nessa área. Coloque um lembrete da mudança que você está tentando fazer em seu criado-mudo ou programe um alarme em seu celular para que você não se esqueça do propósito. No fim da Parte III, há algumas dicas para iniciar um novo objetivo.

CAPÍTULO SETE

TREINAR OS SEUS TELÔMEROS: QUANTA ATIVIDADE FÍSICA É SUFICIENTE?

A prática de atividade física reduz o estresse oxidativo e as inflamações, e por isso não chega a surpreender que certos programas de atividade física tenham apresentado aumento da telomerase. Entretanto, guerreiros de fim de semana devem ter cuidado: o excesso de atividade física pode promover o estresse oxidativo, e fazer isso em uma base crônica (excesso de treinamento) tende a causar sérios danos para você e seus telômeros.

Em maio de 2013, Maggie correu sua primeira ultramaratona. Ela havia sido uma forte competidora em corridas mais curtas e gostava da ideia de se forçar a correr distâncias mais longas, assim como essa corrida de 160 quilômetros pelo deserto. Ela nem se permitiu ter a esperança de que chegaria em uma boa posição; somente queria terminar. Mais ou menos na metade da ultramaratona, um dos amigos de Maggie a encontrou e disse: “Você sabia que está em décimo terceiro lugar? Você pode terminar entre os dez melhores!”.

Maggie decidiu ir mais fundo. Durante as muitas horas seguintes, ela ultrapassou o décimo segundo colocado, e depois o décimo primeiro, e depois o décimo. Ela atravessou a linha de chegada em décimo lugar, garantindo que seria convidada no ano seguinte para correr em um lugar de honra.

Naquele verão, Maggie correu mais três ultramaratonas: outra de 160 quilômetros em junho e mais duas em julho e em agosto. Ela se sentia ótima. Em setembro, decidiu que, em vez de fazer uma longa pausa para se recuperar de seu esgotante cronograma de treinamentos, iria treinar para mais uma ultramaratona em dezembro. Então, de repente, depois de algumas semanas de treinamento, Maggie virtualmente parou de dormir. Ela passava noites inteiras em claro, sentada na cama, esperando seu telefone acender de manhã e o alarme tocar. “Eu nunca usei drogas, mas suponho que usar anfetaminas seja mais ou menos como isso”, diz Maggie. “Eu não conseguia dormir e não estava cansada. Eu tinha um monte de energia. Era *muito* estranho.”

Maggie continuou a treinar. Então, a doença apareceu: resfriado, gripe, outros vírus. Ela tentou diminuir o ritmo dos treinamentos, mas não percebeu nenhuma melhora em seus sintomas, e por isso retomou o cronograma. No início do inverno, seu corpo desabou. Ela não conseguia completar os treinamentos. Mal conseguia trabalhar. Mal conseguia se levantar da cama.

Maggie apresentava quase todos os sinais da síndrome de excesso de treinamento, um diagnóstico não oficial que se caracteriza por alterações no sono, fadiga, mau humor, vulnerabilidade a doenças e dores físicas.

Quando Maggie se recorda de seu “*grand slam* de verão” de ultramaratonas, as pessoas ao seu redor têm reações variadas. Algumas são críticas – declaram, quase com contentamento, que tamanho exercício intenso só pode ser prejudicial ao corpo. Outras se sentem culpadas. Apesar dos problemas de Maggie, imaginam que alguma coisa está errada com elas se não estão se exercitando dessa forma profissional. Outras usam a experiência de Maggie para não fazer nenhum tipo de exercício.

A prática de atividade física pode ser um tópico que confunde; ele também pode ser emocional. Mas

os telômeros oferecem certa clareza. Eles não precisam de regimes extremos de boa forma para vicejar, e isso é uma boa notícia para todos nós que nos sentimos desencorajados quando nos encontramos com pessoas como Maggie, que levou seu corpo ao ponto de ruptura. Outra boa notícia é que os telômeros aparentam responder eficazmente a muitos níveis e tipos de atividade física. Neste capítulo, vamos mostrar uma variedade de exercícios saudáveis e como você pode avaliar a sua própria rotina.

DUAS PÍLULAS

Vamos fingir que você está em uma farmácia do futuro. Você se consulta com a farmacêutica, que lhe dá uma escolha entre duas pílulas. Você aponta para a primeira e pergunta que efeito ela causa.

A farmacêutica enumera os benefícios nas pontas dos dedos. “Diminui a pressão arterial, estabiliza os níveis de insulina, melhora o humor, aumenta a queima de calorias, combate a osteoporose, diminui o risco de acidente vascular cerebral e de doenças cardiovasculares. Infelizmente, os efeitos colaterais incluem insônia, alergias cutâneas, náusea, gases, diarreia, ganho de peso e muitos outros.”

“Humm”, você diz. “E quanto à segunda pílula? O que ela faz?”

“Ela proporciona os mesmos benefícios”, diz a farmacêutica, animada.

“E os efeitos colaterais?”, você pergunta.

Ela fica radiante: “Não há”.

A primeira pílula é imaginária, uma síntese fantasiosa de betabloqueadores para controlar a pressão arterial alta, estatinas para reduzir o colesterol, remédios contra diabetes para regular a insulina, antidepressivos e medicações contra a osteoporose.

A segunda pílula é real, ou quase. Ela se chama atividade física. As pessoas que praticam atividade física vivem mais e têm um risco menor de pressão arterial alta, acidente vascular cerebral, doenças cardiovasculares, depressão, diabetes e síndromes metabólicas. E elas evitam a demência por mais tempo.

Se a atividade física é como uma droga que causa efeitos incríveis em toda a sua fisiologia, como ela funciona? Você já conhece a visão macro da atividade física. Ela aumenta o fluxo de sangue para o coração e o cérebro, tonifica os músculos, fortifica os ossos. Mas, se você pudesse examinar os efeitos da prática de atividade física e desse uma olhada no coração das células quando são regularmente exercitadas com um poderoso microscópio, o que você veria?

Mais calmo, mais magro e melhor no combate aos radicais livres: os benefícios da prática de atividade física para as células

As pessoas que praticam atividade física passam menos tempo no estado tóxico conhecido como estresse oxidativo. Essa condição nociva se inicia com um radical livre, uma molécula que está sem um elétron. Um radical livre é frágil, instável, incompleto. Ele anseia pelo elétron perdido; então furta um de outra molécula – a qual, por sua vez, se torna instável e precisa roubar um elétron para substituir o seu. Assim como um estado de espírito negativo que é passado de uma pessoa para outra, cada um se sentindo um pouquinho melhor porque os sentimentos ruins são transferidos para o outro, o estresse oxidativo é um estado que pode atravessar a população molecular de uma célula. Ele está associado ao envelhecimento e ao início do espectro das doenças: doenças cardiovasculares, câncer, problemas pulmonares, artrite, diabetes, degeneração macular e problemas neurodegenerativos.

Felizmente, nossas células também contêm antioxidantes, que oferecem uma proteção natural contra o estresse oxidativo. Os antioxidantes são moléculas que podem doar um elétron para um radical livre,

permanecendo estáveis. Quando um antioxidante fornece um elétron para um radical livre, a reação em cadeia termina. Um antioxidante é como um amigo sábio que diz: “Tudo bem, me fale de seus sentimentos ruins; eu vou ouvi-lo e você vai se sentir melhor, mas não vou permitir que você faça com que eu me sinta pior. E eu não vou transmitir o seu estado de espírito negativo para outra pessoa”.

Em uma situação ideal, as suas células têm antioxidantes suficientes para acompanhar a necessidade de neutralizar os radicais livres em seu corpo. Os radicais livres jamais serão completamente erradicados do corpo. Eles estão sendo continuamente produzidos pelos próprios processos da vida – ocorrem normalmente por meio do metabolismo. Na verdade, uma quantidade muito pequena de radicais livres é importante para os processos de comunicação em nossas células. Mas os radicais podem ser criados em excesso quando você está exposto a estresses ambientais como radiação e fumo, ou a uma depressão severa. O perigo parece ocorrer quando os radicais livres se acumulam. E, quando você tem mais radicais livres do que antioxidantes, surge um estado desequilibrado de estresse oxidativo.

Esse é um dos motivos pelos quais a prática de atividade física é tão valiosa. Em curto prazo, a prática ocasiona um aumento de radicais livres. Isso porque mais oxigênio é absorvido. A maior parte dessas moléculas de oxigênio é usada para criar energia a partir de reações químicas especiais na mitocôndria das células, mas um subproduto inevitável desses processos vitais é que algumas delas também criam radicais livres. Mas esse efeito de curto prazo cria uma contrarresposta saudável: o corpo se prepara para produzir mais oxidantes. Assim como o estresse psicológico em curto prazo pode deixá-lo mais firme e aumentar a sua capacidade para lidar com as dificuldades, o estresse físico originário de exercícios regulares de intensidade moderada acaba melhorando o equilíbrio entre antioxidantes e radicais livres, de modo que as suas células podem se tornar mais saudáveis.

As suas células também absorvem os benefícios da prática de atividades físicas de outros modos. Quando você pratica exercícios regularmente, as células em seu córtex adrenal (localizadas dentro de suas glândulas adrenais) liberam menos cortisol, o já conhecido hormônio do estresse. Com menos cortisol, você se sente mais calmo. Com a prática regular, as células por todo o corpo ficam mais sensíveis à insulina, o que significa que o nível de açúcar no sangue fica mais estável. Se você quiser evitar os três problemas mais comuns da meia idade – estresse, acúmulo de gordura na barriga e alta taxa de açúcar no sangue –, pratique atividade física.

Imunossenescência: atividade física pode mantê-lo por mais tempo no espectro da saúde

Imunossenescência é um processo importante subjacente ao aumento de doenças e câncer à medida que envelhecemos. Como resultado da imunossenescência, você experimenta níveis circulatórios mais altos de citocinas pró-inflamatórias, moléculas que podem espalhar inflamações por todo o corpo como um incêndio alimentado por rajadas de vento. Isso faz com que mais de suas células T se tornem senescentes mais rápido, de modo que não consigam cumprir a sua tarefa de combater doenças. Algumas células senescentes do sistema imunológico, como já dissemos anteriormente, podem até mesmo se tornar malvadas. Essas células do sistema imunológico que estão envelhecendo tendem a deixá-lo mais vulnerável aos tipos de vírus que podem levá-lo a uma cama de hospital. Se você tem uma porção de células imunossenescentes e toma uma vacina contra a pneumonia ou contra a gripe, há uma grande chance de a vacina não “pegar” e de você ter febre e tosse.^[1] Células senescentes tornam mais difícil a eficiência da medicina preventiva.

Comparadas aos sedentários, as pessoas que praticam atividade física regularmente têm níveis menores de citocinas inflamatórias, respondem com mais sucesso às vacinas e desfrutam de um sistema imunológico mais robusto. A imunossenescência é um processo natural que acontece com a idade... mas

as pessoas que se exercitam podem ter condições de postergá-la até o fim da vida. Como o pesquisador de atividades físicas e de imunologia Richard Simpson disse, esses e outros sinais “indicam que a prática habitual de atividade física tem condições de regular o sistema imunológico e de postergar o início da imunossenescência”.^[2] Considere a prática de atividade física uma aposta excelente para manter o seu sistema imunológico biologicamente jovem.

QUE TIPO DE ATIVIDADE FÍSICA É MELHOR PARA OS TELÔMEROS?

Praticar atividade física protege as células, evitando as inflamações e a imunossenescência. Agora, há uma explicação adicional sobre o benefício dessa prática para as células: a atividade física ajuda a manter os telômeros. Isso se provou verdadeiro até mesmo em um estudo de 1.200 pares de gêmeos, que permitiu que os efeitos da prática de exercícios fossem separados da influência genética: o gêmeo ativo tinha telômeros mais compridos que o gêmeo menos ativo.^[3] Depois dos ajustes de idade e outros fatores que afetam os telômeros, removendo estatisticamente o seu efeito, a relação entre telômeros e atividade física foi desvendada. O que não quer dizer que somente a prática de exercícios seja útil; sabemos que o sedentarismo é terrível para a saúde do metabolismo. Agora, vários estudos descobriram que pessoas sedentárias têm telômeros mais curtos que as pessoas que são até mesmo um pouquinho mais ativas.^[4]

Mas todos os tipos de atividade física são equivalentes quando o assunto é o envelhecimento celular? Os pesquisadores Christian Werner e Ulrich Laufs, do Medical Center na Universidade de Saarland, na Alemanha, testaram três tipos de atividade física em um estudo pequeno, porém revelador. Os resultados sugerem que a prática de atividade física pode realmente aumentar a ação de reposição da telomerase – e eles nos ajudam a compreender quais tipos são melhores para manter as células saudáveis. Dois tipos se destacaram: exercícios de resistência aeróbica moderados, realizados três vezes por semana com duração de 45 minutos cada, por seis meses, duplicaram a atividade da telomerase. O mesmo ocorreu no High-Intensity Interval Training (HIIT) [Treinamento Intervalado de Alta Intensidade], no qual curtos períodos de atividade de alta frequência cardíaca são alternados com períodos de descanso. Exercícios de força não tiveram efeitos significativos em relação à telomerase (embora causassem outros benefícios; os pesquisadores concluíram que “exercícios de força deveriam complementar o treinamento de resistência em vez de ser um substituto”). E todos os três tipos de atividade física levaram a uma melhoria nas proteínas associadas aos telômeros (tais como a proteína TRF2 protetora dos telômeros) e reduziram um importante marcador de envelhecimento celular conhecido como P16.^[5] Eles também descobriram que, independentemente do tipo de exercício, as pessoas que mais aumentaram a boa forma aeróbica apresentavam os maiores níveis na atividade da telomerase. Isso nos diz que é a boa forma cardiovascular subjacente que mais importa.

Então, tente praticar atividade física cardiovascular moderada ou HIIT. Qualquer uma delas é excelente. O Laboratório de Renovação no fim deste capítulo irá apresentar essas atividades com base em evidências para reforçar os telômeros. Contudo, você pode não desejar se restringir a somente um tipo de exercício. A variedade é benéfica. Um estudo feito com milhares de norte-americanos apontou que, quanto mais tipos de atividade física – da caminhada e andar de bicicleta à musculação – as pessoas praticavam, mais compridos eram seus telômeros.^[6] E esse é um motivo para fazer musculação. Embora não pareça estar relacionada de modo significativo aos telômeros mais compridos, ela ajuda a manter ou a melhorar a densidade óssea, a massa muscular, o equilíbrio e a coordenação – todos eles vitais para um bom envelhecimento.

E de que modo exatamente a prática de exercícios deixa os telômeros mais fortes?

Talvez os maravilhosos efeitos da prática de exercícios sobre as células, incluindo menos inflamação e estresse oxidativo, sejam bons para os telômeros. Ou talvez a prática de exercícios seja boa para eles também porque evita que o estresse cause uma parte de seus estragos habituais. A resposta ao estresse pode deixar danos nas células e destroços em sua passagem – mas a prática de exercícios inicia a autofagia, a atividade de limpeza na célula que recicla as moléculas danificadas.

É também possível que a prática de atividade física beneficie os telômeros diretamente. Por exemplo, andar na esteira induz uma forte resposta ao estresse, que aumenta a expressão de TERT, um gene da telomerase.^[7] Atletas têm expressão mais alta de TERT que pessoas sedentárias.^[8] A prática de exercícios libera um hormônio recentemente identificado, a irisina, que acelera o metabolismo e foi associado em um estudo aos telômeros mais compridos.^[9]

Porém, não importa como a conexão entre atividade física e telômeros funcione, o que é mais significativo é que ela é essencial aos telômeros. Para mantê-los saudáveis, é preciso exercitá-los. Para saber quais atividades físicas comprovadamente melhoram a manutenção dos telômeros, veja o Laboratório de Renovação.

PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E BENEFÍCIOS INTRACELULARES

A prática de atividade física leva a inúmeras e ótimas alterações intracelulares. Ela gera uma rápida resposta ao estresse, que desencadeia outra resposta restauradora ainda maior. Exercícios danificam as moléculas, e moléculas danificadas podem causar inflamações. Entretanto, logo no início de um período de prática de atividade física, ela induz a autofagia, processo semelhante ao Pac-Man que devora moléculas danificadas. Isso evita a inflamação. Posteriormente, nessa mesma sessão de atividade física, quando há moléculas danificadas em excesso e a autofagia não é mais capaz de mantê-las sob controle, a célula tem uma morte rápida (chamada apoptose), de modo mais limpo, que não ocasiona destroços e inflamações.^[10] A prática de atividade física também aumenta o número e a qualidade das mitocôndrias produtoras de energia, o que reduz a quantidade de estresse oxidativo.^[11] Durante o descanso pós-atividade, enquanto o corpo se recupera, ainda limpa os destroços de células, tornando-as mais saudáveis e robustas do que antes da atividade física.

AVALIE A BOA FORMA FÍSICA DE SEUS TELÔMEROS

Não é simplesmente a prática de atividade física que é crucial para a saúde dos telômeros. Como indicamos anteriormente, a capacidade de realizar tarefas físicas também é importante. É muito provável que alguém faça atividades leves e não esteja em forma. Alguns sortudos podem estar em forma sem fazer nada, sobretudo quando são jovens. (Pense em jovens de 20 e poucos anos que conseguem completar com sucesso uma caminhada longa e árdua mesmo que não tenham praticado atividade física desde o ensino médio.) Para a saúde dos telômeros, você precisa praticar exercícios regularmente e estar em forma.

Mas quão em forma você tem de estar? Você tem de ser capaz de correr ultramaratonas, como Maggie? De nadar oito quilômetros em mar aberto? Tem de ser como uma de nossas amigas do Meio-Oeste, que passa as manhãs de sábado de outubro em corridas com a participação de “zumbis” que a perseguem pelos milharais? Nossos padrões culturais de boa forma estão ficando cada vez mais altos, e pode ser difícil saber se estamos em boa forma o suficiente para sermos saudáveis.

A boa forma é crucial para a saúde dos telômeros.^[12] Porém, você pode sentir alívio ao saber que benefícios significativos para os telômeros são conseguidos mantendo-se um nível de boa forma moderado e exequível. Nossa colega Mary Whooley, da UCSF, colocou um grupo de adultos, todos com doenças cardiovasculares, em uma esteira. Eles começaram andando, com a inclinação e a velocidade aumentando gradualmente até não terem mais condições de continuar. Os resultados foram claros: quanto menor a capacidade de se exercitar, mais curtos os telômeros.^[13] As pessoas com o nível mais baixo de

boa forma cardiovascular não tinham condições nem mesmo de fazer uma caminhada rápida, ao passo que os mais em forma mantinham um ritmo constante. Aqueles com pior forma física tinham menos pares de base em uma quantidade equivalente a cerca de quatro anos extras de envelhecimento celular, comparados com o grupo que estava em boa forma.

Você tem condições de subir as escadas do seu prédio? Carregar as sacolas do mercado? Carregar os seus próprios tacos de golfe? Se não, você está na categoria de pouca forma física. Há modos fáceis de aumentar o seu condicionamento de forma lenta e segura. Consulte um médico e pense em nosso plano de caminhadas, descrito no Laboratório de Renovação. Por outro lado, se você tem condição de caminhar vigorosamente ou de fazer uma corrida ligeira por 45 minutos, três vezes por semana, você está em boa forma o suficiente para dar suporte à saúde de seus telômeros. Lembre-se de que a boa forma e a prática de atividade física estão relacionadas, mas separadas. Mesmo que se encontre naturalmente em boa forma, você ainda precisa de um programa de exercícios para manter os telômeros saudáveis.

EXERCÍCIOS EM EXCESSO?

A prática de atividade física moderada e a boa forma são claramente uma maravilha para os telômeros; mas e quanto a Maggie, a corredora de ultramaratonas? Os telômeros dela são mais compridos porque ela levou a prática ao extremo? Eles são mais curtos? Poucos de nós correm ultramaratonas, mas à medida que mais pessoas participam de esportes de resistência, perguntas como essas passam a ser mais prementes.

Aquelas pessoas que praticam atividades físicas mais radicais podem soltar um suspiro de alívio. Um notável estudo com ultramaratonistas descobriu que as suas células eram o equivalente a dezesseis anos mais novas do que as de seus pares sedentários.^[14] Isso significa que nós todos devemos nos inscrever para a próxima corrida de 160 quilômetros? De modo algum. Esses ultramaratonistas foram comparados a pessoas *sedentárias*. Quando os atletas de resistência são comparados a corredores mais comuns, que poderiam correr aproximadamente 16 quilômetros por semana, descobriu-se que ambos os grupos têm telômeros ótimos e saudáveis, comparados ao grupo mais sedentário – e que não parece haver um benefício adicional para o grupo de superatletas em termos de telômeros.^[15]

Os atletas de resistência às vezes se preocupam se é seguro continuar com o treinamento extremo um ano após o outro, em oposição a treinar para um único evento de resistência e então retornar a uma rotina mais comum de atividades físicas. Um estudo analisou homens mais velhos que haviam sido atletas de elite. Os seus telômeros eram parecidos em comprimento com os de outros homens de sua idade; portanto, os muitos anos de treinamento extremamente vigoroso não tiveram um efeito de desgaste cumulativo.^[16] Outro estudo alemão examinou um grupo de ex-atletas máster, que tinha participado de corridas de resistência desde a juventude. A maior parte deles ainda compete, mas em ritmo mais lento (tal como levar oito horas em vez de duas para completar uma maratona). Os atletas que treinavam por mais tempo apresentavam tanto uma aparência mais jovial quanto menos encurtamento dos telômeros se comparados a grupos de controle.^[17] Outro estudo ainda examinou anos de atividade física e descobriu telômeros mais compridos nas pessoas que haviam praticado exercícios ativamente por dez anos ou mais.^[18] Parece importante começar a mexer o corpo desde jovens – mas não se sinta desencorajado. Nunca é tarde para começar, e os benefícios sempre estão à sua espera.

Maggie, contudo, pode estar com alguns problemas. Um estudo com praticantes de atividades radicais descobriu que eles tinham um comprimento menor dos telômeros dos músculos – porém, somente se essas pessoas sofriam de síndrome de fadiga de excesso de treinamento.^[19] Quando atletas desenvolvem esse tipo de síndrome, como Maggie, é um sinal seguro de que eles treinaram demais e

danificaram seus músculos a um ponto que não podem ser facilmente reparados. Células-mãe (também conhecidas como células satélites) reparam o tecido muscular danificado – mas excesso de treinamento danifica essas células cruciais, deixando-as com menor condição de realizar a tarefa de reparação. Parece que é o excesso de treinamento, e não a prática extrema de atividade física, que é danoso aos telômeros, pelo menos nas células dos músculos.

O excesso de treinamento é definido como um tempo excessivo de prática em relação ao de descanso e recuperação. Ele pode acontecer com qualquer pessoa, desde corredores iniciantes até atletas profissionais, e ocorre quando o corpo não recebe descanso, nutrição e sono suficientes. O estresse psicológico também pode contribuir. Alguns sinais que alertam para o excesso de treinamento incluem fadiga, mau humor, irritabilidade, dificuldade para dormir e maior suscetibilidade a ferimentos e doenças. A cura é o descanso – pode soar fácil, mas é difícil para atletas que estão acostumados a treinamentos forçados.

Qualquer discussão sobre excesso de treinamento é complicada, porque não há um ponto estabelecido que constitua “atividade física em excesso”. Esse ponto é diferente para cada pessoa e depende da fisiologia individual e do nível de treinamento. Se os telômeros nos dizem alguma coisa, eles nos lembram quanto a saúde tem relação com o contexto. O que é bom para uma pessoa pode ser prejudicial para outra. Se você é um atleta radical, é melhor ter acompanhamento rigoroso de um treinador ou médico, de modo que quaisquer sinais de excesso possam ser detectados logo.

De modo geral, é uma boa ideia começar qualquer programa de exercícios lentamente e ir alcançando gradualmente uma melhor forma física. Guerreiros de fim de semana, que permanecem sentados no escritório cinco dias por semana e então se excedem no sábado e domingo, fazendo o máximo possível para forçar uma porção de músculos de uma só vez, se sentirão fatigados e, às vezes, até mesmo com náusea. Eles não farão nenhum favor ao próprio corpo. Lembre-se de que a prática de atividade física cria inicialmente um estresse oxidativo adicional ao corpo, e então há uma saudável contrarresposta que reduz esse estresse. Mas, se você exagerar, a contrarresposta pode ser derrotada. Você ficará com mais estresse oxidativo, e não menos.



ESTRESSADO OU DEPRIMIDO? A ATIVIDADE FÍSICA É TREINAMENTO DE RESILIÊNCIA PARA AS SUAS CÉLULAS

“Eu não tenho tempo para exercícios. Já estou sobrecarregado e com a agenda cheia.”

“Vou me exercitar quando me sentir melhor. Estou tão estressado agora que não posso me forçar a fazer ainda mais uma atividade.”

Isso soa familiar? Acontece que o momento mais importante para a prática de atividade física é exatamente quando você pode não querer fazê-la – quando se sente atolado em trabalho e outras

preocupações. Fazer exercícios pode melhorar o estado de espírito por até três horas após a prática^[20] e ainda reduzir a reatividade ao estresse.^[21] O estresse pode encurtar os telômeros, mas os exercícios físicos os protege de alguns dos danos do estresse. Nosso colega psicólogo e pesquisador de atividade física na Universidade da Columbia Britânica, Eli Puterman, estudou mulheres com altos níveis de estresse, incluindo diversas cuidadoras. Quanto mais elas praticavam atividades físicas, menos o estresse erodia os telômeros (veja [figura 17](#)). A prática de exercícios os protegia dos efeitos insidiosos do estresse e do encurtamento deles próprios. Mesmo que a sua agenda esteja cheia, ainda que se sinta cansado demais para fazer uma atividade física pesada, descubra um jeito de inserir algum exercício ao seu dia a dia. Por exemplo, nós duas temos agendas lotadas, mas, enquanto escrevíamos este livro, fazíamos caminhadas juntas, pensando nos capítulos em voz alta enquanto subíamos e descíamos as colinas de São Francisco.

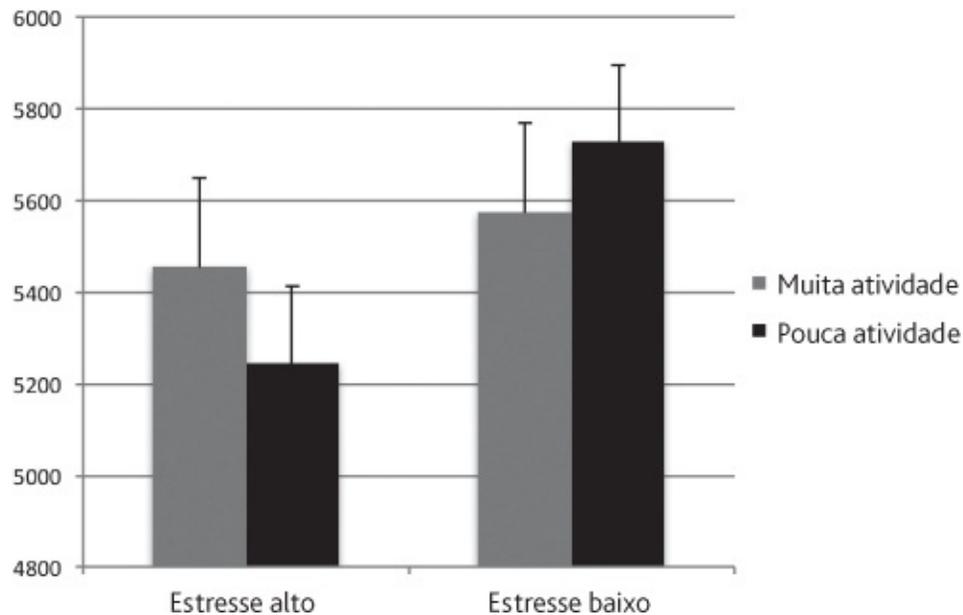


Figura 17. A atividade física pode evitar o encurtamento dos telômeros associado ao estresse. As mulheres que tinham consciência de estar estressadas apresentavam telômeros mais curtos, mas somente se elas eram relativamente sedentárias. Se faziam atividade física, não demonstravam a relação estresse-telômeros.^[22] Os valores brutos (sem ajustes) para o comprimento dos telômeros em pares de base estão no eixo vertical desta figura.

Você provavelmente pode se exercitar com mais frequência do que se dá conta. Nos dias em que realmente não conseguir, anime-se. Em psicologia, resiliência é um tipo de Santo Graal. Ela é o que faz com que você torne a ficar em pé depois de ser derrubado e permite que o estresse diminua sem causar danos à sua mente e ao seu corpo. A pesquisa de Eli Puterman sobre o estresse demonstrou que os telômeros também podem ser resilientes. Quanto mais você adotar bons hábitos de saúde – controle eficaz da emoção, conexões sociais sólidas, qualidade de sono e atividade física –, menos esse estresse prejudica os telômeros. Isso é especialmente válido se você estiver deprimido.^[23] A prática de exercícios é um modo eficaz de tornar os telômeros resilientes, mas, quando você não consegue se exercitar, deve ampliar outros comportamentos que levam à resiliência. Tudo que você fizer irá ajudar, e essa é uma boa notícia.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- As pessoas que praticam atividades físicas têm telômeros mais compridos que as que não praticam. Isso é válido até mesmo para gêmeos. A boa forma aeróbica mais expressiva está associada a uma boa saúde celular.

- A prática de exercícios coloca em ação a equipe de limpeza das células, de modo que elas apresentam menor acúmulo de detritos, mitocôndrias mais eficientes e menos radicais livres.
- Atletas de resistência, que têm a melhor forma física e saúde metabólica, têm telômeros compridos. Mas esses telômeros não são muito mais compridos que os das pessoas que praticam atividades moderadas. Nós não precisamos ser superatletas.
- Os atletas que exageram e ficam esgotados desenvolvem muitos problemas físicos, incluindo o risco de telômeros mais curtos nas células dos músculos.
- Se você tem uma vida com grande carga de estresse, a prática de atividade física não é somente boa para você. É essencial. Ela o protege dos telômeros encurtados por causa do estresse.

Laboratório de Renovação

SE VOCÊ GOSTA DE TREINOS CARDIOVASCULARES ESTÁVEIS...

A seguir, veja os treinos cardiovasculares testados no estudo alemão, os que mostraram um aumento significativo de telomerase.^[24] Um deles é muito objetivo: simplesmente ande ou corra a cerca de 60% de sua capacidade máxima. Você terá de respirar com um pouco de força, mas ainda conseguindo manter uma conversa. Faça isso por quarenta minutos, pelo menos três vezes por semana.

SE VOCÊ PREFERE TREINO DE ALTA INTENSIDADE COM INTERVALOS...

Esse treino com intervalos tem sido associado aos mesmos benefícios para a telomerase que os do treino cardiovascular acima. Planeje fazê-lo três vezes por semana:

Treino cardiovascular (corrida)

Aquecimento 10 minutos

Intervalo (repetir 4 vezes)

Corrida (rápida)	3 minutos
Corrida (leve)	3 minutos

Descanso 10 minutos

SE VOCÊ DESEJA UM TREINO MENOS INTENSO COM INTERVALOS...

Os corredores não deveriam praticar exclusivamente o treino com intervalos. Esse plano é menos intenso, mas ainda incorpora alguns intervalos praticáveis. Se você está fora de forma, acrescente um aquecimento e descanso de dez minutos:

Treino de caminhada

Intervalo (repita 4 vezes):

Caminhada rápida (em uma escala de esforço de 1 a 10, mantenha-se no 6 ou 7)	3 minutos
Caminhada leve	3 minutos

Esse plano de caminhada ainda não foi testado especificamente quanto aos seus efeitos sobre os telômeros ou a telomerase, mas certamente se encaixa na categoria de atividade física saudável. Um estudo testou esse mesmo plano e descobriu que ele causava um efeito muito mais benéfico em várias medidas de boa forma do que somente uma caminhada moderada e contínua. Mais importante: aproximadamente dois terços dos adultos nesse estudo, que estavam na meia-idade ou eram mais velhos, continuaram com esse regime de caminhadas por muitos anos depois. [\[25\]](#)

PEQUENOS PASSOS CONTAM

Junto com o exercício planejado, é importante se manter em movimento durante o dia. A atividade que está entrelaçada na vida diária elimina a temível categoria “sedentária”, que está ligada a telômeros mais curtos e causa alterações metabólicas que podem causar inflamações e maior resistência à insulina. [\[26\]](#) Então, acrescente pequenas caminhadas o dia inteiro: estacione o carro distante do local de trabalho, suba escadas, ou tenha um encontro para conversar enquanto caminha. Alguns aplicativos e relógios inteligentes têm programas para você se lembrar de ficar em pé a cada hora. Ou um simples podômetro pode ser o lembrete diário de que cada passo pode contar muito.

CAPÍTULO OITO

TELÔMEROS CANSADOS: DA EXAUSTÃO À RENOVAÇÃO

Falta de qualidade, pouca duração e transtornos do sono estão ligados a telômeros mais curtos. Naturalmente, muitos de nós já sabemos que precisamos de mais sono – o problema é descobrir como conseguir isso. Neste capítulo, recorreremos às mais recentes pesquisas que vão além dos conselhos padrão sobre a higiene do sono e mostram como mudanças cognitivas e a consciência plena podem ajudar a ter um sono mais restaurador. Mesmo que você não consiga dormir por mais horas, essas técnicas irão ajudar a reduzir o sofrimento por causa dos efeitos da privação de sono.

Maria tem problemas com o sono há mais de quinze anos. Ela e o marido brigavam muito, e ela acordava no meio da noite, incapaz de parar de reviver as discussões em sua mente. Quando ela se consultou com um terapeuta familiar e de casais, essa primeira manifestação de insônia desapareceu. Infelizmente, uma porta ficou escancarada e, várias vezes por ano, seus problemas para dormir voltavam. Quando isso acontecia, ela se sentia muito alerta e excitada para conseguir dormir. Ela cochilava e então acordava de novo, com frequência preocupada com problemas financeiros e como a própria insônia afetaria o seu dia de trabalho seguinte. Durante o dia, ela se sentia esgotada e exausta, mas sua mente estava agitada demais para dormir. Quando Maria frequentou um programa do sono para lidar com a insônia, pediram a ela que controlasse quanto tempo de sono de fato tinha. A média de minutos de sono por noite de Maria: 124.

Você está dormindo o suficiente? Uma avaliação rápida, usada por pesquisadores do sono, é se perguntar se você está se sentindo sonolento durante o dia. Caso esteja, precisa de mais horas de sono, mesmo que o seu caso não seja igual ao de Maria. Um teste melhor é se perguntar se você dorme sem querer enquanto está assistindo à televisão ou a um filme, ou quando está no carro. Muitas pessoas simplesmente não dormem o suficiente por causa de transtornos do sono diagnosticáveis, problemas relacionados ao estilo de vida, ou porque estão atarefadas demais. Segundo o Sleep Health Index [Índice para a Saúde do Sono] de 2014 da National Sleep Foundation, 45% dos norte-americanos disseram que sono de má qualidade ou insuficiente afetou suas atividades diárias pelo menos uma vez na semana anterior.^[1]

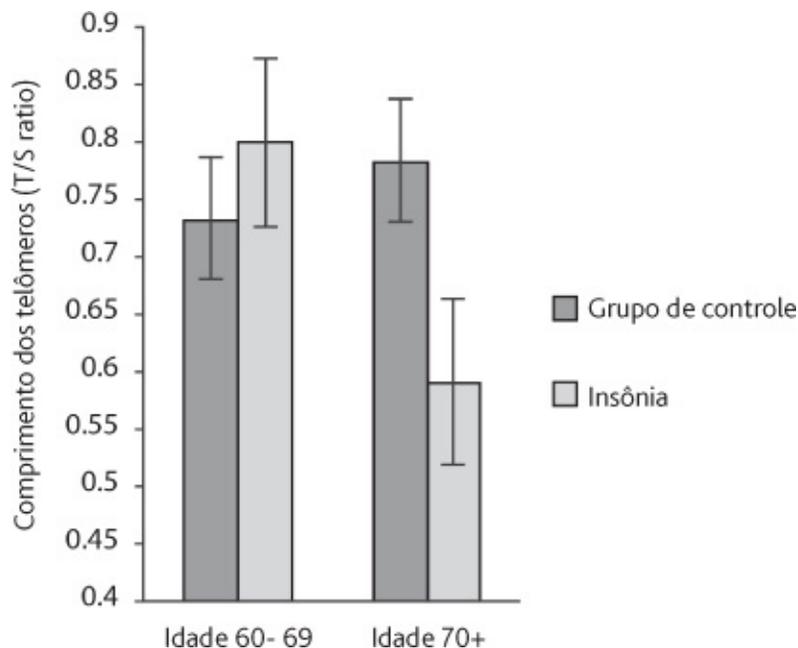


Figura 18. Os telômeros e a insônia. A insônia foi relacionada ao comprimento menor dos telômeros em homens e mulheres entre 60 e 88 anos, mas essa relação só foi comprovada naqueles com 70 anos ou mais. Este gráfico mostra a média do comprimento dos telômeros das células mononucleares do sangue periférico.

Os telômeros também precisam de horas de sono. Nós sabemos que dormir o bastante é importante para os telômeros saudáveis em todos os adultos. A insônia crônica está associada aos telômeros mais curtos, especialmente entre pessoas com mais de 70 anos (veja [figura 18](#)).^[2] Neste capítulo, vamos mostrar como a qualidade do sono protege os telômeros, evita alguns dos efeitos do envelhecimento, regula o apetite e ameniza a dor de algumas lembranças estressantes. Conheça as mais novas técnicas que irão ajudá-lo a dormir mais – e assim se sentir melhor quando dormir for simplesmente impossível.

O PODER RESTAURADOR DO SONO

Nós geralmente não pensamos no sono como uma atividade, mas é exatamente isso que ele é. É a atividade mais restauradora que pode ser realizada. Esse período de rejuvenescimento é necessário para ajustar o relógio biológico interno, regular o apetite, consolidar e curar lembranças e revigorar o estado de espírito.

Ajuste o relógio biológico

Você luta para acordar e se sentir alerta de manhã?

Você está completamente desperto na hora de dormir?

Você sente fome em horas incomuns?

Se você respondeu sim para qualquer uma dessas perguntas, ou se o seu corpo simplesmente parece estar funcionando “fora de ritmo”, você pode sofrer de pelo menos uma ligeira disfunção na estrutura do cérebro conhecida como núcleo supraquiasmático, ou SCN.^[3] Uma estrutura com meras 50 mil células, o SCN se aconchega como um pequeno ovo dentro do ninho mais amplo do hipotálamo. Não se deixe enganar por seu tamanho, o SCN é incrivelmente importante. Ele é o relógio interno central de seu corpo. Ele lhe diz quando você deve se sentir cansado ou vigilante, ou sentir fome. Ele também comanda a tarefa noturna de limpeza das células, quando partes danificadas são descartadas e o DNA é reparado.^[4] Quando

O SCN está em bom funcionamento, você tem mais energia quando precisa, um descanso melhor à noite e células funcionando com maior eficiência.

Assim como uma peça delicada feita à mão, o SCN é extremamente sensível. Ele precisa de informações sobre você para que se mantenha bem ajustado. Sinais de luz, transmitidos diretamente para o SCN por meio do nervo ótico, permitem que ele se ajuste a um ciclo dia/noite adequado. Tendo exposição à luz durante o dia, e diminuindo as luzes à noite, você mantém o SCN sintonizado. Horários regulares para se alimentar e dormir também dão ao SCN as informações de que ele precisa para inibir a vontade de dormir durante o dia e liberar essa vontade durante a noite.

Controle o apetite

O corpo depende de um sono REM profundo e restaurador para regular o apetite. (O sono REM se caracteriza por movimentos rápidos dos olhos, frequência cardíaca elevada, respiração rápida e mais sonhos.) Durante o REM o cortisol é suprimido e a taxa metabólica aumenta. Quando não dorme bem, você tem menos REM na segunda parte da noite, e isso resulta em níveis mais altos de cortisol e de insulina, que estimulam o apetite e levam a uma resistência maior à insulina. Falando de modo simples, isso significa que *uma noite ruim de sono pode causar um estado pré-diabético temporário*. Estudos têm demonstrado que até mesmo uma única noite de sono parcial ou de sono insuficiente REM pode levar a uma taxa elevada de cortisol na manhã ou na noite seguintes, junto com alterações nos hormônios e peptídeos que regulam o apetite e levam a sensações maiores de fome.^[5]

Boas lembranças, lembranças ruins e emoções

“Nós dormimos para lembrar e também para esquecer”, diz Matt Walker, um pesquisador do sono da Universidade da Califórnia, em Berkeley. Quando dorme bem, você aprende e recorda melhor. Pessoas cansadas não são tão boas na hora de se concentrar e não absorvem novas informações com eficiência. O sono por si só cria novas conexões entre as células do cérebro, o que significa que você está entendendo e estabilizando a memória daquilo que aprendeu.

Às vezes, entretanto, as lembranças são dolorosas. O sono exerce poderes calmantes sobre esse tipo de lembrança, reduzindo a carga emocional. Walker descobriu que a maior parte dessa tarefa é realizada durante o sono REM, que bloqueia o funcionamento de alguns dos agentes químicos estimulantes em seu cérebro e permite que você separe as emoções do conteúdo da memória. Com o tempo, essa ação lhe permite se lembrar de uma experiência dolorosa, mas sem agitação para a mente e o corpo.^[6]

E, naturalmente, precisamos dormir para nos revigorarmos emocionalmente. Se você ainda não sabe que a perda de sono o deixa mais irritado, pergunte aos seus familiares ou colegas de trabalho. Eles rapidamente vão confirmar isso para você. Quando não dorme bem, você tem uma resposta fisiológica e emocional ao estresse maior.^[7] Pode até mesmo ficar com tontura ou dar risadinhas tolas com mais facilidade.^[8] A falta de sono torna *todas* as emoções mais intensas. Talvez seja esse o motivo pelo qual Maria se sentia extremamente vigilante e assustada.

DE QUANTAS HORAS DE SONO OS TELÔMEROS NECESSITAM?

Como os cientistas perceberam que o sono é crucial para a mente, o metabolismo e o estado de espírito, incluíram cada vez mais medições dos telômeros em seus estudos sobre o sono. Eles examinaram como a

duração do sono afeta os telômeros em diferentes populações, e a mesma resposta foi observada: mais horas de sono significam telômeros mais compridos.

Ter pelo menos sete horas de sono ou mais está associado aos telômeros mais compridos, sobretudo se você for mais velho.^[9] O famoso estudo Whitehall com funcionários públicos britânicos mostrou que homens que costumavam dormir cinco horas ou menos tinham telômeros mais curtos que aqueles que dormiam mais de sete horas.^[10] Essa descoberta foi feita depois dos ajustes para outros fatores tais como situação socioeconômica, obesidade e depressão. Sete horas de sono parecem ser o limite para a saúde dos telômeros. Menos do que isso, os telômeros começam a sofrer. Se você é uma daquelas raras pessoas que precisa de poucas horas de sono (por volta de 5% da população precisa de apenas cinco ou seis horas de sono por noite), esse ponto não se aplica a você. Mas, se precisa de oito ou nove horas de sono, não tente se virar com sete. E lembre-se daquela regra prática, que oferece um conselho bastante personalizado sobre o sono: *se estiver sonolento durante o dia, você precisa dormir mais à noite.*

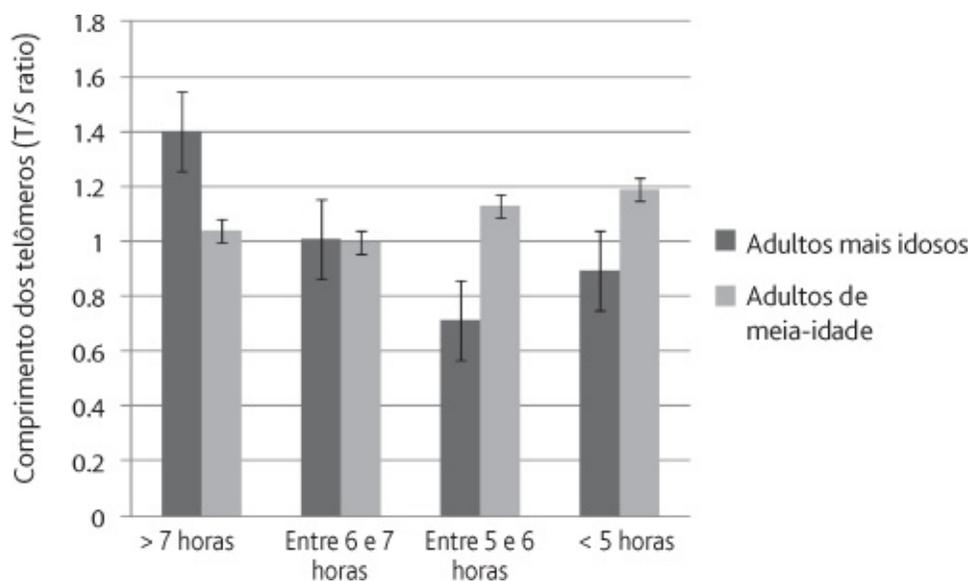


Figura 19. Os telômeros e as horas de sono. Adultos mais idosos que dormem cinco ou seis horas por noite têm telômeros mais curtos. Com mais de sete horas de sono, o comprimento dos telômeros fica parecido com o de adultos mais jovens.^[11]

Não são apenas as horas na cama: qualidade, regularidade e ritmo do sono

Enquanto você mantém o objetivo das sete horas em mente, tente não ficar obcecado com isso, porque não são somente as horas que importam. Pense na semana passada e como foi a qualidade do seu sono. Como você a avaliaria nos últimos sete dias? Ela foi muito boa, boa, ruim ou muito ruim? As respostas para essa pergunta direta têm sido cientificamente ligadas à saúde dos telômeros. Quanto mais você está perto da ponta “muito boa” da escala, mais saudáveis os seus telômeros terão a probabilidade de ser. Em diversos estudos que examinavam a qualidade do sono, as pessoas que fizeram uma autoavaliação positiva sobre o próprio sono tinham telômeros mais compridos.

A qualidade do sono parece ser especialmente importante à medida que envelhecemos, evitando o declínio natural relacionado à idade no comprimento dos telômeros. Em um estudo, a idade não estava relacionada ao comprimento dos telômeros nas pessoas com ótima qualidade de sono.^[12] Quando ela permanece boa, os telômeros ficam bem estáveis ao longo das décadas.

Dormir bem também protege os telômeros nas células CD8 de seu sistema imunológico. Quando essas células são jovens, atacam vírus, bactérias e outros invasores indesejáveis. Seu corpo está constantemente combatendo ameaças, sem que você note. Isso porque os invasores estão sendo cercados

e destruídos. Essas células CD8 fazem parte de um sistema de defesa incrivelmente eficiente. Quer dizer, até que os seus telômeros fiquem mais curtos e comecem a envelhecer, apresentando menor capacidade de combater os corpos estranhos em sua corrente sanguínea. É por isso que pessoas com telômeros mais curtos em suas células CD8 têm maior probabilidade de contrair o vírus do resfriado. Telômeros mais curtos nas células CD8 ainda podem, com o tempo, levar a uma inflamação sistêmica. Aric Prather, PhD e pesquisador do sono na Universidade da Califórnia, em São Francisco, descobriu que mulheres que avaliaram sua qualidade de sono como ruim tinham maior probabilidade de ter telômeros curtos em suas células CD8; sonolência excessiva durante o dia também era um sinal de menor comprimento dos telômeros. Mulheres com altos níveis de estresse eram as mais vulneráveis aos efeitos da pouca qualidade do sono. ^[13]

Duração e qualidade do sono são importantes. Agora, acrescente o ritmo do sono à lista. Manter um bom ritmo – ir dormir e se levantar em horários regulares – pode ser fundamental para a capacidade de suas células de regular a telomerase. Em um estudo, os cientistas removeram os “genes clock” dos camundongos. Embora quando saudáveis eles apresentem níveis mais altos de telomerase pela manhã e mais baixos à noite, os camundongos sem o gene clock não mostraram esse ritmo diurno de telomerase, e ela diminuiu. O passo seguinte foi se voltar para seres humanos cujos horários de trabalho tinham, efetivamente, desarranjado os seus relógios biológicos. Médicos de pronto-socorro que faziam turnos noturnos também não tinham ritmo normal de telomerase. ^[14] Esse estudo foi pequeno, mas sugere que a regularidade possa ser crítica para ajudar a manter o ritmo da atividade da telomerase em melhores condições para repor os telômeros.

AUXÍLIO PARA PROBLEMAS DO SONO: COGNIÇÃO E METACOGNIÇÃO

Alguns de nós precisamos ser convencidos de que o sono é vital para a saúde, mas nossa velha conhecida Maria não precisou. Motivada pelo desespero, ela frequentou uma clínica que estava experimentando uma nova abordagem para os problemas do sono.

A insônia é caracterizada por algumas experiências universais: sentir-se alerta demais para adormecer; tentar com todas as forças dormir; e, sobretudo, o hábito comum de reviver o passado ou de se preocupar com o futuro. Para dormir, nós precisamos nos sentir física e psicologicamente seguros. Mas, à noite, pequenos problemas podem se transformar em ameaças grandes e avultadas, tornando difícil se sentir seguro o suficiente para dormir. Geralmente, essas ameaças, como o pai da Elissa costumava dizer, “não são mais que simples demônios da noite” que desaparecem com a luz do dia. Ele tinha razão. O período noturno pode transformar preocupações controláveis, problemas que podem ser resolvidos durante o dia, em uma cadeia de catástrofes que são revisitadas em um estupor de ruminação cansada.

Mas há uma segunda camada de preocupações que pode surgir. Ela é constituída por preocupações com a insônia e seus efeitos e incluem:

- “Eu não vou conseguir trabalhar amanhã sem uma boa noite de sono.”
- “Eu tinha de conseguir dormir tão bem quanto o meu parceiro.”
- “Eu vou estar com uma aparência horrível amanhã.”
- “Eu vou ter um ataque de nervos.”

Esses pensamentos podem fazer você ficar se revirando na cama em uma insônia total e colorir as

emoções negativas que tendem a surgir no dia seguinte com uma tonalidade ainda mais sombria.

Um método comprovadamente útil para lidar com essa segunda camada de pensamentos é examiná-los friamente. Assim como os demônios da noite, os seus pensamentos relacionados ao sono são geralmente muito menos agourentos e impressionantes quando você os examina à luz do dia. Eles são o que nós chamamos de “distorções cognitivas”, e em sua maior parte não são verdadeiros. Desafie esses pensamentos e você descobrirá afirmativas mais precisas:

- “Embora eu não trabalhe tão bem sem dormir, ainda consigo dar um jeito de realizar minhas tarefas.”
- “As necessidades de sono de meu parceiro não são as mesmas que as minhas.”
- “Eu não pareço tão cansada” ou “Graças a Deus pela maquiagem”.
- “Eu vou ficar bem.”

O dr. Jason Ong dirigia o programa do sono que Maria frequentou. A terapia cognitivo-comportamental é o melhor tratamento conhecido para a insônia, já que desafia os pensamentos sobre a insônia. Ao mesmo tempo, Jason também percebeu que, quando os terapeutas do sono desafiavam os pensamentos de seus pacientes, alguns deles sentiam-se um pouco intimidados, como se o médico estivesse lhes dizendo o que pensar, ou em lados opostos de um debate.

Nos workshops do dr. Ong, pacientes praticam os comportamentos habituais do bom sono que a maior parte dos médicos prescreve – levantar-se da cama quando não conseguem dormir, despertar no mesmo horário todas as manhãs, não tentar compensar o sono perdido com cochilos – mas, em vez de dizer aos pacientes que eles pensassem de modo diferente, os terapeutas os encorajavam a observar seus pensamentos de uma certa distância. Novamente, isso é um tipo de consciência plena. Na clínica, pacientes como Maria aprendem diferentes formas de meditação, incluindo aquelas com movimento (por exemplo, caminhar lentamente enquanto prestam atenção a cada passo) e as mais tradicionais (ficar sentado em silêncio prestando atenção apenas na respiração). Eles são encorajados a aceitar seus pensamentos relacionados à insônia e permitir que desapareçam. A meditação não é usada como modo de fazer com que as pessoas fiquem sonolentas – mas, sim, como método para promover a consciência dessa segunda camada de pensamentos que tornam a insônia ainda pior.

Uma pessoa pode levar certo tempo até alterar a relação com os próprios pensamentos. Maria se dedicou ao programa de meditação por seis semanas sem ver muito progresso. Finalmente, ela manifestou a sua frustração. E disse: “Durante a meditação, eu tenho tentado limpar a mente e às vezes consigo mantê-la vazia por certo tempo, mas [os pensamentos] sempre retornam”.

O dr. Ong sugeriu que ela parasse de tentar exercer tanto poder sobre a mente e pediu-lhe que considerasse o que aconteceria se simplesmente permitisse que os pensamentos seguissem seu curso. “Não são os pensamentos que você está tentando controlar, mas, ao contrário, deixe de lado o esforço de obrigar esses pensamentos a seguir em certa direção”, ele explicou.

Maria refletiu a esse respeito e tentou a meditação novamente. Na semana seguinte, seus níveis de ansiedade diminuíram. Ela se sentiu menos ansiosa antes de ir para a cama à noite e no workshop seguinte estava visivelmente mais relaxada. “Por muito tempo eu pensei que tinha de me livrar de meus pensamentos para dormir melhor. É engraçado que, assim que eu parei de tentar fazer isso, meu sono pareceu melhorar”, relatou. Nas semanas seguintes, quase dobrou sua média de horas de sono – não uma cura total, mas um progresso significativo. Os médicos predisseram que, se continuasse a praticar a consciência plena, ela conseguiria mais benefícios.^[15]

Ong testou seu tratamento para a insônia baseado na consciência plena, que tem oito semanas de duração. O programa, oficialmente conhecido como MBTI, apresentou um grupo com 80% de melhora em seu sono.^[16]

NOVAS ESTRATÉGIAS PARA MAIS HORAS DE SONO

E quanto a todas as outras pessoas, incluindo aquelas que não sofrem de insônia crônica, mas que poderiam ter algumas horas a mais de sono? A seguir, algumas sugestões.

Conceda a si mesmo a dádiva de um período de transição protegido

A sua mente não é um motor de carro. Você não pode usá-la em alta velocidade até a hora de dormir, trabalhando, fazendo atividade física, tarefas domésticas ou cuidando das crianças, e então esperar desligá-la e cair dormindo. Ela não funciona assim. Biologicamente, *o seu cérebro se parece mais com um avião*. Você precisa de uma descida lenta no sono, aterrissando tão gentilmente quanto possível. Então, conceda a você mesmo a dádiva do tempo de transição entre trabalho e sono, uma rotina ou ritual do sono que permita que você desacelere. Quanto mais suave a transição, menos agitada será a aterrissagem.

Até cinco minutos de período de transição podem fazer diferença. Comece se desconectando. Desligue o telefone ou o coloque no modo avião, permita que o seu corpo faça uma pausa da resposta instantânea. Se você tem força de vontade, deixe o telefone em outro aposento. Ao colocar de lado esse tipo de aparelho, você minimiza o número de estressores que podem aparecer na tela Imax de preocupações noturnas de sua mente. Você já lida com muito estresse, dada a tendência natural de o ser humano ruminar e reviver preocupações à noite. (Na seção seguinte, você verá que telas também são fontes de luz azul, que o mantêm acordado.) Depois de ter desligado as telas, faça uma atividade prazerosa e silenciosa – não para que você fique sonolento, mas para criar um período de transição de calma e conforto. Algumas pessoas gostam de ler ou fazer tricô, ou até mesmo de abrir um livro de colorir antiestresse concebido para adultos. Você pode ouvir alguma música relaxante de meditação.

A luz azul suprime a melatonina

Já havia sido detectada uma falta de sono em escala mundial antes mesmo de nosso atual vício em telas. Mas agora há desafios extras para o sono. Você leva smartphones, tablets ou outras telas para a cama? A luz azul das telas pode suprimir a melatonina, o hormônio que induz o sono. Em um estudo realizado pelo pesquisador do sono Charles Czeisler e seus colegas, pessoas que usavam um e-reader imediatamente antes de ir para a cama liberavam cerca de 50% menos melatonina que aquelas que liam livros impressos.^[17] Quem usava e-readers levava mais tempo para adormecer, tinha menos sono REM e sentia-se menos desperto de manhã.

Tente evitar as telas por uma hora antes de ir deitar. Se não for possível, use telas menores e segure-as mais afastadas de seus olhos, para ajudar a minimizar a exposição à luz azul. Liz usa um programa de software livre que se chama f.lux e adapta a luz da tela ao período do dia, de modo que a luz azul vire amarela à medida que a pessoa se aproxima do período noturno. Você pode baixá-lo em <https://justgetflux.com>. O novo sistema operacional 9.3 dos computadores da Apple tem o Night Shift, um programa que automaticamente passa da luz azul para a amarela à noite.

Entretanto, *todas* as luzes suprimem a melatonina; então, tente ficar no escuro. Olhe para o seu quarto à noite e procure pela luz. Minimize a das janelas e dos relógios digitais. Use uma máscara para os olhos e deixe a melatonina fluir.

BARULHO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E SONO

Nós todos nascemos com diferentes ajustes para o sono. Algumas pessoas simplesmente não se incomodam com barulho. São aquelas com um padrão de atividade cerebral particular, cujos eletroencefalogramas mostram as explosões de ondas cerebrais conhecidas como *spindles*, mais resilientes aos barulhos noturnos.^[18] Para os demais, ouvir sons como buzinas de carros ou sirenes acelera a frequência cardíaca e interrompe o ciclo de sono.^[19] Se você é muito sensível ao meio ambiente, você precisa controlar a exposição. Quanto mais você conseguir se desligar do entorno, mais se sentirá seguro de que não haverá intromissão do barulho e mais profundamente vai dormir. Protetores de ouvidos são um bom começo.

Sincronize o cérebro com o relógio interno

O seu núcleo supraquiasmático, o relógio do cérebro, está tentando manter ritmos circadianos regulados. Ajude-o comendo e dormindo em intervalos regulares. Essa rotina irá auxiliar o cérebro a identificar quando liberar a melatonina, e isso permitirá que as células saibam quando é hora de reparar o DNA e realizar outras funções restauradoras. Horários regulares para as refeições e quantidade suficiente de sono também levam a uma maior sensibilidade à insulina, o que ajuda na queima mais eficaz de gorduras.

