

Entendendo a Diabetes para Prevenir e Melhorar

Revista Essentia; 14<sup>a</sup> edição - 2019; página 34

# Sumário

<b>1 Entendendo a diabetes para prevenir e melhorar</b>	<b>1</b>
1.1 Essencial de conhecer . . . . .	1
1.2 Metabolismo da insulina e glicose . . . . .	2
1.3 Formas diferentes de diabetes . . . . .	2
1.3.1 Diabetes Tipo 1 . . . . .	2
1.3.2 Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2) . . . . .	2
1.3.3 Diabetes gestacional . . . . .	3
1.4 A importância do equilíbrio entre insulina e glucagon . . . . .	3
1.5 Como diagnosticar? . . . . .	5
1.6 Carboidratos simples e complexos . . . . .	5
1.6.1 Simples . . . . .	5
1.6.2 Complexos . . . . .	6
1.6.3 Fibras . . . . .	6
1.7 Pré-diabetes, e agora? . . . . .	6
1.8 Compreendendo o impacto das escolhas alimentares através do IG e CG . . . . .	6
1.9 Diabetes e suas complicações . . . . .	7
1.10 O papel do intestino na diabetes . . . . .	8
<b>2 Dieta vegetariana no tratamento da diabetes</b>	<b>8</b>
2.1 Frutas versus sucos . . . . .	9
2.2 Jejum e diabetes . . . . .	10
2.3 Caminhe após as refeições! . . . . .	10
2.4 Crianças e adolescentes . . . . .	11
2.5 Atividade física e diabetes . . . . .	11
2.6 Estratégias auxiliares no tratamento e prevenção . . . . .	11
2.6.1 Sono . . . . .	11
2.6.2 Evitar alimentos processados e industrializados . . . . .	12
2.6.3 Mastigação (20 a 40 vezes) . . . . .	12
2.6.4 Canela . . . . .	12
2.6.5 Ômega-3 . . . . .	12
2.6.6 Resveratrol . . . . .	12
2.6.7 Digestivos antes das refeições . . . . .	12
2.6.8 Curcumina . . . . .	12
2.6.9 Gengibre . . . . .	12
2.6.10 Berberina . . . . .	13
2.6.11 Vitamina D3 . . . . .	13

# 1 Entendendo a diabetes para prevenir e melhorar

## 1.1 Essencial de conhecer

- A hiperglicemia durante um longo período de tempo, além de causar pré-diabetes, diabetes e excesso de peso, pode causar ataque cardíaco, derrame cerebral, doenças renais, cegueira, amputações, envelhecimento cerebral precoce, entre outros. O controle do nível glicêmico é fundamental porque a hiperglicemia tem uma ação pró-inflamatória, favorece o envelhecimento e o surgimento de todas estas doenças. Mas todas essas complicações podem ser evitadas ou revertidas através de estratégias para manter o açúcar no sangue em um nível equilibrado.
- Outrora as palavras “cura” ou “reversão” não eram associadas à DMT2 (Diabetes mellitus tipo II). Atualmente, muitos estudos e casos clínicos mostram essa possibilidade, que pode ser conseguida com uma abordagem mais personalizada, educacional e reflexiva em relação à saúde, ativando no paciente o seu poder natural para a mudança e a saúde.

Durante a última década, desde que começamos a compreender melhor que a genética pode ser influenciada pelas nossas escolhas diárias (epigenética), com frequência escutamos sobre a importância do estilo de vida para a nossa saúde. Doenças crônicas ou complexas, como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes tipo 2, não têm uma causa única, mas sim na interação entre seu estilo de vida, seus genes e o meio ambiente.[1]

Com este entendimento, temos hoje a “medicina do estilo de vida”, a qual capacita os indivíduos com o conhecimento da importância de suas escolhas diárias, ajudando-os a fazer mudanças de comportamento necessárias a fim de abordar as causas subjacentes da doença ou sua prevenção.

É muito bem-vinda esta abordagem terapêutica integrada para melhorar as estatísticas. Hoje, sete em cada dez americanos morrem por causa de doenças relacionadas ao estilo de vida.[2],[3]

Neste foco, a *Diabetes Mellitus Tipo 2* (DMT2) é um grande exemplo. Uma condição que não era comum até o início do século XX - antes do crescimento da urbanização e industrialização -, e hoje representa um dos principais problemas de saúde no Brasil, assim como em outras partes do mundo.

O número de casos de DMT2 no país cresceu 61,8% em uma década. Nesse período o estudo da nutrição continuou a avançar, evidenciando a estreita relação entre a diabetes, o organismo e o alimento ingerido - uma relação possivelmente modificável.[4]-[6]

Ao contrário do que muitos pacientes acreditam, há muito que podemos contribuir para o tratamento eficaz da diabetes, ou a reversão do quadro. Por si só, o seu diagnóstico pode e deve ser ouvido como uma mensagem do corpo para uma reflexão de mudança.

Médicos, nutricionistas, terapeutas, familiares e amigos, podem contribuir, mas o poder de mudança depende do reconhecimento e entendimento da situação, associado ao nosso querer. É importante ter uma expectativa correta, para evitar frustrações desnecessárias, assim como lidar com insatisfações que possam ocorrer. Ainda, é fundamental um desejo sincero em alcançar os objetivos de melhorar a saúde. Inicialmente, qualquer mudança pode não ser confortável, mas se agirmos de maneira passiva frente a uma condição como a diabetes tipo 2, usando apenas remédios, já obtemos uma melhora transitória ou o controle da doença. Por outro lado, ao associarmos o tratamento com uma atitude proativa, os resultados podem ser surpreendentes!

## 1.2 Metabolismo da insulina e glicose

O hormônio insulina, produzido no seu pâncreas, é um importante regulador dos níveis de açúcar (na forma de glicose) no sangue. Após a digestão de um alimento, os carboidratos provindos dele normalmente elevam os níveis de glicose no sangue. O pâncreas responde a isso, liberando insulina para transportar as moléculas de glicose para dentro de suas células, aonde será usada como energia. Um mal funcionamento deste processo metabólico pode levar à resistência à insulina ou a uma produção insuficiente pelo pâncreas para as suas necessidades. Como consequência, os níveis de glicose no sangue aumentam.

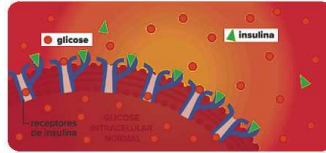


Figura 1: Metabolismo Normal da Insulina



Figura 2: Resistência à Insulina

## 1.3 Formas diferentes de diabetes

A diabetes surge quando o organismo não produz insulina suficiente e/ou apresenta dificuldades para usá-la efetivamente. A insulina é o hormônio que regula o açúcar no sangue (glicemia). Com um desequilíbrio, ocorre um excesso de açúcar e/ou insulina no sangue, que inicialmente danificam os vasos sanguíneos e os nervos. Os mais atingidos são os vasos menores. Consequentemente, os órgãos que dependem mais da microcirculação, como os olhos, os rins, o cérebro e o coração, serão os mais afetados. Nem toda diabetes é igual, e entre seus tipos, temos:

### 1.3.1 Diabetes Tipo 1

A medicina ainda não conseguiu explicar a causa deste tipo de diabetes, mas é uma condição autoimune, onde o sistema imunológico reconhece as células beta do pâncreas (que produzem a insulina) como um corpo estranho, agindo contra elas da mesma forma que atua para se defender de um vírus, bactéria, etc. Como resultado, haverá pouca ou nenhuma produção de insulina e o açúcar se acumulará no sangue, em vez de ser usado como energia pelas células. A diabetes tipo 1 geralmente se desenvolve mais comumente na infância ou adolescência, e é tratada com a suplementação de insulina juntamente com o planejamento de refeições para ajudar a manter a glicemia nos níveis equilibrados.