Falta de sono não é um jogo de culpa

As pessoas perdem o sono em circunstâncias previsíveis: depois do nascimento de um bebê, quando o parceiro começa a roncar, quando se sentem deprimidas ou estressadas, quando as labaredas da menopausa atacam ou quando começam a se adaptar às alterações relacionadas à idade. Esses acontecimentos normalmente são temporários. Eles acontecem e vão embora. Mas os atuais níveis epidêmicos de perda de sono não são causados por esses acontecimentos. A maior parte dela é causada por “redução voluntária do sono”, também conhecida como procrastinação do sono, ou seja: não ir para a cama cedo o suficiente.

Você pode estar reagindo como eu (Elissa) quando ouvi esse termo: “Eu não estou me apresentando como voluntário para perder o sono – acontece que eu tenho muito o que fazer”. Em vez de preparar mentalmente a sua defesa, lembre-se de que a perda de sono não pode ser resolvida com um jogo de culpa. Apenas recorde gentilmente que, a não ser no caso de pais de um recém-nascido ou cuidadores, o horário de ir para a cama é uma das poucas áreas relacionadas ao sono que você *tem condições* de controlar. (Uma exceção: insônia grave e alterações no sono relacionadas à idade não respondem a ir para a cama mais cedo. Nesses casos, ir para a cama mais cedo pode causar um efeito bumerangue e tornar ainda mais difícil dormir bem durante a noite toda.)

Trate a apneia do sono e o ronco

A apneia grave do sono, caracterizada pela obstrução repetitiva das vias aéreas, tem sido relacionada a telômeros mais curtos em adultos.^[20] Seus efeitos sobre as células podem até ser transmitidos no útero. Em uma amostragem de mulheres grávidas, 30% responderam com sintomas de apneia. Quando os bebês dessas mulheres nasceram, os telômeros no cordão umbilical dos bebês eram mais curtos.^[21] O mesmo era válido para aquelas que roncavam. E aqui estão más notícias para quem ronca: o tempo maior que se

passa roncando também está relacionado ao tamanho pequeno dos telômeros, pelo menos em uma grande amostragem de adultos coreanos.^[22] Se você suspeita que sofre de apneia do sono, faça um teste e aproveite a eficácia dos novos tratamentos, mais confortáveis que as tradicionais máquinas CPAP, que aplicam pressão aérea por meio de uma máscara.

DORMIR É UM PROJETO EM GRUPO

Você provavelmente conhece alguém que dorme o suficiente. Você poderia apontar essas pessoas com facilidade: são as que têm olhos e pele luminosos, não estão reclamando o tempo todo do cansaço, não têm sempre um café extragrande nas mãos e não ficam se perguntando por que sentem fome em momentos estranhos do dia. O que essas pessoas têm que nós não temos? Algumas coisas. Podem viver com uma companhia que encoraje um bom sono. Podem ter colegas que não enviam e-mails urgentes às dez da noite. E podem ter filhos que vão para a cama e ficam por lá!

O que estamos dizendo aqui é que às vezes o sono é um projeto em grupo. Nós temos de apoiar uns aos outros a reduzir a procrastinação do sono, a ir para a cama mais cedo e a não lidar com negócios tarde da noite. Como dizia Gandhi, “seja a mudança que você quer ver no mundo”. Combine em família para reservar alguns minutos à noite para sair do estado de estresse mental. Faça um pacto com seus colegas de trabalho para que não mandem mensagens tarde da noite (se você tiver de escrever para eles à noite, guarde as mensagens na pasta de rascunhos até o dia seguinte). Você não pode evitar que seus filhos tenham os tipos de pesadelo que fazem com que apareçam no seu quarto às duas da manhã, mas pode dar o exemplo de bons hábitos de sono.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Com sono suficiente, você se sentirá menos faminto, menos emotivo, perdendo menos pares de base dos telômeros.
- Os telômeros gostam de pelo menos sete horas de sono. Muitas estratégias podem nos ajudar a melhorar a qualidade de sono, algumas tão simples (mas difíceis) como remover telas eletrônicas do quarto onde dormimos.
- Tente minimizar os efeitos da apneia do sono, do ronco e da insônia. Esses problemas são comuns a partir de certa idade. E quando a insônia aparecer, lance mão de pensamentos reconfortantes para acalmar os alarmantes. Se você sofre de insônia grave, a terapia cognitivo-comportamental pode ajudar.

Laboratório de Renovação

CINCO RITUAIS PARA A HORA DE DORMIR

Favorecer a tranquilidade no seu ambiente de dormir promove uma noite de sono melhor. Comece listando as tarefas do dia seguinte. Então, coloque-as de lado. Desse modo, você se sentirá mais tranquilo a respeito do dia seguinte e deixará para depois uma parte do esforço mental que o mantém no modo de vigilância-antecipação. A partir disso, vem o ritual para a hora de dormir. A seguir, cinco rituais que favorecem tranquilidade e relaxamento máximos:

1. **Passo cinco minutos em transição.** Respire, medite ou leia. A prática centenária de ler um livro antes de dormir pode ajudar a transição de uma mente muito ativa para um estado de atenção absorta. A transferência do foco para o conteúdo do livro tende a tranquilizar a mente – desde que o livro não seja muito excitante, claro.
2. **Ouça música relaxante.** Ela acalma o sistema nervoso enviando um sinal para iniciar a transição para um estado de descanso. O aplicativo Spotify oferece diversas playlists para a hora de dormir, incluindo “Bedtime Bach” (para os amantes de música clássica), “Best relaxing SPA music” (se preferir New Age), e muitas opções soporíficas sob o título “sleep” [dormir].
3. **Crie um estado de espírito para relaxar.** Use óleos com essências, acenda velas e escureça o ambiente. Quando o meio ambiente está tranquilo, nós também estamos. Aromas calmantes como lavanda, cedro ou sândalo são relaxantes para todo o sistema nervoso e o cérebro. Reduzir a luz artificial e depois apagar as luzes completamente são necessidades para você ficar tranquilo o suficiente e dormir bem.
4. **Prepare um chá de ervas quente.** Uma xícara de chá quente e aromático uma hora ou mais antes de dormir irá ajudar no desligamento dos problemas do dia. Tente fazer a sua própria mistura de chá de ervas usando camomila, erva cidreira, lavanda, pétalas de rosa e uma fatia de limão ou gengibre fresco. Não beba-o imediatamente antes de dormir, ou o seu sono será interrompido para ir ao banheiro.
5. **Pratique alongamento ou ioga suave.** Simples movimentos rotatórios com a cabeça e o pescoço irão ajudar a diminuir a tensão e a ansiedade do dia. Para uma rotina de ioga mais estruturada para a hora de dormir, tente esta. Você pode praticá-la em um tapetinho de ioga ou diretamente na cama.

Movimentos rotatórios suaves da cabeça e do pescoço. Comece lenta e suavemente a girar a cabeça e o pescoço em sentido horário enquanto inspira e expira longa e profundamente. Concentre-se especialmente na hora de soltar o ar, já que isso o ajuda a se livrar de qualquer estresse do dia. Depois de um minuto, mude de direção: gire a cabeça e o pescoço no sentido anti-horário por um minuto.

Inclinação para a frente. Sente-se com a coluna ereta e as pernas bem estendidas à sua frente e paralelas com seu tapetinho ou cama. Faça uma pausa e inspire longa e profundamente. Na hora de expirar, comece a se inclinar na altura da cintura, esticando as mãos na direção dos pés. Você pode apoiar as mãos nas panturrilhas, na cama ou no tapetinho ao lado de suas coxas, ou ainda na ponta dos

pés. Repita o procedimento por pelo menos três vezes.

Postura da criança. O perfeito bota-fora para ir dormir é simplesmente ficar deitado e respirando na postura da criança (veja [figura 20](#)). Trata-se de uma tradicional postura de descanso na ioga e permite que todo o seu sistema nervoso e seu corpo relaxem. Sente-se sobre as pernas. Inspire profundamente e solte o ar inclinando-se para a frente, encostando a cabeça no tapetinho ou na cama. Permaneça completamente apoiado na postura da criança por vários minutos, conscientemente acompanhando a respiração.

Você agora está pronto para uma boa noite de sono.

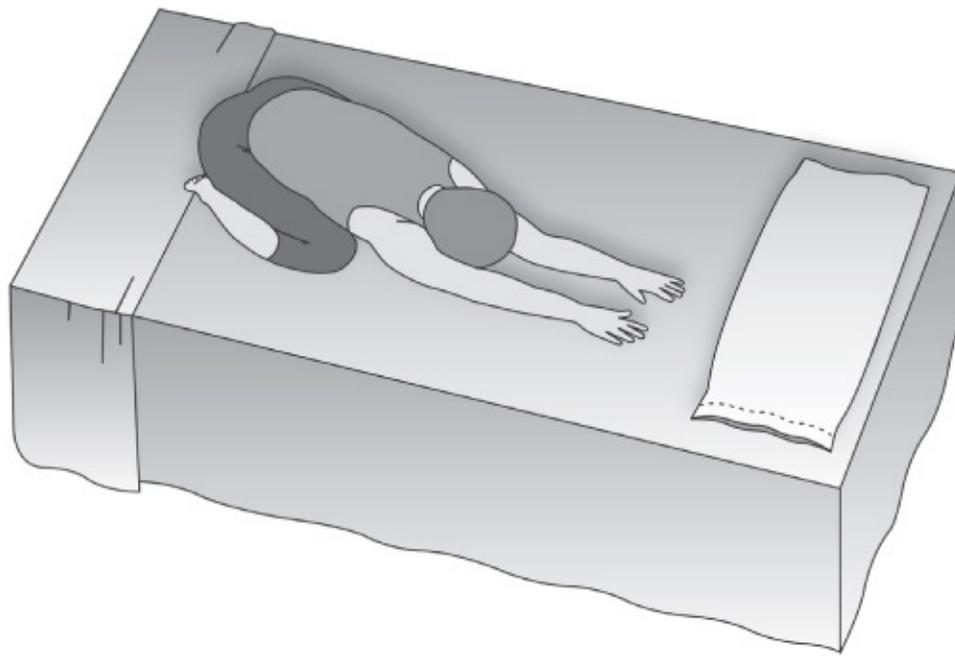


Figura 20

CAPÍTULO NOVE

OS TELÔMEROS TÊM PESO: METABOLISMO SAUDÁVEL

Os seus telômeros se importam com o seu peso – mas não tanto quanto você possa imaginar. O que realmente parece importar para os telômeros é a sua saúde metabólica. A resistência à insulina e a gordura localizada na barriga são os seus verdadeiros inimigos, não os quilos na balança. A dieta afeta os telômeros, para o bem e para o mal.

Meu (eu, Elissa) amigo Peter é um pesquisador genético e atleta que compete em triatlos olímpicos. Ele é musculoso e corpulento, e seu rosto bonito é viçoso por causa da prática diária de exercícios. Peter tem um apetite imenso, mas ele luta para evitar comer demais. Eu passei muito tempo estudando a psicologia da alimentação, e por isso lhe perguntei qual a sensação de pensar tanto em *não* comer:

Eu teria sido um incrível caçador-coletor. Eu consigo sentir cheiro de comida em um segundo, sobretudo de doces. No trabalho, é uma piada: “Quando a comida aparece, o Peter também”. Conheço pessoas que colocam comida ao alcance das mãos – uma delas tem uma vasilha de doces que ela enche periodicamente; outra deixa um prato de comida em um aparador perto de seu escritório; e muitas guardam lanchinhos ou sobras de festas ou de doces que seus filhos ganharam no Halloween na mesa da cozinha.

Eu tento evitar ver a comida. Quando me encontro com a mulher que tem a vasilha de doces, eu luto para não olhar para eles (ela é a minha chefe, e eu deveria prestar atenção nela, mas às vezes estou pensando em não olhar para os doces). Quando me levanto para ir ao banheiro, escolho um caminho que não passe perto da cozinha. Mas isso significa que não posso nem fazer xixi sem pensar em comer: eu vou passar pela cozinha, para ver se tem alguma coisa lá? Ou eu vou ser forte e fazer um caminho diferente? Eu tenho de responder a essa pergunta quase todas as vezes em que saio de minha mesa, porque é tão fácil escolher um caminho que irá me levar onde haja comida.

Meus planos para me alimentar bem nem sempre funcionam. Por exemplo, eu trago com frequência uma saudável salada para o serviço, mas nem sempre a como, porque tenho de guardá-la na cozinha. Eu estou indo pegar a salada e sou interceptado pelo bolo na mesa da cozinha. Acabo comendo um quarto do bolo enquanto a salada fica lá, murchando e esquecida.

Como Peter descobriu, é difícil pensar em comida o tempo todo, e ainda mais difícil perder peso. Entretanto, há notícias alvissareiras para Peter e todas as outras pessoas que lutam contra o peso, a dieta e o estresse. Não é necessário, nem mesmo saudável, pensar tanto em comida e na ingestão de calorias. Isso porque os telômeros se importam com o seu peso, mas não tanto quanto você possa imaginar.

É A BARRIGA E NÃO O IMC

Comer demais encurta os telômeros? A resposta rápida e fácil é *sim*. O efeito do excesso de peso sobre os telômeros é real – mas não é tão impactante quanto a relação, digamos, entre depressão e telômeros (que é três vezes maior).^[1] O efeito do peso é pequeno e provavelmente não é diretamente causal. Essa descoberta pode ser uma surpresa para pessoas como Peter, que dedicam uma grande parte de seus recursos mentais ao esforço para comer menos. Pode ser um pouquinho chocante para *qualquer pessoa* que ouviu a mensagem de que a perda de peso é o objetivo mais urgente da saúde pública. No entanto, estar acima do peso (e não obeso) não está intensamente relacionado aos telômeros mais curtos (e

tampouco à mortalidade). Eis a razão: o peso é uma medida substituta e imperfeita para o que realmente importa, que é a saúde do metabolismo.^[2] A maior parte das pesquisas sobre a obesidade se baseia na medida do índice de massa corporal (IMC, uma medida do peso pela altura), mas isso não nos diz muito a respeito do que de fato importa – quanto músculo *versus* gordura corporal nós temos, e onde a gordura está acumulada. Quando ela se localiza nos membros (no subcutâneo, sob a pele, mas não nos músculos) pode ser até protetora, enquanto a gordura acumulada profundamente na barriga, no fígado ou nos músculos é a verdadeira ameaça. Vamos mostrar o que significa ter uma saúde metabólica ruim, e por que fazer dietas pode não ser o modo mais eficaz de ser saudável.

Enquanto crescia, Sarah tinha um apetite que impressionava amigos e familiares. “Eu comia um sanduíche italiano como um lanchinho depois da escola, junto com dois copos de chá gelado adoçado, e nunca engordava”, ela se lembra, melancólica. Sarah foi comendo durante o ensino médio e a faculdade; e durante um encantador início de idade adulta ela se mantinha esguia. Até que, de repente, deixou de ser. Ela comia as mesmas coisas e realizava poucos exercícios. A parte superior de seu corpo e as suas pernas ainda eram esguias, mas as calças já não serviam mais. Sarah tinha desenvolvido uma barriga. “Eu parecia um monte de espaguete com uma almôndega no meio”, diz ela agora. Ela está preocupada, porque seus pais tomam remédios contra níveis altos de colesterol ruim. Depois de três décadas sentindo-se saudável sem fazer qualquer esforço, Sarah está se perguntando se irá se juntar aos pais na fila da farmácia.

Ela tem razão em estar preocupada, e não são somente os níveis de colesterol dela que estão em jogo. O tipo do corpo de Sarah, no qual o peso está representado em excesso na barriga, está intimamente relacionado a uma saúde metabólica ruim. Isso é válido – *não importa quanto você pese* – para pessoas que carregam uma barriga imensa, e também para Sarah, que tem IMC normal, mas a circunferência da cintura é maior que a dos quadris.

Quando dizemos que alguém tem uma saúde metabólica ruim, geralmente queremos dizer que ele tem um pacote de fatores de risco: gordura abdominal, níveis anormais de colesterol, pressão alta e resistência à insulina. Com três ou mais desses fatores de risco, você será catalogado com a “síndrome metabólica”, um precursor de problemas cardíacos, câncer, e de uma das maiores ameaças à saúde do século xxi: diabetes.

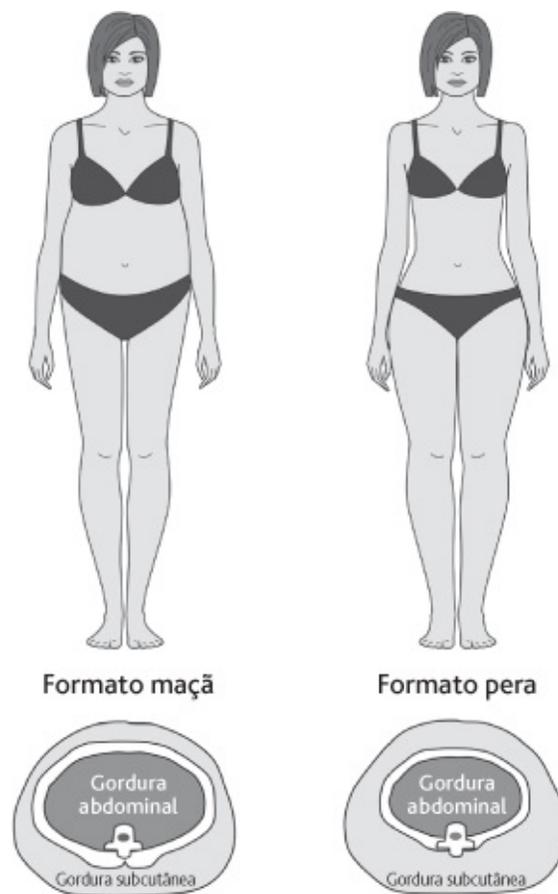


Figura 21. Os telômeros e a gordura abdominal. Aqui você pode observar o que significa ter gordura excessiva ao redor da cintura, o formato maçã (que reflete grande quantidade de gordura intra-abdominal, medida por um índice de cintura e quadris, ou ICQ, maior) versus maior quantidade de gordura nos quadris e nas coxas, o formato pera (ICQ menor). A gordura subcutânea, encontrada sob a pele e nos membros, acarreta menores riscos para a saúde. Quantidade maior de gordura intra-abdominal é problemática para o metabolismo e indica pouco controle da glicose ou resistência à insulina. Em um estudo, maior ICQ prediz um risco 40% maior de encurtamento dos telômeros no decorrer de cinco anos.^[3]

GORDURA NA BARRIGA, RESISTÊNCIA À INSULINA E DIABETES

Diabetes é uma emergência de saúde pública global. A lista de seus efeitos em longo prazo é extensa e arrepiante: doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, perda de visão e problemas vasculares que podem requerer amputação. No mundo todo, mais de 387 milhões de pessoas – isso representa quase 9% da população global – têm diabetes. São 7,3 milhões na Alemanha, 2,4 milhões no Reino Unido, 9 milhões no México e um colossal número de 25,8 milhões nos Estados Unidos.^[4]

Eis como o tipo 2 do diabetes se desenvolve: em uma pessoa saudável, o aparelho digestivo processa os alimentos em glicose. As células beta pancreáticas produzem um hormônio, a insulina, que é liberado na corrente sanguínea e permite que a glicose entre nas células para ser usada como combustível. Em um organismo maravilhosamente organizado, a insulina se liga aos receptores nas células, como uma chave que se encaixa em uma fechadura. A fechadura é destrancada, a porta se abre, e a glicose consegue entrar nas células. Mas excesso de gordura abdominal ou no fígado pode fazer com que o corpo fique resistente à insulina, o que significa que as células não respondem a ela como deveriam. As “fechaduras” – receptores de insulina – ficam emperradas e duras; a chave não se encaixa mais tão bem. Como é mais difícil para a glicose entrar nas células, ela acaba permanecendo na corrente sanguínea. Ela se acumula no sangue mesmo quando o pâncreas libera cada vez mais insulina. O tipo 1 do diabetes está relacionado à falha das células beta pancreáticas; elas não conseguem produzir insulina suficiente. Isso gera o risco de desenvolvimento de alguma síndrome metabólica. E, se o corpo não consegue manter a glicose em níveis normais, o resultado é o diabetes.

COMO OS TELÔMEROS CURTOS E A INFLAMAÇÃO CONTRIBUEM PARA O DIABETES

Por que as pessoas com gordura abdominal têm maior resistência à insulina e mais diabetes? Alimentação inadequada, falta de atividade física e estresse estão todos associados à gordura abdominal e aos níveis mais altos de açúcar no sangue. Mas as pessoas com gordura abdominal desenvolvem telômeros curtos com o passar dos anos,^[5] e é muito possível que isso piore o problema da resistência à insulina. Em um estudo dinamarquês com 338 gêmeos, o comprimento pequeno dos telômeros predizia aumentos na resistência à insulina no período de doze anos. Em cada dupla de gêmeos, aquele com telômeros mais curtos desenvolvia maior resistência à insulina.^[6]

Também há uma conexão bem estabelecida entre telômeros curtos e diabetes. As pessoas que sofrem com as síndromes hereditárias dos telômeros curtos têm probabilidade muito maior que o resto da população de desenvolver diabetes. A doença se manifesta mais cedo e de forma mais violenta. Outra evidência surge com os nativos norte-americanos, que têm risco maior de diabetes por diversas razões. Quando um nativo norte-americano tem telômeros mais curtos, ele apresenta duas vezes mais probabilidade de desenvolver diabetes no decorrer de cinco anos do que outros membros desse grupo étnico com telômeros mais compridos.^[7] Uma meta-análise feita com aproximadamente 7 mil pessoas mostra que telômeros curtos nas células do sangue predizem o início da doença.^[8]

O que nós temos é um vislumbre do mecanismo que causa o diabetes e podemos observar o que acontece no pâncreas. Mary Armanios e os seus colegas demonstraram que quando os telômeros de um camundongo estão encurtados em todo o corpo (resultado de mutação genética), as células beta pancreáticas não são capazes de secretar insulina.^[9] E as células-tronco no pâncreas tornam-se exauridas; perdem o comprimento dos telômeros e não conseguem repor as beta pancreáticas danificadas que deveriam realizar a tarefa de produzir e regular a insulina. Essas células morrem. O tipo 1 do diabetes aparece e começa o seu trabalho maligno. No tipo mais comum do diabetes, o 2, há certa disfunção nas células beta, e desse modo os telômeros curtos no pâncreas podem desempenhar algum papel também.

Em uma pessoa saudável, o caminho da gordura abdominal para o diabetes também pode ser percorrido via nossa velha inimiga, a inflamação crônica. Essa gordura é mais inflamatória que, digamos, a das coxas. As células adiposas secretam substâncias pró-inflamatórias que danificam as células do sistema imunológico, tornando-as senescentes e encurtando os seus telômeros. (Naturalmente, uma marca das células senescentes é que elas não conseguem parar de enviar os seus próprios sinais pró-inflamatórios. É um círculo vicioso.)

Se você tem excesso de gordura abdominal (é o caso de mais da metade dos adultos nos Estados Unidos), pode estar se perguntando como se proteger – das inflamações, dos telômeros curtos e da síndrome metabólica. Antes que você comece uma dieta para reduzir a gordura abdominal, leia o restante deste capítulo; você pode descobrir que uma dieta somente vai piorar as coisas. O que é bom, porque logo vamos sugerir alguns caminhos alternativos para melhorar a sua saúde metabólica.

FAZER DIETA É DECEPCIONANTE (QUE ALÍVIO)

Há uma relação entre fazer dieta, os telômeros e a saúde metabólica. Mas, assim como em todos os aspectos relacionados ao peso, isso é complicado. Aqui estão alguns dos resultados de pesquisas sobre perda de peso e telômeros:

- A perda de peso leva a uma diminuição no ritmo normal de atrição dos telômeros.
- A perda de peso não causa efeito sobre os telômeros.
- A perda de peso encoraja os telômeros a ficarem mais compridos.
- A perda de peso ocasiona telômeros mais curtos.

É um conjunto de descobertas desconcertantes. (Nesse estudo final, as pessoas que passaram por cirurgia bariátrica tinham telômeros mais curtos um ano depois do procedimento, embora esse efeito possivelmente fosse derivado do estresse físico da cirurgia.)^[10]

A mistura desses resultados está nos dizendo que, uma vez mais, não é o peso que importa. A perda de peso é somente uma imperfeita demonstração de alterações positivas na saúde metabólica subjacente. Uma dessas alterações é a redução da gordura abdominal. Perdendo peso de modo geral, você inevitavelmente vai tirar uma fatia dessa “maçã”, e isso pode ser mais verdadeiro se for graças ao aumento da prática de atividades físicas do que apenas da redução calórica. Outra mudança positiva é a melhor resistência à insulina. Um estudo acompanhou voluntários durante dez a doze anos; à medida que as pessoas no grupo ganhavam peso (o que normalmente acontece), seus telômeros ficavam mais curtos. Mas então os pesquisadores examinaram o que era mais importante: a relação entre ganho de peso e resistência à insulina. E era a resistência à insulina que carregava o peso, por assim dizer.^[11]

Essa ideia – de que melhorar a saúde metabólica é mais importante do que perder peso – é vital. Dietas frequentes causam efeitos ruins sobre o corpo. Há certos mecanismos internos “de oposição” que tornam mais difícil manter o peso. Nosso corpo tem um ponto limite que defende, e, quando perdemos peso, causamos uma lentidão no metabolismo em um esforço para recuperar o peso (“adaptação metabólica”). Se por um lado isso é bem conhecido, ainda não sabemos o tamanho do impacto dessa adaptação. Houve uma lição trágica quanto a esse aspecto, tirada dos corajosos voluntários que entraram no reality show *The Biggest Loser* [O grande perdedor]. Nesse programa, pessoas obesas competiram para perder mais peso ao longo de sete meses e meio, praticando exercícios e fazendo dietas. O dr. Kevin Hall e os seus colegas dos Institutos Nacionais de Saúde decidiram examinar como essa rápida e grande perda de peso afetava o metabolismo das pessoas. No fim do programa, elas haviam perdido cerca de 40% de seu peso (aproximadamente 58 quilos). Hall verificou o peso e o metabolismo delas seis anos depois. A maioria havia recuperado o peso, mas mantinha em média 12% de perda. E agora vem a parte dura: terminado o programa, o metabolismo delas havia ficado tão mais lento que estavam queimando 610 calorias a menos por dia. Em seis anos, apesar de terem recuperado o peso, as suas adaptações metabólicas estavam ainda mais graves, e elas queimavam cerca de 700 calorias a menos do que a sua linha de base.^[12] Embora esse seja um exemplo de perda radical de peso, a desaceleração da taxa metabólica acontece em menor dimensão sempre que perdemos peso e, aparentemente, mesmo quando nós o recuperamos.

No fenômeno conhecido como efeito sanfona (ou “dieta do ioiô”), ganha-se e perde-se peso, e então tudo novamente, e assim por diante. Menos de 5% das pessoas que aderem a uma dieta são capazes de manter a redução de peso por cinco anos. Os 95% restantes ou desistem ou entram no efeito sanfona. Esse efeito passou a ser um modo de vida para muitos de nós, sobretudo as mulheres, e ele parece encurtar os telômeros.^[13]

O efeito sanfona é tão nocivo, e ao mesmo tempo tão comum, que acreditamos com todas as forças que todos deveriam entendê-lo. As pessoas que vivem nesse ciclo restringem a alimentação por certo tempo e então, quando param de se conter, tendem a se satisfazer com docinhos e outras guloseimas. Esse ir e vir intermitente entre restrição e indulgência é o verdadeiro problema. O que acontece com animais quando comem *junk food* o tempo todo? Eles comem em excesso e ficam obesos. Mas quando o *junk food* é tirado deles durante a maior parte do tempo, e ele é oferecido apenas algumas vezes, algo ainda mais perturbador acontece. A química do cérebro dos ratos se altera, os caminhos de recompensa

cerebral começam a se parecer com os de viciados em drogas. Quando não obtêm seu *junk food*, esses ratos desenvolvem síndromes de abstinência, e os cérebros deles liberam o agente químico CRH (abreviatura em inglês de hormônio liberador de corticotrofina), que conduz ao estresse. O CRH faz com que os ratos se sintam tão mal que são levados a procurar *junk food* para obter o alívio do seu estressado estado de abstinência. Quando finalmente conseguem o que queriam, eles o consomem em excesso.^[14]

Isso o faz lembrar algum conhecido seu? Ou de Peter comendo bolo em vez da salada no almoço? Estudos com pessoas obesas sugerem um aspecto compulsivo semelhante, o de comer em excesso, fruto do desregulamento no sistema de recompensa do cérebro.

Fazer dietas pode criar um estado parecido com o do vício, e é também claramente estressante. Monitorar calorias causa peso cognitivo, o que significa que esse monitoramento usa a limitada atenção do cérebro e aumenta o nível de estresse.^[15]

Pense em Peter, que passou anos tentando consumir menos doces e calorias. Os pesquisadores da obesidade têm um nome para esse tipo de mentalidade de fazer dietas durante muito tempo: restrição dietética cognitiva. Essas pessoas dedicam uma boa parte de seu tempo querendo e tentando comer menos, mas sua ingestão de calorias não é menor que a das pessoas que não têm esse tipo de mentalidade. Nós fizemos a um grupo de mulheres perguntas do tipo “Vocês tentam comer menos do que gostariam na hora das refeições?” e “Com quanta frequência vocês tentam não comer entre as refeições porque estão preocupadas com o peso?”. Aquelas que revelaram um nível mais alto de restrição dietética tinham telômeros mais curtos que as demais, independentemente de quanto elas pesavam.^[16] Não é nem um pouco saudável passar a vida toda pensando em comer menos. Não é bom para a atenção (um recurso muito limitado), não é bom para os níveis de estresse e, por fim, não é bom para o envelhecimento celular.

AÇÚCAR: NÃO É UMA HISTÓRIA DOCE

Quando buscamos localizar as facções responsáveis por doenças metabólicas, apontamos o dedo diretamente para alimentos muito processados, doces e bebidas adoçadas.^[17] (Estamos falando com vocês, bolos de pacote, doces, bolachas e refrigerantes.) Esses são os alimentos e as bebidas mais associados ao consumo compulsivo.^[18] Eles ativam o sistema de recompensa do cérebro. Ao serem absorvidos de modo quase imediato pelo sangue, fazem o cérebro acreditar que estamos famintos e precisamos de mais comida. Embora estivéssemos acostumados a pensar que todos os nutrientes causam um efeito semelhante sobre o peso e o metabolismo – “uma caloria é uma caloria” –, isso se mostrou um erro. Simplesmente reduzir os açúcares, mesmo que você coma o mesmo número de calorias, pode levar a melhorias metabólicas.^[19] Carboidratos simples causam mais estragos em nosso metabolismo e no controle sobre o apetite do que outros tipos de comida.

Em vez de fazer dietas que restrinjam calorias, concentre-se em ser fisicamente ativo e a consumir alimentos saudáveis – no próximo capítulo, nós iremos ajudar na escolha dos alimentos que são melhores para os telômeros e para a saúde de modo geral.

RESTRIÇÃO EXTREMA DE CALORIAS: ISSO É BOM PARA OS TELÔMEROS?

Você está na fila de uma lanchonete segurando uma bandeja. Quando chega ao balcão, percebe que todos estão usando pinças para selecionar porções minúsculas de comida, pesadas cuidadosamente. Quando parecem satisfeitos com a porção de comida selecionada, eles se sentam para comer. Você se junta a eles e observa enquanto comem aquela reduzida refeição. Quando os pratos estão vazios, eles dizem: “Ainda estou com um pouco de fome”, e sorriem.

Por que essas pessoas estão pegando pequenas porções de comida? Por que elas estão sorrindo quando estão com fome? Trata-se de um exercício de pensamento – não existe uma lanchonete assim no mundo real – que reflete os hábitos das pessoas que acreditam que, restringindo as calorias ingeridas em 25% ou 30%, irão viver por mais tempo. Quem pratica a restrição de calorias ensina a si mesmo a ter uma reação diferente em relação à fome. Quando sentem aquela pontada de um estômago vazio, não se mostram estressadas ou infelizes. Ao contrário, dizem com os seus botões, *Sim! Estou alcançando o meu objetivo*. Elas planejam bem o futuro. Por exemplo, um homem que praticava a restrição de calorias em um de nossos estudos estava ansiosamente planejando seu 130º aniversário, mesmo que na época estivesse com cerca de 60 anos.^[20]

Ainda se essas pessoas fossem vermes. Ou camundongos. Há poucas dúvidas de que a restrição extrema de calorias prolonga a longevidade de várias espécies inferiores. Em algumas espécies de camundongos colocados em dietas restritivas, os telômeros parecem ficar mais compridos. Eles também têm menos células senescentes no fígado, um órgão que é um dos primeiros locais em que as células desse tipo irão se acumular.^[21] A restrição de calorias também pode melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir o estresse oxidativo. Porém, é mais difícil prever com precisão os efeitos da restrição de calorias em animais maiores. Em um estudo, macacos que comiam 30% menos calorias do que o normal tinham um espectro de saúde mais longo e mais longevidade – mas somente quando comparados a um grupo de controle de macacos que comiam muito açúcar e gorduras. Em um outro estudo, macacos em uma dieta igualmente restritiva foram comparados a outros que comiam porções normais de comida saudável. Esses macacos não tinham maior longevidade, embora permanecessem no espectro da saúde por um pouquinho mais de tempo. Para aumentar a incerteza, existe o fato de que em ambos os estudos os macacos comiam sozinhos. E são animais extremamente sociáveis; na selva, comem em grupo. Fazê-los comer em circunstâncias que eram anormais, e provavelmente estressantes, pode ter afetado os resultados de alguma forma, que ainda não somos capazes de compreender.

Por enquanto, parece que a restrição calórica não exerce um efeito positivo sobre os telômeros humanos. Janet Tomiyama, professora de psicologia na UCLA, realizou um estudo durante a sua pesquisa de pós-doutorado na UCSF. Ela juntou um grupo de pessoas vindas de todo o território norte-americano, todas bem-sucedidas em restrição de calorias em longo prazo, para um estudo intensivo no qual ela também examinou os telômeros em diferentes tipos de células do sangue. (Como você pode imaginar, tais pessoas são raras.) Para nossa surpresa, os telômeros delas não eram nem um pouco mais compridos que o normal, ou mesmo que o grupo de controle. Na verdade, seus telômeros tendiam a ser ligeiramente mais curtos nas células mononucleares do sangue periférico, aquelas do sistema imunológico que incluem as células T. Outro estudo examinou macacos rhesus que sofreram uma restrição de 30% na ingestão de calorias. Os pesquisadores mediram o comprimento dos telômeros em vários tecidos – não somente no sangue, que é a fonte típica para medir telômeros, mas também na gordura e no músculo. Uma vez mais, não havia diferença no comprimento dos telômeros no grupo de macacos com restrição de calorias – isso em todos os tipos de células estudadas.

Felizmente, a maior parte das pessoas não consegue praticar a restrição extrema de calorias. Como um de nossos amigos disse: “Eu preferiria comer boas refeições até ter 80 anos do que passar fome até os 100”. Ele tem razão. Você não precisa sofrer para comer de um modo que seja bom para os telômeros e para o espectro da saúde. Para aprender mais, leia o próximo capítulo.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Os telômeros nos dizem para não nos concentrarmos no peso, para usarmos o nível de protrusão da barriga e sensibilidade à insulina como índice de saúde. (Teste a sua

sensibilidade à insulina com um médico.)

■ Ficar obcecado com calorias é estressante e possivelmente ruim para os telômeros.

■ Comer e beber alimentos com pouco açúcar e baixo índice glicêmico vai melhorar a sua saúde metabólica interna – é o que realmente importa (mais que o peso).

Laboratório de Renovação

AMENIZE O DESEJO DE AÇÚCAR

Cortar o açúcar pode ser a mudança isolada mais benéfica que pode ser feita em sua dieta. A Associação Americana do Coração recomenda limitar o açúcar a nove colheres de chá por dia para homens e seis para as mulheres, mas os norte-americanos em média consomem vinte. Uma dieta com altos níveis de açúcar está associada a mais gordura abdominal e resistência à insulina, e três estudos descobriram uma relação entre telômeros mais curtos e o consumo de bebidas adoçadas. (No capítulo seguinte vamos falar a respeito delas com mais detalhes.)

Quando sentir muita vontade de ingerir açúcar (ou qualquer outra guloseima), você vai precisar de uma ferramenta para lidar com isso. Desejos são fortes, e eles são reforçados por uma atividade da dopamina no centro de recompensa do cérebro. Felizmente, os desejos passam. O psicólogo Alan Marlatt aplicou a ideia de “surfear a ansiedade” para ajudar pessoas com vícios a resistir aos seus desejos até que desapareçam. Andrea Lieberstein, uma especialista em comer com consciência plena, descobriu que essa prática funciona ainda melhor em relação aos desejos alimentares quando um enfoque no coração é acrescentado no final, reduzindo o desejo e aumentando os sentimentos de compaixão e gentileza.

Eis como fazê-lo:

AMENIZE OS SEUS DESEJOS

Sente-se confortavelmente e feche os olhos. Pense no salgadinho ou no doce que você deseja: evoque a sua textura, a cor e o cheiro. À medida que a imagem fica nítida, libere o desejo. Deixe que a sua atenção percorra todo o seu corpo para observar a natureza desse desejo.

Descreva para você mesmo esse desejo. Quais as sensações e características? Quais as formas e os pensamentos ou sentimentos associados a ele? Onde está localizado em seu corpo? Ele muda à medida que você o percebe? Sinta qualquer desconforto. Lembre-se de que isso não é uma coceira que precisa ser coçada. É um sentimento que se altera e irá passar. Tente imaginá-lo como uma onda que cresce, atinge o ponto máximo e se desfaz. Inspire a sensação, e permita que ela libere a tensão, enquanto você nota as ondas morrendo calmamente.

Você pode colocar a sua mão na altura de seu coração, para sentir uma sensação de calor e gentileza fluindo dali para fora. Deixe essa sensação de calor se espalhar por todo o seu corpo, envolvendo o sentimento de desejo com bondade. Fique por um instante recebendo esse sentimento de compaixão por você mesmo. Agora olhe novamente para a imagem da comida. O que mudou? Qual o seu estado? Você consegue experimentar o desejo sem agir. Apenas o perceba, respire e o envolva com um sentimento de bondade.

Você pode gravar sua voz lendo esse roteiro no celular para ouvir sempre que o desejo aparecer. Também é possível fazer o download de uma versão em áudio desse texto em nosso site.



FIQUE SINTONIZADO COM OS SINAIS DE FOME E DE SATISFAÇÃO DO SEU CORPO

Quando você está sintonizado conscientemente nas dicas de seu corpo sobre fome e satisfação, é possível ter condições de reduzir a ingestão excessiva de comida. Quando presta atenção em seu nível de fome física, você tem menor probabilidade de confundi-lo com fome fisiológica. Estresse, tédio e emoções (até mesmo as felizes) podem simular a fome. Em um pequeno estudo piloto realizado pela pesquisadora da área de psicologia Jennifer Daubenmier na UCSF, foi possível descobrir que, quando as mulheres são treinadas para fazer um controle de consciência plena antes das refeições, elas apresentam níveis de glicose no sangue e cortisol mais baixos, especialmente se forem obesas. E, quanto mais elas melhoram a própria saúde mental e metabólica, mais a telomerase delas aumenta.^[22] Em um ensaio mais amplo, a também pesquisadora da área de psicologia Ashley Mason descobriu que, quanto mais homens e mulheres praticavam o ato de comer com consciência plena, menos doces eles comiam, e a glicose havia baixado um ano depois.^[23] Comer com consciência plena parece exercer um pequeno efeito sobre o peso, mas pode ser muito importante para acabar com a relação do desejo por doces – glicose.

A seguir estão algumas estratégias de consciência plena para comer que eu (Elissa) e os meus colegas usamos para os nossos estudos de controle de peso. Elas são baseadas no Mindfulness-Based Eating Awareness Training, um programa desenvolvido por Jean Kristeller, psicólogo na Universidade de Indiana. (Veja mais recursos sobre comer com consciência plena.)^[24]

1. Respire. Concentre a sua consciência em todo o seu corpo. Pergunte a você mesmo: quão fisicamente faminto eu estou neste momento? Quais informações e sensações me ajudam a responder a essa pergunta?
2. Avalie a sua fome física nesta escala:

Nem um pouco de fome				Com fome moderada				Faminto	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tente comer *antes de* chegar a 8, porque assim você provavelmente não comerá em excesso. Definitivamente não espere até chegar a 10. Se você estiver faminto, irá comer demais e depressa.

3. Quando comer, saboreie plenamente o sabor da comida e desfrute a experiência.
4. Preste atenção na fome em seu estômago, nas sensações físicas de satisfação e distensão. (Nós chamamos isso de “ouvir os receptores de estiramento”.) Depois de alguns minutos comendo, pergunte-se: “Quão fisicamente satisfeito estou?”. Avalie a resposta:

Nem um pouco satisfeito				Moderadamente satisfeito				Muito satisfeito	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Pare quando chegar a 7 ou 8 – em outras palavras, quando estiver moderadamente satisfeito. Os sinais biológicos de satisfação, causados por aumentos no nível de açúcar e de hormônios da saciedade no sangue, começam a fazer efeito lentamente, e você não sentirá seu efeito total até vinte minutos depois. Parar antes de chegar a esses sinais, antes de ter comido em excesso, geralmente é a parte difícil, mas

fica muito mais fácil se você prestar atenção.

CAPÍTULO DEZ

ALIMENTOS E TELÔMEROS: COMER PARA UMA EXCELENTE SAÚDE DAS CÉLULAS

Nem todos os alimentos e suplementos são saudáveis para os telômeros. Nós nos sentimos felizes em dizer que você não precisa abrir mão de carboidratos ou de laticínios para ser saudável! Uma dieta com alimentos integrais, que inclua vegetais frescos, frutas, grãos integrais, frutas secas, legumes e ácidos graxos ômega-3, não é somente boa para os telômeros, mas também ajuda a diminuir o estresse oxidativo, a inflamação e a resistência à insulina – fatores que, como vamos explicar aqui, podem encurtar o seu espectro de saúde.

Eu (Liz) não sou uma pessoa que gosta de acordar cedo, mas me levanto da cama e vou lentamente até a cozinha. Meu marido, John, que é madrugador por natureza, gentilmente já preparou para mim uma xícara de café.

“Leite?”, ele pergunta.

É uma pergunta difícil assim tão cedo, ainda mais por causa dos conselhos sobre alimentação que com frequência soam confusos. Sim, gosto de leite no meu café. Mas devo colocá-lo? Leite é saudável, certo? Afinal, ele contém cálcio e proteína e é fortificado com vitamina D. Porém, devo escolher o leite integral ou o desnatado?

Cada café da manhã apresenta seu próprio conjunto de dilemas nutricionais:

Torradas. Contêm muitos carboidratos. Mesmo as de trigo integral? E que tal uma potencial reação ao glúten?

Manteiga. Um pouquinho de gordura irá aumentar a sensação de saciedade, o que é bom, ou irá entupir as artérias, o que é ruim?

Frutas. É melhor simplesmente abandonar a ideia da torrada e fazer um *smoothie*? Ou... as frutas têm uma carga perigosamente grande de açúcar?

Essas são muitas das questões que aguardam uma resposta antes mesmo de o café ter acordado você. Nós duas somos cientistas, treinadas para analisar minuciosamente evidências complicadas, mas às vezes ainda lutamos para descobrir o que é mais saudável para comer.

Em manhãs como essas, os telômeros oferecem um guia fundamental. Nós confiamos nas evidências dos telômeros porque elas mostram como o corpo responde aos alimentos em um nível micro. Elas também dão apoio ao nascente conhecimento da ciência da nutrição. Essas descobertas nos informam que dietas não funcionam, e que a melhor escolha é por alimentos frescos e integrais no lugar dos processados. Como veremos, comer em nome de telômeros saudáveis é muito agradável e satisfatório e sem restrições.

TRÊS INIMIGOS DAS CÉLULAS, COMO PARAR DE ALIMENTÁ-LOS

Você já conhece nosso alerta a respeito de inflamações, resistência à insulina e estresse oxidativo, que criam um ambiente tóxico para os telômeros e as células. Considere essas condições como três inimigos

à espreita dentro de cada um de nós. Você pode comer alimentos que agradam esses três vilões – ou que os combatem, transformando o ambiente das células em um que é mais saudável para a manutenção dos telômeros.

O primeiro inimigo: inflamação

Inflamação e danos aos telômeros têm uma relação mutuamente destrutiva. Um deixa o outro pior. Como já explicamos, as células que envelhecem com os telômeros curtos ou danificados (além de outras quebras no DNA não reparadas) enviam sinais pró-inflamatórios que fazem com que o sistema imunológico se volte contra si mesmo, danificando tecidos em todo o corpo. A inflamação também pode fazer com que as células do sistema imunológico se dividam e repliquem, o que encurta os telômeros ainda mais, criando um círculo vicioso.

Eis o que pode acontecer com um camundongo com inflamação: pesquisadores realizaram um teste com um grupo de camundongos que teve parte de um gene que protege contra inflamações danificado; rapidamente eles desenvolveram uma série de inflamações crônicas. Os tecidos acumularam telômeros curtos e células senescentes. Quanto maior a quantidade dessas células em seu fígado e intestino, mais rapidamente eles morriam.^[1]

Um dos melhores modos de se proteger contra uma inflamação é parar de alimentá-la. A glicose absorvida das batatas fritas ou de carboidratos refinados (pão branco, arroz branco, massas), e de doces, refrigerantes, sucos e grande parte dos produtos assados que contêm açúcar, chega rapidamente e com muita força à sua corrente sanguínea. Esse aumento de glicose no sangue eleva as citocinas, as mensageiras das inflamações.

O álcool age como um tipo de carboidrato também, e seu consumo excessivo parece aumentar a proteína C reativa (CRP), uma substância produzida no fígado e que apresenta taxas elevadas quando há mais inflamação no corpo.^[2] O álcool é convertido em um agente químico (acetaldeído, um cancerígeno) que pode danificar o DNA e em grandes quantidades prejudicar os telômeros. Pelo menos foi o que observamos em laboratório – não temos ideia se essas grandes quantidades podem ser alcançadas em seres humanos. Até o momento, parece que o consumo crônico de álcool em grandes quantidades pode estar associado aos telômeros mais curtos e outros sinais de um sistema imunológico envelhecido, mas não há uma relação consistente entre o consumo moderado e os telômeros.^[3] Tudo bem apreciar um drinque de vez em quando!

Ainda há mais notícias boas, sobretudo se você está preocupado com aqueles camundongos que foram preparados geneticamente para apresentar inflamação crônica. Quando lhes foi dada uma droga anti-inflamatória ou antioxidante, a disfunção dos telômeros foi revertida. Os telômeros dos camundongos tiveram um rebote, e as células senescentes pararam de se acumular, de modo que as células continuaram sua divisão e renovação. Isso sugere que todos nós podemos proteger nossos telômeros da inflamação, mas é mais seguro e inteligente fazer isso sem remédios. Para começar, nós podemos simplesmente ingerir alimentos que ajudem a prevenir uma resposta inflamatória. Podemos fazer uma seleção maravilhosa de alimentos derivados de plantas doces e saborosas: pense em morangos, amoras, framboesas e mirtilos vermelhos, arroxeados e azuis; uvas vermelhas e arroxeadas; abacaxis; couve-galega; brócolis; alho-poró, cebolas e tomates vermelhos e suculentos. Todos esses alimentos contêm flavonoides e/ou carotenoides, uma ampla classe de substâncias químicas que pigmenta as plantas. Eles também têm uma quantidade especialmente alta de antocianinas e flavonóis, subclasses de flavonoides que estão relacionados a níveis mais baixos de inflamação e estresse oxidativo.^[4]

Outros alimentos anti-inflamatórios incluem peixes gordos, nozes, linhaça, óleo de linhaça e vegetais folhosos – todos eles ricos em ácidos graxos ômega-3. O seu corpo precisa de ômega-3 para

reduzir a inflamação e manter os telômeros saudáveis. Ele também ajuda a formar as membranas das células por todo o corpo, mantendo sua estrutura fluida e estável. Além disso, a célula pode converter ômega-3 em hormônios que regulam a inflamação e os coágulos do sangue; eles ajudam a determinar se as paredes das artérias estão rígidas ou relaxadas.

Já faz algum tempo que se sabe que pessoas com níveis altos de ômega-3 no sangue correm menos riscos cardiovasculares. Pesquisas recentes sugerem uma possibilidade adicional animadora: o ômega-3 pode ajudar a fazer isso evitando que os telômeros diminuam rápido demais. Lembre-se, os telômeros encurtam com a idade; o objetivo é que esse processo aconteça tão lentamente quanto possível. Um estudo examinou as células do sangue de 608 pessoas – todas elas estavam na meia-idade e apresentavam doenças cardiovasculares sob controle. Quanto mais ômega-3 nas células, menos os telômeros diminuíram no decorrer de cinco anos,^[5] o que tornava mais provável que essas pessoas, já não muito saudáveis, sobrevivessem nos quatro anos seguintes.^[6] Das que tinham o encurtamento dos telômeros, 39% morreram – ao passo que somente 12% das que aparentavam ter um comprimento maior morreram. Ou seja, quanto menos o comprimento dos telômeros diminui, menor as chances de morte prematura.

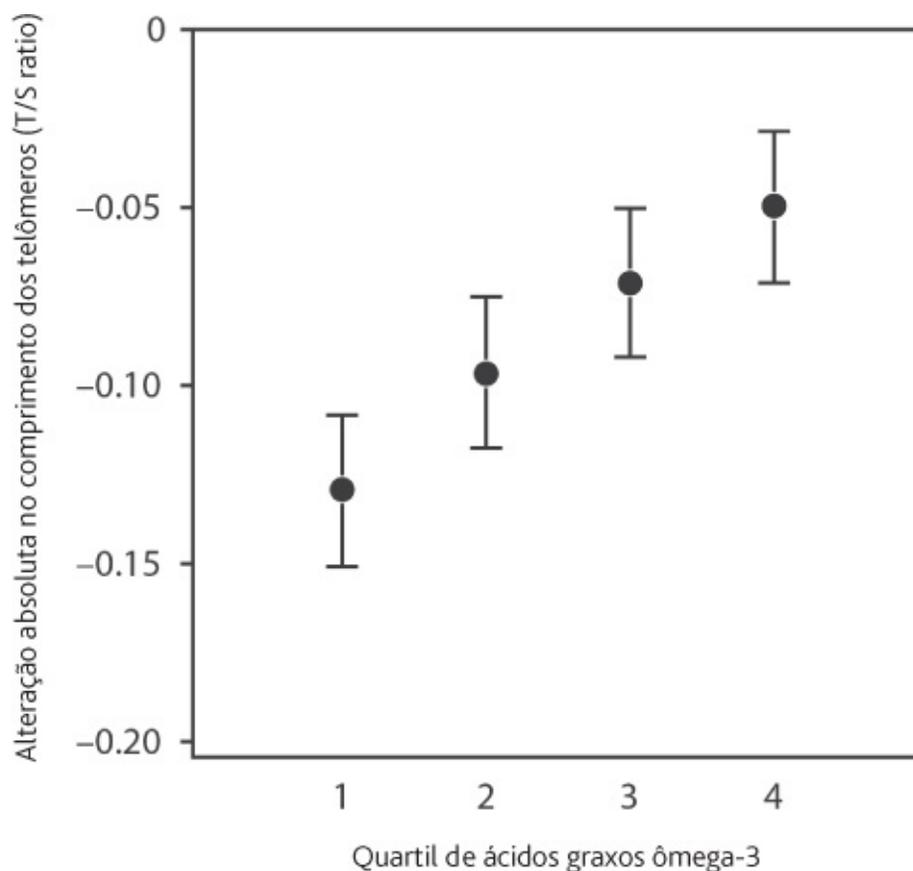


Figura 22. Ácidos graxos ômega-3 e comprimento dos telômeros ao longo do tempo. Quanto mais altos os níveis de ômega-3 no sangue (EPA e DHA), menor o encurtamento dos telômeros nos cinco anos seguintes. Cada desvio padrão acima da média de níveis de ômega-3 previa chance 32% menor de encurtamento. Esse efeito foi ainda maior nas pessoas que começaram com telômeros mais compridos (já que eles encurtam mais rapidamente).^[7]

Então, aprecie peixes gordos frescos (incluindo sushi), salmão e atum, vegetais folhosos, e óleo e sementes de linhaça. Vale a pena ingerir suplementos de ômega-3, também conhecidos como cápsulas de óleo de peixe? Houve somente um estudo sobre suplementos de ômega-3 e telômeros, realizado pela psicóloga Janice Kiecolt Glaser na Universidade do Estado de Ohio, e os resultados foram sugestivos. Ela descobriu que as pessoas que tomavam suplementos de óleo de peixe por quatro meses não tinham telômeros mais compridos que as que tomavam um placebo. Entretanto, em todos os grupos, quanto mais aumentavam as taxas de ômega-3 no sangue relativas aos níveis de ácidos graxos ômega-6, mais compridos os telômeros se apresentaram durante aquele período.^[8] A ingestão de suplementos com

ômega também reduziu inflamações, e as mais expressivas diminuições em inflamações foram associadas ao encurtamento dos telômeros. (Ômega-6 são gorduras poli-insaturadas provenientes de fontes como óleo de milho, óleo de soja, óleo de girassol, sementes e algumas frutas secas.) É importante notar, contudo, que o grupo que tomava os suplementos apresentava outras alterações favoráveis aos telômeros: níveis reduzidos de estresse oxidativo e inflamação. Os resultados parecem variar conforme cada pessoa absorve os níveis de gorduras poli-insaturadas ômega-3 dos suplementos.

Os níveis de ômega-3 no sangue, ou de qualquer outro nutriente, não estão sempre diretamente relacionados ao consumo de fontes alimentares ou suplementos. Todos os tipos de fatores complexos e em grande parte imprevisíveis afetam essa taxa: capacidade de absorver os nutrientes e aproveitamento pelas células, velocidade para metabolizá-los e perdê-los. (Esta é uma boa informação para ter em mente sempre que se buscar recomendações para dieta e suplementos.) De modo geral, o que nós sugerimos é que você tente obter os nutrientes da dieta, mas, quando isso simplesmente não for possível, o uso de suplementos pode ser uma alternativa razoável (consulte um médico antes). Até mesmo os suplementos com aparência mais inocente podem ter efeitos colaterais ou interagir com algum tratamento em andamento. Eles também podem ser contraindicados para pessoas com certos problemas de saúde. Um consenso geral parece ser uma dosagem diária de pelo menos mil miligramas de uma mistura de EPA e DHA, o que é parecido com a dosagem baixa testada no estudo recém-mencionado. Por questões de sustentabilidade, recomendamos fortemente a alternativa vegetariana, feita com base em algas. Os peixes têm ômega-3 porque as comem. Nós podemos comê-las também, algas cultivadas de modo sustentável que contêm DHA. Os oceanos não têm condições de proporcionar óleo de peixe suficiente para manter os telômeros de todos saudáveis. Até o momento, parece que o DHA das algas promove benefícios similares para a saúde cardiovascular aos do DHA proveniente dos peixes.

Pesquisas sobre telômeros sugerem que todos deveriam fazer do consumo de ômega-3 uma prioridade. Porém, você também tem de ficar de olho no equilíbrio entre ômega-3 e ômega-6, porque a típica dieta ocidental se inclina mais na direção do ômega-6 do que do ômega-3. Para mantê-los equilibrados, sugerimos que você coma alimentos saudáveis e não processados, como frutas secas e sementes – e reduza drasticamente o consumo de alimentos fritos, bolachas de pacote, biscoitos, salgadinhos e lanches, que com frequência contêm óleos feitos com grandes quantidades de ômega-6, bem como gorduras saturadas, que são um fator de risco para doenças cardiovasculares.

Há outro composto químico em nosso corpo que vale a pena conhecer: homocisteína, quimicamente relacionada à cisteína, um dos aminoácidos que formam as proteínas. Os níveis de homocisteína aumentam com a idade e estão relacionados com inflamações, causando estragos no revestimento de nosso sistema cardiovascular e promovendo doenças. Muitos estudos demonstraram que níveis altos de homocisteína está associado a telômeros mais curtos. No entanto, os telômeros refletem a assimilação de muitos fatores. Por isso não chega a surpreender que em outro estudo a relação entre telômeros e mortalidade esteja relacionada com inflamações e níveis altos de homocisteína – não sabemos o que surgiu em primeiro lugar.^[9] A boa notícia é que, se você tem níveis especialmente altos de homocisteína, uma pílula de vitaminas pode ajudar – vitamina B (ácido fólico ou B₁₂) parece reduzir a homocisteína.^[10] (Confira com seu médico se você precisa tomar esse suplemento.)

O segundo inimigo: estresse oxidativo

Os telômeros dos humanos têm a seguinte sequência de DNA: TTAGGG, geralmente repetida mais de mil vezes em cada extremidade de cromossomo. O estresse oxidativo – essa condição perigosa que ocorre quando há muitos radicais livres e uma quantidade insuficiente de antioxidantes em suas células – danifica a sequência, sobretudo seus segmentos GGG. Os radicais livres se voltam para essa grande e

suculenta fila de GGG, um alvo especialmente sensível. Depois da ação dos radicais livres, a sequência de DNA é rompida; os telômeros encurtam rapidamente.^[11] É como se o saboroso alimento de fileiras GGG tivesse sido dado ao inimigo das células, o estresse oxidativo. Nas células cultivadas em laboratório, o estresse oxidativo danifica os telômeros e também reduz a atividade da telomerase. Um duplo problema.^[12]

Porém, se você reforça o meio de cultura das células (uma sopa líquida que sustenta a vida da célula quando ela está em um frasco no laboratório) com vitamina c, os telômeros são protegidos dos radicais livres.^[13] A vitamina c e outros antioxidantes (como a vitamina E) são predadores que controlam os radicais livres, evitando que eles danifiquem telômeros e células. As pessoas com níveis mais altos de vitaminas C e E no sangue têm telômeros mais compridos, mas somente quando também apresentam níveis mais baixos de uma molécula conhecida como F2-isoprostana, um importante indicador de estresse oxidativo. Quanto mais alta a proporção entre antioxidantes no sangue e F2-isoprostana, menos estresse oxidativo existe no corpo. Essa é somente uma das muitas razões pelas quais você deve comer frutas e vegetais todos os dias; eles oferecem algumas das melhores fontes de proteção antioxidante. Para obtê-los em quantidade suficiente em sua dieta, abuse de verduras e frutas, sobretudo frutas cítricas, morangos, amoras, framboesas, mirtilos, maçãs, ameixas, cenouras, vegetais de folhas verdes, tomates e, em menor quantidade, batatas (vermelhas ou brancas, com a casca). Outras fontes de antioxidantes baseadas em plantas são feijão, frutas secas, sementes, grãos integrais e chá verde.

A esta altura, nossa sugestão é que você obtenha antioxidantes por meio da alimentação para manter telômeros saudáveis. Isso porque uma conexão entre suplementos de antioxidantes e telômeros saudáveis ainda é inconclusiva. Alguns estudos descobriram que, quanto mais alto o nível de certas vitaminas no sangue, mais compridos os telômeros, e nós fizemos uma lista delas na página 265. Entretanto, embora alguns estudos tenham descoberto que o uso de multivitaminas acompanha os telômeros mais compridos,^[14] pelo menos um estudo descobriu que tomar multivitaminas estava relacionado a telômeros mais curtos.^[15] Além disso, níveis altos de antioxidantes fizeram com que células humanas crescidas em laboratório adquirissem certas propriedades cancerígenas, uma descoberta que, uma vez mais, pode nos alertar que uma coisa boa em excesso pode ser, simplesmente, um excesso. De modo geral, antioxidantes oriundos de alimentos são mais bem absorvidos pelo corpo e podem ter efeitos melhores do que aqueles dos suplementos.

A NOSSA PRIMEIRA NUTRIÇÃO

É possível alimentar os telômeros dos bebês? Possivelmente, garantindo unicamente leite materno durante as primeiras semanas. Janet Wojcicki, uma pesquisadora da saúde na UCSF, que tem acompanhado grupos de mulheres grávidas, descobriu que crianças que eram somente amamentadas (nada de leite em pó ou alimentos sólidos) nas primeiras seis semanas de vida apresentavam telômeros mais compridos. Alimentos sólidos podem causar inflamação e estresse oxidativo quando são dados a bebês cujo aparelho digestivo ainda não está pronto para recebê-los.^[16] Talvez seja por isso que introduzi-los antes de seis semanas de vida esteja relacionado a telômeros mais curtos.

O terceiro inimigo: resistência à insulina

Nikki, médica e administradora do hospital de sua cidade, tem um vício: consumo constante do refrigerante Mountain Dew. Ela desenvolveu esse hábito durante a residência, quando aprendeu a contar com o seu açúcar e cafeína para ficar acordada. Todas as manhãs, Nikki tira uma garrafa de um litro de Mountain Dew de uma pequena geladeira em sua garagem, que é dedicada ao armazenamento de sua droga. Ela coloca a garrafa no banco do carona de seu carro a caminho do trabalho. Em cada semáforo,

ela abre a garrafa e toma um gole. Quando chega ao serviço, a garrafa vai para a geladeira. Depois de cada tarefa: um gole. No fim de um dia longo e esgotante, a garrafa está vazia. “Eu não aguentaria sem isso”, diz Nikki, dando de ombros com um ar fatalista.

Como médica, Nikki sabe que essa dose diária de um litro de Mountain Dew não é um hábito saudável. Mas, como quase metade de todos os norte-americanos, ela bebe o refrigerante de qualquer jeito. É como se essas pessoas estivessem oferecendo ao terceiro inimigo – a resistência à insulina – um canudinho e dizendo: “Beba, este negócio vai deixar você grande e apavorante”.

Eis uma visão quadro a quadro do que acontece quando você ingere refrigerantes adoçados, ou “balas líquidas”: quase no mesmo instante, o pâncreas libera mais insulina, para ajudar a glicose (açúcar) a entrar nas células. Dentro de vinte minutos, a glicose se acumulou na corrente sanguínea e está com um nível mais alto de açúcar no sangue. O fígado começa a transformar o açúcar em gordura. Em cerca de sessenta minutos, o nível de açúcar em seu sangue cai, e você começa a pensar em obter mais açúcar para uma retomada depois da “queda”. Quando isso acontece com bastante frequência, você pode adquirir resistência à insulina.

O refrigerante é o novo cigarro? Talvez. Cindy Leung, epidemiologista nutricional na UCSF e uma de nossas colaboradoras, descobriu que as pessoas que bebem 590 mililitros de refrigerante adoçado diariamente têm o equivalente a 4,6 anos mais de envelhecimento biológico, medido pelo encurtamento dos telômeros.^[17] Isso, surpreendentemente, é mais ou menos o mesmo nível de encurtamento causado pelo tabaco. Quando as pessoas bebem 236 mililitros de refrigerante, seus telômeros são o equivalente a dois anos mais de idade. Você pode estar imaginando se as pessoas que bebem refrigerante têm outros hábitos pouco saudáveis que possam afetar os resultados – e essa é uma pergunta importante. Nesse estudo, que examinou cerca de 5 mil pessoas, fizemos o possível para ajustar esses fatores que poderiam causar confusão. Algumas correções foram feitas para fatores disponíveis, incluindo dieta e tabaco; e então corrigimos para todos os fatores disponíveis: dieta, tabaco, IMC, circunferência da cintura (para aferir a gordura abdominal), renda e idade. A associação entre refrigerantes e tamanho dos telômeros não diminuiu. Ela existe nas crianças pequenas também. Janete Wojcicki descobriu que, aos 3 anos de idade, crianças que tomavam quatro refrigerantes ou mais por semana tinham uma taxa maior de encurtamento dos telômeros.^[18]

Bebidas esportivas e bebidas adoçadas à base de café também são balas líquidas. Elas contêm tanto açúcar quanto um refrigerante típico (42 gramas em um Peppermint Mocha de 354 mililitros da Starbucks); então é prudente ficar longe delas, ou consumi-las apenas de vez em quando, como um agradinho especial.^[19] Refrigerantes e bebidas adoçadas são um exemplo gritante dos danos causados pelo açúcar aos telômeros, por causa do método de absorção. É um fluxo rápido de açúcar sem fibras para detê-lo. Quase tudo que é considerado uma sobremesa ou um agradinho é uma fonte de altos níveis de açúcar: biscoitos, balas, bolos, sorvetes. Uma vez mais, produtos refinados como pão branco, arroz branco, massas e batatas fritas têm altos níveis de carboidratos simples ou que são rapidamente absorvidos, e também podem causar estragos em seus níveis de açúcar no sangue.



Figura 23. Descubra o equilíbrio, guiado pelos telômeros. Escolha mais alimentos que contenham muitas fibras, antioxidantes e flavonoides, como frutas e vegetais. Inclua outros com alto teor de óleos ômega-3, como algas marinhas e peixes. Opte por menos açúcar refinado e carne vermelha. Uma alimentação equilibrada, como apresentada aqui, irá levar a mudanças saudáveis em seu sangue rumo aos melhores nutrientes e menos estresse oxidativo, inflamação e resistência à insulina.

Para evitar os picos de insulina que podem acabar levando à resistência a ela, concentre-se em alimentos com muitas fibras: pão de trigo integral, massa de trigo integral, arroz integral, cevada, sementes, vegetais e frutas – todos excelentes fontes. (As frutas, embora contenham carboidratos simples, são saudáveis devido ao seu teor de fibras e valor nutricional geral; sucos de frutas, dos quais as fibras são retiradas, geralmente não são.) Esses alimentos também satisfazem bastante, o que ajuda a evitar o consumo excessivo de calorias. Eles são os mesmos alimentos que auxiliam a reduzir a gordura abdominal, intimamente associada à resistência à insulina e aos problemas metabólicos.

TELOMERASE E VITAMINA D

Altos níveis de vitamina D no sangue predizem taxas mais baixas de mortalidade de modo geral.^[20] Alguns estudos revelaram que a vitamina D se relaciona a um comprimento maior dos telômeros, com mais incidência em mulheres, e outros estudos não descobriram qualquer relação. Até o momento, eis o que descobrimos de um estudo que testou os efeitos dos suplementos: 2 mil iu por dia de vitamina D (na forma de vitamina D₃) durante quatro meses levou a um aumento de telomerase de cerca de 20% em comparação com um grupo que tomava placebo.^[21] Embora o júri ainda esteja deliberando sobre a relação com os telômeros, é notável que os níveis de vitamina D sejam frequentemente baixos, dependendo do local onde você vive e da exposição à luz do sol. As melhores fontes alimentares de vitamina D são: salmão, atum, solha, linguado, leite e cereais enriquecidos e ovos. Pode ser difícil obter a quantidade necessária de vitamina D apenas com alimentação e luz do sol, dependendo de onde você vive. Então, pode ser interessante pensar em suplementos (consulte um médico antes de comprar).

UM PADRÃO SAUDÁVEL DE ALIMENTAÇÃO

Pratos de peixe recém-pescado, tigelas transbordando de frutas e vegetais com cores ricas, pratos de substanciosos feijões, grãos integrais, frutas secas e sementes... é um menu para um banquete. E é também uma receita para dar base a um ambiente celular saudável. Esses alimentos reduzem inflamações, estresse oxidativo e resistência à insulina. Eles se encaixam em um padrão de alimentação saudável que é excelente para os telômeros e à saúde de modo geral.

Ao redor do mundo – da Europa à Ásia e nas Américas –, os hábitos alimentares podem ser divididos em duas categorias. Há as pessoas cuja dieta inclui muitos carboidratos refinados, refrigerantes adoçados, carne processada e carne vermelha. E há aquelas que consomem vegetais, frutas, grãos integrais, legumes e fontes de proteína com pouca gordura e de alta qualidade, incluindo algas marinhas. Essa dieta mais saudável é às vezes chamada de dieta mediterrânea, mas a maior parte das culturas apresenta uma versão desse padrão. Variações à parte – há culturas que ingerem mais laticínios ou algas marinhas –; a ideia geral é comer uma variedade de alimentos frescos e integrais, e a maior parte desses alimentos provém de um ponto mais baixo na cadeia alimentar. Alguns pesquisadores chamam isso de o “padrão alimentar prudente”. É um rótulo preciso, embora ele não transmita o sabor delicioso desses alimentos.

As pessoas que seguem esse padrão prudente têm telômeros mais compridos, não importa onde vivam. No sul da Itália, por exemplo, moradores de mais idade que seguiam a dieta mediterrânea possuíam telômeros mais compridos. Quanto mais firmemente aderiam a essa alimentação, melhor era sua saúde geral e mais podiam participar das atividades da vida cotidiana.^[22] Em um estudo populacional de pessoas de meia-idade e idosas na Coreia, aquelas que seguiam a versão local de um

padrão alimentar prudente (mais algas marinhas e peixes) apresentavam telômeros mais compridos dez anos depois em comparação com as pessoas que seguiam uma dieta rica em carne vermelha e em alimentos refinados e processados.^[23]

Nós estivemos falando de padrões alimentares mais amplos, mas quais são os alimentos específicos para telômeros saudáveis? O estudo coreano nos dá uma dica. Quanto mais as pessoas comiam legumes, frutas secas, algas marinhas, frutas e laticínios, e menos consumiam carne vermelha ou carne processada e refrigerantes adoçados, mais compridos eram os telômeros em suas células brancas do sangue.^[24]

Os benefícios de comer alimentos integrais – e não ingerir carne vermelha ou carnes processadas em excesso – são válidos no mundo todo, por toda a idade adulta, até a velhice. Em 2015, a Organização Mundial da Saúde identificou a carne vermelha como uma provável causa de câncer, e a carne processada como uma causa comprovada.^[25] Quando diferentes tipos de carne são examinados em estudos dos telômeros, a carne processada parece ser pior para os telômeros do que a carne vermelha não processada.^[26] A carne processada é aquela que foi alterada (defumada, salgada, curada), tal como presunto, salsicha ou carne enlatada.

Naturalmente, é melhor comer bem durante a vida toda, mas nunca é tarde demais para começar. A tabela da página seguinte pode ajudar a guiar suas escolhas alimentares diárias. De modo geral, contudo, nós sugerimos que você se preocupe menos com um tipo particular de alimento (uma atitude que torna as manhãs mais fáceis para Liz) e se concentre em comer uma variedade de alimentos frescos e integrais. Você vai se descobrir apreciando alimentos que combatem inflamações, estresse oxidativo e resistência à insulina sem muito planejamento antecipado. E também vai perceber que você segue naturalmente o tipo de planejamento alimentar que é saudável para os telômeros. Além disso, não irá encurtar seus telômeros se preocupando em excesso com todas as escolhas alimentares feitas ao longo dos dias!

LOUCOS POR CAFÉ?

Os efeitos do café para a saúde têm sido questionados em centenas de estudos. Nós que adoramos nossa xícara matinal ficaremos felizes ao ouvir que ele quase sempre se revela inocente. Meta-análises mostram que o café reduz o risco de declínio cognitivo, doenças do fígado e melanoma. Somente um estudo foi feito em relação ao café e o comprimento dos telômeros, mas as notícias até o momento são boas: pesquisadores testaram se o café poderia melhorar a saúde de quarenta pessoas com doenças crônicas do fígado. Elas foram selecionadas aleatoriamente para beber quatro xícaras de café por dia durante um mês ou se abster (estas eram o grupo de controle). No final do teste, os pacientes tinham telômeros significativamente mais compridos e menos estresse oxidativo em seu sangue do que o grupo de controle.^[27] Posteriormente, em uma amostragem de mais de 4 mil mulheres, as que bebiam café com cafeína tinham maior probabilidade de ter telômeros mais compridos.^[28] Mais uma razão para apreciar o aroma de seu café matinal sendo preparado.

Já discutimos os suplementos de vitamina D e de ômega-3, que frequentemente são comprovados como sendo deficientes. Entretanto, além desses, nós não recomendamos suplementos porque as necessidades de cada pessoa são diferentes, e as conclusões dos estudos de nutrição sobre suplementos são reconhecidamente alteradas por novas pesquisas. É difícil estar seguro a respeito dos efeitos e da segurança de altas doses de seja o que for.



NUTRIÇÃO E COMPRIMENTO DOS TELÔMEROS**

Alimentos, bebidas e comprimento dos telômeros

Associados a telômeros mais curtos

Associados a telômeros mais compridos

Carne vermelha, carne processada [\[29\]](#)
Pão branco [\[30\]](#)
Bebidas adoçadas [\[31\]](#)
Refrigerantes adoçados [\[32\]](#)
Gorduras saturadas [\[33\]](#)
Ácidos graxos ômega-6 poli-insaturados (ácido linoleico) [\[34\]](#)

Fibras (grãos integrais) [\[36\]](#)
Vegetais [\[37\]](#)
Frutas secas, legumes [\[38\]](#)
Algas marinhas [\[39\]](#)
Frutas [\[40\]](#)
Ômega-3 (por exemplo, salmão, truta cavala, atum ou sardinha) [\[41\]](#)

Grande consumo de álcool (mais de quatro doses por dia) [\[35\]](#)

Antioxidantes alimentares, incluindo frutas, vegetais e também feijões, nozes, sementes, grãos integrais e chá verde [\[42\]](#) Café [\[43\]](#)

Vitaminas

Associadas a telômeros mais curtos

Associadas a telômeros mais compridos

Suplementos somente de ferro [\[44\]](#) (provavelmente porque tendem a ter altas doses)

Vitamina D [\[45\]](#) (evidências controversas) Vitamina B (ácido fólico), C e E
Suplementos multivitamínicos (evidências controversas) [\[46\]](#) e [\[47\]](#)

*** Observe que a literatura científica nesse campo está aumentando e mudando o tempo todo. Cheque nosso site para informações atualizadas!*

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Saiba que inflamação, resistência à insulina e estresse oxidativo são seus inimigos. Para combatê-los, siga o que tem sido chamado de “padrão de alimentação prudente”: coma frutas, vegetais, grãos integrais, feijões, legumes, nozes e sementes em abundância, junto com fontes de proteínas com baixo teor de gordura e de alta qualidade. Esse padrão também é chamado de dieta mediterrânea.
- Consuma fontes de ômega-3: salmão e atum, vegetais folhosos e óleo e sementes de linhaça. Considere a complementação com suplementos de ômega-3 baseados em algas.
- Diminua o consumo de carne vermelha (especialmente processada). Você pode tentar ser vegetariano por pelo menos um dia por semana. Eliminar a carne pode beneficiar suas células, assim como o meio ambiente.
- Evite alimentos e bebidas adoçados e processados.

Laboratório de Renovação

LANCHINHOS AMIGOS DOS TELÔMEROS

É importante ter à mão lanchinhos saudáveis, porque geralmente as alternativas *não são saudáveis*. Os petiscos típicos são com frequência processados e contêm gorduras, açúcares e sais. Tente algo integral que contenha bastante proteína e pouco açúcar. Aqui estão algumas ideias que incluem altos níveis de antioxidantes ou de ácidos graxos ômega-3 poli-insaturados.

Mix de frutas secas caseiro. Fazê-lo em casa é fácil e é o melhor modo de garantir que contenha pouco açúcar. (O vendido em lojas, com frequência, oculta o açúcar acrescentado às frutas desidratadas.) Este mix tem alto teor de ômega-3 e antioxidantes. É energético. Portanto, desfrute-o em quantidades moderadas.

Misture:

- 1 xícara de nozes
- ½ xícara de lascas de cacau ou de lâminas de chocolate amargo
- ½ xícara de *goji berries* ou outras frutas vermelhas desidratadas

Adições opcionais:

- ½ xícara de flocos de coco seco e sem açúcar
- ½ xícara de sementes de girassol cruas ou sem sal
- ½ xícara de amêndoas cruas

Pudim de chia caseiro. As sementes de chia têm alto teor de antioxidantes, cálcio e fibras. Essas modestas sementinhas oriundas da América do Sul contêm 28 gramas de ômega-3 em cada 28 gramas. O pudim de chia é um excelente lanchinho, mas também pode ser uma parte saborosa do café da manhã.

Misture:

- ¼ xícara de sementes de chia
- 1 xícara de leite de amêndoas ou de coco sem açúcar
- uma pitada de canela em pó
- ½ colher (chá) de extrato de baunilha

Mexa tudo e deixe descansar por cinco minutos. Mexa o pudim de novo e coloque na geladeira por 20 minutos, ou até que engrosse, ou durante a noite.

Guarnições opcionais:

- Flocos de coco seco
- *Goji berries*
- Lascas de cacau
- Maçãs fatiadas
- Mel

Algas marinhas. Sim, isso mesmo. É uma opção fácil e amiguinha dos telômeros. Lanchinhos de algas marinhas podem ser encontrados em lojas que vendem alimentos saudáveis, e são feitos de lâminas de algas ligeiramente tostadas em óleo de oliva com uma pitadinha de sal marinho. Pode ser encontrado em diferentes sabores (nós gostamos especialmente de *wasabi* ou cebola), e é uma ótima opção salgada e saborosa. As algas marinhas também são extremamente ricas em micronutrientes, então aproveite. Se você está tomando cuidado com o nível de sódio, escolha a opção sem sal.

ABANDONE UM MAU HÁBITO ALIMENTAR: DESCUBRA A SUA MOTIVAÇÃO

Acrescentar alimentos saudáveis em sua dieta é muito bom, mas pode ser ainda mais importante evitar alimentos processados, adoçados e *junk food* que deem força aos inimigos de suas células. Porém, é mais fácil falar do que fazer quando se trata de abandonar um hábito alimentar. Quando as pessoas identificam suas motivações pessoais para uma mudança dessa natureza, têm maior probabilidade de ter sucesso. Aqui estão algumas das perguntas feitas aos nossos voluntários para ajudá-los a identificar os objetivos mais significativos quando se está tentando fazer mudanças na dieta:

- Como sua dieta está afetando você? Alguém já o encorajou a cortar algo? Por quê? O que você mais quer mudar?
- Exatamente por qual motivo você está preocupado com a quantidade de *fast food* (ou outras comidas que não são saudáveis) que tem comido? Há casos de diabetes ou doenças cardiovasculares na sua família? Você quer perder peso? Você está preocupado com os seus telômeros?
- Que parte de você precisa de mudanças? E qual não precisa? Quais são as coisas com as quais você mais se importa? Realizando esse tipo de mudança, qual impacto ela teria sobre você e as pessoas do seu círculo mais íntimo?

Quando você identificar sua maior fonte de motivação, visualize-a. Se for viver uma vida longa e saudável, crie uma imagem vívida de você mesmo sendo ativo e saudável aos 90 anos de idade, ou se alegrando na graduação de seus netos. Você quer ver seus netos crescendo, certo? Imagine-se dançando nas festas de casamento deles. Talvez pensar naqueles minúsculos telômeros que valentemente protegem o futuro de seus cromossomos em bilhões de células por todo o corpo irá motivá-lo! Sempre que estiver enfrentando uma tentação, convoque essa imagem em sua mente. Nosso colega, o professor Len Epstein, da Universidade de Buffalo, em Nova York, descobriu que focar o pensamento no futuro faz com que as pessoas resistam a comer em excesso e a outros comportamentos impulsivos. [\[48\]](#)

DICAS ESPECIAIS PARA A RENOVAÇÃO: SUGESTÕES COM BASE NA CIÊNCIA PARA PROMOVER ALTERAÇÕES DURADOURAS

Mudanças de comportamento são simples e são difíceis. Para algumas pessoas, aprender sobre os telômeros é um ótimo motivador. Elas imaginam os seus telômeros erodindo – e são incitadas a praticar mais atividades físicas, ou a adotar uma resposta ao desafio em relação ao estresse.

Frequentemente, entretanto, a motivação não é suficiente.

A ciência da mudança comportamental nos diz que, se você quer promover uma mudança, é preciso saber por que a está fazendo – mas para que essa mudança realmente dure é preciso *mais* do que conhecimento. Quando o assunto é mudança, nossas mentes não funcionam de modo racional. Na maioria dos casos funcionamos com base em padrões e impulsos automáticos. Por isso preferimos o *donut* em vez de a omelete de vegetais, resoluções firmes que enfraquecem quando é hora de fazer atividade física ou meditar. Como espécie, nós temos muito menos controle pessoal do que gostamos de pensar. Felizmente, a ciência comportamental nos ensina a mudar para valer.

Em primeiro lugar, identifique uma mudança que você gostaria de fazer. **O autoteste (Questionário da trajetória dos telômeros) que começa na página seguinte pode ajudá-lo a ver em que ponto os seus telômeros precisam de mais ajuda.** Escolha uma área (tal como a prática de atividade física) e uma mudança (começar um programa de caminhada, por exemplo). Antes de realizar a mudança, faça a si mesmo três perguntas:

1. **Em uma escala de 1 a 10, como você avalia sua prontidão para fazer essa mudança?** (A pontuação 1 significa que você não está nada pronto; 10, extremamente pronto.) Se você avalia a sua prontidão em 6 ou menos, passe para a próxima pergunta. Então, avalie-se novamente. Se a pontuação da sua prontidão não aumentar, escolha outro objetivo.

Muitos de nós nos empenhamos em comportamentos que gostaríamos de alterar, mas nos sentimos presos ou ambivalentes. Encontre um hábito pequeno que pareça fácil de superar. Como uma mudança leva a outra, comece com algo menor. Para comportamentos difíceis e compulsivos como fumar, beber e comer em excesso, pode ser o caso de consultar um profissional. Uma “entrevista motivacional” costuma ajudar a ultrapassar obstáculos e alcançar objetivos.^[1]

2. **Que parte dessa mudança é significativa para você?** Pergunte a você mesmo o que é mais importante para você. Tente ligar o seu objetivo às suas maiores prioridades na vida: “Quero começar um programa de caminhada, porque desejo ficar saudável e independente, em meu próprio lar, por tanto tempo quanto for possível”. Ou: “Gosto de ter participação ativa na vida de meus filhos e netos”. Quanto mais firme a conexão entre o

seu objetivo e os seus valores e prioridades, mais provável que você se apegue à mudança. Escolher objetivos intrínsecos – os que têm ligação com relacionamentos, diversão e sentido na vida – funciona melhor do que escolher objetivos externos (que tendem a se concentrar em dinheiro, fama ou como os outros nos veem). Eles exercem um poder mais duradouro sobre as mudanças de comportamento e nos trazem mais felicidade. ^[2]

Faça a você mesmo as difíceis perguntas no Laboratório de Renovação do [Capítulo 10](#) (página 269) relacionadas a descobrir a sua motivação. Então, projete uma imagem mental da resposta, que represente a sua motivação. Ela é uma arma para ser usada em momentos difíceis, quando parte de você estiver tentando com todas as forças dar um jeito de escapar do novo comportamento.

3. Em uma escala de 1 a 10, qual o seu grau de confiança para realizar essa mudança? Se você obteve 6 ou menos, mude o objetivo para deixá-lo mais fácil. Identifique os obstáculos que puxaram a sua avaliação para baixo e faça um plano realista para superá-los. Pense neles com aquela mentalidade do “desafio” – trata-se de uma ótima oportunidade para colocar um pouco de estresse bom em cena. Outro modo de aumentar a eficácia e o sucesso é pensar em um momento de orgulho do passado, quando você superou um obstáculo. ^[3]

Avaliações da própria eficácia como essas são a nossa bola de cristal; foi demonstrado que elas podem prever o nosso comportamento futuro. Ter certeza de que temos condições de realizar uma tarefa específica determina uma série de acontecimentos: se vamos até mesmo tentar um novo comportamento em primeiro lugar; se vamos persistir nele quando depararmos com obstáculos. ^[4] Mergulhe de cabeça na autoeficácia positiva – alcançar uma pequena parte do nosso objetivo aumenta a confiança em nós mesmos, o que nos leva ao passo seguinte e a mais confiança.

A seguir, considere se você está tentando criar um novo hábito ou acabar com um antigo. A resposta irá determinar as estratégias certas.

DICAS PARA A CRIAÇÃO DE NOVOS HÁBITOS

O nosso cérebro é equipado para a automaticidade, para fazer o menor esforço possível. Faça a automaticidade trabalhar a seu favor, e não contra. Veja como:

■ **Faça pequenas mudanças.** Comece o seu novo hábito de forma indolor, em doses pequenas. Se você quer dormir mais, não tente ir para a cama uma hora mais cedo a cada noite. Isso é muito difícil. Comece indo quinze minutos antes a cada noite. Se isso não for exequível, escolha um objetivo ainda menor: dez minutos, cinco... qualquer coisa que pareça ser fácil e não ameaçadora. Desse ponto você pode caminhar lentamente na direção de seu objetivo.

■ **Apegue-se à novidade.** Insira algo novo em uma atividade que já faça parte de sua rotina. ^[5] Dessa forma, você terá de pensar menos a respeito de quando fizer a mudança, e finalmente ela passará a ser rotina. Por exemplo, sempre que eu (Liz) espero que o meu computador termine de carregar meus e-mails, é a deixa para que eu faça uma micromeditação. Para outras pessoas, o horário do almoço é uma deixa para uma boa caminhada. Engatar o novo comportamento a um que já está consolidado ajuda a manter o

plano firme.

■ **Saiba que as manhãs são zonas de luz verde.** Tente programar a sua mudança para o período da manhã. Quanto mais cedo, é menos provável que outras prioridades urgentes empurrem o seu novo comportamento para fora da programação. Você pode sentir maior determinação visualizando uma luz verde que anuncia “FAÇA ISSO”.

■ **Não decida – simplesmente faça.** Quando for hora de ir para a academia (ou qualquer outra mudança), não se pergunte: “Eu preciso?”. Tomar decisões é exaustivo. E em um momento de fraqueza a resposta pode muito bem ser “Amanhã”. Simplesmente vá. Dirija-se para lá como um zumbi acéfalo, se for preciso.

■ **Comemore.** Faça uma miniceleração a cada vez que praticar um novo hábito. Conscientemente, diga a você mesmo, “Legal!”, ou “Eu consegui!”, ou “REALIZADO!”, e sinta-se orgulhoso. Ou guarde um real a cada realização como uma vaquinha para alguma indulgência pessoal depois de dez vezes.

DICAS PARA ROMPER COM OS VELHOS HÁBITOS

Tentar acabar com um velho e indesejado hábito exige força de vontade, o que é, infelizmente, um recurso limitado. Além do mais, inúmeros hábitos não saudáveis fazem com que nos sintamos bem, pelo menos por alguns momentos. Alimentos e bebidas adoçados, por exemplo, fazem funcionar o sistema de recompensa de seu cérebro. Podemos até ficar neurobiologicamente dependentes dessa carga de açúcar. Romper com um hábito exige paciência e persistência.

■ **Aumente a capacidade de seu cérebro para executar os seus planos.** Nós temos mais condições de exercer controle quando as redes do cérebro que abrigam o pensamento analítico são ativadas. Quando há mais atividade no córtex pré-frontal, algumas das áreas mais emocionais na amígdala são inibidas. A prática de exercícios, meditação relaxante e alimentos ricos em boas proteínas promovem esse estado mental excelente (e o estresse o frustra).

■ **Não tente fazer a mudança quando estiver desanimado.** Perda de sono, quantidade baixa de açúcar no sangue ou grande estresse emocional podem acabar com a força de vontade. Espere até que as condições estejam ao seu favor.^[6]

■ **Modele o meio ambiente para reduzir o número de vezes que você se sente tentado.** Não conserve doces, refrigerantes ou outros lembretes de seu indesejado hábito espalhados pela casa, muito menos ao alcance da vista. Bolachas e salgadinhos, quando em casa, devem ficar fora do campo visual. Você pode ter condições de resistir à tentação uma vez, mas dizer não várias vezes por dia é exaustivo. Essas dicas são chamadas de controles de estímulo – nós tentamos controlar o nosso meio ambiente tanto quanto somos capazes, desde que não estejamos rodeados pelos estímulos tentadores.

■ **Siga os seus ritmos naturais.** Você terá mais energia para alimentar a sua força de vontade. Se você é uma “coruja”, vai ter mais condições de resistir às tentações à noite e mais probabilidade de sucumbir de manhã. Pense nisso para fazer seus planos.

Não deixe de fazer pausas para um lanchinho saudável em seus momentos de menor energia – aqueles em que você tende a se sentir cansado. Isso irá sustentar sua energia para quando você precisar recorrer à força de vontade.

Finalmente, há uma estratégia que ajuda quase todas as pessoas em qualquer caso, não importando se você está querendo começar ou parar alguma coisa: apoio social. Peça a sua família e aos seus amigos

que ajudem a apoiar o seu novo objetivo. Diga-lhes o que seria útil. Transforme os seus cúmplices (aquelas pessoas que apoiam velhos hábitos) em influências positivas ou... evite-os! Você pode encontrar um parceiro com objetivos semelhantes para compartilhar a jornada com você. Eu (Elissa) iria correr com menos frequência se não tivesse um companheiro de corridas que confia em mim.

Para ajudar a pensar nos modos de fazer pequenas mudanças durante todo o dia, criamos a referência “Seu dia renovado” na página seguinte. É uma tabela baseada em horários que mostra quais comportamentos rotineiros podem prejudicar e quais podem ajudar os telômeros.

Seu dia renovado

A cada dia você tem uma nova oportunidade para evitar, manter ou acelerar o envelhecimento celular. Você pode ficar equilibrado ou até mesmo evitar uma aceleração desnecessária do envelhecimento biológico se alimentando bem, dormindo o suficiente para se recuperar, sendo ativo e intensificando ou criando a boa forma, se mantendo firme por meio de um trabalho significativo, ajudando outras pessoas e tendo conexões sociais.

Ou você pode fazer o oposto – consumir *junk food* e muitos doces, dormir pouco, se manter sedentário ou perder a boa forma que você já tem. Adicione altos níveis de estresse para ter um corpo vulnerável e você conseguirá um dia de desgaste em suas células. É possível que você até perca alguns pares de base de comprimento dos telômeros. Nós *realmente* não sabemos quão responsivos os telômeros são em uma base diária, mas sabemos que o comportamento crônico ocasiona efeitos importantes. Todos nós podemos lutar para alcançarmos mais dias de renovação do que de desgaste. Comece fazendo pequenas mudanças. Há sugestões para mudanças saudáveis para os telômeros em todo o livro, e nós criamos um exemplo de como você pode incorporar alguns desses comportamentos em seu dia a dia. Assinale qualquer um que você possa querer tentar.

Nós também incluímos uma “Programação do dia renovado” em branco, para ser personalizada com as mudanças que você gostaria de fazer e que são saudáveis para os telômeros. Você pode copiá-la, ou imprimi-la do nosso site, e colocá-la na sua geladeira ou no seu espelho para que você não esqueça os modos fáceis de promover uma renovação saudável das células. Insira diversos novos comportamentos que você gostaria de acrescentar ao seu dia. O que você quer dizer para você mesmo quando acorda? Você quer encaixar alguns minutos de uma atividade matutina de renovação mente-corpo? Pense a respeito das transições no dia em que você pode incluir mais atividades físicas, transferir a sua consciência para o momento em que promove resiliência ao estresse, conectar-se com outras pessoas e acrescentar alguns alimentos saudáveis em sua dieta.

Seu dia renovado

Período	Comportamentos que encurtam os telômeros	Comportamentos que apoiam os telômeros
Despertar	Sofra de estresse ou temor antecipados. Repasse mentalmente a sua lista de tarefas a fazer. Verifique o telefone na mesma hora.	Reavalie a sua resposta ao estresse (página 88). Acorde com alegria. “Estou vivo!” “Estabeleça uma intenção para o dia. Antecipe aspectos positivos.
Início da manhã	Lamente por não haver tempo para praticar atividade física.	Faça um treinamento cardiovascular ou intervalado (página 210). Ou faça qigong energizante (página 179)
Café da manhã	Coma salsichas e bagel.	Prefira cereais com frutas; <i>smoothie</i> de frutas com iogurte e manteiga de nozes; omelete de vegetais.

Pratique a pausa de respiração de três minutos (página 171).

Transporte matutino Tenha pressa, pensamentos hostis, talvez um pouco de raiva ao dirigir.

Chegada ao trabalho Comece a repor o tempo perdido a partir do instante em que você chega ao escritório. Conceda a você mesmo um período de dez minutos para se habituar ao ambiente antes de o serviço começar.

Antecipe preocupações a respeito do dia de trabalho. Enfrente as situações quando elas ocorrerem.

Dia de trabalho Tenha pensamentos autocríticos. Note os seus pensamentos. Faça uma pausa para autocompaixão (página 142) ou controle o seu assistente ansioso (página 143).

Faça várias tarefas de uma vez para lidar com excesso de trabalho. Concentre-se em uma tarefa por vez. (Você é capaz de desligar o seu e-mail e telefone por uma hora?)

Desfrute de um almoço feito com alimentos frescos e integrais.

Almoço Coma *fast food*. Pratique o ato de comer com consciência plena (página 248).

Coma rapidamente. Conecte-se com alguém. Almoce ou faça uma caminhada com um colega; mande uma mensagem, telefone ou envie um e-mail para alguém com quem você tem um bom relacionamento.

Tarde Ceda aos seus anseios por uma bebida adoçada, pães ou balas. Amenize os seus desejos (página 246). Faça um lanchinho amigo dos telômeros (página 267).

Faça alongamento (página 230).

Transporte vespertino Rumine. Distancie-se mentalmente (página 116).

Tenha devaneios negativos. Faça uma pausa para respiração de três minutos (página 171).

Jantar Coma alimentos processados. Faça um jantar com alimentos integrais (consulte o nosso site para ter ideias).

Olhe telas: celular, tablets etc. Conceda a dádiva da atenção concentrada às outras pessoas.

Pratique uma atividade física, ou tente a técnica de redução do estresse (página 175).

Noite Faça as suas atividades noturnas e tarefas domésticas sem qualquer pausa. Se pergunte: “Eu fiz tudo que pretendia hoje?”.

Reveja seu dia: tente reavaliar como reagiu aos desafios do dia (página 105). Aproveite as coisas que o fizeram feliz.

Faça um ritual de sono relaxante (página 229).

Meu dia renovado

Despertar

Início da manhã

Café da manhã

Transporte matutino ou chegada ao trabalho

Dia de trabalho

Almoço

Tarde

Transporte vespertino ou chegada à casa

Jantar

Noite

Só lembre-se de que o caminho para uma mudança duradoura é feito com um pequeno passo por vez.

PARTE IV

DE FORA PARA DENTRO: O MUNDO SOCIAL MODELA OS SEUS TELÔMEROS

CAPÍTULO ONZE

OS LUGARES E OS ROSTOS QUE APOIAM OS NOSSOS TELÔMEROS

Assim como os nossos pensamentos e os alimentos que comemos, os fatores além de nossa pele – nossos relacionamentos e os lugares em que vivemos – afetam os nossos telômeros. As comunidades onde as pessoas não confiam umas nas outras e onde há medo da violência são perniciosas para a saúde dos telômeros. Mas os bairros que são seguros e têm bom aspecto – com árvores frondosas e parques verdejantes – estão ligados a telômeros mais compridos, não importa qual a renda e o nível de educação de seus moradores.

Quando eu (Elissa) era uma estudante de pós-graduação em Yale, normalmente trabalhava até tarde da noite. Quando voltava para casa, saindo do edifício de psicologia, já estava escuro. Eu tinha de passar por uma igreja onde alguém havia sido assassinado alguns anos antes, e embora o local fosse normalmente tranquilo quando eu passava por lá, perto das onze da noite, meu coração batia mais rápido. Em seguida, eu entrava na minha rua, onde o aluguel era bastante acessível para uma estudante. Era uma rua longa, conhecida por ocasionais assaltos. Enquanto eu andava, prestava atenção para ver se havia alguém andando atrás de mim. Eu sentia o coração bater com mais força. É certo que a minha pressão arterial subia e a glicose era recrutada de suas provisões em meu fígado, dando-me energia para correr se fosse preciso. Todas as noites, o meu corpo e a minha mente se mobilizavam para o perigo. Essa experiência durava somente dez minutos por noite. Imagine quão estressante seria se o risco fosse muito pior, a duração maior, e não fosse possível mudar de casa.

O lugar onde nós vivemos afeta a nossa saúde. Os bairros modelam a nossa sensação de segurança e vigilância, e esta, por sua vez, afeta os níveis de estresse psicológico, o estado emocional, o comprimento dos telômeros. Além da violência e da falta de segurança, há outro aspecto crítico que torna os bairros influências poderosas para a nossa saúde: o nível de “coesão social” –, os laços entre as pessoas que vivem na mesma região. Os seus vizinhos se ajudam uns aos outros? Eles confiam uns nos outros? Eles se dão bem e compartilham valores? Se precisasse, você poderia contar com um deles?

A coesão social não é necessariamente um produto da renda ou da classe social. Temos amigos em um belo bairro fechado, onde as casas se localizam em acres de colinas ondulantes. Há sinais positivos de coesão social, incluindo piqueniques no dia 4 de julho e danças. Porém, há também falta de confiança e brigas internas, e o local não está livre de crimes. É um bairro onde há muitos médicos e advogados, mas, se você morasse lá, poderia acordar de manhã com o som de um helicóptero da polícia pairando sobre a sua casa, procurando um suspeito de assalto a mão armada. Quando você coloca o lixo para fora, um vizinho que não está satisfeito com os seus planos de reforma pode confrontar você. Cheque as suas mensagens, e você poderia descobrir que os seus vizinhos estão em uma acalorada disputa a respeito da contratação de uma patrulha de segurança. Você pode até mesmo não conhecer a pessoa que mora na casa ao lado. Há também bairros que são pobres, mas cujos moradores conhecem uns aos outros e têm um forte senso de comunidade e confiança. Se por um lado a renda desempenha um papel, a vitalidade de um bairro vai muito além do dinheiro.

As pessoas que vivem em bairros com pouca coesão social e medo da criminalidade têm

envelhecimento celular maior em comparação com moradores mais confiantes e seguros.^[1] Um estudo realizado em Detroit, Michigan, mostrou que sentir-se preso no próprio bairro – querer se mudar, mas não ter o dinheiro ou a oportunidade para fazê-lo – também está relacionado aos telômeros mais curtos.^[2] Em outro estudo feito nos Países Baixos (conhecido como estudo Nesda), 93% da amostragem avaliou o próprio bairro como bom (ou ótimo). Apesar de essas regiões serem locais bons, as avaliações mais específicas de qualidade – incluindo níveis de vandalismo e sensação de segurança – estavam associadas ao comprimento dos telômeros.

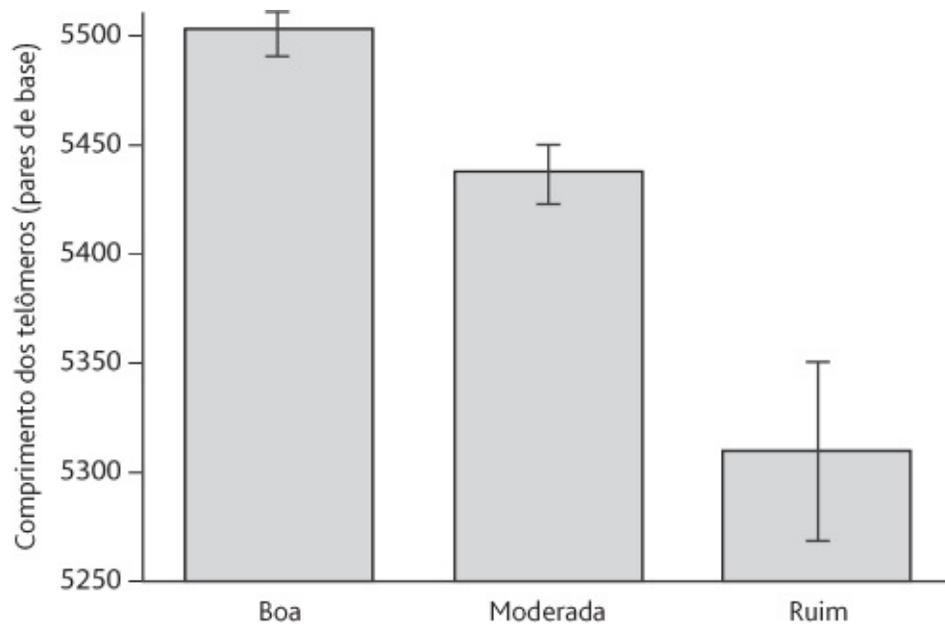


Figura 24. Os telômeros e a qualidade do bairro. Nesse estudo Nesda, os moradores de bairros com maior qualidade tinham telômeros significativamente mais compridos do que os daqueles com qualidade moderada ou ruim.^[3] Isso é válido mesmo depois das correções para idade, gênero, demografia, comunidade, características de saúde e estilo de vida.

Talvez as pessoas que vivam em bairros com menos qualidade tenham mais depressão. Você também pensou nessa possibilidade? Faz sentido que moradores de bairros com menor coesão social se sintam psicologicamente pior. E nós já sabemos que pessoas deprimidas têm telômeros mais curtos. Os pesquisadores Nesda fizeram esse teste e descobriram que o estresse emocional de viver em um bairro que não é seguro causa um efeito independente de quão deprimidos e ansiosos os seus moradores estejam.^[4]

Exatamente como a baixa coesão social se infiltra em suas células e seus telômeros? Uma resposta se relaciona à vigilância, a sensação de precisar estar em estado de alerta máximo para manter a própria segurança. Um grupo de cientistas alemães realizou uma fascinante pesquisa sobre vigilância comparando moradores do campo *versus* da cidade. As pessoas de ambos os grupos foram convidadas a fazer um daqueles testes de matemática que acabam com os nervos e que são concebidos para suscitar uma resposta ao estresse, aquele tipo em que os voluntários realizam cálculos mentais enquanto os pesquisadores fazem um comentário na mesma hora. Nesse caso, um aparelho de ressonância magnética funcional foi conectado aos participantes, o que permitiu aos pesquisadores observar os cérebros em atividade; e então eles faziam os comentários por meio de fones de ouvido, dizendo coisas como “Dá para ir mais rápido?” ou “Erro! Por favor, comece novamente”. Quando os moradores da cidade passaram pelo teste, eles apresentavam uma resposta à ameaça maior em suas amígdalas, uma minúscula estrutura do cérebro que é a sede de nossas reações de medo, do que as pessoas que viviam no campo.^[5] Por que existia a diferença entre os dois grupos? A vida urbana tende a ser menos estável e mais perigosa. As pessoas na cidade aprendem a ser mais vigilantes; seus corpos e cérebros estão sempre preparados para criar uma grande e estrondosa resposta ao estresse. Toda essa preparação é adaptativa,

mas não é saudável, e pode ser parte da razão pela qual quem vive em ambientes sociais ameaçadores têm telômeros mais curtos. (É interessante, e uma fonte de alívio para nós, moradores da cidade, que os ruídos e as aglomerações da vida urbana *não* estejam associados aos telômeros mais curtos.)^[6]

Alguns bairros podem encurtar os telômeros porque são locais onde é mais difícil manter bons hábitos de saúde. Por exemplo, as pessoas tendem a dormir menos quando vivem em bairros desorganizados e pouco seguros, com pouca coesão social.^[7] Sem um sono adequado, os telômeros sofrem.

Eu (Liz), que também vivi em New Haven por certo tempo, vivenciei em primeira mão outro modo como um bairro pode inibir hábitos saudáveis. Antes de me mudar para lá, eu havia estudado em Cambridge, na Inglaterra. Com o seu terreno plano, aquilo é um paraíso para andar de bicicleta, e eu pedalava para todos os lugares. Quando cheguei a New Haven para iniciar meu pós-doutorado em Yale, me dei conta de que a geografia era ideal para andar de bicicleta. Uma das primeiras perguntas que fiz aos meus novos companheiros de laboratório foi “Onde posso arrumar uma bicicleta para vir ao trabalho e voltar para casa pedalando?”.

Houve um breve silêncio. E então alguém disse: “Bem, talvez voltar pedalando para casa à noite não seja uma ideia tão boa. As bicicletas costumam ser roubadas”.

Despreocupada, eu respondi que, quando isso havia acontecido em Cambridge, eu simplesmente comprei um modelo baratinho. Um novo silêncio, e então alguém gentilmente explicou que, quando seu colega havia dito “roubada”, ele queria dizer “roubada enquanto a pessoa ainda estava andando de bicicleta”. Por isso, eu não andava de bicicleta em New Haven.

Outros moradores de bairros com pouca confiança e onde a criminalidade é alta podem tirar conclusões semelhantes. Para muitos de nós, é bastante difícil encaixar a prática de atividades físicas em nossas agendas, ou resistir ao apelo da espreguiçadeira – e para as pessoas em bairros que não são seguros, certos tipos de atividade física podem ser muito perigosos até mesmo para que se pense neles. Mas a segurança é somente uma das barreiras. Outra é a falta de parques e de locais para a prática de atividades físicas. O ambiente social e o “ambiente construído” de bairros pobres conspiram contra a prática de exercícios. Sem ela, nossos telômeros são mais curtos.



ENTULHADA DE LIXO OU FRONDOSA?

São Francisco é uma das grandes cidades do mundo. Os moradores podem caminhar para ir a museus, restaurantes e teatros, fazer caminhadas até as vistas espetaculares das colinas e da baía. Mas assim como acontece em muitas cidades, partes de São Francisco são muito sujas. Há um problema com o lixo. E isso é especialmente ruim para os pequeninos. Crianças que vivem em bairros fisicamente desorganizados, com prédios abandonados e sujeira nas ruas, têm telômeros mais curtos. A presença de lixo ou de vidro quebrado do lado de fora de casa é um forte indício de problemas com os telômeros.^[8]

Quem já esteve em Hong Kong notou um contraste gritante entre a azáfama densamente populosa, as

brilhantes luzes de neon, o caos de Kowloon, a parte central da cidade, e as ondulantes colinas verdejantes dos New Territories, que se localizam nos arredores da cidade. Lá, os cidadãos desfrutam de árvores, parques e rios. Um estudo de 2009 examinou novecentos homens idosos; alguns viviam em Kowloon e outros nos luxuriantes New Territories. Adivinhe quem tinha telômeros mais curtos? Os homens que viviam na cidade. (O estudo foi controlado em relação à classe social e aos comportamentos de saúde.) Embora outros fatores pudessem ser os responsáveis pela relação, o resultado sugere que espaços verdes desempenham um papel importante na saúde dos telômeros.^[9]

Quando você se encontra no coração de uma floresta, respirando ar fresco e puro, não é difícil acreditar que os telômeros possam se beneficiar da exposição à natureza. Nós estamos intrigadas com essa possibilidade porque ela tem o respaldo do que já sabemos a respeito da natureza e de um fenômeno chamado restauração psicológica. Estar em contato com a natureza gera uma impactante mudança de contexto. Isso pode nos inspirar com a beleza e o silêncio. Pequenos problemas tornam-se insignificantes. Isso também pode proporcionar alívio dos agitados, gritantes e ruidosos estímulos urbanos que mantêm nossos sistemas de excitação turbinados. O cérebro faz uma pausa do registro de dezenas de sensações simultâneas, entre as quais qualquer uma delas pode significar perigo. A exposição aos espaços verdes está associada a menos estresse e uma regulação mais saudável das secreções diárias de cortisol.^[10] Os habitantes da Inglaterra economicamente desfavorecidos têm quase o dobro (93%) da mortalidade precoce das pessoas mais ricas do país – *a não ser* quando vivem em localidades rodeadas por áreas verdes. Então, a mortalidade relativa cai, de modo que eles passam a apresentar 43% mais de probabilidade de morrer por qualquer motivo.^[11] A natureza diminui o risco comparativo pela metade. Ainda é uma triste estatística a respeito da pobreza, mas ela nos leva a crer que a conexão natureza-telômeros merece ser mais explorada.

O DINHEIRO PODE COMPRAR TELÔMEROS MAIS COMPRIDOS?

Você não precisa ser rico para ter telômeros compridos, mas ter dinheiro suficiente para as necessidades básicas ajuda. Um estudo com cerca de duzentas crianças afro-descendentes em Nova Orleans descobriu que a pobreza estava associada aos telômeros mais curtos.^[12] A partir do momento em que você tem suas necessidades básicas satisfeitas, ter dinheiro parece não ajudar mais – não há relações consistentes entre as variações de quanto dinheiro você ganha e o comprimento dos telômeros. Mas, com educação, parece haver uma relação dose-resposta – quanto mais educação, mais compridos os telômeros.^[13] O nível de escolaridade é um dos mais consistentes meios de prever doenças prematuras; portanto, esses resultados não são muito surpreendentes.^[14]

Em um estudo no Reino Unido, a ocupação era mais importante que outros indicadores de status social; por exemplo, empregos burocráticos (*versus* trabalho manual) estava associado a um comprimento maior dos telômeros. Isso era válido até mesmo entre gêmeos que foram criados juntos, mas que, quando adultos, tinham diferentes ocupações.^[15]

AGENTES QUÍMICOS QUE SÃO TÓXICOS PARA OS SEUS TELÔMEROS

Monóxido de carbono. Ele é inodoro, insípido e incolor. Bem nas entranhas da terra, nas minas de carvão, pode se acumular sem ser detectado, sobretudo depois de uma explosão ou um incêndio. Em níveis suficientemente altos, pode fazer com que um mineiro se asfixie. Então, no começo do século xx,

mineiros começaram a levar canários em gaiolas para o fundo das minas. Eles os consideravam amigos e cantavam para os passarinhos enquanto trabalhavam. Se houvesse monóxido de carbono na mina, os pássaros iriam mostrar que estavam aflitos, balançando, cambaleando ou caindo de seus poleiros. Os mineiros saberiam que a mina estava contaminada e iriam sair ou usar aparelhos para respirar.^[16]

Os telômeros são os canários em nossas células. Assim como esses pássaros engaiolados, os telômeros estão em cativeiro em nosso corpo. Eles são vulneráveis ao ambiente químico, e o seu comprimento é um indicador de nossa constante exposição às toxinas. Os agentes químicos são como o lixo em nossos bairros – fazem parte do ambiente físico. E alguns são venenos silenciosos.

Vamos começar com os pesticidas. Até aqui, sete pesticidas foram relacionados aos telômeros significativamente mais curtos em trabalhadores agrícolas que os manuseiam nas plantações: alacloro; metalacloro; trifluralina; 2,4 ácido diclorofenoxiacético (também conhecido como 2,4-D); permetrina; toxafeno; DDT.^[17] Em um estudo, quanto maior a exposição cumulativa aos pesticidas, mais curtos os telômeros. Não foi possível determinar se um tipo de pesticida isoladamente era pior que os outros; a pesquisa examinou um conjunto de todos os sete. Os pesticidas causam estresse oxidativo – e esse estresse, quando se acumula, encurta os telômeros. Esse estudo é apoiado por outra descoberta, na qual se verificou que trabalhadores agrícolas expostos a uma mistura de pesticidas enquanto estão trabalhando em plantações de tabaco têm telômeros mais curtos.^[18]

Felizmente, alguns desses agentes químicos têm sido banidos em diversas partes do mundo. Por exemplo, há uma proibição mundial quanto ao uso agrícola do DDT (embora ele ainda seja usado na Índia). Uma vez espalhados, entretanto, esses agentes químicos simplesmente não desaparecem. Eles continuam a sobreviver na cadeia alimentar (“bioacumulação”); então qualquer esperança de viver completamente livre deles é impossível. Há provavelmente muitos agentes químicos tóxicos em pequenas quantidades em cada uma de nossas células. Eles vão aparecer até no leite materno, embora se considere que os benefícios da amamentação supere em muito a exposição aos agentes químicos. Infelizmente, muitos compostos na lista tóxica (alacloro; metalacloro; 2,4-D; permetrina) ainda são usados na agricultura e na jardinagem e continuam sendo produzidos em grandes quantidades.

Outro agente químico, o cádmio, é um metal pesado que causa estragos consideráveis em nossa saúde. Ele pode ser encontrado na fumaça do cigarro, embora todos tenham em seus corpos níveis baixos dele, porém potencialmente tóxicos, devido ao contato com pó doméstico, sujeira, queima de combustíveis fósseis tais como carvão ou petróleo e incineração de lixo. A fumaça do cigarro tem sido relacionada aos telômeros mais curtos – não é nada surpreendente, dados os outros efeitos perniciosos do fumo.^[19] Parte dessa relação se deve ao cádmio.^[20] Os fumantes têm o dobro de níveis de cádmio em seu sangue, comparados aos não fumantes.^[21] Em alguns países e indústrias, as pessoas são expostas a ele por meio do trabalho em fábricas. Em uma cidadezinha que recicla lixo eletrônico na China, onde se sabe que há grande contaminação por cádmio, níveis mais altos no sangue foram relacionados aos telômeros mais curtos nas placentas.^[22] Em um grande estudo feito com adultos nos Estados Unidos, as pessoas com pior exposição ao cádmio tinham até onze anos mais de envelhecimento celular.^[23]

Chumbo é outro metal pesado em que se deve prestar atenção. Ele é outro potencial culpado pelo encurtamento dos telômeros, e é encontrado em algumas fábricas, casas mais antigas, e em países em desenvolvimento que ainda não regulamentaram a tinta e a gasolina com chumbo. Embora o estudo de uma fábrica de reciclagem de lixo eletrônico não tenha descoberto uma associação entre os níveis de chumbo e o comprimento dos telômeros, outra pesquisa feita com trabalhadores de uma indústria de baterias também na China, em que eles eram expostos ao chumbo como parte do ambiente de trabalho, detectou algumas relações surpreendentes.^[24] Foram estudados 144 trabalhadores, dos quais quase 60% tinham níveis de chumbo suficientemente altos para corresponder à definição de “envenenamento crônico por chumbo”, e eles apresentavam um comprimento significativamente menor dos telômeros das células

do sistema imunológico do que os trabalhadores com níveis normais ou mais baixos. A única diferença entre os grupos era que o que sofria com o envenenamento havia trabalhado por mais tempo no local. Felizmente, assim que o envenenamento por chumbo foi descoberto, as vítimas foram hospitalizadas e lhes foi dado tratamento (terapia de quelação de chumbo). Durante o tratamento, a urina foi examinada para verificar quanto de chumbo era excretado, uma medida chamada “nível total de chumbo no organismo”. Ele indica a exposição por longo prazo. Quanto maior o nível de chumbo no organismo, mais curtos os telômeros. A correlação era .70, muito alta (o índice mais alto é 1). Essa relação era tão forte que as conexões habituais de comprimento dos telômeros com idade, sexo, fumo e obesidade não foram detectadas em todas as pessoas expostas ao chumbo. A exposição ao chumbo ultrapassou todos os demais fatores.^[25]

Embora riscos ocupacionais graves exerçam os efeitos mais fortes, é assustador que ambientes domésticos também possam apresentar perigos genotóxicos. Casas mais antigas ainda podem ter a tinta à base de chumbo, o que pode ser um perigo se a pintura estiver descascando. Muitas cidades ainda usam canos de chumbo, o que permite que ele entre em casas e na água potável. Pensem na trágica e vergonhosa crise em Flint, Michigan, onde o suprimento de água é tão corrosivo que o chumbo foi removido do encanamento. A água ficou extremamente contaminada – bem como o sangue dos moradores. Enquanto esse drama inquietante se desenrolou publicamente nas nossas televisões, o mesmo problema está silenciosamente acontecendo em muitas outras cidades que usam encanamentos antigos. É particularmente perturbador que crianças sejam mais sensíveis ao chumbo que adultos. Em um estudo, crianças de 8 anos expostas ao chumbo tinham telômeros mais curtos que crianças não expostas ao metal.^[26]

Uma categoria de agentes químicos é transportada pelo ar, os **hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPS)**, o que faz com que seja difícil evitá-los. Os HAPS são subprodutos da combustão e podem ser inalados da fumaça de cigarros, carvão e alcatrão de carvão, fornos a gás, incêndios florestais, lixo tóxico, asfalto e poluição causada pelo excesso de automóveis. Você também pode ser exposto aos HAPS ao ingerir alimentos plantados em solo contaminado ou grelhados. Tome cuidado. Foi demonstrado que a exposição mais alta aos HAPS está associada ao menor comprimento dos telômeros em diversos estudos.^[27] Uma análise dos HAPS alertou mulheres grávidas: quanto mais viviam próximas de uma avenida importante, e quanto menos áreas verdes nas redondezas (reduzidoras dos níveis de poluição do ar), mais curtos eram os telômeros da placenta, em média.^[28]

AGENTES QUÍMICOS, CÂNCER E TELÔMEROS MAIS COMPRIDOS

Alguns agentes químicos são associados aos telômeros mais compridos. Isso pode soar como algo bom, mas lembre-se de que telômeros muito longos em alguns casos estão relacionados ao crescimento descontrolado das células – em outras palavras, ao câncer. Então, quando os agentes químicos genotóxicos entram em nossos corpos, há maior probabilidade de sofrer mutações e ter células cancerosas, e, se os telômeros dessas células são compridos, apresentam mais riscos de se dividir repetidamente até surgirem tumores cancerosos. Esse é um motivo pelo qual nós nos preocupamos tanto com o disseminado uso e propaganda de suplementos e outros produtos que alegam encurtar os telômeros.