### 1.3.2 Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2)

Este é o tipo responsável por aproximadamente 90% de todos os tipos de diabetes. Na fase inicial, chamada de resistência à insulina, o corpo (ainda) é capaz de liberar níveis suficientes de insulina, mas não consegue usá-la adequadamente. Por isto podemos diagnosticar pela taxa de elevação excessiva da insulina, o que é chamado de pré-diabetes ou fase inicial da DMT2. Após um tempo, esta elevação

de insulina não será mais suficiente para manter estáveis os níveis de açúcar no sangue momento em que ocorre o diagnóstico da diabetes. Na fase mais adiantada, a DMT2 fica parecida com a do tipo 1, quando as células beta do pâncreas podem se esgotar e não produzir insulina suficiente - caracterizado por níveis altos e permanentes de glicemia e níveis baixos ou inexistentes de insulina.

Existem provavelmente muitas causas diferentes deste tipo de diabetes, e mesmo que a predisposição genética possa ter um papel importante, atualmente, o estilo de vida não saudável (má alimentação, pouca atividade física, excesso de peso, estresse) se mostra como o maior causador. Anteriormente, a DMT2 era vista somente em adultos e acreditava-se que era uma doença que não ocorria em crianças. Hoje, sabe-se que a alimentação industrializada ou desequilibrada, associada a uma vida sedentária induzem ao sobrepeso e obesidade infantil e, conseqüentemente, um número cada vez maior de crianças e adolescentes estão sendo afetados por diabetes tipo 2.[7] Dependendo da gravidade, a condição pode ser tratada ou administrada por meio de atividades físicas, uma boa alimentação e redução do peso, podendo também exigir a suplementação, medicamentos e/ou insulina para controlar o açúcar no sangue com mais eficácia.

### 1.3.3 Diabetes gestacional

Aparece durante a gestação, principalmente se ocorrer um ganho excessivo de peso, e pode desaparecer ao término. É diagnosticada depois das 22 semanas e atinge até 20% das gestantes. Existem exames de rotina no pré-natal que são solicitados para rastrear a doença. Ter diabetes gestacional pode aumentar o risco de parto prematuro, bebê macrossômico (grande demais ao nascer) ou risco da mãe ou seu filho de desenvolver DMT2.

O **pâncreas** é um órgão achatado que se localiza atrás do estômago, na parte posterior do abdômen. Ele libera enzimas no sistema digestivo (função exócrina) e hormônios como a insulina e o glucagon que ajudam a regular os níveis de açúcar no sangue (função endócrina).

## 1.4 A importância do equilíbrio entre insulina e glucagon

Uma grande maioria de pessoas não conhecem o pâncreas tanto quanto outros órgãos do corpo. Ele e o fígado formam uma parte vital do sistema digestivo, sendo ambos controladores críticos dos níveis de açúcar no sangue (glicemia).

Naturalmente, após a ingestão de um alimento ou refeição, a glicemia aumenta - em maior quantidade se o alimento for composto por carboidratos refinados, sem suas fibras (como panificações, massas, arroz, doces, sucos, etc.). Para evitar que esses níveis subam demais, o pâncreas libera insulina, que funciona como uma chave necessária para que este açúcar (glicose) possa entrar nas células de todos os órgãos do corpo, onde será transformado em energia.

Se você consome mais do que as quantidades necessárias de carboidratos, as moléculas excedentes serão armazenadas no fígado (e em menor escala nos músculos) na forma de glicogênio, para reserva de energia futura e como combustível para a termogênese (calor corporal). No entanto, se o seu fígado já estiver com reserva suficiente, ele transformará o excedente em triglicerídeos que serão estocados como gordura tanto dentro do fígado (causando a esteatose hepática) quanto em outros locais pelo corpo (causando obesidade). Dentro do abdômen, esse excesso (gordura visceral) pode causar doenças, pois causa um estado inflamatório sistêmico que “ajuda” na resistência das células à presença da insulina. Isto porque a densidade ou forma do receptor de insulina parece ser menor ou alterado nos depósitos viscerais de gordura em comparação com outros locais, o que explica o efeito reduzido da insulina nesses tecidos, sendo, portanto, compensado pelo aumento da concentração e da secreção desse hormônio.[8],[27]-[29]

Além de insulina, o pâncreas secreta o hormônio glucagon que funciona de maneira oposta, mas



Figura 3: Pâncreas, fígado, estômago, rins e duodeno

dependente. Naturalmente, quando uma pessoa fica muito tempo sem se alimentar ou pratica muitos exercícios físicos, a taxa de açúcar no sangue cai, podendo levar à hipoglicemia. Neste momento o glucagon entra em ação elevando os níveis glicêmicos ao quebrar as moléculas de glicogênio em moléculas de glicose. Entender o funcionamento da insulina e do glucagon é importante não apenas para quem tem diabetes, mas também para quem deseja emagrecer.

A insulina é o hormônio do armazenamento. Quanto menos insulina é liberada, menos gordura é acumulada e mais gordura é utilizada como fonte energética estimulada pelo glucagon. Na diabetes, para contrabalancear a insuficiência de insulina ou seu desequilíbrio, ocorre o excesso de glucagon (hiperglucagonemia), o que entre outros sintomas, também leva a obesidade. Portanto, o equilíbrio entre estes dois hormônios é fundamental para o controle dos níveis glicêmicos, e muitos remédios hoje atuam modulando as taxas de glucagon ao invés de aumentar as de insulina.[9]

A resistência à insulina (o desequilíbrio entre a quantidade de insulina produzida e o funcionamento dela) também apresenta aumento dos níveis de cortisol e, na mulher, aumento de hormônios androgênicos (masculinos), associado à concentração reduzida de hormônio do crescimento e de estrogênio. Cada um desses hormônios, entre outros também envolvidos, desempenha importantes e múltiplas atividades em diversas partes do organismo; por isso um desequilíbrio entre eles extrapola para outros órgãos. Alterações na insulina, por exemplo, desempenham um papel importante na hipertensão arterial, destacando a estreita ligação entre hipertensão e diabetes, que pode levar a doenças cardiovasculares, além de estar associada ao envelhecimento cerebral.[10]

## 1.5 Como diagnosticar?

Quando os níveis de açúcar no sangue baixam demais (hipoglicemia), podemos sentir aumento da fome, diminuição da energia, irritabilidade, dores de cabeça, transpiração fria pelo corpo, tontura e, se grave, uma possível perda de consciência. A hipoglicemia é uma das complicações mais comuns do tratamento com insulina da diabetes e, a importância do planejamento das refeições e individualização do tratamento é fundamental.

Alternativamente, quando os níveis de açúcar no sangue estão cronicamente elevados (hiperglicemia), podemos sentir um aumento de sede, aumento de apetite com perda de peso, micção muito mais frequente, dores de cabeça, fadiga, dificuldade de concentração e visão turva, podendo evoluir para lesões nos rins, vasos, retina e sistema nervoso central, bem como falta de ação anabólica da insulina nos músculos.