Nós estamos preocupadas com o fato de que a exposição a agentes químicos e os suplementos que ativam a telomerase possam danificar as células, ou que aumentem a telomerase e alterem os telômeros de modo radical ou inapropriado, com os quais os nossos corpos ainda não aprenderam a lidar. Mas quando você tem hábitos saudáveis, tais como controle do estresse, prática de atividade física, boa alimentação e qualidade de sono, a eficiência de sua telomerase aumenta lenta e continuamente. Esse

processo natural protege e mantém os seus telômeros saudáveis. Em alguns casos, as mudanças no estilo de vida podem até ajudar os telômeros a crescer um pouquinho mais, de modo que isso não irá desencadear o crescimento descontrolado das células. Nunca foi demonstrado que o estilo de vida saudável que tem sido associado aos telômeros mais compridos aumente os riscos de câncer. As mudanças no estilo de vida influenciam os telômeros através de mecanismos que são diferentes das exposições a agentes químicos ou suplementos e mais saudáveis que eles.

Quais agentes químicos poderiam encurtar os telômeros excessivamente de modo não natural? Exposição a **dioxinas e furanos** (subprodutos tóxicos que são liberados por meio de diversos processos industriais e normalmente encontrados em produtos de origem animal); **arsênico** (comum na água potável e em alguns alimentos), **material particulado transportado por via aérea, benzeno** (exposição a fumaça de tabaco, gasolina e outros derivados do petróleo), e bifenilos policlorados (ou PCBs, uma classe de compostos banidos que ainda é encontrada em alguns produtos de origem animal com alto teor de gordura) estão associados a um maior comprimento dos telômeros.^[29] O que é tão interessante é que alguns desses agentes químicos também foram associados a riscos de câncer e a taxas mais altas de câncer em animais; outros foram estudados em laboratórios, onde dosagens altas são colocadas nas células e criam alterações moleculares que favorecem o câncer. É possível que os agentes químicos possam tanto criar um solo fértil para as mutações e as células cancerosas como tornar a telomerase mais alta ou encurtar os telômeros, aumentando a probabilidade de que as células cancerosas possam ser replicadas. Acabamos especulando que, por conseguinte, os telômeros podem ser um elo na relação entre agentes químicos e câncer.

Colocando isso em perspectiva, o Cancer Progress Report de 2014 da Associação Americana para a Pesquisa sobre o Câncer nos informa que 33% das contribuições relativas aos riscos gerais de desenvolver câncer se originam apenas do consumo de tabaco; e é possível atribuir cerca de 10% à exposição ocupacional e ambiental a poluentes.^[30] Porém, essa porcentagem baixa se refere aos Estados Unidos; não se sabe quão mais alta ela possa ser em países e regiões do mundo onde poluição ambiental e exposição no trabalho são muito menos controladas. Além do mais, um aumento de 10% no risco pode parecer pequeno; porém, como há mais de 1,6 milhão de novos casos de câncer a cada ano somente nos Estados Unidos, esses 10% são traduzidos em 160 mil novos casos por ano. Pense nisso. A cada ano, mais de 160 mil pessoas têm suas vidas irrevogavelmente alteradas por um diagnóstico de câncer. E isso só nos Estados Unidos. A Organização Mundial da Saúde estima que há 14,2 milhões de novos casos de câncer ao redor do mundo a cada ano, de modo que podemos estimar que 1,4 milhão desses casos tem origem na poluição ambiental.^[31]

TOXINAS NOCIVAS AOS TELÔMEROS

Agentes químicos relacionados aos telômeros mais curtos

Agentes químicos relacionados aos telômeros mais compridos

(Telômeros mais compridos nessas condições indicam um possível risco de crescimento descontrolado de células e o desenvolvimento de alguns tipos de câncer.)

Metais pesados, tais como cádmio e chumbo.

Dioxinas e furanos
Arsênico
Matéria particulada
Benzeno
PCBS

Pesticidas agrícolas e produtos para jardinagem:
Alacloro
Metalacloro
Trifluralina
2,4 - ácido diclorofenoxiacético (também conhecido como 2,4-D)
Permetrina

Em sua maior parte, banidos, mas ainda presentes no meio ambiente: Toxafeno
DDT

Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos
(HAPS)

PROTEJA-SE

Como você pode se proteger? Mais pesquisas são necessárias para compreender plenamente a conexão entre esses agentes químicos e os danos às células, mas, enquanto isso, é sensato tomar todos os cuidados possíveis. Eu sempre tive preferência por usar produtos naturais – desde que facilmente encontrados. Depois de perceber que diversos dos nossos produtos de limpeza de uso doméstico e cosméticos continham agentes químicos genotóxicos e prejudiciais aos telômeros, passei a procurar sempre por produtos naturais.

Você também pode querer mudar o modo como come e bebe. O arsênico é encontrado naturalmente em poços e lençóis freáticos, por isso você pode mandar testar a água ou usar um filtro. Evite garrafas de água e utensílios de cozinha de plástico. Até mesmo garrafas sem BPA (bisfenol A) podem não estar livres de outros agentes nocivos. Os substitutos do BPA também podem ser perigosos; eles simplesmente não foram estudados detalhadamente (e, além do mais, nós logo poderemos ter mais plástico do que peixes nos oceanos se não reduzirmos nossa dependência de garrafas de plástico). Evite colocar plásticos no micro-ondas, mesmo aqueles que dizem ser adequados para esse uso, já que, apesar de não se deformarem quando aquecidos, não há qualquer garantia de que uma dose de plástico não vá para a comida.

Como reduzir a exposição à poluição causada pela fumaça e pelo tráfego? Se possível evite viver perto de grandes avenidas. Não fume (sim, mais uma boa razão para parar) e fuja do fumo passivo. Folhagem – árvores, espaços verdes e até mesmo plantas domésticas – podem ajudar a reduzir os níveis de poluentes do ar dentro de suas casas e em uma cidade, incluindo compostos orgânicos voláteis. Não há evidências diretas de que viver cercado por plantas resulte em telômeros mais compridos, mas há correlações para sugerir que aumentar a exposição ao verde pode ser uma proteção. Tente caminhar em parques e apoie o verde nas cidades.

Para conhecer outros modos de se proteger, consulte o Laboratório de Renovação na página 305.

AMIGOS E VIDA AMOROSA

Há muito tempo, quando a maior parte da humanidade vivia em tribos, cada grupo delegava a alguns de seus membros a tarefa de ficar como sentinela durante a noite. As pessoas que estavam de vigia prestavam atenção em incêndios, inimigos e animais predadores, enquanto os demais dormiam

profundamente, livres de preocupações. Naqueles dias perigosos, pertencer a um grupo era uma garantia de segurança. Se você não pudesse confiar no vigia noturno, o sono seria perturbado. Era a versão ancestral de capital social pobre e da falta de confiança!

Voltemos à vida contemporânea. Quando você se deita em sua cama para dormir, não se preocupa muito com panteras ou guerreiros inimigos. Não obstante, o cérebro humano não mudou muito desde os tempos tribais. Nós ainda estamos programados para depender de alguém por perto que “cuide de nossa segurança”. Sentir-se conectado a outras pessoas é uma das necessidades humanas mais básicas. A conexão social ainda é um meio muito eficaz de diminuir o sinal de perigo; sua ausência o amplifica. É por isso que é tão bom pertencer a um grupo coeso. É ótimo dar ou receber conselhos, pedir emprestado ou emprestar algo, ou compartilhar lágrimas e sentir-se compreendido. As pessoas que têm relacionamentos que podem contar com esse tipo de apoio mútuo tendem a ter melhor saúde, ao passo que aquelas socialmente isoladas são mais reativas ao estresse e deprimidas, e têm maior probabilidade de morrer mais cedo.^[32]

Em pesquisas realizadas com animais, até ratos, que são bichos sociáveis, detectou-se que eles sofrem quando são isolados. Agora nós sabemos que, quando os ratos são engaiolados sozinhos, não recebem os sinais de segurança da vida em grupo e ficam mais estressados. Eles têm três vezes mais tumores mamários que os ratos que vivem em grupos.^[33] Seus telômeros não foram medidos. Mas um experimento semelhante descobriu que papagaios engaiolados sozinhos têm um encurtamento dos telômeros mais rápido do que quando vivem com um companheiro.^[34]

Deixando de lado a minha decepção com os passeios de bicicleta, eu (Liz) me sentia geralmente feliz com uma bolsa de pós-doutorado em Yale. Quando chegou a hora de pensar em arrumar um emprego, porém, comecei a me preocupar. Eu acordava à noite suando frio por causa da ansiedade, imaginando como eu iria encontrar uma posição no mercado de trabalho. Um dos obstáculos que tive de superar foi preparar um seminário, uma palestra que eu faria quando fosse entrevistada para cargos acadêmicos. Sentindo-me insegura, exagerei. Desesperada para convencer um mundo cético a respeito da validade das minhas conclusões científicas, coloquei todos os meus dados no texto. Quando eu treinava a fala na frente dos meus colegas, a reação era... silenciosa, para dizer o mínimo. A palestra era tão densa que se tornava ininteligível. Acabei voltando para meu escritório compartilhado e chorei de desespero. O chefe do laboratório, Joe Gall, apareceu por lá e me ofereceu palavras gentis e encorajadoras. Isso ajudou. Então Diane Juricek (depois Lavett) deu uma passada por lá. Ela era uma professora assistente visitante que trabalhava no laboratório ao lado, e nós costumávamos compartilhar reuniões de grupo e a mesa do almoço. Diane se ofereceu para me ajudar a organizar a palestra. Em seguida, me ajudou a ensaiar. Essa generosidade imensa para com uma colega mais jovem e menos experiente – Diane não me conhecia muito bem – causou uma profunda impressão em mim. Eu pude perceber com o que uma comunidade científica acadêmica poderia parecer.

Na época, eu me sentia simplesmente grata pela ajuda dada por Diane. Eu não sabia que as minhas células estavam igualmente respondendo ao apoio. Bons amigos são como o vigia noturno de confiança; quando estão por perto, os telômeros estão mais protegidos.^[35] Suas células liberam menos proteínas c reativas (CRPS), sinais pró-inflamatórios que são considerados um fator de risco para doenças cardiovasculares quando surgem em níveis altos.^[36]

Você compartilha sua vida com alguém que causa desassossego? Cerca de metade de nossos relacionamentos tem qualidades positivas com menos interações prestativas, o que o pesquisador Bert Uchino chama de “relacionamentos mistos”. Infelizmente, ter maior quantidade desses relacionamentos com qualidade mista está ligado aos telômeros mais curtos.^[37] (Mulheres com relacionamentos mistos têm telômeros curtos; tanto mulheres quanto homens apresentam o mesmo problema quando o relacionamento misto se dá com um dos pais.) Isso faz sentido. Esse tipo de interação é caracterizada por

amigos que nem sempre sabem quando oferecer apoio. É estressante quando alguém próximo não compreende os seus problemas ou não lhe oferece o tipo de ajuda de que você realmente necessita. (Por exemplo, um amigo pode achar que você esteja precisando de uma longa conversa animada quando você apenas procura um ombro para desabafar.)

Os casamentos são variados, e, quanto maior a qualidade do casamento, maiores são os benefícios para a saúde, embora os consideremos efeitos estatisticamente pequenos.^[38] Coloque alguém que tem um bom casamento em uma situação difícil, e ela provavelmente terá padrões mais resilientes de reatividade ao estresse.^[39] As pessoas que têm casamentos felizes também correm menor risco de morte prematura. A qualidade do matrimônio não foi ainda estudada em relação ao comprimento dos telômeros, mas nós sabemos que pessoas casadas, ou pessoas que vivem acompanhadas, apresentam telômeros mais compridos.^[40] (Esta foi uma descoberta surpreendente de um estudo genético com 20 mil pessoas, e a relação era mais forte entre casais mais velhos.)^[41]

A intimidade sexual no casamento também pode ser importante para os telômeros. Em um de nossos recentes estudos, perguntamos a casais se eles haviam tido intimidade física na semana anterior. Os que respondiam sim tendiam a ter telômeros mais compridos. Essa descoberta valia tanto para homens quanto para mulheres. Esse efeito não poderia ser justificado pela qualidade do relacionamento ou outros fatores relacionados à saúde. A atividade sexual declina menos entre os casais mais velhos do que os estereótipos nos informam. Cerca de metade dos casados entre 30 e 45 anos e 35% das pessoas entre 60 e 70 anos têm atividade sexual entre uma vez por semana e algumas vezes por mês. Muitos casais permanecem sexualmente ativos bem além dos 80 anos de idade.^[42]

Indivíduos em relacionamentos infelizes, por outro lado, sofrem de um alto nível de “permeabilidade” – sofrem do estresse e dos mesmos estados de espírito negativos do cônjuge. Se o cortisol de um cônjuge fica mais alto durante uma briga, o mesmo acontece com o cortisol do cônjuge.^[43] Se um acorda de manhã com uma forte resposta ao estresse, é maior a probabilidade de que isso aconteça com o outro também.^[44] Ambos estão funcionando em um alto nível de angústia, fazendo com que não haja ninguém no relacionamento capaz de colocar um freio na tensão, ninguém que possa dizer “Opa, espere. Vejo que você está chateado. Vamos parar para respirar e conversar a respeito do assunto, antes que as coisas fiquem fora de controle”. É fácil imaginar que esses relacionamentos são fatigantes e esgotantes. Nossas respostas fisiológicas de instante em instante ficam mais sincronizadas com a de nossos parceiros do que nós possamos perceber. Por exemplo, em um estudo que avaliou casais que haviam tido discussões tanto positivas quanto estressantes no laboratório, a variabilidade da frequência cardíaca seguia o padrão do cônjuge com um ligeiro atraso.^[45] Isso tudo nos leva a crer que a próxima geração de pesquisas sobre relacionamentos revelará muitos outros modos como estamos fisiologicamente conectados com as pessoas com quem nos importamos.

DISCRIMINAÇÃO RACIAL E OS TELÔMEROS

Certa manhã de domingo, Richard, um jovem de 13 anos, resolveu ir à igreja frequentada por um amigo em uma cidadezinha a alguns quilômetros daquela onde morava no Meio-Oeste dos Estados Unidos. “Acho que não havia tantas pessoas negras na igreja, para começar”, diz Richard, que é negro, “e nós dois estávamos vestidos de modo diferente”. Richard sentou-se discretamente com seu amigo na área de recepção, esperando que o serviço se iniciasse. Sendo filho de um pastor, Richard havia crescido em igrejas; ele sempre soube que eram locais onde se sentia acolhido, aceito e seguro. Então, uma mulher que dirigia um dos programas da igreja se encaminhou até os dois.

“O que vocês dois estão fazendo aqui?”, perguntou em um tom de voz contundente. Eles explicaram

que gostariam de participar do serviço dominical.

“Não acho que vocês estejam no local certo”, disse ela, e lhes ordenou que fossem embora.

“Eu me senti tão desconfortável”, Richard fala agora sobre o incidente. “Ela quase me convenceu de que lá não era o meu lugar. Nós saímos da igreja e perdemos o serviço. Eu quase não conseguia acreditar que isso havia acontecido, mas então meu pai mandou um e-mail para o pastor, e ele confirmou que os detalhes estavam corretos. A mulher realmente havia dito tudo aquilo. Parece desumano que as pessoas cheguem a tal ponto para me colocar para fora de uma igreja.”

Discriminação é uma forma grave de estresse social. Atos discriminatórios de qualquer tipo, quer se dirijam contra orientação sexual, gênero, etnia, cor da pele ou idade, são tóxicos. Aqui, nós estamos nos focando na questão racial, porque é o ponto em que a pesquisa dos telômeros tem se concentrado. Nos Estados Unidos, ser negro e, sobretudo, um homem negro, significa que você é mais propenso a passar por situações iguais à que Richard enfrentou. Ele diz: “Quando falo sobre racismo, as pessoas pensam que estou me referindo a uma situação extrema. Mas pode ser apenas um detalhe, como quando uma mãe agarra a mão de seu filho ao deparar com um adolescente afro-americano. Isso dói”.

Infelizmente, o racismo em sua forma mais extrema também é comum. Os homens afro-americanos têm maior probabilidade de serem acusados de um crime e de serem atacados pela polícia. Agora, com as câmeras de vigilância e os smartphones, assistimos com frequência a essas cenas dolorosas em nossas televisões. Os policiais são iguais a todos os outros seres humanos: eles fazem julgamentos automáticos sobre pessoas que pertencem a um grupo social visivelmente diferente. Encontrem uma pessoa nova e em milissegundos seu cérebro está avaliando se ela é “igual” ou “diferente”. Esse indivíduo se parece comigo? Ele ou ela me é familiar de algum modo? Quando as respostas são positivas, instintivamente nós julgamos a pessoa como mais calorosa, amistosa e confiável. Quando a pessoa é vista como diferente, nosso cérebro a julga como potencialmente hostil e perigosa.^[46]

Como já mencionamos, essa é uma reação instantânea e inconsciente. É uma razão pela qual a cor da pele pode desencadear julgamentos automáticos – mas não é uma desculpa para agir com base nisso. Todos nós temos de trabalhar conscientemente para contrabalançar esse preconceito íntimo. Tim Parrish, que foi criado em uma comunidade unida, mas racista, em Louisiana durante as décadas de 1960 e 1970, é agora um adulto na faixa dos 50 anos. Tim, que é branco, admite que às vezes suposições racistas aparecem em sua cabeça, embora ele não as queira lá e não mais acredite que elas sejam verdadeiras. Mas como Parrish explicou em um artigo opinativo para o jornal *Daily News* de Nova York, “O que é injetado em nós como crença não depende totalmente de nós. O que depende é ser constantemente vigilante, desconstruir ideias feitas, combater impulsos que nos façam acreditar que somos de algum modo a vítima generalizada e a cor mais civilizada”.^[47] Em uma situação de relativo pouco estresse, esse trabalho mental contra o preconceito pode ser mais fácil de ser atingido do que em situações dinâmicas e tensas. É a razão pela qual “dirigir sendo negro” significa que é maior a probabilidade de ser parado pela polícia. Se você é um homem negro nos Estados Unidos, e o seu comportamento parece perigoso, ou é difícil de interpretar, você tem maior probabilidade de levar um tiro. Meu marido (da Elissa), Jack Glaser, um professor de políticas públicas na Universidade da Califórnia, em Berkeley, trabalha com treinamento de policiais para reduzir o preconceito racial. Ele está ajudando a adaptar os procedimentos policiais de modo que eles não sejam tão fortemente influenciados por julgamentos automáticos que possam levar à discriminação racial. Embora ele e os seus colegas acadêmicos categorizem isso como trabalho policial, eu penso nisso como redução do estresse em um nível social e possivelmente relevante para os telômeros!

A quantidade de sofrimento que as pessoas experimentam quando são alvos de discriminação as atinge profundamente. Os afro-americanos tendem a desenvolver mais doenças crônicas relacionadas à idade. Por exemplo, eles têm níveis mais altos de acidente vascular cerebral do que outros grupos nos Estados Unidos. Comportamentos de saúde inadequados, pobreza e falta de acesso a bom atendimento

médico podem explicar algumas dessas estatísticas, assim como toda uma vida de maior exposição ao estresse explica. Em um estudo com adultos mais idosos, os afro-americanos que experimentam mais discriminação diária tinham telômeros mais curtos, e essa relação não é válida para os brancos (que experimentam menos discriminação em primeiro lugar).^[48] Mas essa provavelmente não é uma relação simples e direta; ela pode depender de atitudes inconscientes.

David Chae, da Universidade de Maryland, realizou um estudo fascinante que examinou homens jovens e negros com baixa renda moradores de São Francisco. Ele queria saber o que acontece com os telômeros quando as pessoas internalizam o preconceito social comum, ou seja, quando passam a acreditar nas opiniões negativas a respeito delas em um nível inconsciente. A discriminação por si só tinha um efeito fraco. Os homens que haviam sofrido discriminação e internalizado as atitudes culturais depreciativas em relação aos negros tinham telômeros mais curtos.^[49] O preconceito internalizado contra os negros é testado por um programa de computador que usa o tempo de reação para verificar quão rapidamente as pessoas qualificam a palavra *negro* com palavras negativas. Você pode fazer o teste aqui: <https://implicit.harvard.edu/implicit/user/agg/blindspot/indexrk.htm>. Só não se censure por ter preconceitos automáticos, isso é comum. Provavelmente veremos mais dados sobre discriminação e telômeros nos próximos anos.

Saber como os locais e os rostos afetam a saúde dos telômeros pode ser tranquilizante, ou perturbador. Tudo depende de sua situação – onde você vive, a qualidade de seus relacionamentos e quanto você interioriza a discriminação (discriminação contra qualquer aspecto – cor, sexo, orientação sexual, idade, incapacidade física). Contudo, *todos* nós podemos tomar medidas para reduzir as exposições a produtos tóxicos, melhorar a saúde dos nossos bairros, ter mais consciência de nossos preconceitos em relação a outros grupos e criar conexões sociais positivas. O Laboratório de Renovação no fim deste capítulo oferece alguns modos para começar.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Nós somos interligados de modos que não podemos perceber, e os telômeros revelam essas relações.
- Nós somos afetados pelo estresse nocivo da discriminação.
- Nós somos afetados por agentes químicos tóxicos.
- Nós somos afetados de modos mais sutis pela forma como nos sentimos em nosso bairro, pela abundância de plantas e árvores nas proximidades e pelos estados emocionais e fisiológicos daqueles que convivem conosco.
- Nós entendemos a maneira como somos afetados pelo meio ambiente; então, podemos começar a transformar a realidade em nossos lares e bairros.

Laboratório de Renovação

REDUZA A SUA EXPOSIÇÃO AOS TÓXICOS

Nós já descrevemos algumas precauções básicas contra plásticos e poluentes que poderiam encurtar – ou encompridar perigosamente – os telômeros. A seguir, alguns passos mais avançados:

- **Coma menos gordura animal e laticínios.** As partes gordurosas da carne concentram certos compostos bioacumulativos. O mesmo é válido para a gordura em peixes grandes e de vida longa, a não ser que haja algo que contrabalanceie isso. Peixes gordos, tais como salmão e atum, contêm ômega-3, o que é bom para os telômeros; então, coma com moderação.
- **Pense no ar ao grelhar uma carne.** Se você cozinha carne em uma grelha ou em um fogão a gás, use ventilação. Tente evitar a exposição da carne diretamente às chamas, e não coma as partes queimadas, não importa quão saborosas elas sejam. Isso é válido para qualquer tipo de comida.
- **Evite pesticidas em seus produtos.** Coma alimentos livres de pesticidas quando for possível; no mínimo, lave muito bem os alimentos antes de consumi-los. Compre produtos orgânicos, ou tenha uma horta. Pense em plantar alface, manjericão, ervas e tomates em vasos em sua varanda ou área de serviço.
- **Use produtos de limpeza que contenham ingredientes naturais.** Você pode fazer muitos desses produtos. Nós gostamos destas “receitas”: <http://chemical-free-living.com/chemical-free-cleaning.html>.
- **Encontre produtos para cuidados pessoais que sejam seguros.** Leia cuidadosamente os rótulos de sabonetes, xampus e maquiagem. Na dúvida, compre os orgânicos ou totalmente naturais.
- **Compre tinta para pintar a casa que não seja tóxica.** Evite tintas que contenham cádmio, chumbo ou benzeno.
- **Compre mais plantas para a casa.** Duas para cada 30,5 metros quadrados é o ideal para manter o ar filtrado. Boas escolhas incluem filodendros, samambaias, lírios da paz e hera. Verde é o caminho.
- **Apoie as áreas verdes urbanas.** Doe recursos ou ofereça trabalho voluntário. Áreas verdes geram benefícios para a mente e o corpo e para toda a comunidade. **Uma nova ideia pode ser considerada em megacidades densamente urbanizadas, onde não é possível plantar árvores suficientes para filtrar o ar.** Pressione o governo municipal para instalar painéis purificadores de ar. Eles realizam o trabalho de 1.200 árvores, limpando um espaço de até 100 mil metros cúbicos.^[50]

MELHORE A SAÚDE DE SEU BAIRRO: PEQUENAS MUDANÇAS DÃO RESULTADO

Para dar vida a um cantinho qualquer, siga o exemplo dos nossos vizinhos de São Francisco e coloque

alguns bancos e mesas em uma calçada lisa de cimento, juntamente com um pouquinho de planta. Esses “parquinhos” atraem vizinhos e promovem a socialização e um clima tranquilo. Ou pense em uma das seguintes ideias:

■ **Acrescente arte.** Um mural ou até mesmo um belo pôster pode incutir esperança, verdade, fé e ideias positivas em uma área enfadonha. Moradores de um bairro de Seattle pintaram as janelas de lojas fechadas com tapumes com imagens dos negócios que gostariam de atrair: sorveteria, estúdio de dança, livraria e assim por diante. As pinturas ajudaram os empresários a ver o potencial do bairro. Eles levaram os seus pequenos negócios para a região, revitalizando a área e gerando crescimento econômico para a comunidade.^[51]

■ **Ponha verde na vida.** Mais áreas verdes estão associadas a níveis mais baixos de cortisol e taxas menores de depressão e ansiedade.^[52] Transforme um local desocupado em uma horta ou canteiro comunitário sustentável, ou plante árvores e flores em um pequeno espaço. “Deixar verde” um espaço tem sido associado a um decréscimo em violência armada e vandalismo e ainda pode aumentar o sentimento de segurança dos moradores.^[53]

■ **Deixe o seu bairro mais acolhedor.** Capital social é um recurso inestimável que prediz a boa saúde. Ele é definido pelo nível de comprometimento da comunidade e atividades e recursos positivos que existem em um bairro, e um de seus ingredientes mais importantes é a confiança. Então, seja aquele que dá o primeiro passo. Faça um pouquinho a mais de comida e deixe-a na casa de seus vizinhos em um pratinho. Compartilhe vegetais e flores de seu jardim. Dê carona a uma pessoa idosa, ou comece uma patrulha pelo bairro. Deixe bilhetes de boas-vindas para os recém-chegados ao bairro, ou planeje festinhas no quarteirão. Você também pode se unir à tendência de abrir uma pequena biblioteca na frente de sua casa colocando uma estante de madeira onde os livros são compartilhados. (Veja aqui: <https://LittleFreeLibrary.org>.)

■ **Sorrir é importante.** Cumprimente as pessoas na rua. Como animais sociais, nós somos extremamente sensíveis a sinais de aceitação e especialmente de rejeição. Todos os dias, nós interagimos com desconhecidos ou conhecidos e podemos nos sentir distantes deles ou nos conectar de um jeito simples que gere efeitos positivos. Dê às pessoas um “olhar por cima do ombro” (olhar além do rosto, sem contato visual), e elas vão se sentir desconectadas dos outros. Sorria para elas e faça contato visual, e o sentimento de conexão surgirá.^[54] Além disso, quando as pessoas recebem um sorriso, têm maior probabilidade de ajudar alguém no momento seguinte.^[55]

REFORCE OS SEUS RELACIONAMENTOS MAIS ÍNTIMOS

Há as pessoas com as quais convivemos quase todos os dias – a nossa família e os nossos colegas de trabalho. A qualidade desses relacionamentos é importante para a nossa saúde. É fácil ser neutro, dar por certo a presença das pessoas que estão sempre lá. Investigue o que é apreciar as pessoas mais próximas:

■ Mostre gratidão e apreciação. Diga “Obrigado por lavar a louça”, ou “Obrigado por me apoiar na reunião”.

■ Esteja presente. Isso significa não ficar de olhos postos em uma tela de celular ou tablet ou vagando pelo ambiente. Se entregue total e sinceramente. Isso é uma dádiva que você

pode conceder a outra pessoa e não custa um tostão.

■ Abrace ou toque as pessoas amadas com mais frequência. O toque libera a ocitocina.

CAPÍTULO DOZE

GRAVIDEZ: O ENVELHECIMENTO CELULAR COMEÇA NO ÚTERO

Quando eu (Liz) descobri que estava grávida, senti na mesma hora uma atitude protetora em relação ao meu minúsculo bebê ainda por nascer. Ao receber o resultado dos testes, parei de fumar imediatamente. Felizmente, eu havia fumado pouco, alguns cigarros por dia no máximo. E foi fácil fazer a transição – sobretudo porque minha principal preocupação era o bem-estar do bebê. Nunca mais fumei. Eu também fiquei muito interessada na minha alimentação. Depois de conversar com minha obstetra, procurei obter nutrientes de alimentos (como peixes, frango e folhas verdes). Também tomei os suplementos de micronutrientes de ferro e vitaminas que me foram recomendados.

Agora, muitos anos depois, temos um entendimento muito mais profundo a respeito de como a nutrição e a condição de saúde de uma mãe afetam o bebê em desenvolvimento. Também estamos aprendendo o que acontece com os telômeros de um bebê no útero. Naquela época, eu mal sabia que as minhas decisões poderiam ter ajudado a proteger os telômeros do meu bebê. Ou algo ainda mais espetacular: que as escolhas que fiz – e os acontecimentos ocorridos comigo anos antes de o bebê nascer – poderiam até mesmo ter afetado o ponto de partida dos telômeros de meu filho.

Os telômeros continuam a ser moldados ao longo da idade adulta. Nossas escolhas podem deixá-los mais saudáveis, ou podem apressar o seu encurtamento. Mas muito antes de atingirmos idade suficiente para tomar decisões a respeito de alimentação e exercícios, e antes ainda que o estresse crônico comece a ameaçar os pares de base de nosso DNA, nossa vida começa com um conjunto inicial de telômeros. Alguns de nós chegamos a este mundo com telômeros mais curtos. Já os felizardos vêm com telômeros mais compridos.

Como você pode imaginar, o comprimento dos telômeros no nascimento é influenciado pela genética; mas essa não é a história toda. Temos aprendido coisas surpreendentes a respeito de como os pais podem modelar os telômeros de seus filhos – antes mesmo que esses filhos tenham nascido. E isso importa – o comprimento dos telômeros no nascimento e na primeira infância é um dos principais sinais para prever como será a nossa vida adulta.^[1] Os nutrientes que uma mulher grávida consome e o nível de estresse que ela experimenta podem influenciar o comprimento dos telômeros de seu bebê. É até mesmo possível que a história de vida dos pais afete os telômeros da geração seguinte. Resumindo: o envelhecimento começa no útero.

PAIS PODEM TRANSMITIR TELÔMEROS ENCURTADOS PARA OS FILHOS

Chloe, agora com 19 anos de idade, ficou grávida há dois anos. Sem muito apoio ou compreensão familiar, ela saiu de casa e foi morar com uma amiga. Para ajudar a pagar o aluguel, abandonou o ensino

médio e começou a trabalhar em uma lojinha de varejo recebendo um salário mínimo. Apesar de suas circunstâncias difíceis, Chloe estava decidida a dar ao seu bebê um bom começo de vida. Durante a gravidez, ela fez o possível para ter um atendimento pré-natal. Tomou as vitaminas que lhe foram receitadas, embora diga que elas a deixavam nauseada. Quando seu filho nasceu, Chloe fez a promessa de que ele iria sempre se sentir muito amado.

Chloe está determinada a dar ao seu filho o que ela não teve – melhor saúde e mais satisfação – e a ajudar a criá-lo como parte da geração vindoura. Mas há evidências preocupantes de que o baixo nível de educação de Chloe pode ter indiretamente moldado os telômeros de seu bebê – *enquanto ele ainda estava no útero*. Os bebês cujas mães jamais completaram o ensino médio têm telômeros mais curtos em seu cordão umbilical comparados àqueles cujas mães tinham um diploma de ensino médio – e isso quer dizer que eles apresentam telômeros mais curtos a partir do primeiro dia de suas vidas.^[2] Crianças mais velhas cujos pais têm níveis mais baixos de educação também têm telômeros mais curtos.^[3] Essas descobertas são baseadas em estudos que foram controlados em relação a outros fatores que poderiam ter influenciado os resultados, como por exemplo o peso ao nascer.

Vamos pensar nisso por alguns instantes, porque as implicações, se comprovadas, são revolucionárias. Como poderia o nível de educação dos pais afetar os telômeros de um bebê em desenvolvimento?

A resposta é que os telômeros são transgeracionais. Os pais podem, naturalmente, transmitir genes que afetam o comprimento dos telômeros. Mas a mensagem verdadeiramente profunda é que os pais têm um segundo modo de transmitir o comprimento dos telômeros, conhecido como *transmissão direta*. Por causa disso, os telômeros dos dois genitores – qualquer que seja o comprimento deles no óvulo e no espermatozoide no momento da concepção – são transmitidos para o feto em desenvolvimento (uma forma de epigenética).

A transmissão direta do comprimento dos telômeros foi descoberta quando pesquisadores estavam investigando síndromes dos telômeros. Como você se lembra, trata-se de transtornos genéticos que levam ao envelhecimento hiperacelerado. As vítimas desse tipo de síndrome apresentam telômeros extremamente curtos, e, assim como Robin, mencionada no início deste livro, com frequência veem os seus cabelos ficarem grisalhos enquanto ainda estão na adolescência. Os ossos podem ficar frágeis, ou os pulmões não funcionam de modo adequado, ou elas ainda podem desenvolver certos tipos de câncer. Em outras palavras, elas fazem uma entrada prematura e tragicamente dramática no espectro das doenças. As síndromes dos telômeros são herdadas, causadas quando os pais transmitem aos filhos um único gene relacionado aos telômeros com mutação.

Porém, ainda havia um mistério. Algumas crianças nessas famílias são suficientemente sortudas por não herdar o gene defeituoso que causa a síndrome dos telômeros. Você poderia supor, então, que essas crianças iriam escapar do envelhecimento celular prematuro, certo? No entanto, algumas delas sem o gene defeituoso *ainda* apresentavam sinais leves a moderados de envelhecimento prematuro – não tão graves quanto os que você encontraria em uma síndrome dos telômeros plenamente desenvolvida. Um grupo de pesquisadores decidiu medir os telômeros dessas crianças e acabou descobrindo que os seus telômeros eram curtos de modo pouco comum. As crianças haviam escapado do gene que causa a síndrome hereditária dos telômeros, mas, de algum modo, ainda assim haviam nascido com telômeros curtos e que se mantinham dessa forma. Essas crianças haviam recebido os telômeros curtos de seus pais – mas não por meio da herança de um gene defeituoso. Estavam crescendo com genes de manutenção dos telômeros normais e, como os seus telômeros haviam começado muito curtos, simplesmente não podiam ser repostos com rapidez suficiente para manter o ritmo e alcançar comprimentos normais.^[4]

Mas como isso pode acontecer? De que forma as crianças podem receber telômeros curtos de seus pais, se não for por meio dos genes? Acontece que os pais podem transmitir diretamente o seu comprimento dos telômeros para o bebê no útero. Eis como isso acontece: um bebê começa com o óvulo

da mãe, fertilizado pelo espermatozoide do pai. Esse óvulo contém cromossomos. Esses cromossomos obviamente contêm material genético. E esse material é transmitido ao bebê. Porém, o material dos cromossomos do óvulo fertilizado também inclui telômeros em suas extremidades. Como o bebê cresce a partir do óvulo, recebe esses telômeros diretamente – com o comprimento que tenham na época. **Se os telômeros da mãe são curtos por todo o corpo, quando ela fornece o óvulo, os telômeros do bebê serão curtos também. Eles serão curtos a partir do momento em que o bebê começa a se desenvolver.** Foi assim que as crianças sem o gene defeituoso receberam telômeros mais curtos. E isso sugere que se a mãe foi exposta a fatores de vida que encurtaram seus telômeros, pode transmiti-los diretamente ao bebê. Por outro lado, uma mãe que conseguiu manter os telômeros robustos irá transmiti-los dessa mesma forma para o bebê em desenvolvimento.

E qual é a contribuição do pai? Com a fertilização do óvulo, os cromossomos que vêm do pai através do espermatozoide se juntam aos cromossomos da mãe. O espermatozoide, assim como o óvulo, também carrega os seus próprios telômeros, que são transmitidos diretamente para o bebê. As pesquisas até o momento sugerem que um pai *pode* transmitir diretamente os seus telômeros curtos, mas não no mesmo nível que uma mãe com telômeros muito curtos faria. Em outro estudo com 490 recém-nascidos e seus pais, os telômeros do sangue do cordão umbilical dos bebês estavam mais relacionados ao comprimento dos telômeros de suas mães do que de seus pais, mas ambos são claramente influentes.^[5]

Até agora, houve apenas alguns poucos estudos que examinaram a transmissão direta de comprimento dos telômeros em seres humanos. Isso implicaria avaliar tanto a genética para os telômeros como os próprios telômeros, para que pudéssemos isolar os efeitos da genética dos da experiência de vida. Esses estudos foram todos concentrados em famílias com síndromes dos telômeros.^[6] Porém, nós e outros pesquisadores suspeitamos que isso aconteça na população normal também.^[7] Como você verá, a ciência da transmissão direta sugere um modelo que abarca a pobreza e a desigualdade como fatores que reverberam ao longo das gerações.

A DESIGUALDADE SOCIAL PODE SER TRANSMITIDA AO LONGO DAS GERAÇÕES?

Os seus pais sofreram com estresse prolongado e extremo antes do seu nascimento? Eles eram pobres ou viviam em um bairro perigoso? Você já sabe que o modo como os seus pais viveram antes de você ter sido concebido provavelmente afetava os telômeros deles. Isso também pode ter afetado os *seus*. Se os telômeros de seus pais foram encurtados por estresse crônico, pela pobreza, por viver em bairros pouco seguros, pela exposição a agentes químicos ou por outros fatores, eles podem os ter passado a você por meio da transmissão direta no útero. Também existe a possibilidade de que você possa transmitir esses telômeros encurtados para os seus próprios filhos.

A transmissão direta tem implicações fortes e arrepiantes para todos nós que nos importamos com as gerações futuras. Ela suscita uma ideia controversa. Em nosso ponto de vista, a evidência obtida com famílias portadoras de síndrome dos telômeros sugere que é possível que os efeitos da desigualdade social se acumulem ao longo das gerações. Nós já temos condições de ver o padrão em grandes estudos epidemiológicos: desigualdade social está associada à pobreza, a uma saúde pior e a telômeros mais curtos. Os pais cujos telômeros são encurtados por causa desses fatores podem transmitir diretamente esses telômeros problemáticos aos seus bebês no útero. Essas crianças irão nascer em desvantagem, ou com menos pares de base, com telômeros encurtados pelas circunstâncias de vida de seus pais. Agora, imagine que, enquanto essas crianças crescem, elas também sejam expostas à pobreza e ao estresse. Seus telômeros, já encurtados, irão se desgastar ainda mais. Em uma espiral descendente, cada geração

transmite diretamente os seus telômeros cada vez mais curtos para a seguinte. E cada novo bebê poderá nascer com ainda mais desvantagens, com células que são cada vez mais vulneráveis ao envelhecimento precoce e um espectro de doenças prematuro. Esse padrão é exatamente o que acontece nas raras famílias portadoras de síndromes dos telômeros: a cada nova geração, os telômeros progressivamente mais curtos causam transtornos ainda mais prematuros e piores do que na geração anterior.

A partir dos primeiros momentos da vida, os telômeros podem ser uma medida de desigualdades sociais e de saúde. Podem ajudar a explicar a disparidade entre os diferentes códigos de endereçamento postal nos Estados Unidos. As pessoas que vivem em regiões que representam áreas mais saudáveis têm uma expectativa de vida até dez anos maior do que aquelas que vivem em áreas mais pobres. Essa diferença tem sido frequentemente explicada por comportamentos de risco ou exposição à violência. Porém, a biologia de bebês nascidos nessas localidades tende também a ser diferente. Lamentavelmente, os desafios de saúde de uma localidade podem ser piorados de geração a geração. Mas biologia não é destino; há muitas coisas que podem ser feitas para manter os telômeros durante a vida.



Figura 25. Envelhecimento ao nascer? “Mamãe, o que aconteceu com a igualdade de condições?” Os bebês nascem com telômeros mais curtos dependendo dos genes de sua mãe, mas também da saúde biológica, do nível de estresse e, possivelmente, do grau de educação de suas mães.

NUTRIÇÃO NA GRAVIDEZ: ALIMENTANDO OS TELÔMEROS DE UM BEBÊ

“Você está comendo por dois agora.” Mulheres grávidas ouvem esse conselho o tempo todo. De fato, um bebê em desenvolvimento obtém calorias e nutrientes dos alimentos que a mãe come (e não é verdade que ela precisa comer o dobro). Ao que tudo indica, o que a grávida come também pode afetar os telômeros de seu bebê. Aqui, nós vamos examinar os nutrientes que têm sido relacionados ao comprimento dos telômeros no útero.

Proteínas

Pesquisas feitas com animais sugerem que uma modesta privação de proteínas na gravidez causa um encurtamento acelerado dos telômeros em certa quantidade de tecidos do nascituro, incluindo o trato reprodutivo, e que pode levar à morte prematura.^[8] Quando uma rata prenhe é alimentada com uma dieta pobre em proteínas durante a gravidez, seus filhotes apresentam telômeros mais curtos nos ovários. Elas também têm mais estresse oxidativo e uma quantidade maior de cópias na mitocôndria, o que sugere que as células estão sob grande estresse e, para lidar com a situação, rapidamente produzem mais mitocôndrias.^[9]

Os danos podem até alcançar a terceira geração. Quando os pesquisadores examinaram as netas da

rata, descobriram que os seus ovários haviam sofrido um acelerado envelhecimento dos tecidos. Elas contavam com mais estresse oxidativo, quantidade maior de cópias de mitocôndrias e telômeros mais curtos em seus ovários. Essas netas eram vítimas de envelhecimento celular prematuro, tudo como resultado de uma dieta pobre em proteínas duas gerações antes.^[10]

Coenzima Q

Há uma forte evidência em seres humanos e em outros animais de que a má alimentação materna durante a gravidez leva a um risco maior de doenças cardiovasculares nos descendentes. Se uma grávida não tem o suficiente para comer, ou se ela não é nutrida de forma adequada, seu filho pode nascer abaixo do peso. Com frequência, há um efeito rebote, com o bebê abaixo do peso tentando compensar o problema, o que acaba levando-o a comer em excesso e à obesidade. Os bebês nascidos abaixo do peso apresentam um risco maior de doenças cardiovasculares quando envelhecem.

Como já dissemos, esse cenário relaciona a má nutrição materna a doenças cardiovasculares – e um dos elos da cadeia pode ser o encurtamento dos telômeros. Filhotes de rato que nascem de mães que não consomem proteínas em quantidade suficiente tendem, assim como as mães humanas, a ter um peso abaixo do normal ao nascer. E também como os bebês humanos experimentam com frequência um rebote posterior de ganho de peso. Susan Ozanne, da Universidade de Cambridge, descobriu que esses filhotes de rato têm telômeros mais curtos nas células de diversos órgãos, incluindo a aorta cardíaca. Eles também têm níveis mais baixos de uma enzima conhecida como COQ (ubiquinona). A COQ é um antioxidante natural encontrado em grande parte em nossa mitocôndria e desempenha um papel na produção de energia. O déficit de COQ tem sido associado a um envelhecimento mais rápido do sistema cardiovascular. Porém, quando a dieta dos filhotes recebia um suplemento de COQ, os efeitos negativos da falta de proteína eram eliminados, incluindo aqueles sobre os telômeros.^[11] Ozanne e os seus colegas concluíram que “uma intervenção precoce com COQ em indivíduos em situação de risco pode ser um modo econômico e seguro de reduzir o fardo global [de doenças cardiovasculares]”.

Naturalmente, há uma distância imensa entre ratos e homens. O que é bom para um pode não ser bom para o outro. Até mesmo entre os ratos, nós não sabemos se os benefícios são restritos aos filhotes cujas mães tiveram privação de proteína. A COQ poderia ser colocada na lista de nutrientes que aguardam testes positivos sobre os telômeros. Se esses benefícios existirem, eles poderiam ser usados para os bebês de mães que tiveram uma nutrição inadequada durante a gravidez, ou até mesmo para adultos que correm o risco de desenvolver doenças cardiovasculares. Observe que não tivemos acesso a nenhum estudo que tenha usado a COQ durante a gravidez, ou que tenha analisado a sua segurança; por conseguinte, nós não a estamos recomendando.

Ácido fólico

O ácido fólico, a vitamina B, é outro nutriente crucial durante a gravidez. Você provavelmente sabe que o ácido fólico diminui o risco de espinha bífida, uma deficiência congênita, e também previne danos ao DNA protegendo as partes do cromossomo conhecidas como centrômero (bem no centro do cromossomo) e subtelômero (a parte do cromossomo bem perto do telômero). Quando os níveis de ácido fólico ficam muito baixos, o DNA se torna hipometilado (perdendo suas marcas epigenéticas), e os telômeros ficam curtos demais – ou, em alguns poucos casos, compridos em demasia.^[12] Níveis baixos de ácido fólico também fazem com que o uracilo, uma base nitrogenada do RNA, seja incorporado ao DNA, e possivelmente ao próprio telômero, podendo causar um alongamento temporário.

Os bebês de mães que não tiveram ácido fólico suficiente durante a gravidez apresentam telômeros mais curtos, o que indica o papel do ácido fólico como algo vital para uma excelente manutenção dos telômeros.^[13] E também variações genéticas que tornam difícil para o organismo usar o ácido fólico estão associadas aos telômeros mais curtos em alguns estudos.^[14]

O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos recomenda que mulheres grávidas recebam entre quatrocentos e oitocentos microgramas de ácido fólico diariamente.^[15] Porém, não fique pensando que ter *ainda mais* ácido fólico é melhor. Pelo menos um estudo sugeriu que uma grávida que exagere no uso de suplementos de ácido fólico pode diminuir o comprimento dos telômeros de seu bebê.^[16] Repetindo uma máxima deste livro: moderação e equilíbrio são essenciais!



OS TELÔMEROS DO BEBÊ ESTÃO PRESTANDO ATENÇÃO NO ESTRESSE DA MAMÃE

O estresse psicológico de uma mãe pode afetar o comprimento dos telômeros do seu bebê em desenvolvimento. Os nossos colegas Pathik Wadhwa e Sonja Entringer da Universidade da Califórnia, em Irvine, nos convidaram para colaborar com um estudo sobre estresse pré-natal e telômeros. A pesquisa foi pequena, mas mostrou que, quando as mães experimentam estresse grave e ansiedade durante a gravidez, seus bebês tendem a apresentar telômeros mais curtos no cordão umbilical.^[17] Os telômeros de um bebê podem sofrer com o estresse pré-natal. Um estudo recente expandiu essa descoberta ao medir a quantidade de acontecimentos estressantes um ano antes do parto. As mães com a quantidade maior de situações desse tipo pariram bebês com telômeros mais curtos em 1.760 pares de base ao nascer.^[18]

Sonja e Pathik queriam saber quão duradouro o efeito do estresse pré-natal sobre os bebês poderia ser. Eles recrutaram um grupo de homens e mulheres adultos e perguntaram se suas mães haviam passado por quaisquer eventos estressantes enquanto estavam grávidas. (Os voluntários conversaram com as mães a respeito de acontecimentos marcantes, tais como morte de uma pessoa amada ou divórcio.) Como adultos, os voluntários que haviam sido expostos ao estresse pré-natal apresentavam várias diferenças – mesmo depois de controlar fatores que poderiam influenciar a saúde atual deles. Eles tinham maior resistência à insulina e maior probabilidade de estar acima do peso ou de serem obesos. Quando eles foram submetidos a um teste de estresse no laboratório, liberaram mais cortisol. Quando suas células do sistema imunológico foram estimuladas, eles responderam com níveis mais altos de citocinas pró-inflamatórias.^[19] Finalmente, apresentavam telômeros mais curtos.^[20] O estresse psicológico grave de uma mulher grávida parece reverberar nos filhos, afetando a trajetória do comprimento dos telômeros durante décadas da vida deles.

Aqui nós estamos falando de estresse muito grave. Quase todas as grávidas experimentam algum nível de estresse leve ou moderado – não necessariamente porque estão grávidas, mas porque são humanas. Neste momento, não há razão para acreditar que esses níveis mais baixos de estresse afetem

negativamente os telômeros de um bebê.

O principal componente examinado no estresse durante a gravidez é o cortisol. Este hormônio é liberado pelas glândulas adrenais da mãe e pode atravessar a placenta e afetar o feto.^[21] Nos pássaros, o cortisol de uma ave prenha estressada vai abrir o seu caminho até o ovo, afetando a descendência. Injetar cortisol no ovo ou estressar a mãe pássaro pode causar telômeros mais curtos nos filhotes. Esses estudos sugerem a possibilidade de que o estresse de uma mãe humana possa ser transmitido ao bebê sob a forma de telômeros curtos. Uma vez mais, o que pode acontecer com os pássaros pode não acontecer com os seres humanos – mas nós sabemos o suficiente a respeito da relação entre estresse crônico e telômeros para afirmar que mulheres grávidas devem ser protegidas contra os mais duros fatores estressantes da vida, incluindo qualquer tipo de maus-tratos emocionais ou físicos, violência, guerras, exposições a agentes químicos, problemas com a alimentação e extrema pobreza. No mínimo, nós podemos apoiar esforços locais para oferecer serviços e suporte que protejam as grávidas de ameaças à sobrevivência como a fome e a violência desde os primeiros dias de gestação.

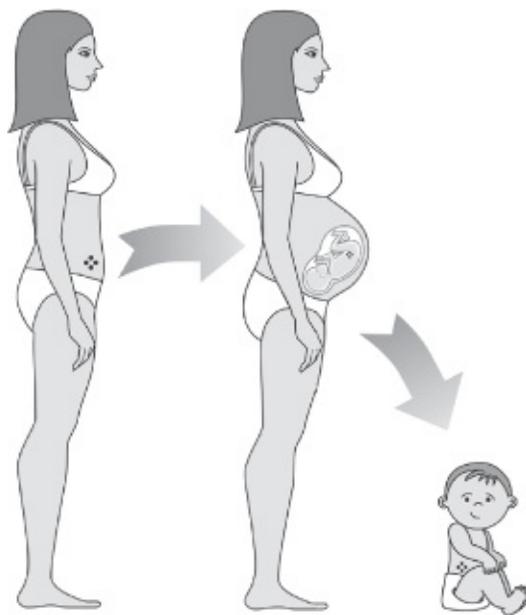


Figura 26. Transmissão dos telômeros. Há pelos menos três caminhos para a transmissão dos telômeros de um pai para um neto. Se uma mãe tem telômeros mais curtos em seus óvulos, esses telômeros curtos podem ser transmitidos diretamente para o bebê (isso é conhecido como transmissão pela linha germinal). Todos os telômeros do bebê então seriam mais curtos, incluindo as suas células da linha germinal (espermatozoides ou óvulos). Durante o desenvolvimento fetal, o estresse materno ou a saúde ruim da mãe pode levar à perda de telômeros no bebê, graças à exposição excessiva ao cortisol e a outros fatores bioquímicos. Após o nascimento, as experiências de vida da criança também são capazes de encurtar os telômeros. Esses telômeros curtos da criança na linha germinal podem então ser transmitidos aos seus filhos. Mark Haussman e Britt Heidinger descreveram tais caminhos de transmissão em animais e em seres humanos.^[22]

O que está claro é que os genitores, especialmente as mães, influenciam a saúde dos telômeros de seus filhos. E, como ainda veremos, a saúde dos telômeros também é profundamente determinada pelo modo como educamos nossas crianças e adolescentes.

Embora a saúde das gerações futuras seja importante para as sociedades como um todo, pouca atenção se presta a ela. Agora é possível pensar em investimento nos nossos jovens cidadãos mais vulneráveis que leve em conta seus pares de base de telômeros, para um futuro coletivo saudável e com espectros de saúde prolongados.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Uma parte da transmissão do comprimento dos telômeros está fora de nosso controle.

Isso inclui genética e transmissão direta do óvulo e do espermatozoide. A transmissão dos telômeros para as crianças pode acontecer quando um genitor tem telômeros muito curtos, independentemente da genética. É uma possibilidade real que nós possamos inadvertidamente transmitir disparidades na saúde através dessa transmissão direta dos telômeros.

■ Uma parte daquilo que transmitimos está sob nosso controle. O estresse grave de uma mulher durante a gravidez, o tabagismo e o consumo de certos nutrientes, como o ácido fólico, estão relacionados ao comprimento dos telômeros do bebê.

■ Há uma probabilidade de que a transmissão de desvantagens sociais graves pelos telômeros possa ser impedida por meio de medidas que protejam a mulher que está em idade de conceber e, sobretudo, as grávidas do estresse e da má alimentação.

Laboratório de Renovação

TORNE O ÚTERO SAUDÁVEL

A pediatra Julia Getzleman, de São Francisco, recomenda que as grávidas pensem em “tornar o útero saudável” assim como as suas casas. Se você está grávida, reveja as ideias do nosso Laboratório de Renovação do capítulo anterior para minimizar a exposição a agentes químicos. A seguir, algumas formas importantes para pensar em tornar o útero saudável:

- Evite o **estresse negativo**, tal como relacionamentos nocivos nos quais você sabe que haverá conflitos, prazos não realistas e outras situações que interfiram na sua alimentação e no seu sono. A vida não para enquanto você está grávida, mas tente controlar parte dela e priorize relacionamentos positivos.
- Aumente o **tempo relacionado com o bem-estar**. Faça ioga pré-natal. Descubra modos de se socializar com outras mulheres grávidas. E faça caminhadas, de preferência em áreas verdes.
- Coma “os tons do arco-íris”, consumindo alimentos com variedade de cores ricas e vibrantes. Aumente a ingestão de **nutrientes que promovam a saúde do bebê**: garanta uma dieta rica em proteínas, vitaminas D3 e B, incluindo ácido fólico e B12, peixes ou algum suplemento de ácidos graxos ômega-3 de boa qualidade e probióticos.
- **Prefira uma alimentação orgânica para evitar pesticidas e agentes químicos nos alimentos**. Limite o consumo de peixes grandes e cultivados, que com frequência contêm acúmulo de metais pesados e de outros agentes químicos industriais. Limite a sacarina ou outros adoçantes artificiais, pois eles podem atravessar a placenta. Alimentos enlatados contêm BPA (bisfenol A), um importante disruptor endócrino. Apegue-se ao que a natureza oferece e siga uma dieta com alimentos integrais. Evite comidas embaladas, com inúmeros aditivos questionáveis.
- **Evite exposições a agentes químicos em casa**. Procure fazer um produto de limpeza com vinagre e água para limpar a maior parte das superfícies. Saiba que, cortinas de box de banheiros feitas com plástico PVC, perfumes e outros itens que contêm fragrâncias, tais como velas perfumadas, podem ser uma importante fonte de toxinas.

CAPÍTULO TREZE

A INFÂNCIA É IMPORTANTE PARA A VIDA: COMO OS PRIMEIROS ANOS PODEM FORMAR OS TELÔMEROS

A exposição ao estresse, à violência e à nutrição deficiente na infância afeta os telômeros. Mas há fatores que parecem proteger as crianças dos danos – incluindo uma criação delicada e um pouco de “estresse bom”.

No ano 2000, Charles Nelson, psicólogo e neurocientista de Harvard, entrou em um dos orfanatos da Romênia, legado das políticas brutais do regime de Nicolae Ceaușescu. A instituição abrigava cerca de quatrocentas crianças, todas segregadas por idade e deficiências. Havia uma ala repleta de crianças com hidrocefalia não tratada, um problema de saúde no qual o crânio se expande para acomodar excesso de fluido, e espinha bífida, uma malformação da medula espinhal e dos ossos da coluna. Havia uma ala que abrigava crianças com HIV e crianças com sífilis num estágio que já afetara o cérebro. Nesse mesmo dia, Nelson entrou em uma ala com crianças supostamente saudáveis que tinham entre 2 e 3 anos de idade. Uma delas – todas tinham recebido roupas e cortes de cabelos semelhantes, então era difícil identificá-las pelo gênero – estava parada no meio da sala, as calças encharcadas, soluçando. Nelson perguntou a uma das cuidadoras por que a criança estava chorando.

“A mãe o abandonou aqui hoje de manhã”, ela disse. “Ele está chorando o dia todo.”

Com tantas crianças sob seus cuidados, a equipe não tinha tempo para confortá-la. Deixar crianças abandonadas sozinhas era um modo de a equipe eliminar rapidamente comportamentos indesejados como o choro. Bebês de até 18 meses eram deixados em seus berços por dias seguidos, sem nada para fazer a não ser encarar o teto. Quando uma pessoa desconhecida passava, as crianças estendiam os braços pelas grades dos berços, suplicando para que fossem carregadas. Embora estivessem adequadamente alimentadas e abrigadas, elas quase não recebiam demonstrações de afeição ou estímulos. Quando Nelson e a sua equipe construíram um laboratório dentro do orfanato para estudar os efeitos da negligência no início da infância sobre o cérebro em desenvolvimento, tiveram de estabelecer uma regra própria para evitar aumentar a aflição dos moradores: nada de chorar na frente das crianças.

O que Nelson e a sua colega Stacy Drury descobriram com os estudos no orfanato é ao mesmo tempo muito triste e esperançoso. A negligência no início da infância encurta os telômeros – mas há intervenções que podem ajudar crianças negligenciadas ou traumatizadas, se for possível intervir em tenra idade. Embora as condições nos orfanatos da Romênia tenham melhorado de modo geral, ainda há aproximadamente 70 mil órfãos e poucas adoções internacionais para resgatá-los.^[1] O cuidado institucional oferecido às crianças é uma crise global em curso. A guerra, junto com doenças transmitidas pelos vírus HIV e ébola, tem deixado aproximadamente 8 milhões de crianças abrigadas em orfanatos ao redor do mundo. Nós não podemos nos dar ao luxo de ignorar essa história.^[2]

E ela pode ser relevante dentro de nossos próprios lares. O conhecimento dos telômeros ajuda a guiar nossas ações como pais, iluminando um caminho para a criação de nossos filhos de um modo que

seja saudável para os telômeros. Para os adultos que passaram por traumas quando crianças, compreender os duradouros efeitos do passado sobre as células pode oferecer uma motivação para tratar os telômeros com cuidado desde já.

OS TELÔMEROS RASTREIAM AS MARCAS DA INFÂNCIA

Quando estava crescendo, seu pai ou sua mãe bebia demais? Alguém na sua família estava deprimido? Você com frequência tinha medo que seus pais pudessem humilhá-lo ou machucá-lo?

Em um estudo que apresentou um retrato perturbador da infância nos Estados Unidos, foi pedido a 17 mil pessoas que respondessem a uma lista de perguntas muito parecidas com essas. Cerca de metade da amostra havia passado por pelo menos um acontecimento ou situação adversa na infância, e 25% tinham experimentado dois ou mais eventos como esses. E 6% haviam tido pelo menos quatro. Uso de drogas na família era o mais comum, depois a violência sexual e as doenças mentais. Acontecimentos adversos na infância ocorrem em todos os níveis de renda e educação. O que é pior: quanto mais acontecimentos as pessoas marcavam na lista, sobretudo se assinalavam quatro ou mais deles, maior era a probabilidade de que desenvolvessem problemas de saúde na idade adulta: obesidade, asma, doenças cardiovasculares, depressão, entre outras.^[3] Quem marcava quatro ou mais acontecimentos adversos tinha probabilidade doze vezes maior de cometer suicídio.

Incorporação biológica é o nome para os efeitos das adversidades sofridas na infância que se alojam no corpo. Quando os telômeros são medidos em adultos saudáveis que foram expostos a acontecimentos adversos na infância, a relação dose-resposta é vista com frequência. Quanto mais episódios traumáticos uma pessoa experimentou nessa época, mais curtos são os telômeros na vida adulta.^[4] E telômeros mais curtos são um dos modos pelos quais a adversidade precoce se incorpora às células.

Esses telômeros curtos poderiam causar efeitos impactantes em uma criança. Se você selecionar um grupo de crianças com telômeros mais curtos e examinar o seu sistema cardiovascular alguns anos mais tarde, descobrirá que elas têm maior probabilidade de apresentar um maior espessamento das paredes das artérias. Nós estamos falando de *crianças* – e, para elas, os telômeros mais curtos podem significar um risco maior de doenças cardiovasculares precoces.^[5]

Esses danos provavelmente começam em tenra idade, embora possam ser detidos ou possivelmente revertidos se as crianças forem resgatadas da adversidade bem cedo. Charles Nelson e sua equipe compararam as crianças que viviam nos orfanatos da Romênia com as que haviam recebido tratamento de qualidade em lares adotivos. Quanto mais tempo no orfanato, mais curtos os telômeros.^[6] Muitos dos órfãos mostraram baixos níveis de atividade cerebral durante exames de eletroencefalograma. “Em vez de uma lâmpada de cem watts”, disse Nelson, “era uma de quarenta.”^[7] Os cérebros eram menores, e a média do QI ficou em 74, o que as colocava na linha limítrofe do retardamento mental. A linguagem era atrasada e, em alguns casos, desordenada. O crescimento era contido, e as crianças apresentavam um comportamento de apego anormal, o que afeta a capacidade de estabelecer relacionamentos duradouros. Porém, diz Nelson, “as crianças nos lares adotivos estavam mostrando recuperação impressionante”. Aquelas que haviam sido transferidas para lares adotivos indicavam ganhos notáveis, embora não atingissem padrões de crianças que nunca tinham estado em orfanatos. Por exemplo, embora o QI ainda estivesse abaixo da média, ele era dez ou mais pontos mais alto que o das crianças no orfanato.^[8] Parecia haver um período crítico de desenvolvimento cerebral: “As crianças colocadas em lares adotivos antes dos 2 anos apresentavam melhoras em muitos domínios em comparação com aquelas adotadas depois dos 2 anos”, diz Nelson.^[9] Drury, Nelson e sua equipe seguem acompanhando essas crianças ao longo dos

anos – e até agora os adolescentes que viveram no orfanato quando crianças experimentam encurtamento dos telômeros em uma taxa acelerada.

E quanto aos telômeros de crianças que foram expostas a condições que, embora violentas, não são tão brutais? Os cientistas Idan Shalev, Avshalom Caspi e Terri Moffitt, da Universidade de Duke, coletaram células das bocas de crianças britânicas de 5 anos. Quando as crianças atingiram os 10 anos, a coleta foi novamente realizada. Durante esses cinco anos, os pesquisadores perguntaram às mães das crianças se os filhos haviam sofrido *bullying*, sido feridos por alguma pessoa que vivia na casa ou testemunhado violência doméstica entre os pais. As crianças que haviam sido expostas a mais violência tinham também o maior encurtamento dos telômeros.^[10] Talvez esse efeito nas crianças não seja duradouro, ou possa mudar se melhorarem as suas circunstâncias de vida. Nós esperamos que sim. Porém, estudos com adultos que deveriam relatar se haviam sofrido adversidade durante a infância também demonstraram que quem sofreu tinha telômeros mais curtos, revelando o que pode ser uma marca interior perpétua da adversidade sofrida na infância.^[11] Em um grande estudo com adultos nos Países Baixos, relatar diversos acontecimentos traumáticos quando criança era um dos poucos pontos que prediziam uma taxa maior de encurtamento dos telômeros quando adulto.^[12] Além do mais, traumas na infância, especialmente maus-tratos, têm sido relacionados a maior inflamação e a um córtex pré-frontal menor.^[13]

Essa marca de um trauma precoce pode alterar as formas de pensar, sentir e agir. As pessoas que experimentaram adversidade precoce não são tão flexíveis em suas respostas às variadas experiências de vida. Elas têm uma quantidade maior de dias ruins, e esses dias lhes parecem mais estressantes. Quando algo bom acontece, elas também se sentem mais felizes.^[14] Esse padrão é pouco saudável. Ele leva a uma experiência emocional mais intensa e dinâmica. Entretanto, essa intensidade torna difícil superar transições entre as emoções. Os relacionamentos também são mais difíceis. Essas pessoas apresentam maior probabilidade de comer em excesso para lidar com emoções negativas e de comportamentos de dependência.^[15] Elas não são tão boas para cuidar de si mesmas. Essas reverberações psicológicas da violência podem continuar a moldar a saúde mental e física durante toda a vida. Desse modo, a adversidade sofrida em tenra idade é capaz de plantar as sementes para uma taxa maior de encurtamento dos telômeros, a não ser que os padrões de comportamento resultantes sejam detidos.

SOME OS SEUS ACEs (ADVERSE CHILDHOOD EXPERIENCES) [EXPERIÊNCIAS ADVERSAS NA INFÂNCIA]

Aqui se encontra uma versão do teste ACES, usado para medir o número de experiências adversas na infância. Faça-o agora.^[16]
Quando você era criança ou adolescente (até os 18 anos):

1. Um dos genitores ou outro adulto em seu ambiente doméstico com alguma ou com muita frequência o xingou, insultou, fez com que você se sentisse mal ou humilhado na frente de outras pessoas? Ou agiu de modo que fez com que você tivesse medo de ser ferido fisicamente?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

2. Um genitor ou outro adulto em seu ambiente doméstico com alguma ou com muita frequência o empurrou, ou lhe deu uma chacoalhada ou um tapa, ou jogou algo em você? Ou até mesmo lhe bateu com tanta força que você ficou com marcas ou ferimentos?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

3. Um adulto ou alguém pelo menos cinco anos mais velho tocou em você ou o acariciou, ou fez com que você tocasse o seu corpo de um modo sexual? Ou tentou ter ou teve uma relação oral, anal ou vaginal com você?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

4. Você com alguma ou muita frequência sentia que ninguém em sua família o amava ou achava que você era importante ou especial? Ou que as pessoas de sua família não interagem, não se sentiam próximas umas das outras, ou não se davam apoio recíproco?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

5. Você com alguma ou muita frequência sentia que não tinha o suficiente para comer, usava roupas sujas, e ninguém o protegia? Ou que os seus pais estavam muito bêbados ou drogados para tomar conta de você ou levá-lo ao médico se fosse preciso?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

6. Você perdeu um de seus genitores biológicos por causa de divórcio, abandono ou outras razões?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

7. A sua mãe ou madrasta foi com alguma ou muita frequência empurrada, chacoalhada ou levou tapas? Ou, às vezes, foi chutada ou mordida, levou socos, apanhou com algum objeto duro ou foi alvo de algum objeto arremessado? Apanhou repetidas vezes por pelo menos alguns minutos, ou foi ameaçada com um revólver ou uma faca?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

8. Você viveu com alguém que tinha problemas com bebida, ou era alcoólatra, ou usava drogas ilícitas?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

9. Um membro de sua família era deprimido ou mentalmente doente, ou tentou se suicidar?

Não ____ Se sim, marque 1 ____

10. Algum membro de sua família foi para a prisão? Não ____ Se sim, marque 1 ____

Total geral ____

Tipicamente, experimentar um acontecimento adverso não se relaciona à saúde, ao passo que três ou quatro podem ter alguma relação com ela. Se você experimentou acontecimentos adversos na infância e sente marcas duradouras em seu atual “estilo de mente” ou de vida, não entre em pânico. A sua infância não tem de determinar o seu futuro. Se você desenvolveu o hábito de comer em excesso para enfrentar situações negativas, é possível mudar isso – envolve compreender por que esse padrão se desenvolveu, e que ele não é a solução. Porém, antes que você possa alterar um comportamento, é importante descobrir um modo alternativo de lidar com a situação e praticar modos mais saudáveis de suportar sentimentos dolorosos repetidas vezes. Há diversos meios de evitar os efeitos residuais de traumas de infância. Se você ainda se sente incomodado por pensamentos relacionados a um passado difícil, isso pode ser uma razão para procurar ajuda de um profissional da saúde mental. Lembre-se: você não é impotente e não está sozinho. Profissionais podem ajudá-lo a desfazer uma parte dos danos que pareciam incontroláveis. E ainda há qualidades positivas dentro de você. Adversidade grave está relacionada a sentir maior compaixão e simpatia pelos outros.^[17]

NÃO PISE EM MINHA PATA! O EFEITO DA MATERNIDADE ABERRANTE

Dr. Frankenstein, saia da frente. Os pesquisadores da atualidade sabem como pegar ratinhos perfeitamente simpáticos e transformá-los em monstros maternos. No laboratório, eles são capazes de “construir” uma mãe rata que maltrata os próprios filhotes. Esse é um tema difícil para um amante dos animais digerir, mas é uma leitura útil para qualquer pessoa que queira compreender a psicologia da adversidade na infância.

Uma das circunstâncias mais estressantes para uma mãe rata que está amamentando é a falta de uma cama adequada. Ratos não precisam de colchões luxuosos, mas as mães ratas de laboratório contam com coisas como lenços e tiras de papel para construir um ninhozinho para suas famílias. Outro fator de alto estresse para os ratos é ir para um novo local sem ter tempo suficiente para se acostumar com ele. Ao privar as mães ratas de material para construir os seus ninhos e transportá-las de modo abrupto para uma nova gaiola, cientistas conseguem criar animais extremamente estressados. Pense quão estressante seria voltar para casa do hospital com um bebê recém-nascido e ser recebida por um senhorio que diz: “Que bom que você finalmente chegou! Antes de você colocar o bebê no berço, permita-me explicar que nós colocamos você em uma nova casa. Além do mais, jogamos todas as suas roupas e a mobília na lixeira. Tchau!”. Você terá uma leve ideia do que aquelas ratas estavam sentindo.

Essas mães ratas estressadas maltratavam os seus filhotes. Elas os deixavam cair, pisavam neles.

Passavam menos tempo cuidando, lambendo e limpando suas crias – atividades maternas solidárias que acalmam os filhotes e proporcionam a eles boas respostas neuronais ao estresse. Os pobres dos filhotes choramingavam alto, evidenciando o estresse. Esse ambiente abusivo precoce prejudicou o desenvolvimento neuronal dos filhotes. Comparados a ratos que haviam sido criados por mães cuidadosas, esses filhotes tinham telômeros mais compridos em uma parte de seu cérebro conhecida como amígdala, que controla a resposta ao alarme^[18] e havia sido ativada aparentemente com tanta frequência que os telômeros lá eram fortes e robustos. Não é a marca de uma criação feliz.

Ter uma forte conexão entre a amígdala e o córtex pré-frontal, que pode diminuir essa resposta, é imperativo para regular bem as emoções. Infelizmente, os filhotes de rato maltratados tinham telômeros mais curtos em uma parte do córtex pré-frontal. Nós já sabemos que o estresse grave faz com que as células nervosas da amígdala se ramifiquem, para aumentar e se conectar com as células nervosas em outras partes do cérebro. O oposto tende a acontecer nos neurônios do córtex pré-frontal, de modo que a conexão entre as duas áreas se torne mais fraca, e os ratos não consigam desativar a resposta ao estresse com tanta facilidade.^[19]

FALTA DE CUIDADOS MATERNNOS

Negligência por parte dos genitores é outra condição que pode prejudicar os telômeros. Steve Suomi, dos Institutos Nacionais de Saúde em Bethesda, Maryland, tem estudado a criação de macacos rhesus nos últimos quarenta anos. Ele descobriu que quando são criados em uma creche desde o nascimento, sem a mãe, mas tendo contato social com seus semelhantes, eles apresentam uma variedade de problemas. São menos brincalhões e mais impulsivos, agressivos e reativos ao estresse (e têm níveis menores de serotonina no cérebro).^[20] Steve queria examinar se eles apresentavam maior atrição dos telômeros também. Ele e seus colegas tiveram a oportunidade de estudar o caso em um pequeno grupo de macacos. Selecionaram aleatoriamente alguns deles para que fossem criados pelas mães, enquanto os outros foram para uma creche durante os sete primeiros meses de vida. Quando os seus telômeros foram medidos, quatro anos mais tarde, os macacos criados pelas mães tinham telômeros significativamente mais compridos, cerca de 2 mil pares de base mais compridos que os macacos da creche.^[21] Embora uma parte do comprimento menor dos telômeros que encontramos em crianças em situação de desvantagem possa ter existido desde o nascimento, os macacos recém-nascidos, neste caso, foram selecionados ao nascer, de modo que essas diferenças estavam surgindo unicamente de suas primeiras experiências. Felizmente, práticas corretivas em um momento posterior da vida, como receber cuidados de um avô, podem reverter uma parte dos problemas dos macacos órfãos.

EDUCAR CRIANÇAS PARA TER TELÔMEROS MAIS SAUDÁVEIS E MELHOR CONTROLE DAS EMOÇÕES

É deprimente ler a respeito dos maus-tratos infligidos aos filhotes de rato, ou aos macacos sem mãe. Mas há um lado positivo nessa história: os ratos que foram criados pelas mães tinham telômeros mais saudáveis. O mesmo vale para os macacos. Naturalmente, uma criação amorosa é essencial para bebês e crianças humanas também. A criação sensível pode ajudar as crianças a desenvolver um bom controle de emoções, o que quer dizer que elas tendem a experimentar sentimentos negativos sem que se sintam dominadas por eles.^[22] Pense por um segundo e você não terá dificuldade de fornecer exemplos de adultos que lutam para controlar suas emoções. Essas são as pessoas que explodem com a menor

provocação. Alguém falou em raiva no trânsito?

Talvez você conheça pessoas no outro extremo, que consideram suas emoções tão assustadoras que preferem acabar com uma amizade a abrir caminho em meio a um desentendimento desagradável. Elas se afastam de qualquer coisa que possa ocasionar sentimentos difíceis – carreiras, amizades, até mesmo o mundo fora de suas casas. A maior parte de nós espera que os filhos aprendam modos mais eficazes de lidar com essas situações.

Nós podemos ensinar-lhes. Desde o início da vida, as crianças aprendem a regular suas emoções por meio de cuidados amorosos de seus pais ou cuidadores. O bebê chora; ao demonstrar preocupação, os pais agem como um tipo de copiloto emocional, guiando a criança pelo entendimento de suas emoções. Ao acalmá-la e cuidar de suas necessidades, os pais ensinam que é possível se preocupar com os sentimentos e confiar nos outros. A criança aprende que situações angustiantes acabarão passando.

Felizmente para todos nós que às vezes ficamos nervosos no trânsito ou nos enfiamos debaixo das cobertas quando as emoções estão desenfreadas, os pais não precisam ter um perfeito controle das emoções para ajudar os filhos. Segundo as reconfortantes palavras do grande pediatra e pesquisador inglês D. W. Winnicott, eles simplesmente têm de ser “bons o suficiente”, se prontificando como pais amorosos, amáveis, e estáveis, com uma boa saúde psicológica, o que não quer dizer que devam ser perfeitos. As crianças criadas em orfanatos, entretanto, não recebem nada parecido com uma educação boa o suficiente; elas não ganham a atenção de que precisam para desenvolver controle sobre as emoções normais. Tendem a ter uma expressão de emoções embotada, um efeito que pode durar durante toda a vida.

O delicioso ato de ficar aconchegado com um bebê, oferecendo calor, conforto e cuidado, tem efeitos fisiológicos incríveis sobre a criança. Os cientistas acreditam que crianças bem criadas aprendem a usar o córtex pré-frontal – o centro de julgamento do cérebro – como um freio para a amígdala e resposta ao medo. Seus níveis de cortisol são mais bem regulados. Coloque essas crianças em um parquinho, em um brinquedo para crianças cheio de luzes e que gira rapidamente, ou diga-lhes que precisam fazer um teste importante, e elas sentirão uma saudável quantidade de excitação ou de temor. É para isso que foram feitos os hormônios do estresse – para nos impulsionar. Quando o brinquedo para, ou o teste acaba, tem início a diminuição do cortisol. Essas crianças não estão constantemente nadando em correntezas de hormônios do estresse.

Quando são criadas com carinho, também experimentam as delícias da ocitocina, o hormônio que é liberado quando há contato próximo com alguém. A ocitocina é um hormônio que controla o estresse, reduz a pressão arterial e promove uma radiante sensação de bem-estar.^[23] (Mulheres que amamentam conseguem experimentar o fluxo da ocitocina de um modo intenso e palpável.) O efeito de ter um dos pais por perto sobre o controle do estresse parece desaparecer assim que as crianças chegam à adolescência.^[24]

UM POUQUINHO DE ADVERSIDADE PODE SER POSITIVO

Geralmente não há aspectos positivos para a adversidade grave na infância, só sofrimento e maior risco de depressão e ansiedade na vida adulta. Telômeros mais curtos também. Já a adversidade moderada na infância pode ser saudável. Adultos que relatam ter tido poucas – mas só poucas – experiências adversas em sua juventude têm respostas cardiovasculares ao estresse mais saudáveis. Seu coração bombeia mais sangue e deixa-os prontos para enfrentar qualquer situação; em outras palavras, eles experimentam uma vigorosa resposta ao desafio. Sentem-se excitados e vigorosos – então, talvez as experiências em tenra idade tenham lhes dado confiança em sua capacidade de superar obstáculos. As pessoas que *não* enfrentaram acontecimentos adversos se saíram pior. Sentiram-se mais ameaçadas, com maior vasoconstrição em suas artérias periféricas. (Por outro lado, aquelas que haviam passado pelas maiores adversidades tinham excessiva reatividade à ameaça.)^[25] Nós não estamos receitando uma dose de adversidade para qualquer criança, só apontamos que isso é comum. Se isso acontece *em doses moderadas, e se a criança tiver apoio suficiente para lidar com a situação*, pode haver algum benefício. Ensinar as crianças como lidar bem com o estresse (*versus* protegê-las de quaisquer decepções) é a chave. Como Helen Keller disse: “A personalidade não pode ser desenvolvida na tranquilidade e na paz. Somente por meio de experiências de desafios e de sofrimento a alma se fortalece, a visão clareia, a ambição inspira e o sucesso é

O ABC DO CUIDADO DE CRIANÇAS VULNERÁVEIS

Para as crianças que começaram suas vidas sob circunstâncias traumáticas, técnicas aprimoradas de criação podem ajudar a curar uma parte dos danos aos telômeros advindos de maus-tratos precoces. Mary Dozier, da Universidade de Delaware, estuda crianças que foram expostas à adversidade. Algumas viviam em casas inadequadas; outras eram negligenciadas ou testemunhavam ou sofriam violência doméstica; algumas tinham pais que consumiam drogas ou que se envolviam em lutas. Dozier e seus colegas descobriram que essas crianças tinham telômeros mais curtos – a não ser quando os seus pais interagiam com elas de um modo sensível e responsivo.^[26] Para dar a você uma noção do que seria esse tipo de educação, aqui está uma pequena avaliação:

1. Seu bebê está começando a andar e bate a cabeça com força em uma mesinha de centro. Olha para você como se estivesse pronto para chorar. O que você diz?

- “Oh, queridinho, tudo bem com você? Você precisa de um abraço?”
- “Tudo bem com você. Em pé!”
- “Você não devia ficar tão perto dessa mesa. Saia daí.”
- Você não diz nada, esperando que o bebê seja atraído por alguma outra coisa.

2. Sua filha chega da escola e diz que a sua melhor amiga não quer mais a amizade dela. Você diz:

- “Eu sinto tanto, querida. Você quer conversar sobre isso?”
- “Você vai ter um monte de amigos com o passar do tempo. Não se preocupe.”
- “O que foi que você fez para ela não querer mais ser sua amiga?”
- “Por que você não dá uma volta de bicicleta?”

Todas essas respostas podem parecer razoáveis, e em circunstâncias individuais qualquer uma delas poderia ser adequada. Porém, há somente uma correta para crianças que sofreram traumas, e nos dois casos essa resposta é a primeira. Em condições normais, pode às vezes parecer apropriado ajudar uma criança a aprender a ignorar uma batidinha ou um arranhãozinho, por exemplo. Mas as crianças que passaram por adversidades são diferentes. Elas podem ter mais dificuldade de controlar suas emoções. Elas sempre vão precisar dos pais como seus copilotos emocionais – para garantir-lhes que os pais notaram os seus problemas e que elas podem contar com eles para acalmá-las. Elas podem precisar dessa garantia repetidas vezes. Pode levar tempo, mas finalmente as crianças vão aprender como responder aos problemas de um modo mais adaptativo. E, quando forem mais velhas, provavelmente vão falar com os pais a respeito de questões preocupantes.

Dozier desenvolveu um programa conhecido como Attachment and Biobehavioral Catch-Up [Convergência de Apego e Biocomportamento], ou ABC, para ensinar esse tipo de resposta refinada para pais de crianças em situação de risco. Um grupo incluía pais norte-americanos que estavam adotando crianças estrangeiras. Essas não eram pessoas sem habilidades como genitoras. Eram carinhosas e comprometidas. Porém, as crianças que estavam sendo adotadas tinham estatisticamente uma probabilidade muito maior de ter vivido em lares coletivos, de ter sofrido falta de controle de emoções, apresentar danos nos telômeros – o pacote completo de problemas que advém da adversidade na infância. Durante esse programa, os pais são ensinados *a seguir a liderança de seus filhos*. Por exemplo,

quando uma criança começa a brincar batendo uma colher, os pais podem sentir a tentação de dizer: “Colheres são feitas para mexer o mingau”, ou “Vamos contar quantas vezes vocês batem na tigela”. Porém, essas respostas refletem a agenda dos pais, não a da criança. No programa de Dozier, o pai seria encorajado a se juntar à brincadeira, ou a comentar a respeito do que a criança está fazendo: “Você está fazendo barulho com a colher e a tigela!”. Essas interações delicadas com os pais ajudam a criança em situação de risco a aprender a controlar suas emoções.

É uma intervenção simples, mas os resultados são impressionantes. Dozier também ensinou ABC a um grupo de pais que haviam sido denunciados ao Serviço de Proteção à Criança por supostamente terem negligenciado seus filhos. Antes do curso, os níveis de cortisol das crianças apresentavam aquela resposta embotada e interrompida que caracteriza o *burnout* por uso excessivo. Após o curso, as crianças apresentavam uma resposta ao cortisol muito mais normal. O cortisol delas aumentava de manhã (um sinal bom e saudável de que estavam prontas para enfrentar o dia) e diminuía durante o dia. Esse efeito não se mostrou apenas temporário. Ele durou por *anos*.^[27]

OS TELÔMEROS E AS CRIANÇAS SENSÍVEIS AO ESTRESSE

Rose era um bebê difícil? Os pais dela sorriam com a pergunta. “Rose teve cólicas por *três anos*”, dizem, rindo da resposta exagerada e do cerne de verdade que está por trás disso. Cólicas, durante as quais os bebês choram incessantemente por mais de três horas por dia, três dias por semana, geralmente começam perto das duas semanas de vida e têm o pico lá pelas seis semanas. Rose tinha muitas cólicas. Recém-nascida, mamava, tirava uma soneca, ficava tranquila por uns cinco minutos... e então começava a se lamentar de novo. Os pais, desesperados para acalmar o bebê que chorava, levavam-na para passear pela vizinhança – somente para que senhoras mais velhas fossem correndo até eles exclamando: “Alguma coisa tem de estar errada com a sua filha! Bebês saudáveis não choram desse jeito!”.

Nada estava errado. Rose estava limpa, bem-vestida, agasalhada e era bem cuidada. Ela somente era muito, muito sensível. Por qualquer coisa ela começava a chorar e custava a se acalmar – por isso seus pais brincavam a respeito de as cólicas durarem anos. Rumores ligeiros, como o barulho do motor da geladeira, incomodavam-na. Quando estranhos a carregavam, Rose gritava e tentava sair dos braços deles. Quando ficou maior, não usava roupas com etiquetas, porque pinicavam demais. Quando a família marcou uma sessão de fotos com um profissional, Rose protegeu os olhos das luzes brilhantes. E qualquer mudança em sua rotina diária era perturbadora.

Rose era sensível por causa do jeito como seus pais a criavam? Eles eram indulgentes demais quanto às exigências dela? Deveriam ter lhe dado uma lição, insistindo, digamos, que Rose usasse quaisquer roupas que escolhessem, quer pinicasse ou não? Nós podemos começar a responder a essas perguntas falando a respeito de temperamento, conjunto de traços de personalidade com os quais nascemos – é como a fundação de um prédio. Ele pode proporcionar uma base estável, ou nos fazer inclinar e balançar, sobretudo durante um “terremoto”. É possível reconhecer o nosso temperamento e aprender a lidar com ele, mas não podemos mesmo alterar a fundação. O temperamento é biologicamente determinado.

Um aspecto do temperamento é a sensibilidade ao estresse. Crianças sensíveis ao estresse são mais “permeáveis”, o que quer dizer que, para o bem ou para o mal, o meio ambiente simplesmente não se afasta delas. Penetra-as. Essas crianças têm maiores reações ao estresse por causa de luzes, do barulho e das irritações físicas. São abaladas por transições, como voltar para a escola depois do fim de semana (o “efeito segunda-feira”), ou por novas situações, como ficar na casa dos avós para dormir. Uma resposta mais forte a qualquer mudança no meio ambiente é outra característica delas. Algumas dessas crianças podem reagir ficando nervosas ou agressivas; outras internalizam os sentimentos, passando a impressão

de que são quietas ou emburradas. Os telômeros tendem a ser mais curtos naquelas que internalizam as emoções.^[28] Porém, quando as crianças sofrem de graves transtornos de comportamento desafiador ou intempestivo, tais como transtorno de déficit de atenção com hiperatividade, e transtorno desafiador opositivo, os telômeros são mais curtos.^[29]

O pediatra do desenvolvimento Tom Boyce acompanha um grupo de crianças em idade pré-escolar em sua transição para o primeiro ano – um período que pode ser duro para crianças sensíveis ao estresse. Ele e seus colegas colocaram sensores nas crianças, e então mediram suas reações fisiológicas a situações inócuas, porém estressantes, em um nível modesto, como assistir a um filme assustador, ter umas gotas de limão pingadas em sua língua, e (naturalmente) realizar um daqueles exercícios de memória. A maior parte das crianças mostrou alguns sinais de estresse. Porém, em algumas delas, as respostas ao estresse foram acionadas com força máxima, tanto as hormonais quanto as do sistema nervoso autônomo. Era como se o corpo e o cérebro delas achassem que o aposento estava em chamas. Quanto maiores as respostas ao estresse, mais curtos os telômeros tendiam a ser.^[30]

O SEU FILHO É UMA ORQUÍDEA?

Tudo isso pode soar muito trágico. Dá a impressão de que as pessoas que nasceram com grande sensibilidade ao estresse tiraram a carta errada do baralho – ou, neste caso, o telômero curto. Na verdade, Boyce e outros pesquisadores descobriram que certos ambientes permitem que pessoas sensíveis ao estresse floresçam, às vezes até mais que seus colegas menos sensíveis.

Em muitos estudos, Boyce constatou que crianças que são especialmente sensíveis ao estresse se saem mal quando estão em salas de aula grandes, lotadas e caóticas, ou em ambientes familiares difíceis; mas, quando se encontram em ambientes calorosos, apresentam um desempenho melhor que a média das crianças. Pegam menos resfriados e gripes, têm menos sintomas de depressão ou de ansiedade e até se machucam menos que as outras crianças.^[31]

Boyce chama essas crianças sensíveis ao estresse de “orquídeas”. Sem cuidados e atenção sofisticados, uma orquídea não irá florescer. Coloque-a nas melhores condições e elas produzem flores de beleza inigualável. Cerca de 20% das crianças têm um temperamento de orquídea. Uma vez mais, não é algo que os pais criem. Essas sementes são plantadas muito antes do nascimento.

Um modo de compreender essas “sementes” é analisar as assinaturas genéticas das crianças orquídeas. Crianças (e adultos) com maiores variações nos genes dos neurotransmissores que regulam o estado de espírito, como a dopamina e a serotonina, tendem a ser mais sensíveis ao estresse. São as orquídeas. Quem é mais sensível ao estresse, com base na genética, pode ganhar com intervenções acolhedoras e irá florescer.^[32] Para testar se essa assinatura genética afeta o modo como os telômeros das crianças respondem à adversidade, um estudo pequeno e preliminar examinou quarenta meninos. Metade proveniente de lares estáveis, metade de ambientes sociais difíceis, caracterizados pela pobreza, pais que não interagiam e estruturas familiares inconstantes. Os meninos vindos dos ambientes difíceis tinham telômeros mais curtos – mas principalmente apresentavam maior quantidade de genes sensíveis ao estresse. Essa é a óbvia desvantagem de ser permeável ao ambiente – uma situação adversa irá causar danos profundos. Então, os meninos revelaram o outro lado, a beleza da permeabilidade: quando viviam em ambientes estáveis, seus telômeros não eram simplesmente bons. Eram mais compridos e mais saudáveis que os dos meninos que não eram portadores de variações genéticas. Esse estudo inicial sugere que ser sensível e permeável provavelmente trará vantagens em um ambiente acolhedor.^[33]

Essa é uma história fascinante das pesquisas sobre personalidade e um dos tópicos mais quentes no campo do estresse. Sensibilidade não é um traço nem bom nem ruim. É só uma das cartas com as quais

jogamos. Se pudermos identificar claramente a carta, jogaremos bem. Crianças orquídeas se beneficiam com correções carinhosas e gentis e uma rotina consistente. Precisam de assistência e paciência enquanto fazem transições para uma nova situação. Como reagem muito ao estresse, podem ganhar com o aprendizado da resposta ao desafio – e é possível lhes ensinar técnicas como consciência do pensamento e respiração com consciência plena, para ajudá-las a colocar certa distância tranquilizadora entre os pensamentos e as respostas ativas ao estresse.

EDUCAR ADOLESCENTES PARA A SAÚDE DOS TELÔMEROS

Pai: Olhe só o que eu descobri por baixo daquela bagunça na sua escrivaninha hoje. Eu estou certo ao supor que isto é uma proposição para um trabalho de história?

Adolescente: Eu não sei.

Pai: A data de entrega é *amanhã*. Você já começou?

Adolescente: Eu não sei.

Pai: Responda com respeito! Vamos tentar de novo: esta é ou não uma proposição para um trabalho de história que tem prazo de entrega para amanhã?

Adolescente: Eu não tenho de ouvir isso! Você só está com inveja porque nunca se divertiu quando tinha a minha idade. Você não sabia como se divertir!

Pai: Você acabou de arrumar um castigo. Você vai ficar em casa na sexta à noite.

Adolescente [gritando]: Vai pro inferno!

Pai [gritando]: E sábado o dia inteiro!

Até aqui, falamos sobre crianças, especialmente as mais novas. Mas e quanto aos adolescentes? Conflitos entre pais e adolescentes, como o descrito acima, nos quais uma questão é levantada, discutida, mas largada sem solução, são comuns. Esses embates com final aberto deixam o adolescente especialmente irado – e os psicólogos sabem o que a raiva faz com esse caldeirão de respostas fisiológicas conhecido como caldo do estresse. A raiva esquenta o caldo até que ferva. E a raiva pode ter efeitos encurtadores de telômeros; felizmente, isso pode ser revertido por meio de uma mudança no estilo de criação.

Gene Brody, um pesquisador de estudos de família na Universidade da Georgia, nos dá um lampejo sobre o papel de apoio dos pais durante os anos da adolescência e como reforçá-lo. Brody acompanhou um grupo de adolescentes afrodescendentes na empobrecida zona rural do sul dos Estados Unidos. É uma área onde jovens adultos saem da escola somente para descobrir que há poucos empregos e escassos recursos para ajudá-los a fazer a transição para a vida adulta. O consumo de álcool é especialmente alto. Brody recrutou um grupo desses adolescentes para o programa Adults in the Making [Adultos em Formação], no qual eles recebem apoio emocional e conselhos sobre emprego. Os instrutores também oferecem estratégias para lidar com o racismo. Os pais dos adolescentes são incluídos no programa – no qual aprendem a dizer aos filhos em termos claros e enérgicos que fiquem afastados das drogas e do álcool. São seis aulas nas quais os pais e os adolescentes aprendem técnicas em grupos separadamente para depois praticá-las juntos. Metade dos adolescentes não participou das aulas. Cinco anos mais tarde, Brody mediu os telômeros deles. Em primeiro lugar, uma criação que não proporciona base alguma – inúmeras discussões e pouco apoio emocional – estava associada a um menor comprimento dos telômeros e mais consumo de drogas cinco anos mais tarde'. Entretanto, entre esse grupo vulnerável, os adolescentes que haviam recebido a intervenção tinham telômeros mais compridos comparados com os adolescentes que não a haviam recebido. Esse efeito é parcialmente explicado pelo fato de os

adolescentes se sentirem menos irados.^[34]

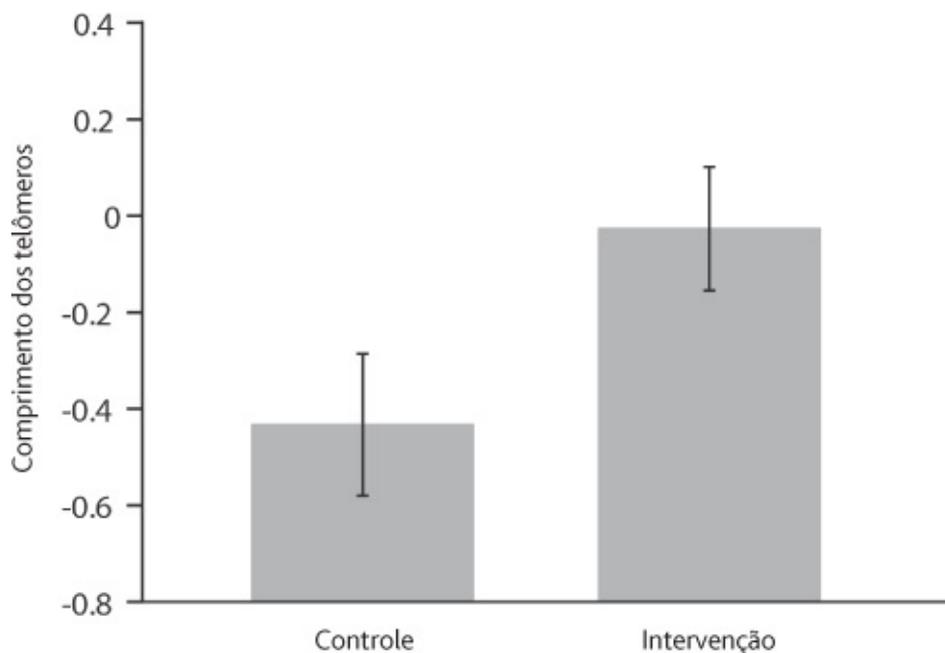


Figura 27. Aulas de resiliência familiar e os telômeros. Entre os adolescentes cujos pais mostraram uma criação com pouco apoio, aqueles que participaram do grupo de intervenção tinham telômeros significativamente mais compridos cinco anos mais tarde. (Isso depois de corrigir fatores tais como condição social, acontecimentos estressantes, fumo, consumo de álcool e índice de massa corporal.)^[35]

O estudo de Brody examinou os adolescentes em um ambiente muito específico e com certo nível de renda. Porém, suas descobertas proporcionaram material para a reflexão de todos nós. Não importa onde vivamos, e não importa se somos ricos ou pobres, o cérebro e o corpo de *todas* as crianças estão passando por mudanças enormes durante a adolescência. É comum para o adolescente seguir um caminho conturbado por certo tempo, sobretudo porque o cérebro experimenta os riscos de modo diferente. O adolescente tende a reagir à ameaça como uma emoção; quando corre risco, sente-se bem.^[36] Os mesmos comportamentos são, naturalmente, aterrorizantes para os adultos mais equilibrados que estão por perto. Lembre as preocupações dos pais, as rumações na calada da noite e os temores que explodem em conflitos entre pais e adolescentes. Alguns são inevitáveis. Porém, quando os conflitos se tornam constantes, ou quando as tensões são tão tóxicas que poluem o ar do ambiente doméstico, esses adolescentes podem ficar irados e rebeldes. Ou deprimidos e ansiosos, se forem do tipo que enterram os sentimentos. O Laboratório de Renovação no fim deste capítulo oferece algumas sugestões para você estar sintonizado com os adolescentes quando eles se encontram em um difícil modo hiper-reativo.

Nós falamos sobre como ajudar crianças a sanar os danos aos telômeros causados pela adversidade. Uma intervenção precoce, apoio e sintonia emocional podem proporcionar defesas para crianças em situação de risco. Porém, você mesmo pode ter sofrido estresse grave e prolongado no início da vida. Se você cresceu em um bairro perigoso, em um lar violento, ou se a sua família tinha de lutar para conseguir apenas comida e abrigo, os seus telômeros podem ter experimentado certos danos. Use esse conhecimento como motivação para cuidar bem deles agora. Reconheça antigos padrões de comportamento, tais como procurar comida em busca de conforto. Você tem mais controle sobre o que acontece agora que é adulto. E já sabe como proteger os pares de base de telômeros que sobraram para você. Tire vantagem das técnicas que ajudam a diminuir a resposta ao estresse. Fique menos reativo ao estresse, para proteger os telômeros – isso é um bônus. Você também vai ficar mais calmo e forte para o bem das crianças (e de outros entes queridos) que fazem parte de sua vida.

DICAS SOBRE TELÔMEROS

- Trauma grave na infância está ligado a telômeros mais curtos. O trauma também pode reverberar na vida adulta sob a forma de comportamentos de saúde inadequados e relacionamentos difíceis, que podem continuar a encurtar os telômeros. Se você experimentou grandes adversidades na infância, pode tomar medidas agora para evitar os seus efeitos sobre o bem-estar de seus telômeros.
- Embora a adversidade grave na infância possa ser prejudicial, o estresse moderado pode até ser saudável, desde que a criança receba apoio suficiente durante o período estressante.
- Os pais podem dar apoio aos telômeros dos filhos pequenos praticando uma sintonia calorosa e amorosa. Ter pais responsivos é especialmente importante para as crianças que já experimentaram traumas ou que nasceram com o sensível temperamento da “orquídea”.

Laboratório de Renovação

ARMAS DE DISTRAÇÃO EM MASSA

O programa ABC ensina os pais a evitar comportamentos que não sejam responsivos, incluindo algo de que quase todos nós somos culpados: distração. Não importa qual seja a situação ou o temperamento da criança, ficar grudado em uma tela de celular ou tablet significa que não estamos conectados com a criança. E é muito fácil ser distraído. Quando há um celular por perto, as pessoas se envolvem em conversas mais fúteis e a atenção é fraca.^[37] Conversas digitais limitam a oportunidade de empatia e conexão totais. Não espanta ninguém que o escritor Pico Iyer se refira a smartphones como “armas de distração em massa”.

Este Laboratório de Renovação o convida a se envolver com as crianças de sua vida *sem* a interferência de telas. *Veja se você consegue permanecer vinte minutos conversando com uma criança, brincando ou simplesmente desfrutando de sua presença, sem um celular ou um tablet por perto. Limite o tempo que seus filhos ficam com telas também. Façam de propósito – às vezes, dar nome a alguma coisa a torna mais poderosa e eficiente. Embora o seu filho possa resistir a esse passeio ou a essa refeição sem telas, ele pode recebê-los bem, ainda que em segredo. Opte por alguns períodos importantes livres de telas, tais como refeições, a ida de carro para a escola ou para casa, e a primeira meia hora depois de retornar ao lar após ter estado fora (quando a atenção deveria estar concentrada em se conectar novamente com a família).* Se o período livre de telas é uma regra, você não vai precisar de grandes negociações diárias. Para dicas sobre como “ser mais esperto que as próprias telas” e limitar o uso que o seu filho faz delas, o Prevention Research Center de Harvard oferece um guia gratuito: <http://www.hsph.harvard.edu/prc/2015/01/07/outsmarting-the-smart-screens/>. Sua família também pode participar da semana livre de telas: <http://www.screenfree.org/>.

SINTONIA COM SEU FILHO

Crianças vulneráveis necessitam de uma imensa sensibilidade e sintonia por parte dos pais. É possível aliviar parte da frustração delas sintonizando-se com seus sentimentos. A lição de casa, por exemplo, é um fator estressante muito comum. As crianças ficam nervosas e podem se irritar com os pais quando eles tentam ajudá-las. Daniel Siegel, autor de *The whole-brain child* e coautor de *Brainstorm*, oferece modos de entrar em sintonia com os filhos, sobretudo em períodos de grandes emoções. Ele explica que os pais não podem ajudar os filhos a fazer a lição de casa (ou qualquer outra atividade estressante) até que reconheçam os sentimentos das crianças e compactuem com eles.

Então, da próxima vez que seu filho estiver estressado, tente dizer algo que demonstre que reconhece os sentimentos dele, tais como “Você parece frustrado”. Você também pode ajudá-lo a identificar os próprios sentimentos, já que dar nome a eles e criar uma história do que aconteceu diminui a intensidade das emoções. Siegel chama essa estratégia de “dê um nome a isso para ter controle”. Você pode dizer algo como: “Nossa, essa parece ter sido uma situação difícil. Como ela pareceu para você? Como você se sente?”. Se quiser chegar até o pensamento racional da criança, você deve se aproximar dela emocionalmente, em primeiro lugar, com empatia.^[38] Siegel chama isso de “conectar e redirecionar”.

NÃO REAJA EXAGERADAMENTE AO SEU ADOLESCENTE REATIVO

Não permita que o cérebro emocional e ávido por sensações de seu adolescente jogue você em um conflito crescente. Se ele gritar com você, há outras opções além da resposta automática... reagir. Uma discussão não pode ficar mais intensa se você não tomar parte dela. Às vezes ajuda dizer que é preciso uma pausa, uma pequena dose de tempo e de espaço em um lugar diferente. Dada a rápida meia-vida das emoções, as do seu filho (e as suas) com toda a probabilidade irão se acalmar e uma conversa pode ser retomada com os dois lados do cérebro funcionando.

No calor do momento, você pode se lembrar que, embora os adolescentes possam se parecer por fora com adultos, ainda são crianças. Eles precisam que você seja claro e firme, não que você se envolva no drama deles. Lembre-se de que *você é* a pessoa com o cérebro adulto – e que tem o poder de permanecer calmo e esfriar a discussão. Além do mais, em momentos tranquilos, seja curioso. Troque as ordens por perguntas.

SEJA UM MODELO DE APEGO AMOROSO

Um relacionamento amoroso não é apenas precioso, é também uma ferramenta para uma criação melhor. Um estudo acompanhou as reações das crianças às interações cotidianas de seus pais por mais de três meses. Foi examinada quanta ressonância emocional ou espelhamento as crianças sentiam em relação às interações de seus pais. Quando os pais demonstravam afeto um pelo outro, e as crianças sentiam mais afeto positivo, tendiam a ter telômeros mais compridos. Já quando os pais brigavam, e a criança respondia com emoções negativas, tendia a ter telômeros mais curtos.^[39] Então, lembre-se de que as emoções são permeáveis, acima de tudo em crianças sensíveis. Pense em tornar o seu ambiente familiar mais caloroso e em demonstrações de afeto. Isso é difícil de fazer se emoções negativas estão correndo soltas! Mas, ao expressar um relacionamento amoroso, você também estará promovendo o bem-estar de seus filhos (e talvez dos telômeros deles).

CONCLUSÃO

INTERLIGADOS:

O NOSSO LEGADO CELULAR

Um ser humano é parte do conjunto chamado por nós de universo, uma parte limitada no tempo e no espaço. Ele experimenta a si próprio, seus pensamentos e sentimentos, como algo separado do resto – um tipo de ilusão de ótica de sua consciência. Essa ilusão é uma espécie de prisão para nós, restringindo-nos aos nossos desejos pessoais e à afeição por umas poucas pessoas que estão mais próximas. A nossa tarefa é nos libertarmos dessa prisão, expandindo o nosso círculo de compaixão para abarcar todas as criaturas vivas e o conjunto da natureza em sua beleza. Ninguém é capaz de conseguir isso completamente, mas a luta por tal conquista é por si só uma parte da libertação e a base para uma segurança interna.

– Albert Einstein, citado no *The New York Times*,
29 de março de 1972

Uma vida longa com boa saúde e bem-estar é a nossa esperança para você. Estilo de vida, saúde mental e meio ambiente, todos eles contribuem de modo significativo para a saúde física – isso não é novidade. O que é novidade aqui é que os telômeros sofrem o impacto desses fatores e, por conseguinte, quantificam a sua contribuição de um modo claro e impressionante. O fato de vermos os impactos transgeracionais dessas influências torna a mensagem dos telômeros ainda mais urgente. Nossos genes são como o hardware de um computador, não é possível alterá-los. Nosso epigenoma, do qual os telômeros fazem parte, é como o software, que requer programação. Nós somos os programadores do epigenoma. Até certo ponto, controlamos os sinais químicos que orquestram as mudanças. Nossos telômeros são responsivos, estão ouvindo, calibrando as atuais circunstâncias do mundo. Juntos, podemos melhorar o código da programação.

As páginas precedentes estão repletas das nossas melhores sugestões, extraídas de centenas de estudos, a respeito de como proteger os seus preciosos telômeros. Você aprendeu como os telômeros são afetados pela sua mente. Você viu como eles são moldados pelos seus hábitos, pela qualidade e duração de seu sono, pela sua alimentação. Os telômeros também são afetados pelo mundo além da mente e do corpo – porque o seu bairro e os seus relacionamentos criam uma sensação de segurança que pode moldar a saúde dos telômeros.

Ao contrário dos seres humanos, os telômeros não julgam. São objetivos e livres de preconceito. A resposta deles ao seu meio ambiente é quantificável, até os seus pares de base. Isso faz deles o índice ideal para medir os efeitos de nosso meio ambiente interno e externo sobre a nossa saúde. Se ouvirmos o que eles nos têm a dizer, saberemos como podemos prevenir o envelhecimento prematuro das células e o nosso espectro da saúde. Porém, como se pode ver, a história do espectro da saúde é também a história do que uma bela vida e um belo mundo poderiam ser. O que é bom para os nossos telômeros é bom para as nossas crianças, a nossa comunidade, as pessoas ao redor do mundo.



OS TELÔMEROS DÃO O SINAL DE ALARME

Eles nos ensinam que, desde os primeiros dias de vida, o estresse grave e a adversidade reverberam até a idade adulta, expondo a nossa geração mais jovem a uma vida prejudicada por maiores probabilidades de doenças crônicas prematuras. Aprendemos que a exposição a fatores estressantes como violência, trauma, maus-tratos e dificuldades socioeconômicas na infância está ligada aos telômeros mais curtos na idade adulta. Os danos podem começar até mesmo antes de a criança nascer; mães que passam por estresse elevado podem transmiti-lo para o feto em desenvolvimento sob a forma de telômeros mais curtos.

A marca precoce do estresse nos telômeros é um sinal de alarme. Nós conclamamos os tomadores de decisões a acrescentar uma nova frase, **redução do estresse social** no léxico da saúde pública. Não estamos nos referindo aqui à prática de atividade física ou aulas de ioga, embora sejam úteis para muitas pessoas. Estamos falando de medidas sociais amplas, que têm por objetivo afastar os onipresentes e crônicos fatores estressantes socioambientais e econômicos vivenciados por muitas pessoas.

Os piores fatores estressantes – exposição à violência, trauma, maus-tratos e doenças mentais – são moldados por um fator surpreendente: a desigualdade do nível de renda em uma região. Por exemplo, países onde há uma distância maior entre os mais ricos e os mais pobres têm níveis piores de saúde e violência. Como você verá na [figura 28](#), esses países também apresentam as mais altas taxas de depressão, ansiedade e esquizofrenia.^[1]

Um número considerável de estudos tem demonstrado essa relação. E não são somente os pobres que sofrem com essa lacuna. Todas as pessoas nessas sociedades estratificadas correm um risco maior de saúde física e mental prejudicada – e, quanto mais desigual a sociedade, menor o bem-estar da criança. Você testemunha esse efeito entre os estados ricos e pobres nos Estados Unidos. O abismo da desigualdade está aumentando de tal modo que, nos Estados Unidos, os 3% mais ricos detêm 50% da riqueza^[2] (não é de espantar que os Estados Unidos apresentem a maior lacuna entre os países ricos). De modo revelador, a Suécia, com a menor desigualdade de renda do mundo todo, também responde pelo nível mais alto de bem-estar, incluindo o das crianças. Porém, é um dos países onde a desigualdade está crescendo e o bem-estar infantil diminuindo com maior rapidez (devido a uma redução do efeito redistributivo do sistema de impostos e benefícios).^[3]

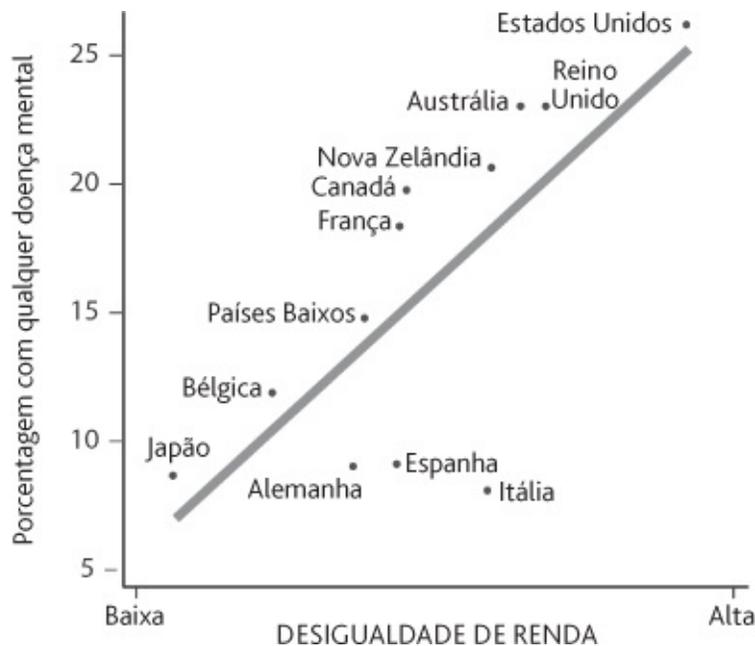


Figura 28. Desigualdade de renda e saúde mental. Um grande conjunto de pesquisas mostrou que a desigualdade de renda em regiões e em países está associada a comportamentos (menos confiança, maior violência, mais consumo de drogas) e saúde piores para todos, quer seja saúde física ou mental. Kate Pickett e Richard Wilkinson resumiram esse volumoso conjunto de descobertas,^[4] e aqui eles mostram as relações com a saúde mental. Segundo esses dados, o Japão tem a menor desigualdade e a menor taxa de doenças mentais, enquanto os Estados Unidos têm a maior porcentagem de cada um dos dois.

Nós acreditamos que a lacuna de renda estabelece a diferença entre a probabilidade de telômeros saudáveis, longos e estáveis na velhice e meros toquinhos devido às células envelhecidas e senescentes. Essa lacuna representa estresse social excessivo, estresse competitivo e uma sociedade doente, que levam a um espectro de doenças prematuro e prolongado tanto para ricos como para pobres. Um elemento essencial para a redução do estresse social é a diminuição dessa imensa lacuna. Compreender como nós estamos interconectados é o combustível que irá impulsionar esse trabalho.

INTERCONEXÃO EM TODOS OS NÍVEIS

Todos nós estamos conectados uns com os outros e com todas as criaturas vivas em todos os níveis, do macro ao micro, do social ao celular. A separação que nós sentimos, como se estivéssemos sozinhos em uma caminhada, é uma ilusão. A realidade é que compartilhamos muito mais do que jamais compreendemos, tanto na mente quanto no corpo. Nós estamos profunda e espontaneamente interligados com os demais e com a natureza.

Dentro de nosso corpo e de nossas células, estamos conectados com outros organismos vivos. Nosso corpo é feito de células eucarióticas. Considera-se que há aproximadamente 1,5 bilhão de anos, muito antes de os seres humanos terem se desenvolvido, a célula eucariótica isolada engolia organismos bacterianos que viviam juntos de modo interdependente como uma única célula. As mitocôndrias que vivem em nossas células hoje são o legado dessas bactérias e dessa interdependência. Nós somos criaturas simbióticas.

Dentro de nosso corpo, há uma parte compartilhada do mundo exterior. Aproximadamente de 0,5 a 1 quilo do peso do ser humano é composto por outros seres: micróbios. Eles vivem como comunidades complexas em nosso intestino e em nossa pele. Longe de serem inimigos declarados, eles nos mantêm equilibrados. Sem essas colônias de micróbios, nosso sistema imunológico seria fraco e subdesenvolvido; eles mandam sinais para o nosso cérebro e podem nos deixar deprimidos quando estão desequilibrados. E isso funciona de modo inverso também – quando nos sentimos deprimidos ou

estressados, afetamos a nossa microbiota, enfraquecendo o seu equilíbrio e as mitocôndrias.^[5]

Os seres humanos estão cada vez mais interconectados uns com os outros – da tecnologia aos mercados financeiros através da mídia e das redes sociais. Nós estamos sempre incorporados em uma cultura social, e os nossos pensamentos e sentimentos são moldados pelos ambientes sociais e físicos.^[6] A nossa percepção de quão apoiados e conectados estamos é importante para a saúde. Isso sempre foi verdadeiro, mas agora essas conexões estão se tornando mais amplas e firmes. Uma banda larga global logo irá contornar o mundo, permitindo que todas as pessoas no planeta estejam conectadas via internet de modo bastante acessível. Em um dia qualquer do ano passado, uma em cada sete pessoas ao redor do mundo havia se conectado ao Facebook.^[7] Essa interconexão crescente proporciona mais oportunidades para a união ao redor das questões que são mais importantes para nós.

Nós também estamos compartilhando o mesmo ambiente físico. A poluição proveniente de um lado do mundo pode ir para o outro, sendo empurrada por ventos ou flutuando pelos oceanos. Juntos, nós estamos aquecendo o planeta, e isso afeta a todos. Trata-se de outro sinal de como estamos interconectados, um lembrete urgente de que o nosso comportamento cotidiano faz diferença.

Finalmente, nós estamos conectados entre gerações. Agora sabemos que os telômeros são transmitidos de pais para filhos e para netos... As pessoas que se encontram em desvantagem a transmitem sem saber – por meio de problemas econômicos e sociais, mas também provavelmente pelos telômeros mais curtos e por outros caminhos epigenéticos. Desse modo, os telômeros são a nossa mensagem para as sociedades futuras. O que é pior é que as crianças estão sendo expostas ao estresse tóxico em níveis epidêmicos, o que as deixa com telômeros ainda mais curtos e tendência ao envelhecimento prematuro das células. Como John F. Kennedy nos recordou: “As crianças são as mensagens vivas que enviamos para um tempo que não vemos”. E não queremos que essa mensagem inclua doenças crônicas prematuras. Aí está a importância de cultivarmos o sentimento inato de compaixão. Nós precisamos reescrever essa mensagem.

AS MENSAGENS VIVAS

A ciência dos telômeros se transformou em um apelo gritante. Ela nos diz que os fatores geradores de estresse social, sobretudo quando afetam as crianças, resultarão em custos exponencialmente mais altos ao longo do tempo – custos que são pessoais, físicos, sociais e econômicos. Você pode reagir a esse apelo, em primeiro lugar, cuidando bem de si mesmo.

Esse apelo não termina aqui. Agora que você sabe como proteger os telômeros, nós queremos lançar para você um desafio amigável. O que você fará com as suas muitas décadas de boa saúde? Um espectro da saúde longo torna uma vida vigorosa mais possível, e esse vigor pode se expandir, permitindo que passemos parte de nosso tempo criando condições para melhor saúde e bem-estar para as outras pessoas.

Nós não temos condições de eliminar o estresse e a adversidade, é claro, mas há modos de aliviar uma parte da grande pressão exercida sobre as populações mais vulneráveis. Já falamos a respeito de aspectos dolorosos da vida de algumas pessoas, mas esse é somente um dos aspectos de sua trajetória. Robin Huiras, a mulher com transtorno hereditário dos telômeros que ajudou a recrutar algumas das melhores mentes da ciência para escrever o primeiro manual para lidar com esse transtorno, está sendo imprescindível no alívio do sofrimento. Peter, o médico pesquisador que luta com uma mente inclinada a comer em excesso viaja pelo mundo em missões médicas para atender populações carentes, e assim preencheu sua vida com fortes propósitos de contribuição. Tim Parrish, o homem que cresceu em uma comunidade racista em Louisiana, escreve e fala sobre esse tema doloroso, arriscando o seu próprio conforto para nos ajudar a enfrentar os nossos preconceitos de forma mais eficaz.