Existem várias maneiras de saber se os níveis glicêmicos estão saudáveis. E tudo pode começar através de um teste de sangue. A glicemia (medida de açúcar no sangue) pode ser feita em jejum ou pós-prandial (2 horas após uma grande refeição). Estas medidas são pontuais, batem uma foto de um momento. Para termos uma visão contínua, como em um filme, recomenda-se o controle glicêmico através da medição da hemoglobina glicada (HbA1c). Este exame serve para analisar o nível de hemoglobinas (glóbulos vermelhos) que tiveram glicação na corrente sanguínea, isto é, ligação da hemoglobina com a glicose. Este cálculo dá uma média das glicemias nos últimos 3 meses, sendo considerada uma HbA1c saudável quando  $< 5,7\%$ , pré-diabetes quando entre  $5,7$  e  $6,4\%$ , e diabetes a partir de  $6,5\%$ .

Mas para a identificação de possíveis problemas **antes dos níveis de glicose se tornarem elevados**, além da medição do HbA1c, seria necessário medir os níveis de insulina em jejum. Se elevados, isso aponta que o pâncreas está produzindo insulina em excesso para manter os níveis de açúcar no sangue normais, indicando a presença de uma resistência insulínica que precede a diabetes. O quanto antes intervirmos com mudanças no estilo de vida - dieta, atividades físicas, manejo do estresse - mais fácil será evitar a progressão para a pré-diabetes, diabetes e/ou outras condições debilitantes.[12]-[18]

Equilibrar os níveis de açúcar no sangue pode ser algo que a maioria de nós pensa ser estritamente para pessoas com diabetes ou com excesso de peso, mas isso é muito importante para a saúde geral de todos. Inúmeras pesquisas publicadas concluem que todos nós deveríamos manter a glicemia no patamar mais baixo da referência padrão. Se o normal da glicemia de jejum é de 70 a 99 mg/dl, quem estiver mais próximo de 70, mais saudável estará. Isto porque a hiperglicemia tem uma ação pró-inflamatória, favorecendo o envelhecimento precoce.

## 1.6 Carboidratos simples e complexos

A diferença entre um carboidrato simples e um carboidrato complexo é a rapidez com que é digerido e absorvido - assim como a sua estrutura química. Todos os carboidratos são açúcares que vêm em duas formas principais:

### 1.6.1 Simples

**Monossacarídeos:** um sacarídeo em sua estrutura química -, que incluem glicose, frutose e galactose.

**Dissacarídeos:** dois sacarídeos em sua estrutura química -, que incluem sacarose (açúcar de mesa), lactose e maltose. Formados por cadeias sacarídeas curtas, estas substâncias elevam rapidamente os níveis de açúcar no sangue, gerando picos glicêmicos.

## 1.6.2 Complexos

**Polissacarídeos:** amidos formados por cadeias sacarídeas mais longas, o que significa que demoram mais para se decompor, elevando os níveis de açúcar no sangue de maneira mais lenta.

Quando profissionais da área da saúde aconselham a ingestão de carboidratos complexos, eles geralmente estão se referindo a alimentos integrais e vegetais ricos em fibras, amidos resistentes (que funcionam como fibras solúveis fermentáveis) e nutrientes.

## 1.6.3 Fibras

Porção das raízes, sementes, caules, cascas e/ou folhas das plantas que passa pelo seu organismo sem ser digerida ou quebrada, assim, não elevam a glicemia. Este volume mantém o sistema digestivo saudável, ajuda nos hábitos intestinais regulares, alimenta as comunidades de bactérias do intestino, promove níveis mais saudáveis de colesterol, insulina e açúcar.

## 1.7 Pré-diabetes, e agora?

A pré-diabetes é um termo que chama a atenção da pessoa afetada, pois indica um risco aumentado para o aparecimento de diabetes tipo 2. O risco de progressão é maior em pessoas obesas, sedentárias e com histórico familiar, mas não é um diagnóstico definitivo. É realmente a hora de fazer algumas mudanças no estilo de vida.

No entanto, o prefixo “pré” pode enganar. Estudos atuais mostram que durante o período de pré-diabetes, muitos danos microvasculares já estão ocorrendo, impactando a saúde cerebral e, inclusive, podendo levar à falência renal, cegueira, AVC (Acidente vascular cerebral) e doença cardíaca.[11] Por isso, quando o paciente adota uma postura positiva e proativa a maioria dos fatores de risco são modificáveis. Você pode mudar o seu destino, sem precisar recorrer a medicamentos e voltar a ter uma vida saudável com maior qualidade. Quanto antes agir, melhor.

## 1.8 Compreendendo o impacto das escolhas alimentares através do IG e CG

Para o manejo da diabetes é muito importante compreender os carboidratos. Existem 3 tipos principais: amidos (também conhecidos como carboidratos complexos), açúcares (simples) e fibras (não digeríveis). No rótulo nutricional, o termo “carboidrato” inclui todos os amidos e açúcares.

Os carboidratos apresentam diferentes índices glicêmicos (IG). O “IG” indica a capacidade de elevação da glicemia após a absorção dos carboidratos de um alimento. Isto foi estabelecido, pois nem todos os carboidratos são iguais e podem afetar de forma diferente as respostas hormonais (p.ex., insulina e glucagon) e metabólicas.

O IG pode variar de 0 a 100 ( $\pm 100$  representa glicose pura). **Alimentos são classificados com baixo IG (55 ou menos), IG médio (56-69) e IG alto (70 ou mais).** Gordura e fibra tendem a diminuir o IG de um alimento. Desta forma, as pessoas com predisposição de hiperglicemia, devem conhecer quais alimentos possuem baixo IG, para que possam aumentar o seu consumo e, conseqüentemente, evitar picos nos níveis de açúcar no sangue, assim como conhecer os alimentos com IG alto e diminuir ou evitar o seu consumo.

Diferente do IG, outra medida de impacto do alimento no metabolismo é a carga glicêmica (CG), que indica a qualidade e a quantidade de carboidratos presentes em uma porção de determinado alimento. Se calcula a carga glicêmica multiplicando o IG pela quantidade de carboidratos nos alimentos. A



CG surgiu para diferenciar mais o impacto dos alimentos na glicemia, pois se pode ter um alimento com IG alto (como a melancia), mas que tem poucos carboidratos em sua composição, fazendo que a repercussão metabólica não seja ruim.

A relevância clínica de IG e CG têm sido debatida nos últimos anos. Alguns especialistas argumentam que os efeitos benéficos das dietas de baixo IG são pequenos na resistência à insulina e diabetes, e fatores de risco relacionados à doença cardiovascular, em comparação com dietas com uma redução maior dos carboidratos. Isso porque, ao dizermos que um alimento possui baixo IG não necessariamente quer dizer que é saudável. O açúcar frutose, deletério para a saúde quando isolado, isto é, desprovido das fibras da fruta (especialmente sob a forma concentrada, na forma de xarope de milho), e comumente utilizado em alimentos ultra industrializados, possui IG = 15, enquanto o IG da maçã é de aproximadamente 36, e embora maior, é mais saudável nesta comparação. A Carga Glicêmica torna o Índice Glicêmico dos alimentos mais preciso como orientação alimentar.