Qual é o seu legado celular? Cada um de nós tem uma oportunidade limitada pelo tempo para deixar

um legado. Assim como o seu corpo é uma comunidade de células individuais, mas mutuamente dependentes, nós formamos um mundo de pessoas interdependentes. Nós todos impactamos o mundo, quer percebamos ou não. Mudanças maiores, tais como colocar em prática políticas para a redução do estresse social, são vitais. Mudanças pequenas também são importantes. O modo como interagimos com outras pessoas molda os sentimentos e a sensação de confiança delas. *Todos os dias, cada um de nós tem a chance de influenciar de modo positivo a vida de outra pessoa.*

A história dos telômeros pode nos inspirar a melhorar a nossa saúde coletiva. Ajudar a mudar as nossas comunidades e o nosso ambiente compartilhado nos dá aquela sensação vital de missão e de propósito, que por si só ajuda na manutenção dos telômeros.

A base para uma nova compreensão da saúde em nossa sociedade não está ligada a “mim”, mas a “nós”. Redefinir um envelhecimento saudável não é apenas aceitar os cabelos grisalhos e se concentrar na saúde interna, diz respeito também às nossas conexões com outras pessoas e à construção de comunidades seguras e confiantes. A ciência dos telômeros oferece provas moleculares da importância da saúde social para o bem-estar de cada um. Nós agora temos um modo de indexar e medir as intervenções que criamos para melhorar essa saúde. Mãos à obra!

O MANIFESTO DOS TELÔMEROS

A sua saúde celular se reflete no bem-estar de sua mente, de seu corpo e da comunidade. Eis os elementos cruciais para a manutenção dos telômeros e para um mundo mais saudável:

Pense em seus telômeros

- Avalie fontes de estresse permanente e intenso. O que você pode mudar?
- Transforme uma ameaça em um desafio.
- Tenha mais autocompaixão e compaixão pelos outros.
- Comece uma atividade restauradora.
- Pratique a consciência do pensamento e a atenção com consciência plena. A consciência abre as portas para o bem-estar.

Mantenha os seus telômeros

- Seja ativo.
- Desenvolva um ritual do sono para que ele seja mais restaurador e longo.
- Coma conscientemente para reduzir a alimentação compulsiva e eliminar desejos.
- Escolha alimentos saudáveis para os telômeros – como alimentos integrais e ômega-3; deixe o bacon de lado.

Conecte os seus telômeros

- Abra um espaço para a conexão: desconecte-se das telas de telefones e tablets durante parte do dia.
- Cultive poucos relacionamentos, bons e íntimos.
- Dê às crianças atenção de qualidade e quantidade certa do “bom estresse”.
- Cultive o capital social de seu bairro. Ajude os estranhos.
- Procure o verde. Passe tempo na natureza.
- Dê atenção plena às outras pessoas para permitir que as conexões vicejem. A atenção é a sua dádiva.

Crie a saúde dos telômeros na sua comunidade e no mundo

- Melhore o atendimento pré-natal.
- Proteja as crianças da violência e de outros traumas que danificam os telômeros.
- Reduza a desigualdade.
- Elimine as toxinas locais e globais.
- Melhore as políticas de alimentação, de modo que todos tenham acesso à comida fresca, saudável e barata.

A futura saúde de nossa sociedade está sendo moldada neste exato instante, e nós podemos medir parte desse futuro em pares de base de telômeros.

AGRADECIMENTOS

Nós não poderíamos ter escrito este livro sem recorrer a décadas de trabalho duro de inúmeros cientistas e agradecemos a todos eles por suas contribuições para o nosso melhor entendimento dos telômeros, do envelhecimento e do comportamento humano, embora não tenhamos podido fazer referência a cada importante contribuição de nossos colegas. Agradecemos a inúmeros colaboradores científicos e estudantes com os quais trabalhamos durante as últimas décadas; nossa gratidão a cada um de vocês é infinita. Nossa pesquisa não poderia ter sido exposta sem vocês. Nós duas temos uma dívida profunda para com Jue Lin, PhD, que trabalhou incansavelmente e com grande talento por mais de dez anos em todos os nossos estudos sobre telômeros humanos. Jue realizou dezenas de milhares de meticulosas medições de comprimento dos telômeros e da telomerase para esses estudos e tem servido como um exemplo de pesquisadora translacional, trabalhando em todos os níveis, desde a bancada do laboratório até a comunidade.

Nós gostaríamos de agradecer às seguintes pessoas, que contribuíram com este livro de diversas e importantes formas, por meio de discussões esclarecedoras, dando perspectivas sobre o livro ou servindo como inspiração ou apoio para o nosso trabalho. Quaisquer erros no conteúdo, entretanto, são de nossa inteira responsabilidade. Queremos demonstrar a nossa mais profunda gratidão a: Nancy Adler, Mary Armanios, Ozlum Ayduk, Albert Bandura, James Baraz, Roger Barnett, Susan Bauer-Wu, Peter e Allison Baumann, Petra Boukamp, Gene Brody, Kelly Brownell, Judy Campisi, Laura Carstensen, Steve Cole, Mark Coleman, David Creswell, Alexandra Crowell, Susan Czaikowski, James Doty, Mary Dozier, Rita Effros, Sharon Epel, Michael Fenech, Howard Friedman, Susan Folkman, Julia Getzeman, Roshni Joan Halifax, Rick Hecht, Jeannette Ickovics, Michael Irwin, Roger Janke, Oliver John, Jon Kabat-Zinn, Will e Teresa Kabat-Zinn, Noa Kageyama, Erik Kahn, Alan Kazdin, Lynn Kutler, Barbara Laraia, Cindy Leung, Becca Levy, Andrea Lieberstein, Robert Lustig, Frank Mars, Pamela Mars, Ashley Mason, Thea Mauro, Wendy Mendes, Bruce McEwen, Synthia Mellon, Rachel Morello-Frosch, Judy Moskowitz, Belinda Needham, Kristen Neff, Charles Nelson, Lisbeth Nielsen, Jason Ong, Dean Ornish, Bernard e Barbro Osher, Alexis de Raadt St. James, Judith Rodin, Brenda Penninx, Ruben Perczek, Kate Pickett, Stephen Porges, Aric Prather, Eli Puterman, Robert Sapolsky, Cliff Saron, Michael Scheier, Zindel Segal, Daichi Shimbo, Dan Siegel, Felipe Sierra, o falecido Richard Suzman, Shanon Squires, Matthew State, Janet Tomiyama, Bert Uchino, Pathik Wadhwa, Mike Weiner, Christian Werner, Darrah Westrup, Mary Whooley, Jay Williams, Redford Williams, Janet Wojcicki, Owen Wolkowitz, Phil Zimbardo e Ami Zota. Um grande agradecimento aos membros do laboratório Aging, Metabolism and Emotions (AME), especialmente a Alison Hartman, Amanda Gilbert e Michael Coccia, pelo apoio a vários aspectos deste livro. Nós agradecemos a Coleen Patterson do Coleen Patterson Design por suas ilustrações cheias de inspiração e a impressionante transferência de imagens de nossas mentes para este livro.

Agradecemos a Thea Singer por abordar a conexão telômeros-estresse de modo tão belo em seu livro *Stress Less* (Hudson Street Press, 2010). Nós também agradecemos aos dedicados leitores de nosso grupo de enfoque no livro, que nos doaram as suas tardes de domingo e informações inestimáveis: Michael Acree, Diane Ashcroft, Elizabeth Brancato, Miles Braun, Amanda Burrowes, Cheryl Church,

Larry Cowan, Joanne Delmonico, Tru Dunham, Ndifreke Ekaette, Emele Faifua, Jeff Fellows, Ann Harvie, Kim Jackson, Kristina Jones, Carole Katz, Jacob Kuysler, Visa Lakshi, Larissa Lodzinski, Alisa Mallari, Chloe Martin, Heather McCausland, Marla Morgan, Debbie Mueller, Michelle Nanton, Erica “Blissa” Nizzoli, Sharon Nolan, Lance Odland, Beth Peterson, Pamela Porter, Fernanda Raiti, Karin Sharma, Cori Smithen, Irmã Rosemarie Stevens, Jennifer Taggart, Roslyn Thomas, Julie Uhernik e Michael Worden. Agradecemos a Andrew Mumm da Idea Architects por sua magia e paciência ao nos conectar por meio de desafios geográficos e técnicos.

Nós também gostaríamos de agradecer às pessoas que generosamente conversaram conosco a respeito de suas experiências pessoais, algumas de modo anônimo, outras nomeadas abaixo. Nós não tivemos condições de incorporar cada uma das maravilhosas histórias que ouvimos, mas durante o processo de escrita o espírito de todas essas histórias nos ajudou e comoveu profundamente. Nós somos gratas a Cory Brundage, Robin Huiras, Sean Johnston, Lisa Louis, Siobhan Mark, Leigh Anne Naas, Chris Nagel, Siobhan O’Brien, Tim Parrish, Abby McQueeney Penamonte, Rene Hicks Schleicher, Maria Lang Slocum, Rod E. Smith e Thulani Smith.

Nós agradecemos imensamente a Leigh Ann Hirschmann, do Hirschmann Literary Services, nossa escritora colaboradora. Sua escrita e a profundidade de sua experiência editorial ajudaram a tornar este livro tão agradável de ser lido. Foi um prazer trabalhar com ela em nossa imersão no mundo da ciência dos telômeros. Leigh sempre se mostrou paciente com o fato de trazermos um fluxo constante de novos estudos, que entrava na literatura científica enquanto escrevíamos, e uma voz equilibrada e orientadora quando às vezes achávamos que jamais iríamos emergir dos emaranhados da pesquisa.

Também somos muito gratas a nossa editora, Karen Murgolo, da Grand Central Publishing, por sua fé neste livro e por sua experiência, tempo e cuidado em cada decisão que foi necessária durante o processo. Nós nos sentimos abençoadas por contarmos com o benefício de sua sabedoria e paciência.

Nós temos também uma imensa gratidão para com Doug Adams, da Idea Architects. Foi Doug que vislumbrou pela primeira vez a necessidade de um livro que ainda não podíamos enxergar. Agradecemos a ele pela dedicação e por sua curadoria maravilhosa e sábia como um editor de desenvolvimento. E por fazer do que poderia ter sido oneroso para os nossos pares de base de telômeros tanto um processo deleitoso quanto a fundação para uma amizade permanente.

Finalmente, nós somos tão gratas às nossas famílias (nucleares e estendidas) pelo apoio amoroso e pelo entusiasmo durante as muitas temporadas do processo de escrita, e tantas outras que construíram a base científica para ele.

Nós também somos gratas pela oportunidade de compartilhar este trabalho com você, leitor, e sinceramente esperamos que este livro promova o seu bem-estar e o espectro da saúde.

INFORMAÇÕES SOBRE TESTES COMERCIAIS DE TELÔMEROS

Se você quiser avaliar a saúde dos seus telômeros, é possível fazer o autoteste na página 183. Você também pode ir até uma empresa comercial para determinar o comprimento dos telômeros. A questão é: vale a pena? Você não precisa fazer uma biópsia dos pulmões para tomar a sábia decisão de parar de fumar! Com ou sem o teste, adote atividades restauradoras em sua vida.

Nós também ficamos pensando como as pessoas reagiriam ao saber os resultados dos testes dos telômeros. Se uma pessoa fica sabendo que tem telômeros curtos, por exemplo, esse conhecimento poderia ser depressivo? Sendo assim, testamos voluntários e lhes dissemos os resultados. E fomos em frente perguntando-lhes a respeito de suas reações. A maior parte era de neutra a positiva, e ninguém reagiu de modo muito negativo. Porém, os que tinham telômeros curtos revelaram pensamentos angustiantes a respeito desse fato nos meses seguintes. Testar os telômeros é uma decisão pessoal. Somente você pode decidir se ter conhecimento do comprimento deles irá gerar algum benefício. Imagine que você fique sabendo que os seus telômeros são curtos – isso é motivador ou deprimente? Saber que os seus telômeros são curtos é como ver a luz de “checar o motor” em um painel de bordo; em geral é somente um sinal alertando que é preciso dar uma olhada melhor em sua saúde e em seus hábitos e incrementar alguns esforços.

Com frequência nos perguntam se medimos os nossos telômeros.

Eu (Liz) tive os meus medidos por curiosidade. Os resultados foram tranquilizadamente bons, mas eu sempre tenho em mente que o comprimento deles é uma indicação estatística de saúde, não um destino absoluto.

Eu (Elissa) ainda não mandei medir os meus telômeros. Prefiro não saber. De qualquer forma, eu tento me dedicar às práticas de vida que são boas para os telômeros sempre que for possível por causa da correria da vida. As trajetórias do comprimento dos telômeros com o passar do tempo serão mais valiosas que uma única aferição. Elas nos dizem algo ímpar a respeito do potencial de uma célula se replicar de forma que nenhum outro indicador pode dizer. Entretanto, eles são apenas um marcador. É possível que algoritmos que incluam muitas biomarcas e variáveis de níveis de saúde sejam mais benéficos para uso pessoal a partir do momento em que estejam mais desenvolvidos. Quando as medidas tiverem maior valor de previsão e forem mais fáceis de serem obtidas repetidas vezes, eu terei mais interesse em fazer o teste.

Na época em que escrevemos este livro, somente algumas empresas comerciais ofereciam testes de telômeros.

Nós não temos nenhum conhecimento sobre a precisão e a confiabilidade de medições de comprimento de telômeros realizadas por essas empresas. Como elas mudam rapidamente, nós deixamos os detalhes em nosso site. Durante o período em que escrevemos este livro, o teste custava entre cem e quinhentos dólares.

Algumas ressalvas: o teste de telômeros é um negócio não regulamentado; então não há uma agência

do governo verificando se companhias com fins lucrativos estão usando métodos e valores precisos, ou se o que dizem a respeito dos riscos é preciso. Pode ser interessante saber os resultados de um teste dos telômeros, mas lembre-se do nossa alerta: os telômeros não predizem necessariamente o futuro. Uma vez mais, é como fumar. Fumar não garante que você terá uma doença pulmonar, e não fumar não garante que você se verá livre dela. Porém, as estatísticas sobre o fumo existem, e a mensagem é clara: quanto mais você fuma, maiores os riscos de ter enfisema, câncer e outros problemas sérios de saúde. Há inúmeras boas razões para parar de fumar – ou, ainda melhor, para não fumar de jeito nenhum. Do mesmo modo, os inúmeros estudos sobre a relação entre o comprimento dos telômeros e a saúde nos têm oferecido os dados de que precisamos para criar guias para manter os telômeros (e, por conseguinte, você) mais saudáveis. Você pode gostar de saber o comprimento dos seus telômeros, mas essa informação não é crucial para evitar o envelhecimento celular prematuro.

NOTAS

Nota das autoras: por que escrevemos este livro

1. “Oldest Person Ever”, Guinness World Records, <http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/oldest-person>, acessado em 3 de março de 2016.
2. Whitney, C. R., “Jeanne Calment, World’s Elder, Dies at 122”, *The New York Times*, 5 de agosto de 1997, <http://www.nytimes.com/1997/08/05/world/jeanne-calment-world-s-elder-dies-at-122.html>, acessado em 3 de março de 2016.
3. Blackburn, E., E. Epel, and J. Lin, “Human Telomere Biology: A Contributory and Interactive Factor in Aging, Disease Risks, and Protection”, *Science* 350, nº 6265 (4 de dezembro de 2015): 1193–98.

Introdução: um conto de dois telômeros

1. Bray, G. A. “From Farm to Fat Cell: Why Aren’t We All Fat?” *Metabolism* 64, nº 3 (março de 2015):349-353, doi:10.1016/j.metabol.2014.09.012, Epub 22 de outubro de 2014, PMID: 25554523, p. 350.
2. Christensen, K., G. Doblhammer, R. Rau, and J. W. Vaupel, “Ageing Populations: The Challenges Ahead”, *Lancet* 374, nº 9696 (3 de outubro de 2009): 1196-1208, doi:10.1016/S0140-6736(09)61460-4.
3. United Kingdom, Office for National Statistics, “One Third of Babies Born in 2013 Are Expected to Live to 100”, 11 de dezembro de 2013, The National Archive, <http://www.ons.gov.uk/ons/re/lifetables/historic-and-projected-data-from-the-period-and-cohort-life-tables/2012-based/sty-babies-living-to-100.html>, acessado em 30 de novembro de 2015.
4. Bateson, M., “Cumulative Stress in Research Animals: Telomere Attrition as a Biomarker in a Welfare Context?” *BioEssays* 38, nº 2 (fevereiro de 2016): 201-12, doi:10.1002/bies.201500127.
5. Epel, E., E. Puterman, J. Lin, E. Blackburn, A. Lazaro, and W. Mendes, “Wandering Minds and Aging Cells”, *Clinical Psychological Science* 1, nº 1 (janeiro de 2013): 75-83, doi:10.1177/2167702612460234.
6. Carlson, L. E., et al., “Mindfulness-Based Cancer Recovery and Supportive-Expressive Therapy Maintain Telomere Length Relative to Controls in Distressed Breast Cancer Survivors”, *Cancer* 121, nº 3 (1º de fevereiro de 2015): 476-84, doi:10.1002/cncr.29063.

Capítulo 1 – Como as células que envelhecem prematuramente podem fazer com que você pareça e se sinta mais velho e aja como tal

1. Epel, E. S., and G. J. Lithgow, “Stress Biology and Aging Mechanisms: Toward Understanding the Deep Connection Between Adaptation to Stress and Longevity”, *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 69 Suppl. 1 (junho de 2014): S10–16, doi: 10.1093/gerona/ghu055.
2. Baker, D. J., et al., “Clearance of p16Ink4a-positive Senescent Cells Delays Ageing-Associated Disorders”, *Nature* 479, nº 7372 (2 de novembro de 2011): 232-36, doi:10.1038/nature10600.
3. Kronic, D., et al., “Tissue Context-Activated Telomerase in Human Epidermis Correlates with Little Age-Dependent Telomere Loss”, *Biochimica et Biophysica Acta* 1792, nº 4 (abril de 2009): 297-308, doi:10.1016/j.bbadis.2009.02.005.
4. Rinnerthaler, M., M. K. Streubel, J. Bischof, and K. Richter, “Skin Aging, Gene Expression and Calcium”, *Experimental Gerontology* 68 (agosto de 2015): 59-65, doi:10.1016/j.exger.2014.09.015.
5. Dekker, P., et al., “Stress-Induced Responses of Human Skin Fibroblasts in Vitro Reflect Human Longevity”, *Aging Cell* 8, nº 5 (setembro de 2009): 595-603, doi:10.1111/j.1474-9726.2009.00506.x; e Dekker, P., et al., “Relation between Maximum Replicative Capacity and Oxidative Stress-Induced Responses in Human Skin Fibroblasts in Vitro”, *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 66, nº 1 (janeiro de 2011): 45-50, doi:10.1093/gerona/glq159.
6. Gilchrist, B. A., M. S. Eller, and M. Yaar, “Telomere-Mediated Effects on Melanogenesis and Skin Aging”, *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings* 14, nº 1 (agosto de 2009): 25-31, doi:10.1038/jidsymp.2009.9.
7. Kassem, M., and P. J. Marie, “Senescence-Associated Intrinsic Mechanisms of Osteoblast Dysfunctions”, *Aging Cell* 10, nº 2 (abril de 2011): 191-97, doi:10.1111/j.1474-9726.2011.00669.x.
8. Brennan, T. A., et al., “Mouse Models of Telomere Dysfunction Phenocopy Skeletal Changes Found in Human Age-Related Osteoporosis”, *Disease Models and Mechanisms* 7, nº 5 (maio de 2014): 583-92, doi:10.1242/dmm.014928.

9. Inomata, K., et al., “Genotoxic Stress Abrogates Renewal of Melanocyte Stem Cells by Triggering Their Differentiation”, *Cell* 137, nº 6 (12 de junho de 2009): 1088-99, doi:10.1016/j.cell.2009.03.037.
10. Jaskelioff, M., et al., “Telomerase Reactivation Reverses Tissue Degeneration in Aged Telomerase-Deficient Mice”, *Nature* 469, nº 7328 (6 de janeiro de 2011): 102-6, doi:10.1038/nature09603.
11. Panhard, S., I. Lozano, and G. Loussouam, “Greying of the Human Hair: A Worldwide Survey, Revisiting the ‘50’ Rule of Thumb”, *British Journal of Dermatology* 167, nº 4 (outubro de 2012): 865-73, doi: 10.1111/j.1365-2133.2012.11095.x.
12. Christensen, K., et al., “Perceived Age as Clinically Useful Biomarker of Ageing: Cohort Study”, *BMJ* 339 (dezembro de 2009): b5262.
13. Noordam, R., et al., “Cortisol Serum Levels in Familial Longevity and Perceived Age: The Leiden Longevity Study”, *Psychoneuroendocrinology* 37, nº 10 (outubro de 2012): 1669-75; Noordam, R., et al., “High Serum Glucose Levels Are Associated with a Higher Perceived Age”, *Age (Dordrecht, Holanda)* 35, nº 1 (fevereiro de 2013): 189–95, doi: 10.1007/s11357-011-9339-9; e Kido, M., et al., “Perceived Age of Facial Features Is a Significant Diagnosis Criterion for Age-Related Carotid Atherosclerosis in Japanese Subjects: J-SHIP Study”, *Geriatrics and Gerontology International* 12, nº 4 (outubro de 2012): 733-40, doi:10.1111/j.1447-0594.2011.00824.x.
14. Codd, V., et al., “Identification of Seven Loci Affecting Mean Telomere Length and Their Association with Disease”, *Nature Genetics* 45, nº 4 (abril de 2013): 422-27, doi:10.1038/ng.2528.
15. Haycock, P. C., et al., “Leucocyte Telomere Length and Risk of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis”, *BMJ* 349 (8 de julho de 2014): g4227, doi:10.1136/bmj.g4227.
16. Yaffe, K., et al., “Telomere Length and Cognitive Function in Community-Dwelling Elders: Findings from the Health ABC Study”, *Neurobiology of Aging* 32, nº 11 (novembro de 2011): 2055-60, doi:10.1016/j.neurobiolaging.2009.12.006.
17. Cohen-Manheim, I., et al., “Increased Attrition of Leukocyte Telomere Length in Young Adults Is Associated with Poorer Cognitive Function in Midlife”, *European Journal of Epidemiology* 31, nº 2 (fevereiro de 2016), doi:10.1007/s10654-015-0051-4.
18. King, K. S., et al., “Effect of Leukocyte Telomere Length on Total and Regional Brain Volumes in a Large Population-Based Cohort”, *JAMA Neurology* 71, nº 10 (outubro de 2014): 1247-54, doi:10.1001/jamaneurol.2014.1926.
19. Honig, L. S., et al., “Shorter Telomeres Are Associated with Mortality in Those with Apoe-Epsilon4 and Dementia”, *Annals of Neurology* 60, nº 2 (agosto de 2006): 181-87, doi:10.1002/ana.20894.
20. Zhan, Y., et al., “Telomere Length Shortening and Alzheimer Disease – A Mendelian Randomization Study”, *JAMA Neurology* 72, nº 10 (outubro de 2015): 1202-03, doi:10.1001/jamaneurol.2015.1513.
21. Se você quiser contribuir para estudos sobre o envelhecimento do cérebro e doenças cerebrais sem que seu cérebro seja escaneado, ou você precise ir pessoalmente. O dr. Mike Weiner, um conhecido pesquisador na UCSF que lidera o mais amplo estudo sobre o mal de Alzheimer no mundo, desenvolveu o Brain Health Registry on-line. Ao se juntar ao Brain Health Registry, você responde a questionários e faz testes cognitivos on-line. Nós o estamos ajudando a estudar os efeitos do estresse sobre o envelhecimento do cérebro. Você pode encontrar o registro em <http://www.brainhealthregistry.org/>.
22. Ward, R. A., “How Old Am I? Perceived Age in Middle and Later Life”, *International Journal of Aging and Human Development* 71, nº 3 (2010): 167-84.
23. Ibid.
24. Levy, B., “Stereotype Embodiment: A Psychosocial Approach to Aging”, *Current Directions in Psychological Science* 18, vol. 6 (1º de dezembro de 2009): 332-36.
25. Levy, B. R., et al., “Association Between Positive Age Stereotypes and Recovery from Disability in Older Persons”, *JAMA* 308, nº 19 (21 de novembro de 2012): 1972-73, doi:10.1001/jama.2012.14541; Levy, B. R., A. B. Zonderman, M. D. Slade, and L. Ferrucci, “Age Stereotypes Held Earlier in Life Predict Cardiovascular Events in Later Life”, *Psychological Science* 20, nº 3 (março de 2009): 296-98, doi:10.1111/j.1467-9280.2009.02298.x.
26. Haslam, C., et al., “‘When the Age Is In, the Wit Is Out’: Age-Related Self-Categorization and Deficit Expectations Reduce Performance on Clinical Tests Used in Dementia Assessment”, *Psychology and Aging* 27, nº 3 (abril de 2012): 778-784, doi:10.1037/a0027754.
27. Levy, B. R., S. V. Kasl, and T. M. Gill, “Image of Aging Scale”, *Perceptual and Motor Skills* 99, nº 1 (agosto de 2004): 208–10.
28. Ersner-Hershfield, H., J. A. Mikels, S. J. Sullivan, and L. L. Carstensen, “Poignancy: Mixed Emotional Experience in the Face of Meaningful Endings”, *Journal of Personality and Social Psychology* 94, nº 1 (janeiro de 2008): 158-67.
29. Hershfield, H. E., S. Scheibe, T. L. Sims, and L. L. Carstensen, “When Feeling Bad Can Be Good: Mixed Emotions Benefit Physical Health Across Adulthood”, *Social Psychological and Personality Science* 4, nº 1 (janeiro de 2013): 54-61.
30. Levy, B. R., J. M. Hausdorff, R. Hencke, and J. Y. Wei, “Reducing Cardiovascular Stress with Positive Self-Stereotypes of Aging”, *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 55, nº 4 (julho de 2000): 205-13.
31. Levy, B. R., M. D. Slade, S. R. Kunkel, and S. V. Kasl, “Longevity Increased by Positive Self-Perceptions of Aging”, *Journal of Personal and Social Psychology* 83, nº 2 (agosto de 2002): 261-70.

1. Lapham, K. et al., “Automated Assay of Telomere Length Measurement and Informatics for 100,000 Subjects in the Genetic Epidemiology Research on Adult Health and Aging (GERA) Cohort”, *Genetics* 200, nº 4 (agosto de 2015):1061-72, doi:10.1534/genetics.115.178624.
2. Rode, L., B. G. Nordestgaard, and S. E. Bojesen, “Peripheral Blood Leukocyte Telomere Length and Mortality Among 64,637 Individuals from the General Population”, *Journal of the National Cancer Institute* 107, nº 6 (maio de 2015): djv074, doi:10.1093/jnci/djv074.
3. Ibid.
4. Lapham et al., “Automated Assay of Telomere Length Measurement and Informatics for 100,000 Subjects in the Genetic Epidemiology Research on Adult Health and Aging (GERA) Cohort”. (Ver #1 acima.)
5. Willeit, P., et al., “Leucocyte Telomere Length and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: New Prospective Cohort Study and Literature-Based Meta-analysis”, *PLOS ONE* 9, nº 11 (2014): e112483, doi:10.1371/journal.pone.0112483; D’Mello, M. J., et al., “Association Between Shortened Leukocyte Telomere Length and Cardiometabolic Outcomes: Systematic Review and Meta-analysis”, *Circulation: Cardiovascular Genetics* 8, nº 1 (fevereiro de 2015): 82–90, doi:10.1161/CIRCGENETICS.113.000485; Haycock, P. C., et al., “Leucocyte Telomere Length and Risk of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-Analysis”, *BMJ* 349 (2014): g4227, doi:10.1136/bmj.g4227; Zhang, C., et al., “The Association Between Telomere Length and Cancer Prognosis: Evidence from a Meta-Analysis”, *PLOS ONE* 10, nº 7 (2015): e0133174, doi:10.1371/journal.pone.0133174; e Adnot, S., et al., “Telomere Dysfunction and Cell Senescence in Chronic Lung Diseases: Therapeutic Potential”, *Pharmacology & Therapeutics* 153 (setembro de 2015): 125-34, doi:10.1016/j.pharmthera.2015.06.007.
6. Njajou, O. T., et al., “Association Between Telomere Length, Specific Causes of Death, and Years of Healthy Life in Health, Aging, and Body Composition, a Population-Based Cohort Study”, *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 64, nº 8 (agosto de 2009): 860-64, doi:10.1093/gerona/glp061.

Capítulo 3 – Telomerase, a enzima que repõe os telômeros

1. Vulliamy, T., A. Marrone, F. Goldman, A. Dearlove, M. Bessler, P. J. Mason, and I. Dokal. “The RNA Component of Telomerase Is Mutated in Autosomal Dominant Dyskeratosis Congenita”, *Nature* 413, nº 6854 (27 de setembro de 2001): 432-35, doi:10.1038/35096585.
2. Epel, Elissa S., Elizabeth H. Blackburn, Jue Lin, Firdaus S. Dhabhar, Nancy E. Adler, Jason D. Morrow, and Richard M. Cawthon, “Accelerated Telomere Shortening in Response to Life Stress”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101, nº 49 (7 de dezembro de 2004): 17312-315, doi:10.1073/pnas.0407162101.

Capítulo 4 – Como o estresse entra em suas células

1. Evercare by United Healthcare e a National Alliance for Caregiving, “Evercare Survey of the Economic Downturn and Its Impact on Family Caregiving” (março de 2009), 1.
2. Epel, E. S., et al., “Cell Aging in Relation to Stress Arousal and Cardiovascular Disease Risk Factors”, *Psychoneuroendocrinology* 31, nº 3 (abril de 2006): 277-87, doi:10.1016/j.psyneuen.2005.08.011.
3. Gotlib, I. H., et al., “Telomere Length and Cortisol Reactivity in Children of Depressed Mothers”, *Molecular Psychiatry* 20, nº 5 (maio de 2015): 615-20, doi:10.1038/mp.2014.119.
4. Oliveira, B. S., et al., “Systematic Review of the Association between Chronic Social Stress and Telomere Length: A Life Course Perspective”, *Ageing Research Reviews* 26 (março de 2016): 37-52, doi:10.1016/j. arr.2015.12.006; and Price, L. H., et al., “Telomeres and Early-Life Stress: An Overview”, *Biological Psychiatry* 73, nº 1 (janeiro de 2013): 15-23, doi:10.1016/j.biopsych.2012.06.025.
5. Mathur, M. B., et al., “Perceived Stress and Telomere Length: A Systematic Review, Meta-analysis, and Methodologic Considerations for Advancing the Field”, *Brain, Behavior, and Immunity* 54 (maio de 2016): 158-69, doi:10.1016/j.bbi.2016.02.002.
6. O’Donovan, A. J., et al., “Stress Appraisals and Cellular Aging: A Key Role for Anticipatory Threat in the Relationship Between Psychological Stress and Telomere Length”, *Brain, Behavior, and Immunity* 26, nº 4 (maio de 2012): 573-79, doi:10.1016/j.bbi.2012.01.007.
7. Ibid.
8. Jefferson, A. L., et al., “Cardiac Index Is Associated with Brain Aging: The Framingham Heart Study”, *Circulation* 122, nº 7 (17 de agosto de 2010): 690-97, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.905091; e Jefferson, A. L., et al., “Low Cardiac Index Is Associated with Incident Dementia and Alzheimer Disease: The Framingham Heart Study”, *Circulation* 131, nº 15 (14 de abril de 2015): 1333-39, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.012438.
9. Sarkar, M., D. Fletcher, D. J. Brown, “What doesn’t kill me...: Adversity-Related Experiences Are Vital in the Development of Superior Olympic Performance”, *Journal of Science in Medicine and Sport* 18, nº 4 (julho de 2015): 475–79. doi:10.1016/j.jsams.2014.06.010.
10. Epel, E., et al., “Can Meditation Slow Rate of Cellular Aging? Cognitive Stress, Mindfulness, and Telomeres”, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1172 (agosto de 2009): 34-53, doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04414.x.
11. McLaughlin, K. A., M. A. Sheridan, S. Alves, and W. B. Mendes, “Child Maltreatment and Autonomic Nervous System

- Reactivity: Identifying Dysregulated Stress Reactivity Patterns by Using the Biopsychosocial Model of Challenge and Threat”, *Psychosomatic Medicine* 76, nº 7 (setembro de 2014): 538-46, doi:10.1097/PSY.0000000000000098.
12. O’Donovan et al., “Stress Appraisals and Cellular Aging: A Key Role for Anticipatory Threat in the Relationship Between Psychological Stress and Telomere Length”. (Ver #6 acima.)
13. Barrett, L., *How Emotions Are Made* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, no prelo).
14. Ibid.
15. Jamieson, J. P., W. B. Mendes, E. Blackstock, and T. Schmader, “Turning the Knots in Your Stomach into Bows: Reappraising Arousal Improves Performance on the GRE”, *Journal of Experimental Social Psychology* 46, nº 1 (janeiro de 2010): 208-12.
16. Beltzer, M. L., M. K. Nock, B. J. Peters, and J. P. Jamieson, “Rethinking Butterflies: The Affective, Physiological, and Performance Effects of Reappraising Arousal During Social Evaluation”, *Emotion* 14, nº 4 (agosto de 2014): 761-68, doi:10.1037/a0036326.
17. Waugh, C. E., S. Panage, W. B. Mendes, and I. H. Gotlib, “Cardiovascular and Affective Recovery from Anticipatory Threat”, *Biological Psychology* 84, nº 2 (maio de 2010): 169-175, doi:10.1016/j.biopsycho.2010.01.010; e Lutz, A., et al., “Altered Anterior Insula Activation During Anticipation and Experience of Painful Stimuli in Expert Meditators”, *NeuroImage* 64 (1º de janeiro de 2013): 538-46, doi:10.1016/j.neuroimage.2012.09.030.
18. Herborn, K. A., et al., “Stress Exposure in Early Post-Natal Life Reduces Telomere Length: An Experimental Demonstration in a Long-Lived Seabird”, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281, nº 1782 (19 de março de 2014): 20133151, doi:10.1098/rspb.2013.3151.
19. Aydinonat, D., et al., “Social Isolation Shortens Telomeres in African Grey Parrots (*Psittacus erithacus erithacus*)”, *PLOS ONE* 9, nº 4 (2014): e93839, doi:10.1371/journal.pone.0093839.
20. Gouin, J. P., L. Hantsoo, and J. K. Kiecolt-Glaser, “Immune Dysregulation and Chronic Stress Among Older Adults: A Review”, *Neuroimmunomodulation* 15, nº 4-6 (2008): 251-59, doi:10.1159/000156468.
21. Cao, W., et al., “Premature Aging of T-Cells Is Associated with Faster HIV-1 Disease Progression”, *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes (1999)* 50, nº 2 (1º de fevereiro de 2009): 137-47, doi: 10.1097/QAI.0b013e3181926c28.
22. Cohen, S., et al., “Association Between Telomere Length and Experimentally Induced Upper Respiratory Viral Infection in Healthy Adults”, *JAMA* 309, nº 7 (20 de fevereiro de 2013): 699-705, doi:10.1001/jama.2013.613.
23. Choi, J., S. R. Fauce, and R. B. Effros, “Reduced Telomerase Activity in Human T Lymphocytes Exposed to Cortisol”, *Brain, Behavior, and Immunity* 22, nº 4 (maio de 2008): 600-605, doi:10.1016/j.bbi.2007.12.004.
24. Cohen, G. L., and D. K. Sherman, “The Psychology of Change: Self-Affirmation and Social Psychological Intervention”, *Annual Review of Psychology* 65 (2014): 333-71, doi:10.1146/annurev-psych-010213-115137.
25. Miyake, A., et al., “Reducing the Gender Achievement Gap in College Science: A Classroom Study of Values Affirmation”, *Science* 330, nº 6008 (26 de novembro de 2010): 1234-37, doi:10.1126/science.1195996.
26. Dutcher, J. M., et al., “Self-Affirmation Activates the Ventral Striatum: A Possible Reward-Related Mechanism for Self-Affirmation”, *Psychological Science* 27, nº 4 (abril de 2016): 455-66, doi:10.1177/0956797615625989.
27. Kross, E., et al., “Self-Talk as a Regulatory Mechanism: How You Do It Matters”, *Journal of Personality and Social Psychology* 106, nº 2 (fevereiro de 2014): 304-24, doi:10.1037/a0035173; e Bruehlman-Senecal, E., and O. Ayduk, “This Too Shall Pass: Temporal Distance and the Regulation of Emotional Distress”, *Journal of Personality and Social Psychology* 108, nº 2 (fevereiro de 2015): 356-75, doi:10.1037/a0038324.
28. Lebois, L. A. M., et al., “A Shift in Perspective: Decentering Through Mindful Attention to Imagined Stressful Events”, *Neuropsychologia* 75 (agosto de 2015): 505-24, doi:10.1016/j.neuropsychologia.2015.05.030.
29. Kross, E., et al., “‘Asking Why’ from a Distance: Its Cognitive and Emotional Consequences for People with Major Depressive Disorder”, *Journal of Abnormal Psychology* 121, nº 3 (agosto de 2012): 559-69, doi:10.1037/a0028808.

Capítulo 5 – Pense em seus telômeros: pensamento negativo, pensamento resiliente

1. Meyer Friedman and Ray H. Roseman, *Type A Behavior and Your Heart* (New York: Knopf, 1974).
2. Chida, Y., and A. Steptoe, “The Association of Anger and Hostility with Future Coronary Heart Disease: A Meta-analytic Review of Prospective Evidence”, *Journal of the American College of Cardiology* 53, nº 11 (17 de março de 2009): 936-46, doi:10.1016/j.jacc.2008.11.044.
3. Miller, T. Q., et al., “A Meta-analytic Review of Research on Hostility and Physical Health”, *Psychological Bulletin* 119, nº 2 (março de 1996): 322-48.
4. Brydon, L., et al., “Hostility and Cellular Aging in Men from the Whitehall II Cohort”, *Biological Psychiatry* 71, nº 9 (maio de 2012): 767-73, doi:10.1016/j.biopsycho.2011.08.020.
5. Zalli, A., et al., “Shorter Telomeres with High Telomerase Activity Are Associated with Raised Allostatic Load and Impoverished Psychosocial Resources”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nº 12 (25 de março de 2014): 4519-24, doi: 10.1073/pnas.1322145111.
6. Low, C. A., R. C. Thurston, and K. A. Matthews, “Psychosocial Factors in the Development of Heart Disease in Women: Current Research and Future Directions”, *Psychosomatic Medicine* 72, nº 9 (novembro de 2010): 842-54,

doi:10.1097/PSY.0b013e3181f6934f.

7. O'Donovan, A., et al., "Pessimism Correlates with Leukocyte Telomere Shortness and Elevated Interleukin-6 in Postmenopausal Women", *Brain, Behavior, and Immunity* 23, nº 4 (maio de 2009):446-49, doi: 10.1016/j.bbi.2008.11.006.
8. Ikeda, A., et al., "Pessimistic Orientation in Relation to Telomere Length in Older Men: The VA Normative Aging Study", *Psychoneuroendocrinology* 42 (abril de 2014): 68-76, doi:10.1016/j.psyneuen.2014.01.001; e Schutte, N. S., K. A. Suresh, and J. R. McFarlane, "The Relationship Between Optimism and Longer Telomeres", 2016, sendo avaliado por pareceristas.
9. Killingsworth, M. A., and D. T. Gilbert, "A Wandering Mind Is an Unhappy Mind", *Science* 330, nº 6006 (12 de novembro de 2010): 932, doi:10.1126/science.1192439.
10. Epel, E. S., et al., "Wandering Minds and Aging Cells", *Clinical Psychological Science* 1, nº 1 (janeiro de 2013): 75-83.
11. Kabat-Zinn, J., *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation in Everyday Life* (New York: Hyperion, 1995), p. 15.
12. Engert, V., J. Smallwood, and T. Singer, "Mind Your Thoughts: Associations Between Self-Generated Thoughts and Stress-Induced and Baseline Levels of Cortisol and Alpha-Amylase", *Biological Psychology* 103 (dezembro de 2014): 283-91, doi:10.1016/j.biopsycho.2014.10.004.
13. Nolen-Hoeksema, S., "The Role of Rumination in Depressive Disorders and Mixed Anxiety/Depressive Symptoms", *Journal of Abnormal Psychology* 109, nº 3 (agosto de 2000): 504-11.
14. Lea Winerman, "Suppressing the 'White Bears'", *Monitor on Psychology* 42, nº 9 (outubro de 2011): 44.
15. Alda, M., et al., "Zen Meditation, Length of Telomeres, and the Role of Experiential Avoidance and Compassion", *Mindfulness* 7, nº 3 (junho de 2016): 651-59.
16. Querstret, D., and M. Cropley, "Assessing Treatments Used to Reduce Rumination and/or Worry: A Systematic Review", *Clinical Psychology Review* 33, nº 8 (dezembro de 2013): 996-1009, doi:10.1016/j.cpr.2013.08.004.
17. Wallace, B. Alan, *The Attention Revolution: Unlocking the Power of the Focused Mind* (Boston: Wisdom, 2006).
18. Saron, Clifford, "Training the Mind: The Shamatha Project", in *The Healing Power of Meditation: Leading Experts on Buddhism, Psychology, and Medicine Explore the Health Benefits of Contemplative Practice*, ed. Andy Fraser (Boston: Shambhala, 2013), 45-65.
19. Sahdra, B. K., et al., "Enhanced Response Inhibition During Intensive Meditation Training Predicts Improvements in Self-Reported Adaptive Socioemotional Functioning", *Emotion* 11, nº 2 (abril de 2011): 299-312, doi:10.1037/a0022764.
20. Schaefer, S. M., et al., "Purpose in Life Predicts Better Emotional Recovery from Negative Stimuli", *PLOS ONE* 8, nº 11 (2013): e80329, doi:10.1371/journal.pone.0080329.
21. Kim, E. S., et al., "Purpose in Life and Reduced Incidence of Stroke in Older Adults: The Health and Retirement Study", *Journal of Psychosomatic Research* 74, nº 5 (maio de 2013): 427-32, doi:10.1016/j.jpsychores.2013.01.013.
22. Boylan, J. M., and C. D. Ryff, "Psychological Wellbeing and Metabolic Syndrome: Findings from the Midlife in the United States National Sample", *Psychosomatic Medicine* 77, nº 5 (junho de 2015): 548-58, doi:10.1097/PSY.000000000000192.
23. Kim, E. S., V. J. Strecher, and C. D. Ryff, "Purpose in Life and Use of Preventive Health Care Services", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nº 46 (18 de novembro de 2014): 16331-36, doi:10.1073/pnas.1414826111.
24. Jacobs, T. L., et al., "Intensive Meditation Training, Immune Cell Telomerase Activity, and Psychological Mediators", *Psychoneuroendocrinology* 36, nº 5 (junho de 2011): 664-81, doi:10.1016/j.psyneuen.2010.09.010.
25. Varma, V. R., et al., "Experience Corps Baltimore: Exploring the Stressors and Rewards of High-Intensity Civic Engagement", *Gerontologist* 55, nº 6 (dezembro de 2015): 1038-49, doi:10.1093/geront/gnu011.
26. Gruenewald, T. L., et al., "The Baltimore Experience Corps Trial: Enhancing Generativity via Intergenerational Activity Engagement in Later Life", *Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 25 de fevereiro de 2015, doi:10.1093/geronb/gbv005.
27. Carlson, M. C., et al., "Impact of the Baltimore Experience Corps Trial on Cortical and Hippocampal Volumes", *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association* 11, nº 11 (novembro de 2015): 1340-48, doi:10.1016/j.jalz.2014.12.005.
28. Sadahiro, R., et al., "Relationship Between Leukocyte Telomere Length and Personality Traits in Healthy Subjects", *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists* 30, nº 2 (fevereiro de 2015): 291-95, doi:10.1016/j.eurpsy.2014.03.003.
29. Edmonds, G. W., H. C. Cote, and S. E. Hampson, "Childhood Conscientiousness and Leukocyte Telomere Length 40 Years Later in Adult Women-Preliminary Findings of a Prospective Association", *PLOS ONE* 10, nº 7 (2015): e0134077, doi:10.1371/journal.pone.0134077.
30. Friedman, H. S., and M. L. Kern, "Personality, Wellbeing, and Health", *Annual Review of Psychology* 65 (2014): 719-42.
31. Costa, D. de S., et al., "Telomere Length Is Highly Inherited and Associated with Hyperactivity-Impulsivity in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder", *Frontiers in Molecular Neuroscience* 8 (2015): 28, doi:10.3389/fnmol.2015.00028; e Yim, O. S., et al., "Delay Discounting, Genetic Sensitivity, and Leukocyte Telomere Length", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113, nº 10 (8 de março de 2016): 2780-85, doi:10.1073/pnas.1514351113.
32. Martin, L.R., H. S. Friedman, and J. E. Schwartz, "Personality and Mortality Risk Across the Life Span: The Importance of

- Conscientiousness as a Biopsychosocial Attribute”, *Health Psychology* 26, nº 4 (julho de 2007): 428-36; e Costa, P. T., Jr., et al., “Personality Facets and All-Cause Mortality Among Medicare Patients Aged 66 to 102 Years: A Follow-On Study of Weiss and Costa (2005)”, *Psychosomatic Medicine* 76, nº 5 (junho de 2014): 370-78, doi:10.1097/PSY.0000000000000070.
33. Shanahan, M. J., et al., “Conscientiousness, Health, and Aging: The Life Course of Personality Model”, *Developmental Psychology* 50, nº 5 (maio de 2014): 1407-25, doi:10.1037/a0031130.
34. Raes, F., E. Pommier, K. D. Neff, and D. Van Gucht, “Construction and Factorial Validation of a Short Form of the Self-Compassion Scale”, *Clinical Psychology & Psychotherapy* 18, nº 3 (maio – junho de 2011): 250-55, doi:10.1002/cpp.702.
35. Breines, J. G., et al., “Self-Compassionate Young Adults Show Lower Salivary Alpha-Amylase Responses to Repeated Psychosocial Stress”, *Self Identity* 14, nº 4 (1º de outubro de 2015): 390-402.
36. Finlay-Jones, A. L., C. S. Rees, and R. T. Kane, “Self-Compassion, Emotion Regulation and Stress Among Australian Psychologists: Testing an Emotion Regulation Model of Self-Compassion Using Structural Equation Modeling”, *PLOS ONE* 10, nº 7 (2015): e0133481, doi:10.1371/journal.pone.0133481.
37. Alda et al., “Zen Meditation, Length of Telomeres, and the Role of Experiential Avoidance and Compassion”. (Ver #15 acima.)
38. Hoge, E. A., et al., “Loving-Kindness Meditation Practice Associated with Longer Telomeres in Women”, *Brain, Behavior, and Immunity* 32 (agosto de 2013): 159-63, doi:10.1016/j.bbi.2013.04.005.
39. Smeets, E., K. Neff, H. Alberts, and M. Peters, “Meeting Suffering with Kindness: Effects of a Brief Self-Compassion Intervention for Female College Students”, *Journal of Clinical Psychology* 70, nº 9 (setembro de 2014): 794-807, doi:10.1002/jclp.22076; e Neff, K. D., and C. K. Germer, “A Pilot Study and Randomized Controlled Trial of the Mindful Self-Compassion Program”, *Journal Of Clinical Psychology* 69, nº 1 (janeiro de 2013): 28-44, doi:10.1002/jclp.21923.
40. Esse exercício foi adaptado do website da dra. Neff: <http://self-compassion.org/exercise-2-self-compassion-break/>. Para mais informações sobre o desenvolvimento da autocompaixão, veja K. Neff, *Self-Compassion: The Proven Power of Being Kind to Yourself* (New York: HarperCollins, 2011).
41. Valenzuela, M., and P. Sachdev, “Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up”, *Am J Geriatr Psychiatry*, 2009. 17(3): pp. 179-87.

Avaliação: como a sua personalidade influencia as suas respostas ao estresse?

1. Scheier, M. F., C. S. Carver, and M. W. Bridges, “Distinguishing Optimism from Neuroticism (and Trait Anxiety, Self-Mastery, and Self-Esteem): A Reevaluation of the Life Orientation Test”, *Journal of Personality and Social Psychology* 67, nº 6 (dezembro de 1994): 1063-78.
2. Marshall, Grant N., et al. “Distinguishing Optimism from Pessimism: Relations to Fundamental Dimensions of Mood and Personality”, *Journal of Personality and Social Psychology* 62.6 (1992): 1067.
3. O’Donovan et al., “Pessimism Correlates with Leukocyte Telomere Shortness and Elevated Interleukin-6 in Post-Menopausal Women” (ver #7 acima); e Ikeda et al., “Pessimistic Orientation in Relation to Telomere Length in Older Men: The VA Normative Aging Study” (ver #8 acima).
4. Glaesmer, H., et al., “Psychometric Properties and Population-Based Norms of the Life Orientation Test Revised (LOT-R)”, *British Journal of Health Psychology* 17, nº 2 (maio de 2012): 432–45, doi:10.1111/j. 2044-8287.2011.02046.x.
5. Eckhardt, Christopher, Bradley Norlander, and Jerry Deffenbacher, “The Assessment of Anger and Hostility: A Critical Review”, *Aggression and Violent Behavior* 9, nº 1 (janeiro de 2004): 17–43, doi:10.1016/S1359-1789(02)00116-7.
6. Brydon et al., “Hostility and Cellular Aging in Men from the Whitehall II Cohort.” (ver #4 acima.)
7. Trapnell, P. D., and J. D. Campbell, “Private Self-Consciousness and the Five-Factor Model of Personality: Distinguishing Rumination from Reflection”, *Journal of Personality and Social Psychology* 76, nº 2 (fevereiro de 1999) 284–304.
8. Ibid; and Trapnell, P.D., “Rumination-Reflection Questionnaire (RRQ) Shortforms”, dados não publicados, University of British Columbia (1997).
9. Ibid.
10. John, O. P., E. M. Donahue, and R. L. Kentle, *The Big Five Inventory –Versions 4a and 54* (Berkeley: Universidade da Califórnia, Berkeley, Institute of Personality and Social Research, 1991). Nós agradecemos ao dr. Oliver John da UC Berkeley por permitir o uso dessa escala. John, O. P., and S. Srivastava, “The Big-Five Trait Taxonomy: History, Measurement, and Theoretical Perspectives”, in *Handbook of Personality: Theory and Research*, ed. L. A. Pervin and O. P. John, 2nd ed. (New York: Guilford Press, 1999): 102-38.
11. Sadahiro, R., et al., “Relationship Between Leukocyte Telomere Length and Personality Traits in Healthy Subjects”, *European Psychiatry* 30, nº 2 (fevereiro de 2015): 291-95, doi:10.1016/j.eurpsy.2014.03.003, pmid:24768472.
12. Srivastava, S., et al., “Development of Personality in Early and Middle Adulthood: Set Like Plaster or Persistent Change?”, *Journal of Personality and Social Psychology* 84, nº 5 (maio de 2003): 1041-53, doi:10.1037/0022-3514.84.5.1041.
13. Ryff, C. D., and C. L. Keyes, “The Structure of Psychological Well-being Revisited”, *Journal of Personality and Social Psychology* 69, nº 4 (outubro de 1995): 719-27.
14. Scheier, M. F., et al., “The Life Engagement Test: Assessing Purpose in Life”, *Journal of Behavioral Medicine* 29, nº 3 (junho de 2006): 291-98, doi:10.1007/s10865-005-9044-1.
15. Pearson, E. L., et al., “Normative Data and Longitudinal Invariance of the Life Engagement Test (LET) in a Community

Capítulo 6 – Quando a pessoa chega ao fundo do poço: depressão e ansiedade

1. Whiteford, H. A., et al., “Global Burden of Disease Attributable to Mental and Substance Use Disorders: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010”, *Lancet* 382, nº 9904 (9 de novembro de 2013): 1575-86, doi:10.1016/S0140-6736(13)61611-6.
2. Verhoeven, J. E., et al., “Anxiety Disorders and Accelerated Cellular Ageing”, *British Journal of Psychiatry* 206, nº 5 (maio de 2015): 371-78.
3. Cai, N., et al., “Molecular Signatures of Major Depression”, *Current Biology* 25, nº 9 (4 de maio de 2015): 1146-56, doi:10.1016/j.cub.2015.03.008.
4. Verhoeven, J. E., et al., “Major Depressive Disorder and Accelerated Cellular Aging: Results from a Large Psychiatric Cohort Study”, *Molecular Psychiatry* 19, nº 8 (agosto de 2014): 895-901, doi:10.1038/mp.2013.151.
5. Mamdani, F., et al., “Variable Telomere Length Across Post-Mortem Human Brain Regions and Specific Reduction in the Hippocampus of Major Depressive Disorder”, *Translational Psychiatry* 5 (15 de setembro de 2015): e636, doi:10.1038/tp.2015.134.
6. Zhou, Q. G., et al., “Hippocampal Telomerase Is Involved in the Modulation of Depressive Behaviors”, *Journal of Neuroscience* 31, nº 34 (24 de agosto de 2011): 12258-69, doi:10.1523/JNEUROSCI.0805-11.2011.
7. Wolkowitz, O. M., et al., “PBMC Telomerase Activity, but Not Leukocyte Telomere Length, Correlates with Hippocampal Volume in Major Depression”, *Psychiatry Research* 232, nº 1 (30 de abril de 2015): 58-64, doi:10.1016/j.psychres.2015.01.007.
8. Darrow, S. M., et al., “The Association between Psychiatric Disorders and Telomere Length: A Meta-analysis Involving 14,827 Persons”, *Psychosomatic Medicine* 78, nº 7 (setembro de 2016): 776–87, doi: 10.1097/PSY.0000000000000356.
9. Cai et al., “Molecular Signatures of Major Depression”. (Ver #3 acima.)
10. Verhoeven, J. E., et al., “The Association of Early and Recent Psychosocial Life Stress with Leukocyte Telomere Length”, *Psychosomatic Medicine* 77, nº 8 (outubro de 2015): 882–91, doi:10.1097/PSY.0000000000000226.
11. Verhoeven, J. E., et al., “Major Depressive Disorder and Accelerated Cellular Aging: Results from a Large Psychiatric Cohort Study”, *Molecular Psychiatry* 19, nº 8 (agosto de 2014): 895-901, doi:10.1038/mp.2013.151.
12. Ibid.
13. Cai et al., “Molecular Signatures of Major Depression”. (Ver #3 acima.)
14. Eisendrath, S. J., et al., “A Preliminary Study: Efficacy of Mindfulness-Based Cognitive Therapy Versus Sertraline as First-Line Treatments for Major Depressive Disorder”, *Mindfulness* 6, nº 3 (1º de junho de 2015): 475-82, doi:10.1007/s12671-014-0280-8; e Kuyken, W., et al., “The Effectiveness and Cost-Effectiveness of Mindfulness-Based Cognitive Therapy Compared with Maintenance Antidepressant Treatment in the Prevention of Depressive Relapse/Recurrence: Results of a Randomised Controlled Trial (the PREVENT Study)”, *Health Technology Assessment* 19, nº 73 (setembro de 2015): 1-124, doi:10.3310/hta19730.
15. Teasdale, J. D., et al., “Prevention of Relapse/Recurrence in Major Depression by Mindfulness-Based Cognitive Therapy”, *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 68, nº 4 (agosto de 2000): 615-23.
16. Teasdale, J., M. Williams, and Z. Segal, *The Mindful Way Workbook: An 8-Week Program to Free Yourself from Depression and Emotional Distress* (New York: Guilford Press, 2014).
17. Wolfson, W., and Epel, E. (2006), “Stress, Post-traumatic Growth, and Leukocyte Aging”, apresentação de poster no 64º Encontro Anual da American Psychosomatic Society, Denver, Colorado, Abstract 1476.
18. Segal, Z., J. M. G. Williams, and J. Teasdale, *Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Depression*, 2nd ed. (New York: Guilford Press, 2013), pp. 74-75. (A pausa de três minutos é parte do programa MBCT. A nossa pausa é uma versão modificada).
19. Ibid.
20. Bai, Z., et al., “Investigating the Effect of Transcendental Meditation on Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis”, *Journal of Human Hypertension* 29, nº 11 (novembro de 2015): 653–62. doi:10.1038/jhh.2015.6; e Cernes, R., and R. Zimlichman, “RESPeRATE: The Role of Paced Breathing in Hypertension Treatment,” *Journal of the American Society of Hypertension* 9, nº 1 (janeiro de 2015): 38-47, doi:10.1016/j.jash.2014.10.002.