Outra preocupação é que o conceito é complexo para ser usado no dia a dia, pois outros fatores podem afetar o IG de um alimento: procedência, forma de processamento e tempo de cozimento, grau de amadurecimento (quanto mais madura for uma fruta ou vegetal, maior será o IG), teor de fibras e combinações alimentares, além do próprio organismo do indivíduo.[33] O interessante desta discussão sobre o IG e a CG é que deixa claro que os carboidratos não são todos iguais, e que uns afetam seu metabolismo mais do que outros. Vale ressaltar a importância da orientação nutricional realizada pelo nutricionista ou profissional de saúde para um encaminhamento adequado.[19]

## 1.9 Diabetes e suas complicações

Anteriormente, a medicina via uma doença como uma entidade distinta, e geralmente elas são definidas através de seus sintomas. Mas, as raízes moleculares de uma doença podem ter efeitos biológicos que vão muito além de seu entendimento pontual. O estado de saúde dos pacientes geralmente não é caracterizado por uma única doença isolada, mas por múltiplas condições clínicas que ocorrem ao mesmo tempo na mesma pessoa (comorbidades).

Em um estudo de amostra de tamanho máximo, isto é, contendo todos os pacientes com DMT2 dentro de um país (Áustria), os autores identificaram 123 comorbidades (doenças associadas ou complicações) para as diabetes tipo 1 ou tipo 2 em níveis de significância elevados. Além das complicações diabéticas bem conhecidas como retinopatias, doenças circulatórias (como a hipertensão ou doenças cardiovasculares), doenças do sistema digestivo (gastrite, pancreatite, etc.) e renais crônicas, adicionalmente, reafirmaram outras não tão reconhecidas como epilepsia, sepsis (infecção generalizada) ou perturbações mentais (incluindo depressão), doenças do sistema nervoso (incluindo demência vascular e Alzheimer).[20],[21]

Como uma amostra dessa estreita associação, em um estudo dinamarquês de dez anos publicado em 2017, foi encontrado que flutuações excessivas de açúcar no sangue, colesterol anormal e triglicerídeos elevados, presentes em muitas pessoas com DMT2, aumentam o risco de doença cardíaca coronária (pelo endurecimento das artérias). Ainda, eventualmente, aumentam o risco de morte súbita cardíaca ou insuficiência cardíaca em sete vezes, em crianças e adultos jovens, quando comparados com pessoas da mesma idade sem diabetes. As causas subjacentes para tal risco podem ser a neuropatia autonômica, que é uma complicação da diabetes, que causa o mau funcionamento dos nervos que controlam funções importantes do corpo - como a digestão ou a regulação da pressão arterial. Foi também encontrado que a mesma população estudada tem oito vezes maior o risco de morte de doença cardíaca de qualquer tipo.[22]

## 1.10 O papel do intestino na diabetes

A presença das comunidades de bactérias que residem no seu intestino (microbiota intestinal) está intimamente ligada à sua saúde. Vários fatores contribuem e podem alterar significativamente a composição da microbiota, ou reduzir sua importante biodiversidade, incluindo a genética, o modo de parto da gestação, o método de alimentação, o uso de medicamentos (especialmente antibióticos), adoçantes artificiais e a dieta.[30],[31]

A capacidade das células reagirem à insulina para manterem saudáveis os níveis de açúcar no sangue, pode estar diretamente relacionada à sua flora intestinal. No intestino, as muitas bactérias *quebram* as fibras dos carboidratos e produzem ácidos graxos de cadeia curta que nutrem as células do revestimento intestinal, reduzem a inflamação e ajudam a controlar o apetite. Esta ação metabólica das bactérias pode interferir em muitas condições como no ganho excessivo de peso, resistência à insulina, doença hepática gordurosa e inflamação crônica periférica de baixo grau.

Os alimentos probióticos (fermentados como o iogurte, vegetais fermentados como o chucrute) são essenciais para uma boa diversidade das bactérias intestinais, e quanto maior a diversidade mais saudável é o organismo. Estes alimentos fornecem um grande número de bactérias benéficas ao trato gastrointestinal e podem inibir a produção de lipopolissacarídeos (toxinas bacterianas) e aumentar as junções estreitas das células epiteliais do intestino, ou seja, fortalecer a barreira ou imunidade intestinal contra bactérias que ali não pertencem e que causam inflamação.

Já os alimentos prebióticos (fibras) alimentam suas bactérias intestinais, dando saúde a elas para se multiplicarem. **Evidências mostram que alimentos ricos em fibras podem impulsionar as bactérias do intestino para controlar a diabetes**, pois estimulam o crescimento de um grupo seletivo de bactérias intestinais que tem uma atuação terapêutica. Através de uma dieta rica em diversas fibras houve um melhor controle da glicose no sangue, maior perda de peso e melhores níveis de lipídios em pessoas com DM2, segundo estudo publicado na revista *Science*. O estudo, em andamento há seis anos, fornece evidências de que comer mais fibras dietéticas pode reequilibrar a microbiota intestinal, ou o ecossistema de bactérias no trato gastrointestinal.[32]

## 2 Dieta vegetariana no tratamento da diabetes

As células do seu corpo precisam de energia para manter suas funções biológicas. Essa energia é derivada dos alimentos que você opta por ingerir. Não existe uma recomendação nutricional padronizada e fixa sobre a ingestão dietética de um indivíduo. Adotar uma dieta personalizada é sempre mais eficiente, pois considera o estilo de vida e as preferências de cada indivíduo, sendo importante também, conhecer as pesquisas atuais da ciência.

Pesquisadores há muito relatam que dietas ricas em alimentos de fontes vegetais, estão fortemente associadas a um risco menor de desenvolver doenças cardíacas e câncer para a grande maioria da população. Agora, estudos mais recentes indicam que esse perfil de alimentação, juntamente com o aumento da atividade física, também atua positivamente para a DM2.

Dietas à base de plantas, como a mediterrânea ou vegetariana, provaram controlar melhor o colesterol, a glicose sanguínea, causar perda de peso, melhorar a pressão sanguínea e, se o paciente está tomando medicamentos, reduzir a ingestão dos mesmos. Mesmo adultos sem a condição, mas com sobrepeso, atingiram melhor função das células beta (que liberam a insulina) com dieta vegetariana, segundo estudo recentemente publicado em *Nutrients*. [34]-[38]

As características principais de dietas à base de plantas, além de ricas em vegetais e frutas (fibras, vitaminas, minerais, fitoquímicos e/ou antioxidantes), são a redução do consumo de carnes e de alimentos refinados e industrializados que contêm ingredientes artificiais, açúcares e gorduras de má qualidade. Como exemplo, estudos epidemiológicos mostram que dietas vegetarianas têm uma

incidência significativamente menor de diabetes do que dietas com consumo regular de carnes.[39] (Veja o artigo *Plant-Based Nutrition* na ed. 13 desta Revista)

A redução da ingestão de carnes mostra benefícios para pessoas cujo organismo tem dificuldade de manter estáveis os níveis de açúcar no sangue. Uma revisão de nove estudos publicada recentemente na renomada revista científica *BMJ* mostrou que pessoas com DMT2 que mudaram para dietas vegetarianas apresentaram redução significativa de HbA1c, glicemia em jejum, colesterol LDL, peso corporal e circunferência da cintura.[40] A revisão se baseou em um total de 664 pacientes que estavam tomando medicamentos orais para redução de glicemia, insulina, colesterol e/ou medicamentos para pressão sanguínea.

Vários outros estudos associam o maior consumo de carne, principalmente processada, com um maior risco de DMT2.[41]-[45] Mais especificamente quanto a resistência à insulina, estudos mostraram que apenas quatro semanas sob uma dieta rica em alimentos refinados e carne vermelha processada ou alimentos lácteos aumentou a incapacidade das células de responder a insulina.[46],[47]

Uma presença marcante nos alimentos vegetais, além de suas vitaminas, minerais e fibras, são os fitoquímicos, uma grande classe de compostos químicos naturais produzidos pelas plantas com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, entre outras, que protegem contra o estresse oxidativo.[48],[49] (Veja o artigo nesta edição sobre *Fitoquímicos*)

Vale ressaltar que uma dieta voltada para um paciente diabético pouco muda de um cardápio saudável que qualquer pessoa deveria seguir. Hoje já existem inúmeras alternativas para que a restrição não seja o principal foco da dieta. O cardápio deve ser equilibrado, rico em fibras e nutrientes e limitado em relação aos doces e refinados, quando utilizados os ingredientes tradicionais. Hoje o mercado oferece uma infinidade de produtos e matérias-primas para servir como alternativa aos refinados ou carboidratos de alta carga glicêmica.

## 2.1 Frutas versus sucos



Anos atrás era comum pacientes com diabetes evitarem o consumo de frutas devido a frutose presente nelas - o açúcar natural da fruta. No entanto, uma coisa é a frutose isolada e/ou concentrada que se encontra em sucos despida das fibras, outra é a sua presença nas frutas in natura:

1. A fruta contém fibras (principalmente na casca e polpa) que ajudam no controle da glicemia. Isso porque o gel formado por elas torna mais lenta a velocidade na qual o açúcar entra na

corrente sanguínea, evitando os picos de açúcar no sangue. Alimentos contendo fibras são considerados alimentos prebióticos, muito favoráveis para a manutenção da flora intestinal. Adicionalmente, ajudam a reduzir os níveis de colesterol no sangue e o risco de doença cardíaca.

2. Quando transformamos uma fruta em suco, como o encontrado nos sucos em caixa, separamos o seu açúcar (frutose) e água das suas fibras, fazendo que esta frutose concentrada proporcione um pico de glicemia que não aconteceria se a fruta fosse ingerida inteira.
3. A frutose na fruta não é excessiva, a não ser, claro, que você coma frutas em excesso todos os dias ou já tenha uma alimentação extremamente rica em açúcar.

## 2.2 Jejum e diabetes

O jejum intermitente e dietas que imitam o jejum (restrição calórica) têm ganhado grande atenção da ciência nos últimos anos. Um dos tipos mais comuns de jejum intermitente funciona alternando períodos 16 a 18h de jejum com períodos 6 a 8h de alimentação durante as 24h do dia. Quando feito corretamente, pode contribuir com a longevidade e também para o tratamento da diabetes tipo 2, pois aqueles que praticam jejum intermitente, comumente apresentam baixa glicemia e menor resistência insulínica. Recomenda-se sempre o acompanhamento de um médico ou nutricionista.

De acordo com Valter Longo, diretor do Instituto de Longevidade da Universidade do Sul da Califórnia, e outros pesquisadores, tanto o jejum intermitente quanto dietas que imitem o jejum por períodos, promovem o crescimento de novas células pancreáticas produtoras de insulina que reduzem os sintomas de diabetes tipo 1 e tipo 2.[50]-[52]

Muitos estudos vêm confirmando seus achados, inclusive um estudo recém publicado na revista *JAMA Network Open*, afirmando que ambos os tipos de intervenções intermitentes podem ser uma estratégia alternativa de dieta eficaz para a redução de HbA1c com efeitos comparáveis à restrição de alimentos de forma contínua em pacientes com diabetes tipo 2.[53]

Outra intervenção que pode ser executada por períodos curtos - mas frequentes - é o jejum intermitente aliado (ou não) à dieta cetogênica. Esta dieta, com menos de 20g de carboidratos ao dia e rica em gorduras saudáveis, pode levar a maiores melhorias no controle glicêmico e redução/eliminação de medicamentos anti-diabéticos em comparação com uma dieta com baixo índice calórico (500 kcal/dia), como foi visto em estudo publicado por *Nutrition & Metabolism*. [54]

(Para saber mais sobre jejum intermitente, leia a edição 12 desta Revista).

## 2.3 Caminhe após as refeições!

É muito conhecido que a atividade física regular é fundamental no controle da diabetes, melhorando o nível do açúcar no sangue, prevenindo o risco de doença cardiovascular, ajudando na perda de peso e na melhora da saúde geral. Mas muitas vezes menosprezamos o poderoso efeito de uma simples caminhada após as refeições, especialmente depois da janta, ao que aqui chamaremos de caminhada pós-prandial. E esta caminhada não precisa ser longa. Conforme estudo publicado em *Diabetes Care*, caminhadas moderadas de 15 minutos, 3 vezes ao dia, após as refeições, melhorou significativamente o controle glicêmico dos participantes do estudo. Outros estudos confirmaram os mesmos achados.[55]-[57]

## 2.4 Crianças e adolescentes

A diabetes tipo 2 já foi considerada uma “doença de adultos” (> 40 anos). Por isso, muitas pessoas se surpreendem ao saber que os profissionais de saúde vêm encontrando mais e mais crianças e adolescentes com a condição ou sua predisposição. Os pais devem ficar atentos se notarem que seus filhos apresentam:[58],[59]

1. **Sede excessiva**
2. **Urinar com muita frequência em grande quantidade**
3. **Aumento de fome juntamente com perda de peso**
4. **Cansaço**
5. **Frequentes infecções**

Quando diagnosticadas, estão geralmente no início da adolescência. Uma razão é que os níveis de hormônios durante a puberdade dificultam o uso da insulina pelo corpo, especialmente para as meninas, que são mais propensas do que os meninos a desenvolver a diabetes. Esse é um motivo importante para ensinar e ajudar seus filhos a aprender a cuidar da saúde deles enquanto são jovens. Defina um novo “normal” familiar - mudanças saudáveis tornam-se hábitos mais facilmente quando todos fazem juntos.

## 2.5 Atividade física e diabetes

Você pode prevenir ou controlar a diabetes mantendo-se com peso saudável, comendo bem e sendo ativo. Independentemente do tipo de diabetes, a atividade física é de suma importância e mesmo que você nunca tenha se exercitado antes, pode encontrar maneiras de adicionar atividade física ao seu dia. Os exercícios não precisam ser extenuantes para trazer benefícios e, uma vez incorporados à sua rotina, você vai se perguntar como conseguia viver sem:

- Ajuda a baixar a sua glicose no sangue, regular a pressão arterial, aumentar o colesterol bom (HDL) e baixar os triglicerídeos
- Reduz o risco de pré-diabetes, diabetes tipo 2, doença cardíaca e acidente vascular cerebral
- Alivia o estresse
- Fortalece seu coração, músculos e ossos
- Melhora a circulação sanguínea e beneficia o funcionamento cerebral
- Mantém seu corpo e suas articulações flexíveis

## 2.6 Estratégias auxiliares no tratamento e prevenção

### 2.6.1 Sono

Quatro noites de restrição de sono (4,5 horas de sono) provocou 23% de redução de sensibilidade à insulina e o risco de diabetes aumentou em 16% nos participantes de estudo executado pela Universidade de Chicago. Adultos privados de sono tendem a comer mais, com uma forte preferência por doces e alimentos ricos em gordura, tendo maior probabilidade de desenvolver problemas de saúde, como diabetes, aumento da inflamação e pressão alta, além de problemas cognitivos.[61],[62]

## 2.6.2 Evitar alimentos processados e industrializados

A presença frequente de açúcar e/ou do xarope de milho rico em frutose (mesmo em alimentos que nem imaginávamos, como cereais matinais ou em barra, molhos, pizza, carnes processadas, etc.) é capaz de reduzir o número de receptores de insulina e desencadear a resistência à insulina. Adoçantes artificiais muitas vezes presentes nesses alimentos possuem a capacidade de alterar a microbiota intestinal, induzindo a intolerância à glicose.[6],[30]

## 2.6.3 Mastigação (20 a 40 vezes)

Além de melhorar a digestão, uma maior mastigação ajuda no controle da glicemia pós-prandial (após refeição).[62],[63] Evitar líquidos na refeição favorece a mastigação.