Dicas especiais para a renovação: técnicas redutoras do estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros

1. Morgan, N., M. R. Irwin, M. Chung, and C. Wang, “The Effects of Mind-Body Therapies on the Immune System: Meta-analysis”, *PLOS ONE* 9, nº 7 (2014): e100903, doi:10.1371/journal.pone.0100903.
2. Conklin, Q., et al., “Telomere Lengthening After Three Weeks of an Intensive Insight Meditation Retreat”, *Psychoneuroendocrinology* 61 (novembro de 2015): 26-27, doi:10.1016/j.psyneuen.2015.07.462.
3. Epel, E., et al. “Meditation and Vacation Effects Impact Disease-Associated Molecular Phenotypes”, *Translational*

- Psychiatry* (agosto de 2016): 6, e880, doi: 10.1038/tp.2016.164.
4. Kabat-Zinn, J., *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*, rev. ed. (New York: Bantam Books, 2013).
 5. Lengacher, C. A., et al., "Influence of Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) on Telomerase Activity in Women with Breast Cancer (BC)", *Biological Research for Nursing* 16, nº 4 (outubro de 2014): 438-47, doi:10.1177/1099800413519495.
 6. Carlson, L. E., et al., "Mindfulness-Based Cancer Recovery and Supportive-Expressive Therapy Maintain Telomere Length Relative to Controls in Distressed Breast Cancer Survivors", *Cancer* 121, nº 3 (1º de fevereiro de 2015): 476-84, doi:10.1002/cncr.29063.
 7. Black, D. S., et al., "Yogic Meditation Reverses NF-YB- and IRF-Related Transcriptome Dynamics in Leukocytes of Family Dementia Caregivers in a Randomized Controlled Trial", *Psychoneuroendocrinology* 38, nº 3 (março de 2013): 348-55, doi:10.1016/j.psyneuen.2012.06.011.
 8. Lavretsky, H., et al., "A Pilot Study of Yogic Meditation for Family Dementia Caregivers with Depressive Symptoms: Effects on Mental Health, Cognition, and Telomerase Activity", *International Journal of Geriatric Psychiatry* 28, nº 1 (janeiro de 2013): 57-65, doi:10.1002/gps.3790.
 9. Desveaux, L., A. Lee, R. Goldstein, and D. Brooks, "Yoga in the Management of Chronic Disease: A Systematic Review and Meta-analysis", *Medical Care* 53, nº 7 (julho de 2015): 653-61, doi:10.1097/MLR.0000000000000372.
 10. Hartley, L., et al., "Yoga for the Primary Prevention of Cardiovascular Disease", *Cochrane Database of Systematic Reviews* 5 (13 de maio de 2014): CD010072, doi:10.1002/14651858.CD010072.pub2.
 11. Lu, Y. H., B. Rosner, G. Chang, and L. M. Fishman, "Twelve-Minute Daily Yoga Regimen Reverses Osteoporotic Bone Loss", *Topics in Geriatric Rehabilitation* 32, nº 2 (abril de 2016): 81-87.
 12. Liu, X., et al., "A Systematic Review and Meta-analysis of the Effects of qigong and Tai Chi for Depressive Symptoms", *Complementary Therapies in Medicine* 23, nº 4 (agosto de 2015): 516-34, doi:10.1016/j.ctim.2015.05.001.
 13. Freire, M. D., and C. Alves, "Therapeutic Chinese Exercises (qigong) in the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review", *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 7, nº 1 (março de 2013): 56-59, doi:10.1016/j.dsx.2013.02.009.
 14. Ho, R. T. H., et al., "A Randomized Controlled Trial of qigong Exercise on Fatigue Symptoms, Functioning, and Telomerase Activity in Persons with Chronic Fatigue or Chronic Fatigue Syndrome", *Annals of Behavioral Medicine* 44, nº 2 (outubro de 2012): 160-70, doi:10.1007/s12160-012-9381-6.
 15. Ornish D., et al., "Effect of Comprehensive Lifestyle Changes on Telomerase Activity and Telomere Length in Men with Biopsy-Proven Low-Risk Prostate Cancer: 5-Year Follow-Up of a Descriptive Pilot Study", *Lancet Oncology* 14, nº 11 (outubro de 2013): 1112-20, doi: 10.1016/S1470-2045(13)70366-8.

Avaliação: qual é a trajetória dos seus telômeros? Fatores de proteção e risco

1. Ahola, K., et al., “Work-Related Exhaustion and Telomere Length: A Population-Based Study”, *PLOS ONE* 7, nº 7 (2012): e40186, doi:10.1371/journal.pone.0040186.
2. Damjanovic, A. K., et al., “Accelerated Telomere Erosion Is Associated with a Declining Immune Function of Caregivers of Alzheimer’s Disease Patients”, *Journal of Immunology* 179, nº 6 (15 de setembro de 2007): 4249–54.
3. Geronimus, A. T., et al., “Race-Ethnicity, Poverty, Urban Stressors, and Telomere Length in a Detroit Community-Based Sample”, *Journal of Health and Social Behavior* 56, nº 2 (junho de 2015): 199-224, doi:10.1177/0022146515582100.
4. Darrow, S. M., et al., “The Association Between Psychiatric Disorders and Telomere Length: A Meta-analysis Involving 14,827 Persons”, *Psychosomatic Medicine* 78, nº 7 (setembro de 2016): 776-87, doi:10.1097/PSY.0000000000000356; e Lindqvist et al., “Psychiatric Disorders and Leukocyte Telomere Length: Underlying Mechanisms Linking Mental Illness with Cellular Aging”, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 55 (agosto de 2015): 333-64, doi:10.1016/j.neubiorev.2015.05.007.
5. Mitchell, P. H., et al., “A Short Social Support Measure for Patients Recovering from Myocardial Infarction: The Enrichd Social Support Inventory”, *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 23, nº 6 (novembro – dezembro de 2003): 398-403.
6. Zalli, A., et al., “Shorter Telomeres with High Telomerase Activity Are Associated with Raised Allostatic Load and Impoverished Psychosocial Resources”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nº 12 (25 de março de 2014): 4519-24, doi:10.1073/pnas.1322145111; e Carroll, J. E., A. V. Diez Roux, A. L. Fitzpatrick, and T. Seeman, “Low Social Support Is Associated with Shorter Leukocyte Telomere Length in Late Life: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis”, *Psychosomatic Medicine* 75, nº 2 (fevereiro de 2013): 171–77, doi:10.1097/PSY.0b013e31828233bf.
7. Carroll et al., “Low Social Support Is Associated with Shorter Leukocyte Telomere Length in Late Life: Multi-ethnic Study of Atherosclerosis”. (Ver #6 acima.)
8. Kiernan, M., et al., “The Stanford Leisure-Time Activity Categorical Item (L-Cat): A Single Categorical Item Sensitive to Physical Activity-Changes in Overweight/Obese Women”, *International Journal of Obesity (2005)* 37, nº 12 (dezembro de 2013): 1597-1602, doi:10.1038/ijo.2013.36.
9. Puterman, E., et al., “The Power of Exercise: Buffering the Effect of Chronic Stress on Telomere Length,” *PLOS ONE* 5, nº 5 (2010): e10837, doi:10.1371/journal.pone.0010837; e Puterman, E., et al., “Determinants of Telomere Attrition over One Year in Healthy Older Women: Stress and Health Behaviors Matter”, *Molecular Psychiatry* 20, nº 4 (abril de 2015): 529–35, doi:10.1038/mp.2014.70.
10. Werner, C., A. Hecksteden, J. Zundler, M. Boehm, T. Meyer, and U. Laufs. “Differential Effects of Aerobic Endurance, Interval and Strength Endurance Training on Telomerase Activity and Senescence Marker Expression in Circulating Mononuclear Cells”, *European Heart Journal* 36 (2015) (Abstract Supplement): P2370. Manuscrito sendo trabalhado.
11. Buysse D. J., et al., “The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research”, *Psychiatry Research* 28, nº 2 (maio de 1989): 193-213.
12. Prather, A. A., et al., “Tired Telomeres: Poor Global Sleep Quality, Perceived Stress, and Telomere Length in Immune Cell Subsets in Obese Men and Women”, *Brain, Behavior, and Immunity* 47 (julho de 2015): 155-162, doi:10.1016/j.bbi.2014.12.011.
13. Farzaneh-Far, R., et al., “Association of Marine Omega-3 Fatty Acid Levels with Telomeric Aging in Patients with Coronary Heart Disease”, *JAMA* 303, nº 3 (20 de janeiro de 2010): 250-57, doi:10.1001/jama.2009.2008.
14. Lee, J. Y., et al., “Association Between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length”, *European Journal of Clinical Nutrition* 69, nº 9 (setembro de 2015): 1048-52, doi:10.1038/ejcn.2015.58.
15. Kiecolt-Glaser, J. K., et al., “Omega-3 Fatty Acids, Oxidative Stress, and Leukocyte Telomere Length: A Randomized Controlled Trial”, *Brain, Behavior, and Immunity* 28 (fevereiro de 2013): 16-24, doi:10.1016/j.bbi.2012.09.004.
16. Lee, “Association between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length” (ver #14 acima); Leung, C. W., et al., “Soda and Cell Aging: Associations Between Sugar-Sweetened Beverage Consumption and Leukocyte Telomere Length in Healthy Adults from the National Health and Nutrition Examination Surveys”, *American Journal of Public Health* 104, nº 12 (dezembro de 2014): 2425-31, doi:10.2105/AJPH.2014.302151; e Leung, C., et al., “Sugary Beverage and Food Consumption and Leukocyte Telomere Length Maintenance in Pregnant Women”, *European Journal of Clinical Nutrition* (junho de 2016): doi: 10.1038/ejcn.2016.v93.
17. Nettleton, J. A., et al., “Dietary Patterns, Food Groups, and Telomere Length in the Multi-ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)”, *American Journal of Clinical Nutrition* 88, nº 5 (novembro de 2008): 1405-12.
18. Valdes, A. M., et al., “Obesity, Cigarette Smoking, and Telomere Length in Women”, *Lancet* 366, nº 9486 (20-26 de agosto de 2005): 662-664; e McGrath, M., et al., “Telomere Length, Cigarette Smoking, and Bladder Cancer Risk in Men and Women”, *Cancer Epidemiology, Biomarkers, and Prevention* 16, nº 4 (abril de 2007): 815–19.
19. Kahl, V. F., et al., “Telomere Measurement in Individuals Occupationally Exposed to Pesticide Mixtures in Tobacco Fields”, *Environmental and Molecular Mutagenesis* 57, nº 1 (janeiro de 2016): 74-84, doi:10.1002/em.21984.
20. Pavanello, S., et al., “Shorter Telomere Length in Peripheral Blood Lymphocytes of Workers Exposed to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons”, *Carcinogenesis* 31, nº 2 (fevereiro de 2010): 216-21, doi:10.1093/carcin/bgp278.
21. Hou, L., et al., “Air Pollution Exposure and Telomere Length in Highly Exposed Subjects in Beijing, China: A Repeated-Measure Study,” *Environment International* 48 (1º de novembro de 2012): 71–77, doi: 10.1016/j.envint.2012.06.020; e Hoxha,

- M., et al., “Association Between Leukocyte Telomere Shortening and Exposure to Traffic Pollution: A Cross-Sectional Study on Traffic Officers and Indoor Office Workers”, *Environmental Health* 8 (21 de setembro de 2009): 41, doi:10.1186/1476-069X-8-41.
22. Wu, Y., et al., “High Lead Exposure Is Associated with Telomere Length Shortening in Chinese Battery Manufacturing Plant Workers”, *Occupational and Environmental Medicine* 69, nº 8 (agosto de 2012): 557-63, doi:10.1136/oemed-2011-100478.
23. Pavanello et al., “Shorter Telomere Length in Peripheral Blood Lymphocytes of Workers Exposed to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons” (ver #20 acima); and Bin, P., et al., “Association Between Telomere Length and Occupational Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Exposure”, *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* 44, nº 6 (junho de 2010): 535–38. (O artigo está escrito em chinês.)

Capítulo 7 – Treinar os seus telômeros: quanta atividade física é suficiente?

1. Najarro, K., et al., “Telomere Length as an Indicator of the Robustness of B- and T-Cell Response to Influenza in Older Adults”, *Journal of Infectious Diseases* 212, nº 8 (15 de outubro de 2015): 1261-69, doi:10.1093/infdis/jiv202.
2. Simpson, R. J., et al., “Exercise and the Aging Immune System”, *Ageing Research Reviews* 11, nº 3 (julho de 2012): 404-20, doi:10.1016/j.arr.2012.03.003.
3. Cherkas, L. F., et al., “The Association Between Physical Activity in Leisure Time and Leukocyte Telomere Length”, *Archives of Internal Medicine* 168, nº 2 (28 de janeiro de 2008): 154-58, doi:10.1001/archinternmed.2007.39.
4. Loprinzi, P. D., “Leisure-Time Screen-Based Sedentary Behavior and Leukocyte Telomere Length: Implications for a New Leisure-Time Screen-Based Sedentary Behavior Mechanism”, *Mayo Clinic Proceedings* 90, nº 6 (junho de 2015): 786-90, doi:10.1016/j.mayocp.2015.02.018; e Sjogren, P., et al., “Stand Up for Health-Avoiding Sedentary Behaviour Might Lengthen Your Telomeres: Secondary Outcomes from a Physical Activity RCT in Older People”, *British Journal of Sports Medicine* 48, nº 19 (outubro de 2014): 1407-09, doi:10.1136/bjsports-2013-093342.
5. Werner, C., et al., “Differential Effects of Aerobic Endurance, Interval and Strength Endurance Training on Telomerase Activity and Senescence Marker Expression in Circulating Mononuclear Cells”, *European Heart Journal* 36 [abstract supplement] (agosto de 2015): P2370, http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/ehj/36/suppl_1/163.full.pdf.
6. Loprinzi, P. D., J. P. Loenneke, and E. H. Blackburn, “Movement-Based Behaviors and Leukocyte Telomere Length among US Adults”, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 47, nº 11 (novembro de 2015): 2347-52, doi:10.1249/MSS.0000000000000695.
7. Chilton, W. L., et al., “Acute Exercise Leads to Regulation of Telomere-Associated Genes and MicroRNA Expression in Immune Cells”, *PLOS ONE* 9, nº 4 (2014): e92088, doi:10.1371/journal.pone.0092088.
8. Denham, J., et al., “Increased Expression of Telomere-Regulating Genes in Endurance Athletes with Long Leukocyte Telomeres”, *Journal of Applied Physiology (1985)* 120, nº 2 (15 de janeiro de 2016): 148–58, doi:10.1152/jappphysiol.00587.2015.
9. Rana, K. S., et al., “Plasma Irisin Levels Predict Telomere Length in Healthy Adults”, *Age* 36, nº 2 (abril de 2014): 995-1001, doi:10.1007/s11357-014-9620-9.
10. Mooren, F. C., and K. Kruger, “Exercise, Autophagy, and Apoptosis”, *Progress in Molecular Biology and Translational Science* 135 (2015): 407-22, doi:10.1016/bs.pmbts.2015.07.023.
11. Hood, D. A., et al., “Exercise and the Regulation of Mitochondrial Turnover”, *Progress in Molecular Biology and Translational Science* 135 (2015): 99-127, doi:10.1016/bs.pmbts.2015.07.007.
12. Loprinzi, P. D., “Cardiorespiratory Capacity and Leukocyte Telomere Length Among Adults in the United States”, *American Journal of Epidemiology* 182, nº 3 (1º de agosto de 2015): 198-201, doi:10.1093/aje/kwv056.
13. Krauss, J., et al., “Physical Fitness and Telomere Length in Patients with Coronary Heart Disease: Findings from the Heart and Soul Study”, *PLOS ONE* 6, nº 11 (2011): e26983, doi:10.1371/journal.pone.0026983.
14. Denham, J., et al., “Longer Leukocyte Telomeres Are Associated with Ultra-Endurance Exercise Independent of Cardiovascular Risk Factors”, *PLOS ONE* 8, nº 7 (2013): e69377, doi:10.1371/journal.pone.0069377.
15. Denham et al., “Increased Expression of Telomere-Regulating Genes in Endurance Athletes with Long Leukocyte Telomeres”. (Ver #8 acima.)
16. Laine, M. K., et al., “Effect of Intensive Exercise in Early Adult Life on Telomere Length in Later Life in Men”, *Journal of Sports Science and Medicine* 14, nº 2 (junho de 2015): 239-45.
17. Werner, C., et al., “Physical Exercise Prevents Cellular Senescence in Circulating Leukocytes and in the Vessel Wall”, *Circulation* 120, nº 24 (15 de dezembro de 2009): 2438-47, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.861005.
18. Sassenroth, D., et al., “Sports and Exercise at Different Ages and Leukocyte Telomere Length in Later Life-Data from the Berlin Aging Study II (BASE-II)”, *PLOS ONE* 10, nº 12 (2015): e0142131, doi:10.1371/journal.pone.0142131.
19. Collins, M., et al., “Athletes with Exercise-Associated Fatigue Have Abnormally Short Muscle DNA Telomeres”, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 35, nº 9 (setembro de 2003): 1524-28.
20. Wichers, M., et al., “A Time-Lagged Momentary Assessment Study on Daily Life Physical Activity and Affect”, *Health Psychology* 31, nº 2 (março de 2012): 135-144, doi:10.1037/a0025688.
21. Von Haaren, B., et al., “Does a 20-Week Aerobic Exercise Training Programme Increase Our Capabilities to Buffer Real-

Life Stressors? A Randomized, Controlled Trial Using Ambulatory Assessment”, *European Journal of Applied Physiology* 116, nº 2 (fevereiro de 2016): 383-94, doi:10.1007/s00421-015-3284-8.

22. Puterman, E., et al., “The Power of Exercise: Buffering the Effect of Chronic Stress on Telomere Length”, *PLOS ONE* 5, nº 5 (2010): e10837, doi:10.1371/journal.pone.0010837.

23. Puterman, E., et al., “Multisystem Resiliency Moderates the Major Depression–Telomere Length Association: Findings from the Heart and Soul Study”, *Brain, Behavior, and Immunity* 33 (outubro de 2013): 65–73, doi:10.1016/j.bbi.2013.05.008.

24. Werner et al., “Differential Effects of Aerobic Endurance, Interval and Strength Endurance Training on Telomerase Activity and Senescence Marker Expression in Circulating Mononuclear Cells”. (Ver #5 acima.)

25. Masuki, S., et al., “The Factors Affecting Adherence to a Long-Term Interval Walking Training Program in Middle-Aged and Older People”, *Journal of Applied Physiology (1985)* 118, nº 5 (1º de março de 2015): 595-603, doi:10.1152/jappphysiol.00819.2014.

26. Loprinzi, “Leisure-Time Screen-Based Sedentary Behavior and Leukocyte Telomere Length”. (Ver #4 acima.)

Capítulo 8 – Telômeros cansados: da exaustão à renovação

1. “Lack of Sleep Is Affecting Americans, Finds the National Sleep Foundation”, National Sleep Foundation, <https://sleepfoundation.org/media-center/press-release/lack-sleep-affecting-americans-finds-the-national-sleep-foundation>, acessado em 29 de setembro de 2015.

2. Carroll, J. E., et al., “Insomnia and Telomere Length in Older Adults”, *Sleep* 39, nº 3 (1º de março de 2016): 559-64, doi:10.5665/sleep.5526.

3. Micic, G., et al., “The Etiology of Delayed Sleep Phase Disorder”, *Sleep Medicine Reviews* 27 (junho de 2016): 29-38, doi:10.1016/j.smrv.2015.06.004.

4. Sachdeva, U. M., and C. B. Thompson, “Diurnal Rhythms of Autophagy: Implications for Cell Biology and Human Disease”, *Autophagy* 4, nº 5 (julho de 2008): 581-89.

5. Gonnissen, H. K. J., T. Hulshof, and M. S. Westerterp-Plantenga, “Chronobiology, Endocrinology, and Energy-and-Food-Reward Homeostasis”, *Obesity Reviews* 14, nº 5 (maio de 2013): 405-16, doi: 10.1111/obr.12019.

6. Van der Helm, E., and M. P. Walker, “Sleep and Emotional Memory Processing”, *Journal of Clinical Sleep Medicine* 6, nº 1 (março de 2011): 31-43.

7. Meerlo, P., A. Sgoifo, and D. Suchecki, “Restricted and Disrupted Sleep: Effects on Autonomic Function, Neuroendocrine Stress Systems and Stress Responsivity”, *Sleep Medicine Reviews* 12, nº 3 (junho de 2008): 197–210, doi:10.1016/j.smrv.2007.07.007.

8. Walker, M. P., “Sleep, Memory, and Emotion”, *Progress in Brain Research* 185 (2010): 49-68, doi:10.1016/B978-0-444-53702-7.00004-X.

9. Lee, K. A., et al., “Telomere Length Is Associated with Sleep Duration but Not Sleep Quality in Adults with Human Immunodeficiency Virus”, *Sleep* 37, nº 1 (1º de janeiro de 2014): 157-66, doi:10.5665/sleep.3328; e Cribbet, M. R., et al., “Cellular Aging and Restorative Processes: Subjective Sleep Quality and Duration Moderate the Association Between Age and Telomere Length in a Sample of Middle-Aged and Older Adults”, *Sleep* 37, nº 1 (1º de janeiro de 2014): 65-70, doi:10.5665/sleep.3308.

10. Jackowska, M., et al., “Short Sleep Duration Is Associated with Shorter Telomere Length in Healthy Men: Findings from the Whitehall II Cohort Study”, *PLOS ONE* 7, nº 10 (2012): e47292, doi:10.1371/journal.pone.0047292.

11. Cribbet et al., “Cellular Aging and Restorative Processes”. (Ver #9 acima.)

12. Ibid.

13. Prather, A. A., et al., “Tired Telomeres: Poor Global Sleep Quality, Perceived Stress, and Telomere Length in Immune Cell Subsets in Obese Men and Women”, *Brain, Behavior, and Immunity* 47 (julho de 2015): 155-62, doi:10.1016/j.bbi.2014.12.011.

14. Chen, W. D., et al., “The Circadian Rhythm Controls Telomeres and Telomerase Activity”, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 451, nº 3 (29 de agosto de 2014): 408-14, doi:10.1016/j.bbrc.2014.07.138.

15. Ong, J., and D. Sholtes, “A Mindfulness-Based Approach to the Treatment of Insomnia”, *Journal of Clinical Psychology* 66, nº 11 (novembro de 2010): 1175–84, doi:10.1002/jclp.20736.

16. Ong, J. C., et al., “A Randomized Controlled Trial of Mindfulness Meditation for Chronic Insomnia”, *Sleep* 37, nº 9 (1º de setembro de 2014): 1553-63B, doi:10.5665/sleep.4010.

17. Chang, A. M., D. Aeschbach, J. F. Duffy, and C. A. Czeisler, “Evening Use of Light-Emitting eReaders Negatively Affects Sleep, Circadian Timing, and Next-Morning Alertness”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112, nº 4 (janeiro de 2015): 1232-37, doi:10.1073/pnas.1418490112.

18. Dang-Vu, T. T., et al., “Spontaneous Brain Rhythms Predict Sleep Stability in the Face of Noise”, *Current Biology* 20, nº 15 (10 de agosto de 2010): R626-27, doi:10.1016/j.cub.2010.06.032.

19. Griefhan, B., P. Brode, A. Marks, and M. Basner, “Autonomic Arousals Related to Traffic Noise During Sleep”, *Sleep* 31, nº 4 (abril de 2008): 569-77.

20. Savolainen, K., et al., “The History of Sleep Apnea Is Associated with Shorter Leukocyte Telomere Length: The Helsinki Birth Cohort Study”, *Sleep Medicine* 15, nº 2 (fevereiro de 2014): 209-12, doi:10.1016/j.sleep.2013.11.779.

21. Salihu, H. M., et al., “Association Between Maternal Symptoms of Sleep Disordered Breathing and Fetal Telomere Length”, *Sleep* 38, nº 4 (1º de abril de 2015): 559-66, doi:10.5665/sleep.4570.
22. Shin, C., C. H. Yun, D. W. Yoon, and I. Baik, “Association Between Snoring and Leukocyte Telomere Length”, *Sleep* 39, nº 4 (1º de abril de 2016): 767-72, doi:10.5665/sleep.5624.

Capítulo 9 – Os telômeros têm peso: metabolismo saudável

1. Mundstock, E., et al., “Effect of Obesity on Telomere Length: Systematic Review and Meta-analysis”, *Obesity (Silver Spring)* 23, nº 11 (novembro de 2015): 2165-74, doi:10.1002/oby.21183.
2. Bosello, O., M. P. Donataccio, and M. Cuzzolaro, “Obesity or Obesities? Controversies on the Association Between Body Mass Index and Premature Mortality”, *Eating and Weight Disorders* 21, nº 2 (junho de 2016): 165-74, doi:10.1007/s40519-016-0278-4.
3. Farzaneh-Far, R., et al., “Telomere Length Trajectory and Its Determinants in Persons with Coronary Artery Disease: Longitudinal Findings from the Heart and Soul Study”, *PLOS ONE* 5, nº 1 (janeiro de 2010): e8612, doi:10.1371/journal.pone.0008612.
4. “IDF Diabetes Atlas, Sixth Edition”, International Diabetes Federation, <http://www.idf.org/atlasmap/atlasmap?indicator=i1&date=2014>, acessado em 16 de setembro de 2015.
5. Farzaneh-Far et al., “Telomere Length Trajectory and Its Determinants in Persons with Coronary Artery Disease”. (Ver #3 acima.)
6. Verhulst, S., et al., “A Short Leucocyte Telomere Length Is Associated with Development of Insulin Resistance”, *Diabetologia* 59, nº 6 (junho de 2016): 1258-65, doi:10.1007/s00125-016-3915-6.
7. Zhao, J., et al., “Short Leukocyte Telomere Length Predicts Risk of Diabetes in American Indians: The Strong Heart Family Study”, *Diabetes* 63, nº 1 (janeiro de 2014): 354-62, doi:10.2337/db13-0744.
8. Willeit, P., et al., “Leucocyte Telomere Length and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: New Prospective Cohort Study and Literature-Based Meta-analysis”, *PLOS ONE* 9, nº 11 (2014): e112483, doi:10.1371/journal.pone.0112483.
9. Guo, N., et al., “Short Telomeres Compromise β -Cell Signaling and Survival”, *PLOS ONE* 6, nº 3 (2011): e17858, doi:10.1371/journal.pone.0017858.
10. Formichi, C., et al., “Weight Loss Associated with Bariatric Surgery Does Not Restore Short Telomere Length of Severe Obese Patients after 1 Year”, *Obesity Surgery* 24, nº 12 (dezembro de 2014): 2089-93, doi:10.1007/s11695-014-1300-4.
11. Gardner, J. P., et al., “Rise in Insulin Resistance is Associated with Escalated Telomere Attrition”, *Circulation* 111, nº 17 (3 de maio de 2005): 2171-77.
12. Fothergill, Erin, Juen Guo, Lilian Howard, Jennifer C. Kerns, Nicolas D. Knuth, Robert Brychta, Kong Y. Chen, et al. “Persistent Metabolic Adaptation Six Years after *The Biggest Loser* Competition”, *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 2 de maio de 2016, doi:10.1002/oby.21538.
13. Kim, S., et al., “Obesity and Weight Gain in Adulthood and Telomere Length”, *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 18, nº 3 (março de 2009): 816-20, doi:10.1158/1055-9965.EPI-08-0935.
14. Cottone, P., et al., “CRF System Recruitment Mediates Dark Side of Compulsive Eating”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, nº 47 (novembro de 2009): 20016-20, doi:10.1073/pnas.0908789106.
15. Tomiyama, A. J., et al., “Low Calorie Dieting Increases Cortisol”, *Psychosomatic Medicine* 72, nº 4 (maio de 2010): 357-64, doi:10.1097/PSY.0b013e3181d9523c.
16. Kiefer, A., J. Lin, E. Blackburn, and E. Epel, “Dietary Restraint and Telomere Length in Pre- and Post-Menopausal Women”, *Psychosomatic Medicine* 70, nº 8 (outubro de 2008): 845-49, doi:10.1097/PSY.0b013e318187d05e.
17. Hu, F. B., “Resolved: There Is Sufficient Scientific Evidence That Decreasing Sugar-Sweetened Beverage Consumption Will Reduce the Prevalence of Obesity and Obesity-Related Diseases”, *Obesity Reviews* 14, nº 8 (agosto 2013): 606-19, doi:10.1111/obr.12040; e Yang, Q., et al., “Added Sugar Intake and Cardiovascular Diseases Mortality Among U.S. Adults”, *JAMA Internal Medicine* 174, nº 4 (abril de 2014): 516-24, doi:10.1001/jamainternmed.2013.13563.
18. Schulte, E. M., N. M. Avena, and A. N. Gearhardt, “Which Foods May Be Addictive? The Roles of Processing, Fat Content, and Glycemic Load”, *PLOS ONE* 10, nº 2 (18 de fevereiro 2015): e0117959, doi: 10.1371/journal.pone.0117959.
19. Lustig, R. H., et al., “Isocaloric Fructose Restriction and Metabolic Improvement in Children with Obesity and Metabolic Syndrome”, *Obesity* 2 (24 de fevereiro de 2016): 453-60, doi:10.1002/oby.21371, epub 26 de outubro de 2015.
20. Incollingo Belsky, A. C., E. S. Epel, and A. J. Tomiyama, “Clues to Maintaining Calorie Restriction? Psychosocial Profiles of Successful Long-Term Restrictors”, *Appetite* 79 (agosto de 2014): 106-12, doi:10.1016/j.appet.2014.04.006.
21. Wang, C., et al., “Adult-Onset, Short-Term Dietary Restriction Reduces Cell Senescence in Mice,” *Aging* 2, nº 9 (setembro de 2010): 555-66.
22. Daubenmier, J., et al., “Changes in Stress, Eating, and Metabolic Factors Are Related to Changes in Telomerase Activity in a Randomized Mindfulness Intervention Pilot Study”, *Psychoneuroendocrinology* 37, nº 7 (julho de 2012): 917-28, doi:10.1016/j.psyneuen.2011.10.008.
23. Mason, A. E., et al., “Effects of a Mindfulness-Based Intervention on Mindful Eating, Sweets Consumption, and Fasting

Glucose Levels in Obese Adults: Data from the SHINE Randomized Controlled Trial”, *Journal of Behavioral Medicine* 39, nº 2 (abril de 2016): 201-13, doi:10.1007/s10865-015-9692-8.

24. Kristeller, J., with A. Bowman, *The Joy of Half a Cookie: Using Mindfulness to Lose Weight and End the Struggle with Food* (New York: Perigee, 2015). Veja também www.mindfuleatingtraining.com e www.mb-eat.com.

Capítulo 10 – Alimentos e telômeros: comer para uma excelente saúde das células

1. Jurk, D., et al., “Chronic Inflammation Induces Telomere Dysfunction and Accelerates Ageing in Mice”, *Nature Communications* 2 (24 de junho de 2014): 4172, oi:10.1038/ncomms5172.

2. “What You Eat Can Fuel or Cool Inflammation, A Key Driver of Heart Disease, Diabetes, and Other Chronic Conditions”, Harvard Medical School, Harvard Health Publications, http://www.health.harvard.edu/family_health_guide/what-you-eat-can-fuel-or-cool-inflammation-a-key-driver-of-heart-disease-diabetes-and-other-chronic-conditions, acessado em 27 de novembro de 2015.

3. Weischer, M., S. E. Bojesen, and B. G. Nordestgaard, “Telomere Shortening Unrelated to Smoking, Body Weight, Physical Activity, and Alcohol Intake: 4,576 General Population Individuals with Repeat Measurements 10 Years Apart”, *PLOS Genetics* 10, nº 3 (13 de março de 2014): e1004191, doi:10.1371/journal.pgen.1004191; e Pavanello, S., et al., “Shortened Telomeres in Individuals with Abuse in Alcohol Consumption”, *International Journal of Cancer* 129, nº 4 (15 de agosto de 2011): 983–92. doi:10.1002/ijc.25999.

4. Cassidy, A., et al., “Higher Dietary Anthocyanin and Flavonol Intakes Are Associated with Anti-inflammatory Effects in a Population of U.S. Adults”, *American Journal of Clinical Nutrition* 102, nº 1 (julho de 2015): 172–81, doi:10.3945/ajcn.115.108555.

5. Farzaneh-Far, R., et al., “Association of Marine Omega-3 Fatty Acid Levels with Telomeric Aging in Patients with Coronary Heart Disease”, *JAMA* 303, nº 3 (20 de janeiro de 2010): 250-57, doi:10.1001/jama.2009.2008.

6. Goglin, S., et al., “Leukocyte Telomere Shortening and Mortality in Patients with Stable Coronary Heart Disease from the Heart and Soul Study”, *PLOS ONE* (2016), no prelo.

7. Farzaneh-Far et al., “Association of Marine Omega-3 Fatty Acid Levels with Telomeric Aging in Patients with Coronary Heart Disease”. (Ver #5 acima.)

8. Kiecolt-Glaser, J. K., et al., “Omega-3 Fatty Acids, Oxidative Stress, and Leukocyte Telomere Length: A Randomized Controlled Trial”, *Brain, Behavior, and Immunity* 28 (fevereiro de 2013): 16-24, doi:10.1016/j.bbi.2012.09.004.

9. Gleij, D. A., et al., “Shorter Ends, Faster End? Leukocyte Telomere Length and Mortality Among Older Taiwanese”, *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 70, nº 12 (dezembro de 2015): 1490-98, doi:10.1093/gerona/glu191.

10. Debreceeni, B., and L. Debreceeni, “The Role of Homocysteine-Lowering B-Vitamins in the Primary Prevention of Cardiovascular Disease”, *Cardiovascular Therapeutics* 32, nº 3 (junho de 2014): 130-38, doi: 10.1111/1755-5922.12064.

11. Kawanishi, S., and S. Oikawa, “Mechanism of Telomere Shortening by Oxidative Stress”, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1019 (junho de 2004): 278-84.

12. Haendeler, J., et al., “Hydrogen Peroxide Triggers Nuclear Export of Telomerase Reverse Transcriptase via Src Kinase Family-Dependent Phosphorylation of Tyrosine 707”, *Molecular and Cellular Biology* 23, nº 13 (julho de 2003): 4598-610.

13. Adelfalk, C., et al., “Accelerated Telomere Shortening in Fanconi Anemia Fibroblasts-a Longitudinal Study”, *FEBS Letters* 506, nº 1 (28 de setembro de 2001): 22-26.

14. Xu, Q., et al., “Multivitamin Use and Telomere Length in Women”, *American Journal of Clinical Nutrition* 89, nº 6 (junho de 2009): 1857-63, doi:10.3945/ajcn.2008.26986, epub 11 de março de 2009.

15. Paul, L., et al., “High Plasma Folate Is Negatively Associated with Leukocyte Telomere Length in Framingham Offspring Cohort”, *European Journal of Nutrition* 54, nº 2 (março de 2015): 235-41, doi:10.1007/s00394-014-0704-1.

16. Wojcicki, J., et al., “Early Exclusive Breastfeeding Is Associated with Longer Telomeres in Latino Preschool Children”, *American Journal of Clinical Nutrition* (20 de julho de 2016), doi:10.3945/ajcn.115.115428.

17. Leung, C. W., et al., “Soda and Cell Aging: Associations Between Sugar-Sweetened Beverage Consumption and Leukocyte Telomere Length in Healthy Adults from the National Health and Nutrition Examination Surveys”, *American Journal of Public Health* 104, nº 12 (dezembro de 2014): 2425–31, doi:10.2105/AJPH.2014.302151.

18. Wojcicki, et al “Early Exclusive Breastfeeding Is Associated with Longer Telomeres in Latino Preschool Children”. (Ver #16 acima.)

19. “Peppermint Mocha”, Starbucks, <http://www.starbucks.com/menu/drinks/espresso/peppermint-mocha#size=179560&milk=63&whip=125>, acessado em 29 de setembro de 2015.

20. Pilz, Stefan, Martin Grubler, Martin Gaksch, Verena Schwetz, Christian Trummer, Brian O Hartaigh, Nicolas Verheyen, Andreas Tomaschitz, and Winfried Marz. “Vitamin D and Mortality”, *Anticancer Research* 36, nº 3 (março de 2016): 1379-87.

21. Zhu et al., “Increased Telomerase Activity and Vitamin D Supplementation in Overweight African Americans”, *International Journal of Obesity* (junho de 2012): 805-09, doi:10.1038/ijo.2011.197.

22. Boccardi, V., et al., “Mediterranean Diet, Telomere Maintenance and Health Status Among Elderly”, *PLOS ONE* 8, nº 4 (30 de abril de 2013): e62781, doi:10.1371/journal.pone.0062781.

23. Lee, J. Y., et al., “Association Between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length”, *European Journal of*

Clinical Nutrition 69, nº 9 (setembro de 2015): 1048-52, doi:10.1038/ejcn.2015.58.

24. Ibid.

25. “IARC Monographs Evaluate Consumption of Red Meat and Processed Meat”, World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, press release, 26 de outubro de 2015, https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf.

26. Nettleton, J. A., et al., “Dietary Patterns, Food Groups, and Telomere Length in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)”, *American Journal of Clinical Nutrition* 88, nº 5 (novembro de 2008): 1405-12.

27. Cardin, R., et al., “Effects of Coffee Consumption in Chronic Hepatitis C: A Randomized Controlled Trial”, *Digestive and Liver Disease* 45, nº 6 (junho de 2013): 499-504, doi:10.1016/j.dld.2012.10.021.

28. Liu, J. J., M. Crous-Bou, E. Giovannucci, and I. De Vivo, “Coffee Consumption Is Positively Associated with Longer Leukocyte Telomere Length” in the Nurses’ Health Study. *Journal of Nutrition* 146, nº 7 (julho de 2016): 1373-78, doi:10.3945/jn.116.230490, epub 8 de junho de 2016.

29. Lee, J. Y., et al., “Association Between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length” (ver #23 acima); e Nettleton et al., “Dietary Patterns, Food Groups, and Telomere Length in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)” (ver #26 acima).

30. Garcia-Calzon, S., et al., “Telomere Length as a Biomarker for Adiposity Changes after a Multidisciplinary Intervention in Overweight/Obese Adolescents: The EVASYON Study”, *PLOS ONE* 9, nº 2 (24 de fevereiro de 2014): e89828, doi:10.1371/journal.pone.0089828.

31. Lee et al., “Association Between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length”. (Ver #23 acima.)

32. Leung et al., “Soda and Cell Aging”. (Ver #17 acima.)

33. Tiainen, A. M., et al., “Leukocyte Telomere Length and Its Relation to Food and Nutrient Intake in an Elderly Population”, *European Journal of Clinical Nutrition* 66, nº 12 (dezembro de 2012):1290-94, doi:10.1038/ejcn.2012.143.

34. Cassidy, A., et al., “Associations Between Diet, Lifestyle Factors, and Telomere Length in Women”, *American Journal of Clinical Nutrition* 91, nº 5 (maio de 2010): 1273-80, doi:10.3945/ajcn.2009.28947.

35. Pavanello, et al., “Shortened Telomeres in Individuals with Abuse in Alcohol Consumption”. (Ver #3 acima.)

36. Cassidy et al., “Associations Between Diet, Lifestyle Factors, and Telomere Length in Women”. (Ver #34 acima.)

37. Tiainen et al., “Leukocyte Telomere Length and Its Relation to Food and Nutrient Intake in an Elderly Population”. (Ver #33 acima.)

38. Lee et al., “Association Between Dietary Patterns in the Remote Past and Telomere Length”. (Ver #23 acima.)

39. Ibid.

40. Ibid.

41. Farzaneh-Far et al., “Association of Marine Omega-3 Fatty Acid Levels With Telomeric Aging in Patients with Coronary Heart Disease”. (Ver #5 acima.)

42. Garcia-Calzon et al., “Telomere Length as a Biomarker for Adiposity Changes after a Multidisciplinary Intervention in Overweight/Obese Adolescents: The EVASYON Study”. (Ver #30 acima.)

43. Liu et al., “Coffee Consumption Is Positively Associated with Longer Leukocyte Telomere Length” in the Nurses’ Health Study. (Ver #28 acima.)

44. Paul, L., “Diet, Nutrition and Telomere Length”, *Journal of Nutritional Biochemistry* 22, nº 10 (outubro de 2011): 895-901, doi:10.1016/j.jnutbio.2010.12.001.

45. Richards, J. B., et al., “Higher Serum Vitamin D Concentrations Are Associated with Longer Leukocyte Telomere Length in Women”, *American Journal of Clinical Nutrition* 86, nº 5 (novembro de 2007): 1420-25;

46. Xu et al., “Multivitamin Use and Telomere Length in Women” (ver #14 acima).

47. Paul et al., “High Plasma Folate Is Negatively Associated with Leukocyte Telomere Length in Framingham Offspring Cohort”. (Este estudo também descobriu que o uso de vitaminas estava associado aos telômeros mais curtos.) (Ver #15 acima.)

48. O’Neill, J., T. O. Daniel, and L. H. Epstein, “Episodic Future Thinking Reduces Eating in a Food Court”, *Eating Behaviors* 20 (janeiro de 2016): 9-13, doi:10.1016/j.eatbeh.2015.10.002.

Dicas especiais para a renovação: sugestões com base na ciência para promover alterações duradouras

1. Vasilaki, E. I., S. G. Hosier, and W. M. Cox, “The Efficacy of Motivational Interviewing as a Brief Intervention for Excessive Drinking: A Meta-analytic Review”, *Alcohol and Alcoholism* 41, nº 3 (maio de 2006): 328-35, doi:10.1093/alcalc/agl016; e Lindson-Hawley, N., T. P. Thompson, and R. Begh, “Motivational Interviewing for Smoking Cessation”, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3 (2 de março de 2015): CD006936, doi:10.1002/14651858.CD006936.pub3.

2. Sheldon, K. M., A. Gunz, C. P. Nichols, and Y. Ferguson, “Extrinsic Value Orientation and Affective Forecasting: Overestimating the Rewards, Underestimating the Costs”, *Journal of Personality* 78, nº 1 (fevereiro de 2010): 149-78, doi:10.1111/j.1467-6494.2009.00612.x; Kasser, T., and R. M. Ryan, “Further Examining the American Dream: Differential Correlates of Intrinsic and Extrinsic Goals”, *Personality and Social Psychology Bulletin* 22, nº 3 (março de 1996): 280-87, doi:10.1177/0146167296223006; e Ng, J. Y., et al., “Self-Determination Theory Applied to Health Contexts: A Meta-analysis”, *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science* 7, nº 4 (julho de 2012): 325-40, doi:10.1177/1745691612447309.

3. Ogedegbe, G. O., et al., “A Randomized Controlled Trial of Positive-Affect Intervention and Medication Adherence in

Hypertensive African Americans”, *Archives of Internal Medicine* 172, nº 4 (27 de fevereiro de 2012): 322-26, doi:10.1001/archinternmed.2011.1307.

4. Bandura, A., “Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change”, *Psychological Review* 84, nº 2 (março de 1977): 191-215.

5. B. J. Fogg ilustra a sugestão de fazer pequenas mudanças ligadas aos acontecimentos diários que funcionam como gatilhos: “Forget Big Change, Start with a Tiny Habit: BJ Fogg at TEDxFremont”, YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=AdKUJxjn-R8>.

6. Baumeister, R. F., “Self-Regulation, Ego Depletion, and Inhibition”, *Neuropsychologia* 65 (dezembro de 2014): 313-19, doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.08.012.

Capítulo 11 – Os lugares e os rostos que apoiam os nossos telômeros

1. Needham, B. L., et al., “Neighborhood Characteristics and Leukocyte Telomere Length: The Multi-ethnic Study of Atherosclerosis”, *Health & Place* 28 (julho de 2014): 167-72, doi:10.1016/j.healthplace.2014.04.009.

2. Geronimus, A. T., et al., “Race-Ethnicity, Poverty, Urban Stressors, and Telomere Length in a Detroit Community-Based Sample”, *Journal of Health and Social Behavior* 56, nº 2 (junho de 2015): 199-224, doi:10.1177/0022146515582100.

3. Park, M., et al., “Where You Live May Make You Old: The Association Between Perceived Poor Neighborhood Quality and Leukocyte Telomere Length”, *PLOS ONE* 10, nº 6 (17 de junho de 2015): e0128460, doi:10.1371/journal.pone.0128460.

4. Ibid.

5. Lederbogen, F., et al., “City Living and Urban Upbringing Affect Neural Social Stress Processing in Humans”, *Nature* 474, nº 7352 (22 de junho de 2011): 498-501, doi:10.1038/nature10190.

6. Park et al., “Where You Live May Make You Old”. (Ver #3 acima.)

7. DeSantis, A. S., et al., “Associations of Neighborhood Characteristics with Sleep Timing and Quality: The Multi-ethnic Study of Atherosclerosis”, *Sleep* 36, nº 10 (1º de outubro de 2013): 1543-51, doi:10.5665/sleep.3054.

8. Theall, K. P., et al., “Neighborhood Disorder and Telomeres: Connecting Children’s Exposure to Community Level Stress and Cellular Response”, *Social Science & Medicine* (1982) 85 (maio de 2013): 50-58, doi:10.1016/j.socscimed.2013.02.030.

9. Woo, J., et al., “Green Space, Psychological Restoration, and Telomere Length”, *Lancet* 373, nº 9660 (24 de janeiro de 2009): 299–300, doi: 10.1016/S0140-6736(09)60094-5.

10. Roe, J. J., et al., “Green Space and Stress: Evidence from Cortisol Measures in Deprived Urban Communities”, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, nº 9 (setembro de 2013): 4086-103, doi:10.3390/ijerph10094086.

11. Mitchell, R., and F. Popham, “Effect of Exposure to Natural Environment on Health Inequalities: An Observational Population Study”, *Lancet* 372, nº 9650 (8 de novembro de 2008): 1655-60, doi:10.1016/S0140-6736(08)61689-X.

12. Theall et al., “Neighborhood Disorder and Telomeres”. (Ver #8 acima.)

13. Robertson, T., et al., “Is Socioeconomic Status Associated with Biological Aging as Measured by Telomere Length?”, *Epidemiologic Reviews* 35 (2013): 98-111, doi:10.1093/epirev/mxs001.

14. Adler, N. E., et al., “Socioeconomic Status and Health: The Challenge of the Gradient”, *American Psychologist* 49, nº 1 (janeiro de 1994): 15-24.

15. Cherkas, L. F., et al., “The Effects of Social Status on Biological Aging as Measured by White-Blood-Cell Telomere Length”, *Aging Cell* 5, nº 5 (outubro de 2006): 361-65, doi:10.1111/j.1474-9726.2006.00222.x.

16. “Canary Used for Testing for Carbon Monoxide”, Center for Construction Research and Training, Electronic Library of Construction Occupational Safety & Health, <http://elcosh.org/video/3801/a000096/canary-used-for-testing-for-carbon-monoxide.html>.

17. Hou, L., et al., “Lifetime Pesticide Use and Telomere Shortening Among Male Pesticide Applicators in the Agricultural Health Study”, *Environmental Health Perspectives* 121, nº 8 (agosto de 2013): 919-24, doi:10.1289/ehp.1206432.

18. Kahl, V. F., et al., “Telomere Measurement in Individuals Occupationally Exposed to Pesticide Mixtures in Tobacco Fields”, *Environmental and Molecular Mutagenesis* 57, nº 1 (janeiro de 2016), doi:10.1002/em.21984.

19. Ibid.

20. Zota A. R., et al., “Associations of Cadmium and Lead Exposure with Leukocyte Telomere Length: Findings from National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2002”, *American Journal of Epidemiology* 181, nº 2 (15 de janeiro de 2015): 127-136, doi:10.1093/aje/kwu293.

21. “Toxicological Profile for Cadmium”, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Atlanta, Ga., setembro de 2012), <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp5.pdf>.

22. Lin, S., et al., “Short Placental Telomere Was Associated with Cadmium Pollution in an Electronic Waste Recycling Town in China”, *PLOS ONE* 8, nº 4 (2013): e60815, doi:10.1371/journal.pone.0060815.

23. Zota et al., “Associations of Cadmium and Lead Exposure with Leukocyte Telomere Length”. (Ver #20 acima.)

24. Wu, Y., et al., “High Lead Exposure Is Associated with Telomere Length Shortening in Chinese Battery Manufacturing Plant Workers”, *Occupational and Environmental Medicine* 69, nº 8 (agosto de 2012): 557-63, doi:10.1136/oemed-2011-100478.

25. Ibid.

26. Pawlas, N., et al., “Telomere Length in Children Environmentally Exposed to Low-to-Moderate Levels of Lead”, *Toxicology*

- and *Applied Pharmacology* 287, n^o 2 (1^o de setembro de 2015): 111-18, doi:10.1016/j.taap.2015.05.005.
27. Hoxha, M., et al., "Association Between Leukocyte Telomere Shortening and Exposure to Traffic Pollution: A Cross-Sectional Study on Traffic Officers and Indoor Office Workers", *Environmental Health* 8 (2009):41, doi:10.1186/1476-069X-8-41; Zhang, X., S. Lin, W. E. Funk, and L. Hou, "Environmental and Occupational Exposure to Chemicals and Telomere Length in Human Studies", *Postgraduate Medical Journal* 89, n^o 1058 (dezembro de 2013): 722-28, doi:10.1136/postgradmedj-2012-101350rep; e Mitro, S. D., L. S. Birnbaum, B. L. Needham, and A. R. Zota, "Cross-Sectional Associations Between Exposure to Persistent Organic Pollutants and Leukocyte Telomere Length Among U.S. Adults in NHANES, 2001-2002", *Environmental Health Perspectives* 124, n^o 5 (maio de 2016): 651-58, doi:10.1289/ehp.1510187.
28. Bijnens, E., et al., "Lower Placental Telomere Length May Be Attributed to Maternal Residential Traffic Exposure; A Twin Study", *Environment International* 79 (junho de 2015): 1-7, doi:10.1016/j.envint.2015.02.008.
29. Ferrario, D., et al., "Arsenic Induces Telomerase Expression and Maintains Telomere Length in Human Cord Blood Cells", *Toxicology* 260, n^{os} 1-3 (16 de junho de 2009): 132-41, doi:10.1016/j.tox.2009.03.019; Hou, L., et al., "Air Pollution Exposure and Telomere Length in Highly Exposed Subjects in Beijing, China: A Repeated-Measure Study", *Environment International* 48 (1^o de novembro de 2012): 71-77, doi:10.1016/j.envint.2012.06.020; Zhang et al., "Environmental and Occupational Exposure to Chemicals and Telomere Length in Human Studies"; Bassig, B. A., et al., "Alterations in Leukocyte Telomere Length in Workers Occupationally Exposed to Benzene", *Environmental and Molecular Mutagenesis* 55, n^o 8 (2014): 673-78, doi:10.1002/em.21880; e Li, H., K. Engstrom, M. Vahter, and K. Broberg, "Arsenic Exposure Through Drinking Water Is Associated with Longer Telomeres in Peripheral Blood", *Chemical Research in Toxicology* 25, n^o 11 (19 de novembro de 2012):2333-39, doi:10.1021/tx300222t.
30. American Association for Cancer Research, *AACR Cancer Progress Report 2014: Transforming Lives Through Cancer Research*, 2014, http://cancerprogressreport.org/2014/Documents/AACR_CPR_2014.pdf, acessado em 21 de outubro de 2015.
31. "Cancer Fact Sheet No. 297", World Health Organization, atualizado em fevereiro de 2015: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>, acessado em 21 de outubro de 2015.
32. House, J. S., K. R. Landis, and D. Umberson, "Social Relationships and Health", *Science* 241, n^o 4865 (29 de julho de 1988): 540-45; Berkman, L. F., and S. L. Syme, "Social Networks, Host Resistance, and Mortality: A Nine-Year Follow-up Study of Alameda County Residents", *American Journal of Epidemiology* 109, n^o 2 (fevereiro de 1979): 186-204; and Holt-Lunstad, J., T. B. Smith, M. B. Baker, T. Harris, and D. Stephenson, "Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-analytic Review", *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science* 10, n^o 2 (março de 2015): 227-37, doi:10.1177/1745691614568352.
33. Hermes, G. L., et al., "Social Isolation Dysregulates Endocrine and Behavioral Stress While Increasing Malignant Burden of Spontaneous Mammary Tumors", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, n^o 52 (29 de dezembro de 2009): 22393-98, doi:10.1073/pnas.0910753106.
34. Aydinonat, D., et al., "Social Isolation Shortens Telomeres in African Grey Parrots (*Psittacus erithacus erithacus*)", *PLOS ONE* 9, n^o 4 (2014): e93839, doi:10.1371/journal.pone.0093839.
35. Carroll, J. E., A. V. Diez Roux, A. L. Fitzpatrick, and T. Seeman, "Low Social Support Is Associated with Shorter Leukocyte Telomere Length in Late Life: Multi-ethnic Study of Atherosclerosis", *Psychosomatic Medicine* 75, n^o 2 (fevereiro de 2013): 171-77, doi:10.1097/PSY.0b013e31828233bf.
36. Uchino, B. N., et al., "The Strength of Family Ties: Perceptions of Network Relationship Quality and Levels of C-Reactive Proteins in the North Texas Heart Study", *Annals of Behavioral Medicine* 49, n^o 5 (outubro de 2015): 776-81, doi:10.1007/s12160-015-9699-y.
37. Uchino, B. N., et al., "Social Relationships and Health: Is Feeling Positive, Negative, or Both (Ambivalent) About Your Social Ties Related to Telomeres?", *Health Psychology* 31, n^o 6 (novembro de 2012): 789-96, doi:10.1037/a0026836.
38. Robles, T. F., R. B. Slatcher, J. M. Trombello, and M. M. McGinn, "Marital Quality and Health: A Meta-analytic Review", *Psychological Bulletin* 140, n^o 1 (janeiro de 2014): 140-87, doi:10.1037/a0031859.
39. Ibid.
40. Mainous, A. G., et al., "Leukocyte Telomere Length and Marital Status among Middle-Aged Adults", *Age and Ageing* 40, n^o 1 (janeiro de 2011): 73-78, doi:10.1093/ageing/afq118; e Yen, Y., and F. Lung, "Older Adults with Higher Income or Marriage Have Longer Telomeres", *Age and Ageing* 42, n^o 2 (março de 2013): 234-39, doi:10.1093/ageing/afs122.
41. Broer, L., V. Codd, D. R. Nyholt, et al., "Meta-Analysis of Telomere Length in 19,713 Subjects Reveals High Heritability, Stronger Maternal Inheritance and a Paternal Age Effect", *European Journal of Human Genetics: EJHG* 21, n^o 10 (outubro de 2013): 1163-68, doi:10.1038/ejhg.2012.303.
42. Herbenick, D., et al., "Sexual Behavior in the United States: Results from a National Probability Sample of Men and Women Ages 14-94", *Journal of Sexual Medicine* 7, Suppl. 5 (7 de outubro de 2010): 255-65, doi:10.1111/j.1743-6109.2010.02012.x.
43. Saxbe, D. E., et al., "Cortisol Covariation within Parents of Young Children: Moderation by Relationship Aggression", *Psychoneuroendocrinology* 62 (dezembro de 2015): 121-28, doi:10.1016/j.psyneuen.2015.08.006.
44. Liu, S., M. J. Rovine, L. C. Klein, and D. M. Almeida, "Synchrony of Diurnal Cortisol Pattern in Couples", *Journal of Family Psychology* 27, n^o 4 (agosto de 2013): 579-88, doi:10.1037/a0033735.
45. Helm, J. L., D. A. Sbarra, and E. Ferrer, "Coregulation of Respiratory Sinus Arrhythmia in Adult Romantic Partners", *Emotion* 14, n^o 3 (junho de 2014): 522-31, doi:10.1037/a0035960.

46. Hack, T., S. A. Goodwin, and S. T. Fiske, “Warmth Trumps Competence in Evaluations of Both Ingroup and Outgroup”, *International Journal of Science, Commerce and Humanities* 1, nº 6 (setembro de 2013): 99-105.
47. Parrish, T., “How Hate Took Hold of Me”, *Daily News*, 21 de junho de 2015, <http://www.nydailynews.com/opinion/tim-parrish-hate-hold-article-1.2264643>, acessado em 23 de outubro de 2015.
48. Lui, S. Y., and Kawachi, I. “Discrimination and Telomere Length Among Older Adults in the US: Does the Association Vary by Race and Type of Discrimination?”, under review, *Public Health Reports*.
49. Chae, D. H., et al., “Discrimination, Racial Bias, and Telomere Length in African American Men”, *American Journal of Preventive Medicine* 46, nº 2 (fevereiro de 2014): 103-11, doi:10.1016/j.amepre.2013.10.020.
50. Peckham, M., “This Billboard Sucks Pollution from the Sky and Returns Purified Air”, *Time*, 1º de maio de 2014, <http://time.com/84013/this-billboard-sucks-pollution-from-the-sky-and-returns-purified-air/>, acessado em 24 de novembro de 2015.
51. Diers, J., *Neighbor Power: Building Community the Seattle Way* (Seattle: University of Washington Press, 2004).
52. Beyer, K. M. M., et al., “Exposure to Neighborhood Green Space and Mental Health: Evidence from the Survey of the Health of Wisconsin”, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11, nº 3 (março de 2014): 3453-72, doi:10.3390/ijerph110303453; and Roe et al., “Green Space and Stress” (ver #10 acima).
53. Branas, C. C., et al., “A Difference-in-Differences Analysis of Health, Safety, and Greening Vacant Urban Space”, *American Journal of Epidemiology* 174, nº 11 (1º de dezembro de 2011): 1296-1306, doi:10.1093/aje/kwr273.
54. Wesselmann, E. D., F. D. Cardoso, S. Slater, and K. D. Williams, “To Be Looked At as Though Air: Civil Attention Matters”, *Psychological Science* 23, nº 2 (fevereiro de 2012): 166-168, doi:10.1177/0956797611427921.
55. Gueguen, N., and M-A De Gail, “The Effect of Smiling on Helping Behavior: Smiling and Good Samaritan Behavior”, *Communication Reports*, 16, nº 2 (2003): 133-40, doi: 10.1080/08934210309384496.