## 2.6.4 Canela

Estudos que suplementaram pessoas, com e sem DMT2, com canela relataram níveis mais baixos de glicose em jejum, HbA1C e concentrações de glicose e insulina após a refeição, bem como melhorias na sensibilidade à insulina. Estes efeitos foram demonstrados mesmo naqueles que já tomam medicação para baixar a glicose.[64]-[66]

## 2.6.5 Ômega-3

São centenas de estudos que evidenciam a função anti-inflamatória do ômega-3, com efeitos marcantes nas causas e consequências das doenças metabólicas como a diabetes e a obesidade.[67]-[69]

## 2.6.6 Resveratrol

Meta-análise publicada em *Nutrition & Metabolism* adiciona evidência à associação entre a suplementação de resveratrol e melhoras no controle de DMT2.[70]

## 2.6.7 Digestivos antes das refeições

O suco de limão ou vinagre de maçã diluídos em água melhoram a primeira fase da resposta à insulina, reduzindo a glicemia.

## 2.6.8 Curcumina

Profundamente pesquisada, a curcumina vem se mostrando uma grande aliada para o controle da hiperglicemia. Este fenol é um dos 3 curcuminoides provenientes do bulbo do açafrão-da-terra (*Curcuma longa*) e possui efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios. Uma revisão publicada em *International Journal of Endocrinology and Metabolism* contribui para o crescente corpo de evidências de que a curcumina pode fazer uma boa diferença no gerenciamento e até mesmo na prevenção da doença.[71],[72]

## 2.6.9 Gengibre

Pertencendo à mesma família (*Zingiberacea*) do açafrão-da-terra (*Curcuma longa*), o gengibre também provou ser um ótimo preventivo ao DMT2. Achados mostram melhora dos perfis glicêmicos e lipídicos

e redução da inflamação induzida pelo tecido adiposo.[73]-[75]

### 2.6.10 Berberina

É um composto extraído de algumas plantas como *Berberis aquifolium* ou *Hydratis canadensis* que aumenta a sensibilidade dos receptores de insulina, baixando a glicemia. Vários estudos comprovam ação semelhante a metformina (famoso remédio para DMT2), mas também reduz o colesterol total e triglicerídeos, o que a metformina não faz.[25],[26]

### 2.6.11 Vitamina D3

Meta-análise publicada em 2018 *Nutrition Reviews*, que reuniu 1.270 pacientes com DMT2 em 20 ensaios controlados e randomizados, evidenciou que a suplementação de vitamina D reduz a inflamação subclínica (reduções na proteína C-reativa, fator de necrose tumoral alfa e taxa de sedimentação de eritrócitos), potencialmente impedindo ou retardando a progressão da doença. Outro estudo publicado após a meta-análise e, portanto, não incluso na análise, observou que um maior nível de vitamina D sérica melhorou a homeostase da glicose em indivíduos saudáveis.[76],[77]

### 2.6.12 Gerenciamento da hipertensão e estresse

A insulina participa da regulação da pressão arterial, destacando a estreita ligação entre pressão alta e doenças associadas à diabetes. Conectado com a hipertensão geralmente está o estresse, que por conseguinte, pode causar a resistência à insulina. É importante entender que o mecanismo de regulação da pressão arterial é um sistema de sistemas, composto de vários subsistemas e vias de contribuição, em vez de um único módulo. Intervenções naturais, como meditação, ioga, dietas, atividades físicas, extratos de plantas, podem ser grandes aliados e “curadores”, para patamares saudáveis, do estresse e hipertensão.[24],[78]

**NOTA: Sob nenhuma circunstância pacientes com DMT2 devem parar de tomar sua medicação antidiabética, especialmente insulina.** Para iniciar um regime suplementar integrativo, esses pacientes devem antes conversar com seu médico devido ao risco potencial de hipoglicemia ou hiperglicemia.

Seja qual for a sua história, se você foi diagnosticado recentemente com pré-diabetes ou diabetes, convive com a doença há bastante tempo ou apenas quer ajudar alguém, saiba que não existe um destino definido. Tudo pode ser moldado e melhorado diante do conhecimento, atitude positiva e boas escolhas.

Diante de tantas evidências científicas positivas, a American Diabetics Association já usa o termo “cura” para a DMT2, e muitos estudos de pesquisa estão em andamento, podendo trazer em breve muitas novidades. Hoje, mesmo pacientes com quadro estabelecido há muitos anos, podem melhorar ou reduzir a medicação necessária através de um saudável estilo de vida e a integração de estratégias auxiliares.[23],[27]-[29]

A mudança de hábitos de vida e de nutrição pode levar a cura em algumas pessoas com pré-diabetes ou Diabetes Tipo 2. Como é um processo multifatorial, muitas pessoas podem ter o aspecto nutricional e a obesidade como o fator desencadeante, que com seu tratamento efetivo poderá levar a uma remissão do quadro. Mesmo pessoas com quadro estabelecido há muitos anos podem melhorar, ou reduzir a medicação necessária com a associação de mudanças de hábitos e uso de suplementos.

Como a diabetes é epidêmica, muitas pesquisas estão sendo feitas e existem muitas novidades que em breve poderão estar disponíveis para a população em geral. Transplante de células Beta, crescimento de novos pâncreas por engenharia genética, formas novas de se aplicar insulina, como intranasal ou com dispositivos subcutâneos, remédios melhores e mais efetivos, cirurgias para alguns casos selecionados ... Bem, muito a medicina moderna tem evoluído no tratamento da diabetes desde que na década de 20 foi descoberta a insulina. No entanto, a mudança dos hábitos de vida é fundamental para qualquer abordagem da diabetes, reconhecendo ela como uma mensagem do corpo de que algo precisa ser mudado, nunca será substituída por completo.

Independente do tratamento, a diabetes parece exigir uma reflexão positiva para uma mudança. Para tal, a motivação interna será a chave-mestra. **O que o impulsionaria internamente a caminhar na direção de uma dieta ou estilo de vida mais saudável? A partir das conclusões que chegar desta reflexão, o processo de mudança já se faz presente.**

### 3 Referências

Este artigo foi re-editado à partir da *Revista Essentia - 2019*<sup>1</sup>. E no artigo consta a ampla bibliografia a seguir. Agradecemos com sinceridade este serviço pró-vida acessível na Internet.