Capítulo 12 – Gravidez: o envelhecimento celular começa no útero

1. Hjelmberg, J. B., et al., “The Heritability of Leucocyte Telomere Length Dynamics”, *Journal of Medical Genetics* 52, nº 5 (maio de 2015): 297-302, doi:10.1136/jmedgenet-2014-102736.
2. Wojcicki, J. M., et al., “Cord Blood Telomere Length in Latino Infants: Relation with Maternal Education and Infant Sex”, *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association* 36, nº 3 (março de 2016): 235-41, doi:10.1038/jp.2015.178.
3. Needham, B. L., et al., “Socioeconomic Status and Cell Aging in Children”, *Social Science and Medicine (1982)* 74, nº 12 (junho de 2012): 1948-51, doi:10.1016/j.socscimed.2012.02.019.
4. Collopy, L. C., et al., “Triallelic and Epigenetic-like Inheritance in Human Disorders of Telomerase”, *Blood* 126, nº 2 (9 de julho de 2015): 176-84, doi:10.1182/blood-2015-03-633388.
5. Factor-Litvak, P., et al., “Leukocyte Telomere Length in Newborns: Implications for the Role of Telomeres in Human Disease”, *Pediatrics* 137, nº 4 (abril de 2016): e20153927, doi:10.1542/peds.2015-3927.
6. De Meyer, T., et al., “A Non-Genetic, Epigenetic-like Mechanism of Telomere Length Inheritance?”, *European Journal of Human Genetics* 22, nº 1 (janeiro de 2014):10–11, doi:10.1038/ejhg.2013.255.
7. Collopy et al., “Triallelic and Epigenetic-like Inheritance in Human Disorders of Telomerase”. (Ver #4 acima.)
8. Tarry-Adkins, J. L., et al., “Maternal Diet Influences DNA Damage, Aortic Telomere Length, Oxidative Stress, and Antioxidant Defense Capacity in Rats”, *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology* 22, nº 6 (junho de 2008): 2037–44, doi:10.1096/fj.07-099523.
9. Aiken, C. E., J. L. Tarry-Adkins, and S. E. Ozanne, “Suboptimal Nutrition in Utero Causes DNA Damage and Accelerated Aging of the Female Reproductive Tract”, *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology* 27, nº 10 (outubro de 2013):3959–65, doi:10.1096/fj.13-234484.
10. Aiken, C. E., J. L. Tarry-Adkins, and S. E. Ozanne. “Transgenerational Developmental Programming of Ovarian Reserve”, *Scientific Reports* 5 (2015): 16175, doi:10.1038/srep16175.
11. Tarry-Adkins, J. L., et al., “Nutritional Programming of Coenzyme Q: Potential for Prevention and Intervention?”, *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology* 28, nº 12 (dezembro de 2014): 5398-405, doi:10.1096/fj.14-259473.
12. Bull, C., H. Christensen, and M. Fenech, “Cortisol Is Not Associated with Telomere Shortening or Chromosomal Instability in Human Lymphocytes Cultured Under Low and High Folate Conditions”, *PLOS ONE* 10, nº 3 (6 de março de 2015): e0119367, doi:10.1371/journal.pone.0119367; e Bull, C., et al., “Folate Deficiency Induces Dysfunctional Long and Short Telomeres; Both States Are Associated with Hypomethylation and DNA Damage in Human WIL2-NS Cells”, *Cancer Prevention Research (Philadelphia, Pa.)* 7, nº 1 (janeiro de 2014): 128-38, doi:10.1158/1940-6207.CAPR-13-0264.
13. Entringer, S., et al., “Maternal Folate Concentration in Early Pregnancy and Newborn Telomere Length”, *Annals of Nutrition and Metabolism* 66, nº 4 (2015): 202-08, doi:10.1159/000381925.
14. Cerne, J. Z., et al., “Functional Variants in CYP1B1, KRAS and MTHFR Genes Are Associated with Shorter Telomere Length in Postmenopausal Women”, *Mechanisms of Ageing and Development* 149 (julho de 2015): 1-7, doi:10.1016/j.mad.2015.05.003.
15. “Folic Acid Fact Sheet”, Womenshealth.gov, <http://womenshealth.gov/publications/our-publications/fact-sheet/folic-acid.html>,

acessado em 27 de novembro de 2015.

16. Paul, L., et al., “High Plasma Folate Is Negatively Associated with Leukocyte Telomere Length in Framingham Offspring Cohort”, *European Journal of Nutrition* 54, nº 2 (março de 2015): 235-41, doi:10.1007/s00394-014-0704-1.
17. Entringer, S., et al., “Maternal Psychosocial Stress During Pregnancy Is Associated with Newborn Leukocyte Telomere Length”, *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 208, nº 2 (fevereiro de 2013): 134. e1-7, doi:10.1016/j.ajog.2012.11.033.
18. Marchetto, N. M., et al., “Prenatal Stress and Newborn Telomere Length”, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 30 de janeiro de 2016, doi:10.1016/j.ajog.2016.01.177.
19. Entringer, S., et al., “Influence of Prenatal Psychosocial Stress on Cytokine Production in Adult Women”, *Developmental Psychobiology* 50, nº 6 (setembro de 2008): 579-87, doi:10.1002/dev.20316.
20. Entringer, S., et al., “Stress Exposure in Intrauterine Life Is Associated with Shorter Telomere Length in Young Adulthood”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, nº 33 (16 de agosto de 2011): E513-18, doi:10.1073/pnas.1107759108.
21. Haussman, M., and B. Heidinger, “Telomere Dynamics May Link Stress Exposure and Ageing across Generations”, *Biology Letters* 11, nº 11 (novembro de 2015), doi:10.1098/rsbl.2015.0396.
22. Ibid.

Capítulo 13 – A infância é importante para a vida: como os primeiros anos podem formar os telômeros

1. Sullivan, M. C., “For Romania’s Orphans, Adoption Is Still a Rarity”, National Public Radio, 19 de agosto de 2012, <http://www.npr.org/2012/08/19/158924764/for-romanians-orphans-adoption-is-still-a-rarity>.
2. Ahern, L., “Orphanages Are No Place for Children”, *Washington Post*, 9 de agosto de 2013, https://www.washingtonpost.com/opinions/orphanages-are-no-place-for-children/2013/08/09/6d502fb0-fadd-11e2-a369-d1954abcb7e3_story.html, acessado no dia 14 de outubro de 2015.
3. Felitti, V. J., et al., “Relationship of Childhood Abuse and Household Dysfunction to Many of the Leading Causes of Death in Adults: The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study”, *American Journal of Preventive Medicine* 14, nº 4 (maio de 1998): 245–58.
4. Chen, S. H., et al., “Adverse Childhood Experiences and Leukocyte Telomere Maintenance in Depressed and Healthy Adults”, *Journal of Affective Disorders* 169 (dezembro de 2014): 86-90, doi:10.1016/j.jad.2014.07.035.
5. Skilton, M. R., et al., “Telomere Length in Early Childhood: Early Life Risk Factors and Association with Carotid Intima-Media Thickness in Later Childhood”, *European Journal of Preventive Cardiology* 23, nº 10 (julho de 2016), 1086-92, doi:10.1177/2047487315607075.
6. Drury, S. S., et al., “Telomere Length and Early Severe Social Deprivation: Linking Early Adversity and Cellular Aging”, *Molecular Psychiatry* 17, nº 7 (julho de 2012): 719-27, doi:10.1038/mp.2011.53.
7. Hamilton, J., “Orphans’ Lonely Beginnings Reveal How Parents Shape a Child’s Brain”, National Public Radio, 24 de fevereiro de 2014, <http://www.npr.org/sections/health-shots/2014/02/20/280237833/orphans-lonely-beginnings-reveal-how-parents-shape-a-childs-brain>, acessado em 15 de outubro de 2015.
8. Powell, A., “Breathtakingly Awful”, *Harvard Gazette*, 5 de outubro de 2010, <http://news.harvard.edu/gazette/story/2010/10/breathtakingly-awful/>, acessado em 26 de outubro de 2015.
9. Authors’ interview with Charles Nelson, 18 de setembro de 2015.
10. Shalev, I., et al., “Exposure to Violence During Childhood Is Associated with Telomere Erosion from 5 to 10 Years of Age: A Longitudinal Study”, *Molecular Psychiatry* 18, nº 5 (maio de 2013): 576-81, doi:10.1038/mp.2012.32.
11. Price, L. H., et al., “Telomeres and Early-Life Stress: An Overview”, *Biological Psychiatry* 73, nº 1 (1º de janeiro de 2013): 15-23, doi:10.1016/j.biopsych.2012.06.025.
12. Revesz, D., Y. Milaneschi, E. M. Terpstra, and B. W. J. H. Penninx, “Baseline Biopsychosocial Determinants of Telomere Length and 6-Year Attrition Rate”, *Psychoneuroendocrinology* 67 (maio de 2016): 153-62, doi:10.1016/j.psyneuen.2016.02.007.
13. Danese, A., and B. S. McEwen, “Adverse Childhood Experiences, Allostasis, Allostatic Load, and Age-Related Disease”, *Physiology & Behavior* 106, nº 1 (12 de abril de 2012): 29-39, doi:10.1016/j.physbeh.2011.08.019.
14. Infurna, F. J., C. T. Rivers, J. Reich, and A. J. Zautra, “Childhood Trauma and Personal Mastery: Their Influence on Emotional Reactivity to Everyday Events in a Community Sample of Middle-Aged Adults”, *PLOS ONE* 10, nº 4 (2015): e0121840, doi:10.1371/journal.pone.0121840.
15. Schrepf, A., K. Markon, and S. K. Lutgendorf, “From Childhood Trauma to Elevated C-Reactive Protein in Adulthood: The Role of Anxiety and Emotional Eating”, *Psychosomatic Medicine* 76, nº 5 (junho de 2014): 327–36, doi:10.1097/PSY.0000000000000072.
16. Felitti, V. J., et al., “Relationship of Childhood Abuse and Household Dysfunction to Many of the Leading Causes of Death in Adults. The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study”, *American Journal of Preventive Medicine* 14, nº 4 (maio de 1998): 245–58, doi.org/10.1016/S0749-3797(98)00017-8.
17. Lim, D., and D. DeSteno, “Suffering and Compassion: The Links Among Adverse Life Experiences, Empathy, Compassion, and Prosocial Behavior”, *Emotion* 16, nº 2 (março de 2016): 175-82, doi:10.1037/emo0000144.
18. Asok, A., et al., “Infant-Caregiver Experiences Alter Telomere Length in the Brain”, *PLOS ONE* 9, nº 7 (2014): e101437,

doi:10.1371/journal.pone.0101437.

19. McEwen, B. S., C. N. Nasca, and J. D. Gray, "Stress Effects on Neuronal Structure: Hippocampus, Amygdala, and Prefrontal Cortex", *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology* 41, nº 1 (janeiro de 2016): 3-23, doi:10.1038/npp.2015.171; e Arnsten, A. F. T., "Stress Signalling Pathways That Impair Prefrontal Cortex Structure and Function", *Nature Reviews Neuroscience* 10, nº 6 (junho de 2009): 410-22, doi:10.1038/nrn2648.

20. Suomi, S., "Attachment in Rhesus Monkeys", in *Handbook of Attachment: Theory, Research, and Clinical Applications*, ed. J. Cassidy and P. R. Shaver, 3ª ed. (New York: Guilford Press, 2016).

21. Schnepfer, L., Jeanne Brooks-Gunn, Daniel Notterman, and Stephen, Suomi, "Early Life Experiences and Telomere Length in Adult Rhesus Monkeys: An Exploratory Study", *Psychosomatic Medicine*, no prelo (s.d.).

22. Gunnar, M. R., et al., "Parental Buffering of Fear and Stress Neuro-biology: Reviewing Parallels Across Rodent, Monkey, and Human Models", *Social Neuroscience* 10, nº 5 (2015): 474-78, doi:10.1080/17470919.2015.1070198.

23. Hostinar, C. E., R. M. Sullivan, and M. R. Gunnar, "Psychobiological Mechanisms Underlying the Social Buffering of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Axis: A Review of Animal Models and Human Studies Across Development", *Psychological Bulletin* 140, nº 1 (janeiro de 2014): 256-82, doi:10.1037/a0032671.

24. Doom, J. R., C. E. Hostinar, A. A. VanZomeren-Dohm, and M. R. Gunnar, "The Roles of Puberty and Age in Explaining the Diminished Effectiveness of Parental Buffering of HPA Reactivity and Recovery in Adolescence", *Psychoneuroendocrinology* 59 (setembro de 2015): 102-11, doi:10.1016/j.psyneuen.2015.04.024.

25. Seery, M. D., et al., "An Upside to Adversity?: Moderate Cumulative Lifetime Adversity Is Associated with Resilient Responses in the Face of Controlled Stressors", *Psychological Science* 24, nº 7 (1º de julho de 2013): 1181-89, doi:10.1177/0956797612469210.

26. Asok, A., et al., "Parental Responsiveness Moderates the Association Between Early-Life Stress and Reduced Telomere Length", *Development and Psychopathology* 25, nº 3 (agosto de 2013): 577-85, doi:10.1017/S0954579413000011.

27. Bernard, K., C. E. Hostinar, and M. Dozier, "Intervention Effects on Diurnal Cortisol Rhythms of Child Protective Services-Referred Infants in Early Childhood: Preschool Follow-Up Results of a Randomized Clinical Trial", *JAMA Pediatrics* 169, nº 2 (fevereiro de 2015): 112-19, doi:10.1001/jamapediatrics.2014.2369.

28. Kroenke, C. H., et al., "Autonomic and Adrenocortical Reactivity and Buccal Cell Telomere Length in Kindergarten Children", *Psychosomatic Medicine* 73, nº 7 (setembro de 2011): 533-40, doi:10.1097/PSY.0b013e318229acfc.

29. Wojcicki, J. M., et al., "Telomere Length Is Associated with Oppositional Defiant Behavior and Maternal Clinical Depression in Latino Preschool Children", *Translational Psychiatry* 5 (junho de 2015): e581, doi:10.1038/tp.2015.71; e Costa, D. S., et al., "Telomere Length Is Highly Inherited and Associated with Hyperactivity-Impulsivity in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder", *Frontiers in Molecular Neuroscience* 8 (julho de 2015): 28, doi:10.3389/fnmol.2015.00028.

30. Kroenke et al., "Autonomic and Adrenocortical Reactivity and Buccal Cell Telomere Length in Kindergarten Children". (Ver #27 acima.)

31. Boyce, W. T., and B. J. Ellis, "Biological Sensitivity to Context: I. An Evolutionary-Developmental Theory of the Origins and Functions of Stress Reactivity", *Development and Psychopathology* 17, nº 2 (primavera de 2005): 271-301.

32. Van Ijzendoorn, M. H., and M. J. Bakermans-Kranenburg, "Genetic Differential Susceptibility on Trial: Meta-analytic Support from Randomized Controlled Experiments", *Development and Psychopathology* 27, nº 1 (fevereiro de 2015): 151-62, doi:10.1017/S0954579414001369.

33. Colter, M., et al., "Social Disadvantage, Genetic Sensitivity, and Children's Telomere Length", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nº 16 (22 de abril de 2014): 5944-49, doi:10.1073/pnas.1404293111.

34. Brody, G. H., T. Yu, S. R. H. Beach, and R. A. Philibert, "Prevention Effects Ameliorate the Prospective Association Between Nonsupportive Parenting and Diminished Telomere Length", *Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research* 16, nº 2 (fevereiro de 2015): 171-80, doi:10.1007/s11121-014-0474-2; Beach, S. R. H., et al., "Nonsupportive Parenting Affects Telomere Length in Young Adulthood Among African Americans: Mediation through Substance Use", *Journal of Family Psychology: JFP: Journal of the Division of Family Psychology of the American Psychological Association (Division 43)* 28, nº 6 (dezembro de 2014): 967-72, doi:10.1037/fam0000039; e Brody, G. H., et al., "The Adults in the Making Program: Long-Term Protective Stabilizing Effects on Alcohol Use and Substance Use Problems for Rural African American Emerging Adults", *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 80, nº 1 (fevereiro de 2012): 17-28. doi:10.1037/a0026592.

35. Brody et al., "Prevention Effects Ameliorate the Prospective Association Between Nonsupportive Parenting and Diminished Telomere Length"; and Beach et al., "Nonsupportive Parenting Affects Telomere Length in Young Adulthood among African Americans: Mediation through Substance Use". (Ver #33 acima.)

36. Spielberg, J. M., T. M. Olino, E. E. Forbes, and R. E. Dahl, "Exciting Fear in Adolescence: Does Pubertal Development Alter Threat Processing?", *Developmental Cognitive Neuroscience* 8 (abril de 2014): 86-95, doi:10.1016/j.dcn.2014.01.004; e Peper, J. S., and R. E. Dahl, "Surging Hormones: Brain-Behavior Interactions During Puberty", *Current Directions in Psychological Science* 22, nº 2 (abril de 2013): 134-39, doi:10.1177/0963721412473755.

37. Turkle, S., *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age* (New York: Penguin Press, 2015).

38. Siegel, D., and T. P. Bryson, *The Whole-Brain Child: 12 Revolutionary Strategies to Nurture Your Child's Developing Mind* (New York: Delacorte Press, 2011).

39. Robles, T. F., et al., “Emotions and Family Interactions in Childhood: Associations with Leukocyte Telomere Length Emotions, Family Interactions, and Telomere Length”, *Psychoneuroendocrinology* 63 (janeiro de 2016): 343-50, doi:10.1016/j.psyneuen.2015.10.018.

Conclusão – Interligados: o nosso legado celular

1. Pickett, K. E., and R. G. Wilkinson, “Inequality: An Underacknowledged Source of Mental Illness and Distress”, *British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science* 197, nº 6 (dezembro de 2010): 426-28, doi:10.1192/bjp.bp.109.072066.
2. Stone, C., D. Trisi, A. Sherman, and B. Debot, “A Guide to Statistics on Historical Trends in Income Inequality”, Center on Budget and Policy Priorities, atualizado em 26 de outubro de 2015, <http://www.cbpp.org/research/poverty-and-inequality/a-guide-to-statistics-on-historical-trends-in-income-inequality>.
3. Pickett, K. E., and R. G. Wilkinson, “The Ethical and Policy Implications of Research on Income Inequality and Child Wellbeing”, *Pediatrics* 135, Suppl. 2 (março de 2015): S39-47, doi:10.1542/peds.2014-3549E.
4. Ibid; and Wilkerson, R. G., and K. Pickett, *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always Do Better* (London: Allen Lane, 2009).
5. Mayer, E. A., et al., “Gut Microbes and the Brain: Paradigm Shift in Neuroscience”, *Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience* 34, nº 46 (12 de novembro de 2014): 15490-96, doi:10.1523/JNEUROSCI.3299-14.2014; Picard, M., R. P. Juster, and B. S. McEwen, “Mitochondrial Allostatic Load Puts the ‘Gluc’ Back in Glucocorticoids”, *Nature Reviews Endocrinology* 10, nº 5 (maio de 2014): 303-10, doi:10.1038/nrendo.2014.22; e Picard, M., et al., “Chronic Stress and Mitochondria Function in Humans”, em mãos de pareceristas.
6. Varela, F. J., E. Thompson, and E. Rosch, *The Embodied Mind* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).
7. “Zuckerberg: One in Seven People on the Planet Used Facebook On Monday”, *Guardian*, 28 de agosto de 2015, <http://www.theguardian.com/1bn-users-day-mark-zuckerberg>, acessado em 26 de outubro de 2015; e “Number of Monthly Active Facebook Users Worldwide as of 1st Quarter 2016 (in Millions)”, Statista, <http://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>.

PERMISSÕES

Nós agradecemos aos inúmeros autores e organizações que nos deram permissão para reproduzir gráficos e figuras.

Para as figuras, estão incluídos:

Blackburn, Elizabeth H., Elissa S. Epel, e Jue Lin. “Human Telomere Biology: A Contributory and Interactive Factor in Aging, Disease Risks, and Protection.” *Science* (New York, N.Y.) 350, nº 6265 (4 de dezembro de 2015): 1193-98. **Reproduzido com permissão das autoras.**

Epel, Elissa S., Elizabeth H. Blackburn, Jue Lin, Firdaus S. Dhabhar, Nancy E. Adler, Jason D. Morrow, e Richard M. Cawthon. “Accelerated Telomere Shortening in Response to Life Stress.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101, nº 49 (7 de dezembro de 2004): 17312-15. **Permissão concedida pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. Copyright (2004) National Academy of Sciences, U.S.A.**

Cribbet, M. R., M. Carlisle, R. M. Cawthon, B. N. Uchino, P. G. Williams, T. W. Smith, e K. C. Light. “Cellular Aging and Restorative Processes: Subjective Sleep Quality and Duration Moderate the Association between Age and Telomere Length in a Sample of Middle-Aged and Older Adults.” *SLEEP* 37, nº 1: 65-70. **Reproduzido com permissão da American Academy of Sleep Medicine [Academia Norte-Americana de Medicina do Sono]; permissão cedida por intermédio do Copyright Clearance Center, Inc.**

Carroll J. E., S. Esquivel, A. Goldberg, T. E. Seeman, R. B. Effros, J. Dock, R. Olmstead, E. C. Breen, e M. R. Irwin. “Insomnia and Telomere Length in Older Adults.” *SLEEP* 39, nº 3 (2016): 559-64. **Reproduzido com permissão da American Academy of Sleep Medicine; permissão cedida por meio do Copyright Clearance Center, Inc.**

Farzaneh-Far R, J. Lin, E. S. Epel, W. S. Harris, E. H. Blackburn, e M. A. Whooley. “Association of Marine Omega-3 Fatty Acid Levels with Telomeric Aging in Patients with Coronary Heart Disease.” *JAMA* 303, nº 3 (2010): 250-57. **Permissão concedida pela Associação Médica Norte-Americana.**

Park, M., J. E. Verhoeven, P. Cuijpers, C. F. Reynolds III, e B. W. J. H. Penninx. “Where You Live May Make You Old: The Association between Perceived Poor Neighborhood Quality and Leukocyte Telomere Length.” *PLOS ONE* 10, nº 6 (2015), e0128460. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0128460>. **Permissão concedida por Park et al. via Creative Commons Attribution License. Copyright c 2015 Park et al.**

Brody, G. H., T. Yu, S. R. H. Beach, e R. A. Philibert. “Prevention Effects Ameliorate the Prospective Association Between Nonsupportive Parenting and Diminished Telomere Length.” *Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research* 16, nº 2 (fevereiro de 2015): 171-80. **Com permissão de Springer.**

Pickett, Kate E., e Richard G. Wilkinson. "Inequality: An Underacknowledged Source of Mental Illness and Distress." *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science* 197, nº 6 (dezembro de 2010): 426-28. **Permissão concedida pelo Royal College of Psychiatrists [Faculdade Real de Psiquiatria]. Copyright the Royal College of Psychiatrists.**

Para os gráficos, estão incluídos:

Kiernan, M., D. E. Schoffman, K. Lee, S. D. Brown, J. M. Fair, M. G. Perri, e W. L. Haskell. "The Stanford Leisure-Time Activity Categorical Item (L-Cat): A Single Categorical Item Sensitive to Physical Activity Changes in Overweight/Obese Women." *International Journal of Obesity* 37 (2013): 1597-602. **Permissão concedida por Nature Publishing Group e dra. Michaela Kiernan, Faculdade de Medicina de Stanford. Copyright 2013. Reproduzido com autorização de Macmillan Publishers Ltd.**

The Enrichd Investigators. "Enhancing Recovery in Coronary Heart Disease (ENRICH): Baseline Characteristics." *The American Journal of Cardiology* 88, nº 3, (1º de agosto de 2001): 316-22. **Permissão concedida por Elsevier science and technology journals e dra. Pamela Mitchell, Universidade de Washington. Permissão concedida por meio do Copyright Clearance Center, Inc. Reproduzido com permissão de Elsevier Science and Technology Journals.**

Buysse, Daniel J., Charles F. Reynolds III, Timothy H. Monk, Susan R. Berman, e David J. Kupfer. "The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research." *Psychiatry Research* 28, nº 2 (maio de 1989): 193-213. **Copyright © 1989 e 2010, Universidade de Pittsburgh. Todos os direitos reservados. Permissão concedida pelo dr. Daniel Buysse e pela Universidade de Pittsburgh.**

Scheier, M. F., e C. S. Carver. "Optimism, Coping, and Health: Assessment and Implications of Generalized Outcome Expectancies." *Health Psychology* 4, nº 3 (1985): 219-47. **Permissão concedida pelo dr. Michael Scheier, Universidade Carnegie Mellon, e a Associação Norte-Americana de Psicologia.**

Trapnell, P. D., J. D. Campbell. "Private Self-Consciousness and the Five-Factor Model of Personality: Distinguishing Rumination from Reflection." *Journal of Personality and Social Psychology* 76 (1999): 284-330. **Permissão concedida pelo dr. Paul Trapnell, Universidade de Winnipeg, e a Associação Norte-Americana de Psicologia.**

John, O. P., E. M. Donahue, and R. L. Kentle. *Conscientiousness: "The Big Five Inventory – Versions 4a and 54."* Berkeley: University of California, Berkeley, Institute of Personality and Social Research, 1991. **Permissão concedida pelo dr. Oliver John, Universidade da Califórnia, Berkeley.**

Scheier, M. F., C. Wrosch, A. Baum, S. Cohen, L. M. Martire, K. A. Matthews, R. Schulz, and B. Zdzienicka. "The Life Engagement Test: Assessing Purpose in Life." *Journal of Behavioral Medicine* 29 (2006): 291-98. **Com permissão de Springer. Permissão concedida por Springer Publishing e dr. Michael Scheier, Universidade Carnegie Mellon.**

A Adverse Childhood Experiences Scale [Escala de Experiências Adversas na Infância] (ACES) foi reproduzida com permissão do dr. Vincent Felitti, MD, Co-PI, Adverse Childhood Experiences Study, Universidade da Califórnia, San Diego.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- ácido hialurônico [40](#)
- açúcar [242](#), [246](#), [249](#), [259](#), [260](#), [261](#), [267](#)
- Adults in the Making [Adultos em Formação] [343](#)
- Afremow, Jim [106](#)
- álcool [95](#), [96](#), [138](#), [253](#), [265](#), [343](#), [344](#)
- alimentação
 - alimentação saudável [262](#)
 - psicologia da alimentação [233](#)
- ambiente (criação)
 - e envelhecimento [18](#), [27](#)
 - exposição à poluição, aos agentes químicos e às toxinas [293](#)
 - gravidez e desvantagem social [313](#), [314](#)
 - impacto do ambiente físico [356](#)
 - nível de educação [311](#)
 - Toxinas Nocivas aos Telômeros [290](#), [295](#)
- antioxidantes
 - vitamina C [258](#)
 - vitamina D [251](#), [262](#), [265](#)
 - vitamina E [258](#)
- Apple [225](#)
 - iPhone [123](#)
- Armanios, Mary [362](#)
- Arteterapia para Adultos – Uma Suave Transição para o Sono [224](#)
- atividades físicas
 - A Atividade Física Pode Evitar o Encurtamento dos Telômeros Associado ao Estresse [189](#), [208](#)
 - alongamentos para a hora de dormir [229](#)
 - e a depressão [197](#)
 - e a telomerase [189](#), [201](#), [294](#)
 - High-Intensity Interval Training (HIIT) [Treinamento Intervalado de alta Intensidade] [201](#), [210](#)
 - impacto sobre o estresse oxidativo [195](#), [198](#), [202](#), [203](#), [207](#)
 - impacto sobre os telômeros [197](#), [200](#), [201](#), [202](#), [203](#), [204](#), [205](#), [206](#), [209](#), [211](#), [287](#)
 - síndrome de excesso de treinamento [196](#), [206](#)
- Attachment and Biobehavioral Catch-Up [Convergência de apego e biocomportamento] [337](#)
- Aulas de resiliência familiar e os telômeros [344](#)
- avaliações
 - Como a Sua Personalidade Influencia as Suas Respostas ao Estresse – Autoteste [147](#)
 - O Seu Tipo de Resposta ao Estresse Revelado – Autoteste [87](#)

Qual é a Trajetória dos Seus Telômeros? Fatores Protetores e de Risco [183](#)

Ayduk, Ozlem [362](#)

B

Big Five Inventory [156](#)

Blackburn, Elizabeth (Liz), bióloga molecular [443](#)

Boukamp, Petra [40](#), [362](#)

Boyce, Tom [340](#), [341](#), [416](#)

Brainstorm (Siegel) [348](#)

Bray, George [18](#)

Brody, Gene [343](#), [344](#), [362](#)

Buck Institute of Aging [Instituto Buck para a Pesquisa sobre o Envelhecimento] [45](#)

C

cabelo cabelo grisalho [38](#)

café [264](#)

Cai, Na [161](#)

Campisi, Judith [45](#), [362](#)

Cancer Progress Report [Relatório do Avanço do Câncer] de 2014 da Associação Americana para a Pesquisa sobre o Câncer [294](#)

Carstensen, Laura [52](#), [362](#)

Carver, Charles [154](#)

Caspi, Avshalom [328](#)

Cawthon, Richard [81](#)

Ceașescu, Nicolae [325](#)

células

apoptose [112](#), [203](#)

células proliferativas (células-mãe) [21](#), [35](#), [36](#), [40](#)

células T [109](#), [110](#), [111](#), [112](#), [113](#), [200](#), [244](#)

células-tronco [21](#), [22](#), [36](#), [37](#), [41](#), [48](#), [238](#)

envelhecimento celular prematuro [20](#), [23](#), [27](#), [34](#), [53](#), [76](#), [80](#), [312](#), [316](#), [367](#)

melanócitos [40](#), [41](#)

mitocôndria [37](#), [159](#), [164](#), [165](#)

mitose (reprodução das células) [20](#)

propiciando uma saudável renovação das células [20](#), [21](#)

senescência (fim do crescimento luxuriante) ou limite de Hayflick [21](#), [22](#), [23](#), [37](#), [38](#), [40](#), [46](#), [47](#), [48](#), [75](#), [79](#)

Centro de Pesquisa do Câncer [40](#)

Centro para a Atenção Plena da Faculdade de Medicina da Universidade de Massachusetts [177](#)

cérebro

hipotálamo e núcleo supraquiasmático (SCN) [215](#), [216](#), [225](#)

Chae, David [303](#)

Chopra, Deepak [176](#)

coesão social

impacto de nossos relacionamentos e das comunidades nas quais vivemos [25](#), [284](#), [285](#)

Os Telômeros e a Qualidade do Bairro [285](#)

cognição

lentidão cognitiva, demência e mal de Alzheimer [49](#)

metacognição e o sono [220](#)

Mindfulness-Based Cognitive Therapy, ou MBCT [Terapia cognitiva com base na consciência plena] [168](#)

Tratamento para a Insônia Baseado na Consciência Plena (MBTI) [223](#)

Cohen, Sheldon [111](#)

comportamento

mudando o comportamento, criando novos hábitos e livrando-se de velhos hábitos [268](#)

Conklin, Quinn [176](#)

consciência plena [130](#), [133](#), [134](#), [141](#), [142](#), [168](#), [246](#), [248](#)

e controle do estresse [141](#), [177](#), [342](#)

e devaneio [125](#)

e meditação [29](#), [107](#), [131](#), [132](#), [133](#), [141](#), [144](#), [222](#)

e o erro irônico [128](#)

e supressão de pensamento [141](#)

Mindfulness-Based Cognitive Therapy, ou MBCT [Terapia cognitiva com base na consciência plena] [168](#)

Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) [Redução do estresse baseada na atenção plena] [177](#)

modo atuante versus modo existente [169](#)

modo atuante versus modo existente [170](#)

cuidadores/as

e estresse [80](#), [92](#), [93](#), [94](#), [95](#), [96](#), [97](#), [129](#)

Czeisler, Charles [224](#)

D

Dalai Lama [140](#)

Davidson, Richard [135](#)

Dench, Judi [56](#)

Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos [318](#)

depressão [160](#)

Duração da Depressão é Importante [162](#)

e impacto da prática de atividades físicas [207](#)

e telômeros [95](#), [122](#)

diabetes [15](#), [44](#), [46](#), [68](#), [160](#), [164](#), [179](#), [197](#), [198](#), [236](#), [237](#), [238](#), [239](#), [269](#), [399](#)

Dicas Especiais para a Renovação

Sugestões com base na ciência para promover alterações duradouras [271](#)

técnicas redutoras de estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros [175](#)

Dicas sobre telômeros [113](#), [141](#), [170](#), [209](#), [227](#), [245](#), [266](#), [304](#), [321](#), [345](#)

dieta [251](#), [257](#)

Descobrimo o Equilíbrio – Guiado pelos Telômeros [261](#)

dieta e nutrição durante a gravidez [309](#), [315](#)

dieta mediterrânea [263](#)

e açúcar [242](#), [244](#), [245](#), [246](#)

dieta e inimigos celulares

estresse oxidativo [251](#)

inflamação [251](#)

resistência à insulina [251](#)

DNA (ácido desoxirribonucleico)

Consequências da Ação da Telomerase Suficiente ou Insuficiente [75](#)

enzima do crescimento telomerase [72](#)

sequência de telômeros [73](#), [258](#)

Dokal, Inderjeet [76](#)

Dostoiévski, Fiódor [127](#)

Dozier, Mary [336](#), [337](#), [338](#), [362](#)

Drury, Stacy [326](#), [328](#)

E

Effros, Rita [111](#), [362](#)

Emerson, Ralph Waldo [84](#)

emoções

ansiedade [160](#)

complexidade emocional do espectro da saúde [53](#)

complexidade emocional e envelhecimento [53](#)

depressão [95](#), [122](#), [127](#), [159](#), [160](#), [161](#), [163](#), [165](#), [207](#)

Duração da Depressão é Importante [162](#)

felicidade eudemonística [135](#)

hostilidade cínica [120](#)

impacto de uma criação adequada e saúde emocional [326](#), [334](#), [336](#), [349](#)

pessimismo [122](#)

Enrichd Social Support Inventory (ESSI) [Inventário de Suporte Social Enrichd] [187](#)

Entringer, Sonja [318](#)

envelhecimento

Densidade óssea (osteoblastos) e perda óssea (osteoclastos) [41](#)

diferenças fundamentais [14](#)

e células senescentes [22](#), [37](#), [38](#), [46](#)

e complexidade emocional [53](#)

e estresse [17](#)

e natureza ou genética [16](#), [18](#), [23](#)

envelhecimento celular prematuro [23](#), [27](#), [34](#), [53](#), [76](#), [80](#), [312](#), [316](#), [367](#)

Envelhecimento e doença [111](#)

envelhecimento por causa do sol [40](#)

envelhecimento saudável [358](#)

e pele (epiderme, derme, fibroblastos) [40](#)

espectro da saúde vs. espectro das doenças [15](#), [16](#)

e telômeros [18](#), [20](#), [34](#)

idade sentida [51](#)

Envelhecimento e doença [23](#)

artrite [15](#), [46](#), [198](#)

câncer [15](#), [46](#), [76](#)

degeneração macular [37](#)

diabetes [15](#), [44](#), [237](#)

doença pulmonar [15](#), [47](#)

doenças cardiovasculares [15](#), [16](#), [47](#), [255](#)

dores nas articulações [15](#)

inflamação [44](#), [46](#), [109](#), [113](#), [178](#), [238](#), [253](#)

lentidão cognitiva, demência e mal de Alzheimer [49](#)

osteoporose [41](#)

sistema imunológico em más condições [15](#), [109](#), [200](#)

enzimas

COQ (ubiquinona) [317](#)

telomerase [258](#), [262](#), [293](#), [294](#), [361](#)

Epel, Elissa

psicóloga da saúde [19](#), [444](#)

Epstein, Len [269](#)

espectro da doença vs espectro da saúde [15](#)

espectro da saúde

e complexidade emocional [53](#), [357](#)

propiciando uma saudável renovação das células [20](#), [22](#)

vs. espectro da doença [15](#)

espectro de doenças [15](#), [16](#), [22](#), [26](#), [27](#), [34](#), [35](#), [44](#), [122](#)

e telômeros encurtados [66](#), [311](#), [314](#)

estética (aparência externa)

e envelhecimento prematuro [17](#), [34](#), [38](#)

e relação com a saúde física [20](#), [38](#)

estresse

agente químico CRH (hormônio liberador de corticotrofina) [241](#)

Avaliação do tipo de Resposta ao Estresse [87](#)

Comprimento dos Telômeros e o Estresse Crônico [82](#)

durante a gravidez [318](#), [319](#), [321](#)

e consciência plena como controle [141](#)

e envelhecimento celular prematuro [17](#), [20](#), [109](#), [356](#)

e impacto da coesão social [285](#), [286](#)

e relação com telômeros encurtados e baixa telomerase [80](#), [82](#), [93](#), [94](#), [113](#)

e ser cuidador [92](#), [93](#), [94](#), [95](#), [96](#), [107](#), [129](#)

estresse oxidativo [198](#), [199](#), [258](#), [290](#)

estresse psicológico (trauma, ansiedade, depressão) [19](#), [166](#), [167](#), [170](#), [199](#), [206](#), [284](#), [318](#), [319](#)

impacto da prática de atividade física sobre o estresse oxidativo [195](#), [198](#), [199](#), [202](#), [207](#), [208](#), [209](#)

lista de controle de exposição grave ao estresse [185](#)

na infância [20](#), [104](#)

O Estresse Positivo (Estresse do Desafio) Energiza [103](#)

o sistema imunológico e os telômeros [91](#), [109](#)

reatividade [53](#), [87](#), [131](#), [135](#), [141](#), [153](#), [207](#), [299](#)

relação com os telômeros nos pássaros [28](#), [319](#)

resiliência [87](#), [89](#), [90](#), [113](#), [130](#), [131](#), [140](#), [141](#), [157](#), [277](#)

resposta à ameaça [99](#), [100](#), [103](#), [114](#)

resposta ao desafio [103](#)

resposta do desafio [89](#), [91](#), [101](#), [102](#)

resposta e impacto sobre o comportamento, a fisiologia e a saúde [19](#), [94](#)

Respostas à Ameaça versus ao Desafio [101](#), [102](#)

técnicas redutoras do estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros [175](#), [386](#)

Estudo de Dieta na Coreia [263](#)

Estudo Dinamarquês com Gêmeos [238](#)

estudo Health ABC [68](#)

Estudo nos Países Baixos (Nesda) [285](#)

Estudo Whitehall de Funcionários Públicos Britânicos [218](#)

F

fenômeno das múltiplas comorbidades [15](#)

fenótipo secretório associado à senescência (SASP) [44](#)

Folkman [362](#)

Folkman, Susan [80](#)

G

Gall, Joe [298](#)

genes [14](#), [16](#), [17](#), [18](#), [25](#), [44](#), [75](#), [77](#), [78](#)

Apoe-epsilon [4](#) [49](#)

OBFC1 [50](#)

TERT [50](#), [202](#)

genética (natureza)

e envelhecimento [16](#), [17](#), [18](#)

Envelhecimento ao nascer? [314](#), [315](#)

gravidez e transmissão direta de telômeros encurtados [310](#), [311](#), [312](#), [313](#), [314](#)

gerontologia [53](#), [136](#)

Gilbert, Daniel [123](#), [124](#)

Glaser, Jack [302](#)

Glaser, Janice Kiecolt [256](#)

gravidez [309](#), [310](#)

dieta e nutrição [315](#), [316](#), [317](#)

e impacto do estresse sobre a mãe e o bebê [318](#), [319](#), [321](#)

Greider, Carol [73](#)

H

Hall, Kevin [240](#)

Hayflick, Leonard [20](#)

Hellhammer, Dirk [99](#)

homocisteína [257](#)

hormesis [96](#)

Huiras, Robin [68](#), [76](#), [357](#), [363](#)

I

Image of Aging Scale [Imagem da Escala de Envelhecimento] [52](#)

imunossenescência [199](#), [200](#)

incapacidade

transtornos mentais e uso de drogas [160](#)

infância

ACES (Adverse Childhood Experiences) [Experiências Adversas na Infância] [330](#)

criando adolescentes e a saúde dos telômeros [321](#), [328](#), [342](#)

criando crianças vulneráveis [336](#), [348](#)

impacto da negligência [326](#)

impacto de uma criação adequada e saúde emocional [325](#), [327](#), [343](#), [344](#), [349](#)

impacto do estresse [325](#)
impacto do trauma [130](#), [329](#), [331](#), [345](#), [353](#)
incorporação biológica do trauma [327](#)
inflamação [44](#), [45](#), [46](#), [219](#), [253](#), [254](#), [266](#), [329](#)
e a prática de atividades físicas [195](#), [202](#), [203](#)
inimigos das células e dieta [239](#), [251](#), [253](#), [254](#), [259](#)
insônia [213](#), [214](#), [220](#), [221](#), [222](#), [223](#), [226](#)
apneia do sono [226](#), [228](#)
luz azul e supressão da melatonina [224](#)
Telômeros e Insônia [214](#), [215](#)
Institutos Nacionais de Saúde [240](#), [333](#), [444](#)
insulina (hormônio) [37](#), [46](#), [237](#), [238](#), [260](#)
ioga
Hatha Yoga [178](#)
Kirtan Kriya [178](#)
Irwin, Michael [178](#), [362](#)
Iyer, Pico [347](#)

J

Jacobs, Tonya [136](#)
Jahnke, Roger [179](#)
John, Oliver [156](#), [362](#)

K

Kabat-Zinn, Jon [125](#), [177](#), [362](#)
Kaiser Permanente Research Program on Genes, Environment, and Health [67](#)
Keller, Helen [336](#)
Killingsworth, Matthew [123](#), [124](#)
Kirschbaum, Clemens [99](#)
Kross, Ethan [115](#), [116](#)

L

Laboratório de Renovação
Abandone um mau hábito alimentar – Descubra a sua motivação [268](#)
Armas de Distração em Massa [347](#)
Cinco Rituais para a Hora de Dormir [229](#)
Controle o Seu Assistente Ansioso [143](#)
Distanciamento [115](#)
Faça uma Pausa para a Autocompaixão [142](#)
Fique Sintonizado com os Sinais de Fome e de Satisfação do seu Corpo [247](#)
Lanchinhos Amigos dos Telômeros [267](#)
Melhore a Saúde de Seu Bairro – Pequenas Mudanças Dão Resultado [306](#)
Não Reaja Exageradamente ao Seu Adolescente Reativo [348](#)
O que Está Escrito em seu Túmulo? [144](#)
Pausa para Respiração de Três Minutos [171](#)

Pequenos Passos Contam [211](#)

À Procura do Estresse? Sim, o Estresse Positivo! [145](#)

Reduza a Sua Exposição aos Tóxicos [305](#)

Reduza o Estresse que “Ameaça o Ego” [114](#)

Reforce os seus Relacionamentos Mais Íntimos [308](#)

Seja um Modelo de Apego Amoroso [349](#)

Se Você Deseja Um Treino Com Intervalos Menos Intenso... [210](#)

Se Você Gosta de Treinos Cardiovasculares Estáveis [210](#)

Se Você Prefere High-Intensity Interval Training (HIIT)... [210](#)

Em Sintonia com seu Filho [348](#)

Amenize o Desejo por Açúcar [246](#)

Torne o útero saudável [322](#)

Uma Meditação Concentrada no Coração – Libere a Pressão Mental, Libere a Pressão Arterial [173](#)

Um Guia [84](#)

Laufs, Ulrich [201](#)

Lavett, Diane Juricek [298](#)

Lavretsky, Helen [178](#)

Leung, Cindy [260](#), [362](#)

Levy, Becca [51](#)

Image of Aging Scale [Imagem da Escala de Envelhecimento] [52](#)

Life Engagement Test [Teste de Empenho na Vida] [157](#)

Life Orientation Test-Revised (LOT-R) [Teste de Orientação de Vida – Revisado] [154](#)

limite de Hayflick [21](#), [25](#), [74](#)

Lin, Jue [81](#), [136](#), [361](#)

lipofuscina [37](#)

lista de controle de exposição grave ao estresse [185](#)

M

Medical Center na Universidade de Saarland [201](#)

meditação [175](#)

consciência plena [132](#), [178](#)

ioga [175](#), [178](#)

meditação zen [140](#)

qigong [175](#), [179](#)

retiro [132](#), [133](#), [134](#), [141](#), [157](#), [176](#)

tai chi chuan [175](#)

Mendes, Wendy [101](#), [362](#)

metabolismo [198](#), [201](#), [202](#), [217](#)

e perda de peso [233](#), [235](#), [236](#), [240](#), [241](#), [242](#)

Telômeros e Gordura Abdominal [236](#)

MMPI personality measure Cook-Medley Hostility Questionnaire [Questionário Cook-Medley de Hostilidade, parte da medida de personalidade do MMPI], [155](#)

modo atuante versus modo existente [169](#)

Moffitt, Terri [328](#)

N

Neff, Kristin [138](#), [142](#)

Nelson, Charles [325](#), [326](#), [328](#), [362](#)

nervo vago [94](#), [100](#), [127](#), [173](#)

Netherlands Study of Depression and Anxiety (Nesda) [163](#)

New York Daily News [302](#)

Nin, Anaïs [137](#)

nutrição açúcar [242](#), [246](#)

alimentos, telômeros e saúde excelente [251](#)

café [264](#)

dieta e nutrição durante a gravidez [309](#), [315](#), [316](#), [317](#)

e infância [259](#), [325](#)

e restrição calórica [243](#)

Nutrição e Comprimento dos Telômeros [265](#)

O

O Manifesto dos Telômeros [359](#)

Ong, Jason [221](#), [362](#)

Organização Mundial da Saúde (OMS) [264](#), [295](#)

Ornish, Dean [180](#), [362](#)

O seu dia renovado [277](#)

tabela [278](#)

Osher Center for Integrative Medicine [Centro Osher de Medicina Integrada] [80](#)

O Tipo – Seu Comportamento e Seu Coração (Freidman) [120](#)

Ozanne, Susan [316](#), [317](#)

P

Parrish, Tim [302](#), [357](#), [363](#)

Penninx, Brenda [162](#), [362](#)

pensamento negativo [119](#), [129](#), [130](#), [143](#), [170](#)

autocrítica [139](#)

devaneio [120](#), [124](#), [125](#), [129](#)

erro irônico [128](#)

ruminação [119](#), [120](#), [129](#)

supressão do pensamento [119](#), [120](#)

transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) [128](#)

pensamento resiliente [129](#), [130](#), [138](#), [143](#)

autocompaixão [138](#)

conscienciosidade [137](#), [156](#)

e consciência plena [130](#)

perda de peso

cirurgia bariátrica [240](#)

metabolismo [235](#), [236](#), [240](#), [241](#), [242](#)

restrição de calorias [243](#), [244](#)

personalidade

Avaliação – Como a Sua Personalidade Influencia as Suas Respostas ao Estresse [147](#)

traços e saúde [147](#), [155](#)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) [Índice de Qualidade do Sono Pittsburgh] [189](#)

Porges, Stephen [173](#), [362](#)

Prather, Aric [219](#), [362](#)

Preventive Medicine Research Institute [Instituto de Pesquisa em Medicina Preventiva] [180](#)

psicologia da alimentação [233](#)

Puterman, Eli [124](#), [208](#), [209](#), [362](#)

Q

qigong [25](#), [141](#), [175](#), [179](#), [278](#)

R

radicais livres

e antioxidantes [199](#), [258](#)

e estresse oxidativo [258](#)

raios-X

autorradiografia [73](#)

reação em cadeia da polimerase [81](#)

relacionamentos

e seu impacto sobre a nossa saúde física e mental [353](#)

racismo, discriminação racial e preconceito social [301](#), [343](#)

resposta à ameaça

ansiedade, vergonha e impacto sobre o envelhecimento [99](#), [100](#)

e sensibilidade ao estresse [100](#), [101](#)

Respostas à Ameaça versus ao Desafio [101](#), [102](#), [103](#)

resposta ao desafio

ao estresse [101](#), [102](#), [103](#), [104](#), [107](#), [271](#), [342](#)

resposta do desafio

O Estresse Positivo (Estresse do Desafio) Energiza [103](#)

RNA (ácido ribonucleico) [73](#)

Ross, Elizabeth Kübler [170](#)

Rosten, Leo [135](#)

Rumination Reflection Questionnaire [Questionário Ruminação-Reflexão] [156](#)

S

Saron, Clifford [134](#), [136](#), [176](#), [362](#)

saúde física

e envelhecimento prematuro [20](#), [38](#), [42](#), [43](#), [352](#)

sistema de resposta ao estresse e vigilância fisiológica [94](#)

saúde mental [155](#), [164](#), [165](#), [248](#), [329](#), [351](#), [354](#)

Scheier, Michael [154](#), [157](#), [362](#)

Segal, Zindel [168](#), [171](#), [362](#)

Seinfeld (programa de televisão) [129](#)

Self-Compassion Scale [Escala de Autocompaixão] de Kristin Neff [138](#)

Serviço de Proteção à Criança [338](#)

Shalev, Idan [328](#)

Shampay, Janice [71](#)

Siegel, Daniel [348](#), [362](#)

Simpson, Richard [200](#)

sistema imunológico

estresse e telômeros [91](#), [109](#), [111](#), [127](#), [175](#), [319](#)

propósito na vida e melhor função do [135](#)

sistema imunológico mais fraco e envelhecimento [15](#), [44](#), [47](#), [48](#), [68](#), [79](#), [111](#)

sono e as células CD8 [140](#), [219](#)

Sleep Health Index [Índice Para a Saúde do Sono] de 2014 [214](#)

sono [189](#)

alongamentos para a hora de dormir [230](#)

apneia do sono [190](#), [226](#), [227](#), [228](#)

sistema imunológico e as células CD8 [219](#)

sono REM (movimentos rápidos dos olhos) [216](#), [217](#), [224](#)

Telômeros e Horas de Sono [218](#)

Telômeros e Insônia [214](#)

Spotify (aplicativo) [229](#)

Srivastava, Sanjay [156](#)

Stanford Leisure-Time Activity Categorical Item (L-Cat) [Categorias de Atividades Praticadas no Tempo Livre de Stanford] [188](#)

Starbucks [261](#)

SUNY (Universidade do Estado de New York) Buffalo [269](#)

suplementos nutricionais

ácido fólico (vitamina B) [265](#), [317](#), [318](#), [321](#), [322](#)

ácidos graxos ômega-3 [191](#), [251](#), [254](#), [267](#), [322](#)

ácidos graxos ômega-3 e comprimento dos telômeros ao longo do tempo, [236](#) [255](#)

vitamina B (ácido fólico ou B12) [257](#)

vitamina C [258](#)

vitamina D [251](#), [262](#), [265](#)

vitamina E [258](#)

Szostak, Jack [72](#)

T

Teasdale, John [168](#), [171](#)

telomerase [76](#), [77](#), [83](#)

e câncer [76](#), [79](#)

impacto positivo da consciência plena e meditação [136](#)

propiciando uma saudável renovação das células [76](#), [80](#)

relação com o estresse [94](#), [111](#), [127](#), [129](#)

telomerase [75](#)

Consequências da ação de telomerase em quantidade suficiente ou insuficiente [75](#)

e a prática de atividades físicas [189](#), [195](#), [201](#), [202](#), [210](#), [211](#)

e câncer [77](#), [78](#)

e depressão [161](#), [162](#), [164](#)

impacto positivo da consciência plena e meditação [136](#), [140](#), [144](#), [157](#), [178](#)

relação com o estresse [156](#)

telômeros [9](#), [13](#), [19](#), [24](#), [26](#), [34](#)

A Atividade Física Pode Evitar o Encurtamento dos Telômeros Associado ao Estresse [208](#)

Ácidos graxos ômega-3 e comprimento dos telômeros ao longo do tempo [255](#)

Aulas de Resiliência Familiar e os Telômeros [344](#)

Avaliação da Trajetória dos Telômeros [184](#)

Comprimento dos Telômeros e o Estresse Crônico [82](#), [313](#)

Descobrimo o equilíbrio – guiado pelos telômeros [261](#)

dieta e nutrição para uma excelente saúde [251](#)

e a gravidez [315](#), [316](#), [318](#), [319](#), [321](#)

e ansiedade [127](#), [159](#), [160](#), [161](#), [163](#), [165](#), [170](#)

e criação de adolescentes [321](#), [328](#), [342](#), [344](#)

e cromossomos [19](#), [29](#), [74](#), [269](#)

e depressão [95](#), [127](#), [129](#), [159](#), [160](#), [161](#), [162](#), [164](#), [165](#), [168](#), [169](#), [170](#)

e impacto da coesão social [25](#), [284](#), [285](#), [286](#)

e impacto da dinâmica da infância [310](#), [325](#)

e impacto do racismo, da discriminação racial e do preconceito social [300](#)

e o IMC (índice de massa corporal) [68](#), [93](#), [185](#)

e o sistema imunológico e o estresse [319](#)

Genes e Doença Relacionadas aos Telômeros [77](#)

impacto da prática de atividade física sobre os [189](#), [195](#), [196](#), [200](#), [201](#), [202](#), [203](#), [204](#), [205](#), [206](#), [208](#), [209](#)

impacto do ambiente físico [356](#)

manutenção dos telômeros e técnicas de redução do estresse [175](#)

Nutrição e Comprimento dos Telômeros [265](#)

O Manifesto dos Telômeros [359](#)

Os Telômeros e a Qualidade do Bairro [285](#)

proteína protetora dos telômeros (TRF2) [201](#)

relação com o estresse [28](#), [108](#), [208](#)

renovação de [213](#), [254](#), [277](#)

sequência de DNA (ácido desoxirribonucleico) [73](#), [258](#)

síndromes hereditárias dos telômeros [76](#), [238](#)

Telômeros e Gordura Abdominal [236](#)

Telômeros e Horas de Sono [215](#), [217](#), [218](#), [228](#)

Telômeros e Insônia [214](#)

Telômeros e Morte [67](#)

Telômeros Encurtam com a Idade [66](#), [254](#)

Toxinas Nocivas aos Telômeros [295](#)

Transmissão dos Telômeros [320](#), [321](#)

Um Caminho dos Telômeros Encurtados para as Doenças [46](#)

telômeros curtos

e açúcar [261](#)

e diabetes [68](#), [238](#)

e doenças cardiovasculares [44](#), [68](#), [328](#)

e doenças pulmonares [44](#)

e lentidão cognitiva, demência e mal de Alzheimer [49](#)

e pensamento negativo [141](#)

e relação com o estresse nos pássaros [319](#)

e sono [189](#), [213](#), [218](#), [219](#)

espectro das doenças e morte [66](#), [67](#), [68](#)

transmissão direta via gravidez e genética [311](#), [314](#)

transtornos biológicos dos telômeros [68](#)

Tetrahymena (organismo unicelular) [69](#), [71](#), [72](#), [74](#), [75](#), [76](#)

The Biggest Loser [O Grande Perdedor] (programa de televisão) [240](#)

The Experience Corps [Grupos de Experiência] [136](#)

The Whole-Brain Child (Siegel) [348](#)

Tomiyama, Janet [244](#), [362](#)

Trapnell, Paul [156](#)

trauma

estresse psicológico (trauma, ansiedade, depressão) [19](#), [199](#), [206](#), [284](#), [318](#), [319](#)

na infância [130](#), [326](#), [327](#), [329](#), [331](#), [337](#), [345](#), [346](#), [353](#), [359](#)

transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) [128](#)

U

Universidade Carnegie Mellon [111](#)

Universidade Chang Gung em Taiwan [161](#)

Universidade da Califórnia

Berkeley [71](#), [216](#), [302](#)

Davis [134](#), [176](#)

Irvine [318](#)

Los Angeles [111](#)

São Francisco [80](#), [101](#), [219](#)

Universidade da Columbia Britânica [208](#)

Universidade da Georgia [343](#)

Universidade de Cambridge [168](#), [316](#), [443](#)

Universidade de Delaware [336](#)

Universidade de Duke [120](#), [328](#)

Universidade de Harvard [72](#), [123](#), [127](#), [325](#)

Prevention Research Center [Centro de Pesquisas de Prevenção] [347](#)

Universidade de Maryland [303](#)

Universidade de Oxford [161](#), [168](#)

Universidade de Stanford [52](#)

Universidade de Toronto Scarborough [168](#)

Universidade de Utah [81](#)

Universidade de Wisconsin [135](#)

Universidade de Yale [51](#), [91](#), [283](#), [287](#), [298](#), [443](#), [444](#)

Universidade do Estado de Ohio [256](#)

Universidade do Texas, em Austin [142](#)

V

Verhoeven, Josine [162](#), [163](#)

W

Wadhwa, Pathik [318](#), [362](#)

Walker, Matt [216](#), [217](#)

Wallace, Alan [132](#), [134](#)

Wegener, Daniel [127](#)

Werner, Christian [201](#), [362](#)

Westrup, Darrah [143](#), [362](#)

Whooley, Mary [204](#), [362](#)

Williams, Mark [168](#), [171](#)

Williams, Redford [119](#), [120](#), [362](#)

Williams, Virginia [119](#), [120](#)

Winnicott, D. W. [335](#)

Wojcicki [362](#)

Wojcicki, Janet [259](#), [261](#)

Wolkowitz, Owen [162](#), [362](#)

Y

Yu, Guo-Liang [74](#)

ELIZABETH BLACKBURN

ELISSA EPEL



Table of Contents

[NOTA DAS AUTORAS: POR QUE ESCREVEMOS ESTE LIVRO](#)

[INTRODUÇÃO: UM CONTO DE DOIS TELÔMEROS](#)

[PARTE I TELÔMEROS: UM CAMINHO PARA MANTER A JUVENTUDE](#)

[CAPÍTULO 1. Como as células que envelhecem prematuramente podem fazer com que você pareça e se sinta mais velho e aja como tal](#)

[CAPÍTULO 2. O poder dos telômeros compridos](#)

[CAPÍTULO 3. Telomerase, a enzima que repõe os telômeros](#)

[PARTE II AS SUAS CÉLULAS ESTÃO OUVINDO OS SEUS PENSAMENTOS](#)

[Avaliação: o seu tipo de resposta ao estresse revelado](#)

[CAPÍTULO 4. Como o estresse entra em suas células](#)

[CAPÍTULO 5. Pense em seus telômeros: pensamento negativo, pensamento resiliente](#)

[Avaliação: como a sua personalidade influencia as suas respostas ao estresse?](#)

[CAPÍTULO 6. Quando a pessoa chega ao fundo do poço: depressão e ansiedade](#)

[Dicas especiais para a renovação: técnicas redutoras do estresse que comprovadamente aumentam a manutenção dos telômeros](#)

[PARTE III AJUDE O CORPO A PROTEGER AS CÉLULAS](#)

[Avaliação: qual é a trajetória dos seus telômeros? Fatores de proteção e risco](#)

[CAPÍTULO 7. Treinar os seus telômeros: quanta atividade física é suficiente?](#)

[CAPÍTULO 8. Telômeros cansados: da exaustão à renovação](#)

[CAPÍTULO 9. Os telômeros têm peso: metabolismo saudável](#)

[CAPÍTULO 10. Alimentos e telômeros: comer para uma excelente saúde das células](#)

[Dicas especiais para a renovação: sugestões com base na ciência para promover alterações duradouras](#)

[PARTE IV DE FORA PARA DENTRO: O MUNDO SOCIAL MODELA OS SEUS TELÔMEROS](#)

[CAPÍTULO 11. Os lugares e os rostos que apoiam os nossos telômeros](#)

[CAPÍTULO 12. Gravidez: o envelhecimento celular começa no útero](#)

[CAPÍTULO 13. A infância é importante para a vida: como os primeiros anos podem formar os telômeros](#)

[CONCLUSÃO. Interligados: o nosso legado celular](#)

[O MANIFESTO DOS TELÔMEROS](#)

[AGRADECIMENTOS](#)

[INFORMAÇÕES SOBRE TESTES COMERCIAIS DE TELÔMEROS](#)

[NOTAS](#)

[PERMISSÕES](#)

[ÍNDICE REMISSIVO](#)