### Referências

- [1] Islami F, et al. Proportion and number of cancer cases and deaths attributable to potentially modifiable risk factors in the United States. *CA Cancer J Clin*; 2018. Doi:10.3322/caac.21440
- [2] Kung, HC, et al. Deaths: final data for 2005. *National Vital Statistics Reports 2005*: Disponível em: [www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr56/nvsr56\\_10.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr56/nvsr56_10.pdf)
- [3] Mathers CD; Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*, 2006. Doi:10.1371/journal.pmed.0030442
- [4] “Respostas da Enquete sobre Epidemiologia - Parte I - Prevalência do DM tipo 2 e suas complicações no Brasil.” Disponível em [www.diabetes.org.br/publico/ultimas/1163prevalencia-do-dm-tipo-2-e-suas-complicacoes-no-brasil](http://www.diabetes.org.br/publico/ultimas/1163prevalencia-do-dm-tipo-2-e-suas-complicacoes-no-brasil)
- [5] Costa AF, et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cad. Saúde Pública*; 2017. Doi:10.1590/0102-311x00197915
- [6] “Açúcar dos alimentos industrializados é o principal vilão para diabetes tipo 2.” Disponível em [www.diabetenet.com.br/conteudocompleto.asp?idconteudo=10086](http://www.diabetenet.com.br/conteudocompleto.asp?idconteudo=10086) Acessado em 11/09/2018
- [7] American Diabetes Association. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care, 2010. Doi:10.2337/dc10-S062
- [8] Park JH., et al. Effect of pure zinc deficiency on glucose tolerance and insulin and glucagon levels. *Am. J. Physiol*;1986
- [9] Lee YH, et al. Glucagon is the key factor in the development of diabetes. *Diabetologia*; 2016
- [10] Baranowska-Bikcorresponding A; Bik W. Insulin and brain aging. *Prz Menopauzalny*; 2017 Doi:10.5114/pm.2017.68590

---

<sup>1</sup>**Documento:** “. . . gaia/vital/diabetes/essentia/revista\_essentia\_14ed.pdf” .



- [11] Cherbuin N, et al. Higher normal fasting plasma glucose is associated with hippocampal atrophy - The PATH Study. *Neurology*; 2012. Doi:10.1212/WNL.0b013e31826846de
- [12] Gabir MM, et al. Plasma glucose and prediction of microvascular disease and mortality: evaluation of 1997 American Diabetes Association and 1999 World Health Organization criteria for diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2000
- [13] Algvère P, et al. Retinal microangiopathy and pigment epithelial lesions in subjects with normal, borderline, and decreased oral glucose tolerance. *British Journal of Ophthalmology*;1985
- [14] Tapp RJ, et al. Longitudinal association of glucose metabolism with retinopathy: results from the Australian Diabetes Obesity and Lifestyle (AusDiab) study. *Diabetes Care*. 2008. Doi:10.2337/dc07-1707
- [15] Selvin E, et al. Glycemic control and coronary heart disease risk in persons with and without diabetes: the atherosclerosis risk in communities study. *Arch Intern Med*. 2005
- [16] Levitan EB, et al. Is nondiabetic hyperglycemia a risk factor for cardiovascular disease? A meta-analysis of prospective studies. *Arch Intern Med*. 2004
- [17] Melsom T, et al. Prediabetes and Risk of Glomerular Hyperfiltration and Albuminuria in the General Nondiabetic Population: A Prospective Cohort Study. *Am J Kidney Dis*. 2016. Doi:10.1053/j.ajkd.2015.10.025
- [18] Mijajlović MD, et al. Role of prediabetes in stroke. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017. Doi:10.2147/NDT.S128807
- [19] “The Glycemic Index Physiological Mechanisms Relating to Obesity, Diabetes, and Cardiovascular Disease.” Disponível em: [www.kickthecan.info/sites/default/files/documents/JSC10297.pdf](http://www.kickthecan.info/sites/default/files/documents/JSC10297.pdf) Acessado em 11/09/2018
- [20] Klimek P, et al. Quantifying age- and gender- related diabetes comorbidity risks using nationwide big claims data. Cornell University Library; 2013. arXiv:1310.7505
- [21] Chmiel A, et al. Spreading of diseases through comorbidity networks across life and gender. *New Journal of Physics*, 2014
- [22] “Sudden cardiac death rates may be seven times higher among young people with diabetes.” Disponível em: <https://newsroom.heart.org/news/sudden-cardiac-death-rates-maybe-seven-times-higher-among-young-people-with-diabetes> Acessado em 11/09/2018
- [23] Taylor R, et al. Remission of Human Type 2 Diabetes Requires Decrease in Liver and Pancreas Fat Content but Is Dependent upon Capacity for  $\beta$  Cell Recovery. *Cell Metabolism*, 2018; Doi:10.1016/j.cmet.2018.07.003
- [24] Alon B, et al. A system view and analysis of essential hypertension. *Journal of Hypertension*; 2018. Doi:10.1097/HJH.0000000000001680
- [25] Zhang H, et al. Berberine lowers blood glucose in type 2 diabetes mellitus patients through increasing insulin receptor expression. *Metabolism*. 2010
- [26] Yin J, et al. Efficacy of berberine in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2008
- [27] Taylor R. Pathogenesis of type 2 diabetes: tracing the reverse route from cure to cause. *Diabetologia*, 2018. Doi: 10.1007/s00125-008-1116-7

- [28] Lim EL, et al. Reversal of type 2 diabetes: normalisation of beta cell function in association with decreased pancreas and liver triacylglycerol. *Diabetologia*, 2011. Doi:10.1007/s00125011-2204-7
- [29] Steven S, et al. Short Report: Treatment Population response to information on Reversibility Type 2 Diabetes. *Diabetic Medicine*, 2013. Doi: 10.1111/dme.12116
- [30] Suez J, et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature*, 2014
- [31] Wen L; Duffy A. Factors Influencing the Gut Microbiota, Inflammation, and Type 2 Diabetes. *The Journal of Nutrition*, 2017. Doi:10.3945/jn.116.240754
- [32] Zhao L, et al. Gut bacteria selectively promoted by dietary fibers alleviate type 2 diabetes *Science*; 2018. Doi:10.1126/science.aao5774
- [33] Hall H, et al. Glucotypes reveal new patterns of glucose dysregulation. *PLOS Biology*; 2018. Doi:10.1371/journal.pbio.2005143
- [34] Kahleova H, et al. A Plant-Based Dietary Intervention Improves Beta-Cell Function and Insulin Resistance in Overweight Adults: A 16-Week Randomized Clinical Trial. *Nutrients* 2018; Doi:10.3390/nu10020189
- [35] McMacken M; Shah S. A plant-based diet for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *J Geriatr Cardiol*. 2017. Doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.009
- [36] Barnard ND, et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *Am J Clin Nutr*. 2009. Doi:10.3945/ajcn.2009.26736H
- [37] Yokoyama Y, et al. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2014. Doi:10.3978/j.issn.2223-3652.2014.10.04
- [38] Salas-Salvadó J, et al. Protective Effects of the Mediterranean Diet on Type 2 Diabetes and Metabolic Syndrome. *The Journal of Nutrition*, 2016. Doi:10.3945/jn.115.218487
- [39] Pawlak R. Vegetarian Diets in the Prevention and Management of Diabetes and Its Complications. *Diabetes Spectr*. 2017. Doi:10.2337/ds16-0057
- [40] Forouhi NG, et al. Dietary and nutritional approaches for prevention and management of type 2 diabetes. *BMJ* 2018. Doi:10.1136/bmj.k2234
- [41] Talaei M, et al. Meat, Dietary Heme Iron, and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: The Singapore Chinese Health Study. *Am J Epidemiol*. 2017. Doi:10.1093/aje/kwx156
- [42] Pan A, et al. Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2011. Doi:10.3945/ajcn.111.018978
- [43] Vang A, et al. Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. *Ann Nutr Metab*. 2008. Doi:10.1159/000121365
- [44] Pan A, et al. Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus: three cohorts of US men and women. *JAMA Intern Med*. 2013. Doi:10.1001/jamainternmed.2013.6633
- [45] Malik VS, et al. Dietary Protein Intake and Risk of Type 2 Diabetes in US Men and Women. *Am J Epidemiol*. 2016. Doi:10.1093/aje/kwv268

- [46] Kim Y, et al. Consumption of red and processed meat and refined grains for 4weeks decreases insulin sensitivity in insulin-resistant adults: A randomized crossover study. *Metabolism*. 2017. Doi:10.1016/j.metabol.2016.12.011
- [47] Turner KM, et al. Red meat, dairy, and insulin sensitivity: a randomized crossover intervention study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2015. Doi:10.3945/ajcn.114.104976
- [48] Mancini FR, et al. Dietary antioxidant capacity and risk of type 2 diabetes in the large prospective E3N-EPIC cohort. *Diabetologia*, 2017. Doi:10.1007/s00125-017-4489-7
- [49] Kim S, et al. Total Antioxidant Capacity from Dietary Supplement Decreases the Likelihood of Having Metabolic Syndrome in Korean Adults. *Nutrients*; 2017. Doi:10.3390/nu9101055
- [50] Walford RL, et al. The calorically restricted low-fat nutrientdense diet in Biosphere 2 significantly lowers blood glucose, total leukocyte count, cholesterol, and blood pressure in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*.1992
- [51] Heilbronn LK, et al. Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2006
- [52] Chia-Wei Cheng, et al. Fasting-mimicking diet promotes Ngn3-driven  $\beta$ -cell regeneration to reverse diabetes. *Cell*. 2017. Doi:10.1016/j.cell.2017.01.040
- [53] Carter S, et al. Effect of Intermittent Compared With Continuous Energy Restricted Diet on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes and Endocrinology*; 2018. Doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.0756
- [54] Westman EC, et al. The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Nutr Metab (Lond)*. 2008. Doi:10.1186/1743-7075-5-36
- [55] Colberg SR, et al. Postprandial walking is better for lowering the glycemic effect of dinner than pre-dinner exercise in type 2 diabetic individuals. *J Am Med Dir Assoc*. 2009. Doi:10.1016/j.jamda.2009.03.015
- [56] Reynolds AN, et al. Advice to walk after meals is more effective for lowering postprandial glycaemia in type 2 diabetes mellitus than advice that does not specify timing: a randomised crossover study. *Diabetologia*, 2016
- [57] DiPietro L, et al. Three 15-min Bouts of Moderate Postmeal Walking Significantly Improves 24-h Glycemic Control in Older People at Risk for Impaired Glucose Tolerance. *Diabetes Care* 2013. Doi:10.2337/dc13-0084
- [58] Mayer-Davis EJ, et al. Incidence Trends of Type 1 and Type 2 Diabetes among Youths, 2002-2012. *N Engl J Med*. 2017. Doi:10.1056/NEJMoa1610187
- [59] “Prevent Type 2 Diabetes in Kids.” Disponível em: [www.cdc.gov/features/prevent-diabetes-kids/index.html](http://www.cdc.gov/features/prevent-diabetes-kids/index.html) Acessado em 12/09/2018
- [60] “Lack of deep sleep may increase risk of type 2 diabetes.” Disponível em: [www.news.uchicago.edu/releases/07/071231.sleep.shtml](http://www.news.uchicago.edu/releases/07/071231.sleep.shtml) Acessado em 12/08/2018
- [61] “Weekend catch-up sleep can reduce diabetes risk associated with sleep loss.” Disponível em: [www.uchospitals.edu/news/2016/20160118-sleep.html](http://www.uchospitals.edu/news/2016/20160118-sleep.html) Acessado em 12/08/2018

- [62] Lijuan Sun, et al. The impact of eating methods on eating rate and glycemic response in healthy adults, *Physiology & Behavior*; 2015. Doi:10.1016/j.physbeh.2014.12.014
- [63] Madhu V, et al. Mastication Frequency and Postprandial Blood Sugar Levels in Normoglycaemic and Dysglycaemic Individuals: A Cross- Sectional Comparative Study. *J Clin Diagn Res*. 2016. Doi:10.7860/JCDR/2016/18855.8082
- [64] Anderson RA, et al. Cinnamon Counteracts the Negative Effects of a High Fat/High Fructose Diet on Behavior, Brain Insulin Signaling and Alzheimer-Associated Changes. *PLOS one*; 2013. Doi:10.1371/journal.pone.0083243
- [65] Lu T, et al. Cinnamon extract improves fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin level in Chinese patients with type 2 diabetes. *Nutr Res*. 2012. Doi:10.1016/j.nutres.2012.05.003
- [66] Hoehn AN; Stockert AL. The Effects of Cinnamomum Cassia on Blood Glucose Values are Greater than those of Dietary Changes Alone. *Nutr Metab Insights*. 2012; Doi:10.4137/NMI.S10498
- [67] Howe P; Buckley J. Metabolic health benefits of longchain omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Mil Med*. 2014. Doi:10.7205/MILMED-D-14-00154
- [68] Chen C, et al. Effects of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Glucose Control and Lipid Levels in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015; Doi:10.1371/journal.pone.0139565
- [69] Kurt A, et al. The effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation on AGEs and sRAGE in type 2 diabetes mellitus. *J Physiol Biochem*. 2016
- [70] Zhu X, et al. Effects of resveratrol on glucose control and insulin sensitivity in subjects with type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Nutrition & Metabolism*; 2017. Doi:10.1186/s12986-017-0217-z
- [71] Ghorbani Z, et al. Anti-Hyperglycemic and Insulin Sensitizer Effects of Turmeric and Its Principle Constituent Curcumin. *Int J Endocrinol Metab*. 2014. Doi:10.5812/ijem.18081
- [72] Chuengsamarn S, et al. Curcumin Extract for Prevention of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*; 2012. Doi:10.2337/dc12-0116
- [73] Arablou T, et al. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Food Sci Nutr*; 2014
- [74] Suk S, et al. Gingerenone A, a polyphenol present in ginger, suppresses obesity and adipose tissue inflammation in high-fat diet-fed mice. *Mol Nutr Food Res*. 2017. Doi:10.1002/mnfr.201700139
- [75] Mahmoud RH; Elnour WA. Comparative evaluation of the efficacy of ginger and orlistat on obesity management, pancreatic lipase and liver peroxisomal catalase enzyme in male albino rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013
- [76] Mousa A, et al. Vitamin D supplementation for improvement of chronic low-grade inflammation in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trial. *Nutrition Reviews*; 2018. Doi:10.1093/nutrit/nux077
- [77] Li D, et al. Higher serum 25(OH)D level is associated with decreased risk of impairment of glucose homeostasis: data from Southwest China. *BMC Endocrine Disorders*; 2018. Doi:10.1186/s12902-018-0252-4
- [78] Harris ML, et al. Stress increases the risk of type 2 diabetes onset in women: A 12-year longitudinal study using causal modelling. *Plos One*; 2017. Doi:10.1371/journal.pone.0172126