



AS HORTALIÇAS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS

Embora remonte às origens da civilização, a relação entre alimentação e saúde nunca foi tão estreita quanto nos dias de hoje. Uma recomendação de “alimentação ideal” deve conter doses balanceadas de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, vitaminas, minerais e água. Dietas ricas em gordura, principalmente gordura saturada e colesterol, sal e açúcar e pobres em carboidratos complexos, vitaminas e minerais, aliadas a um estilo de vida mais sedentário, são responsáveis pelo aumento das doenças ligadas à dieta, tais como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer. Há

muito tempo acredita-se que o consumo de frutas e hortaliças auxilia na prevenção destas doenças.

A diabetes e alguns tipos de câncer, duas das doenças mais temidas hoje pelas dificuldades terapêuticas que apresentam e pelo alto índice de mortalidade que provocam, podem ser evitados com uma dieta rica em frutas e hortaliças e pobre em gorduras e carnes. Mais de 200 estudos epidemiológicos foram realizados em todo o mundo para investigar o papel das hortaliças no risco de desenvolvimento de câncer. Na maior parte destes estudos, o consumo de uma ampla variedade de hortaliças é

um denominador comum entre grupos de baixo risco. Baseado nestes estudos, o Instituto Americano de Pesquisa do Câncer (AICR) recomenda o consumo de uma dieta rica em hortaliças e frutas variadas, preferencialmente cruas, para reduzir de 60% a 70% o risco de desenvolver alguma forma de câncer. O mesmo é verdade para a diabetes, cujo tratamento inclui a restrição da ingestão de alimentos ricos em açúcar, gordura e álcool, substituindo-os por frutas, cereais integrais, grãos, laticínios desnatados e hortaliças.

Assim, o papel da nutrição hoje vai além da ênfase sobre a importância de

uma dieta balanceada, devendo almejar a otimização da nutrição, com o objetivo de maximizar as funções fisiológicas e garantir o aumento da saúde e bem-estar e a redução do risco de doenças.

Estudos epidemiológicos conduzidos em animais mostraram que determinados componentes das frutas e hortaliças são capazes de prevenir o câncer e doenças coronarianas diretamente ou via interações complexas com os processos metabólicos e moleculares do organismo. Estes estudos levaram a Agência de Alimentos e Drogas dos Estados Unidos (FDA) a aprovar a alegação de que tais alimentos são benéficos à saúde. Segundo o ADA Reports, a ingestão recomendada de frutas e hortaliças é de cinco a nove porções (xícara, unidade ou fatia média) por dia.

As hortaliças são um importante componente da dieta, sendo tradicionalmente servidas junto com um alimento protéico (carne ou peixe) e um carboidrato (massa ou arroz). Fornecem não apenas variedade de cor e textura às refeições, mas também nutrientes importantes. As hortaliças têm pouca gordura e calorias, relativamente pouca proteína, mas são ricas em carboidratos e fibras e fornecem níveis significativos de micronutrientes à dieta. Além disso, as hortaliças possuem uma variada gama de compostos funcionais (veja Tabela 1).

COMPOSTOS FUNCIONAIS PRESENTES NAS HORTALIÇAS

Fibras, amido resistente e inulina

Fibra alimentar é o componente do alimento que não é digerido pelo homem devido à ausência de enzimas específicas ou à incapacidade das enzimas presentes no trato gastrointestinal de completarem a digestão. As paredes celulares das hortaliças, compostas principalmente por celulose, hemicelulose, pectinas, proteínas e polifenóis, são a principal fonte de fibras dietéticas. As fibras não são digeridas ou absorvidas no intestino delgado, mas são fermentadas por bactérias presentes no cólon (intestino grosso), produzindo ácido lático e ácidos graxos de cadeia curta, como os ácidos acético, propi-

ônico e butírico, que podem reduzir o colesterol circulante no sangue. O consumo adequado de fibras previne a prisão de ventre e as hemorroidas e pode auxiliar na prevenção da obesidade, diabetes, câncer de cólon, úlceras e doenças coronarianas.

Muitas organizações de saúde sugerem a ingestão de 20g a 35g de fibras ao dia, mas não existe uma recomendação de ingestão oficial. O consumo excessivo

nas, encontrado em raízes de chicória, alho e cebola. Apresenta as mesmas propriedades das fibras solúveis, tais como a habilidade de reduzir os lipídios circulantes e estabilizar a glicose sanguínea. Além disso, a inulina é um agente prébiótico, influenciando positivamente a composição microbiana do trato gastrointestinal. O consumo de inulina aumenta significativamente a absorção de cálcio em meninas.

TABELA 1 - SUBSTÂNCIAS FUNCIONAIS PRESENTES EM HORTALIÇAS

Hortaliças	Princípio bioativo	Efeito terapêutico
Berinjela, brócolis, cenoura, pimenta, repolho, salsa, tomate	Ácido fenólico	Aumenta a atividade enzimática, favorecendo a absorção de nutrientes; inibe nitrosaminas (substâncias cancerígenas).
A maior parte das espécies	Bioflavonóides	Combatem os radicais livres e inibem hormônios causadores de câncer.
Brócolis	Genistelina	Pode inibir o crescimento de tumores.
Aspargo, melância	Glutaciona	Protege contra doenças cardíacas, catarata e asma.
Brócolis, couve-flor, mostarda, repolho	Índóis	Inibem o estrogênio e induzem as enzimas de proteção contra fatores cancerígenos.
Mostarda, rabanete, rábano	Isotiocianatos	Estimulam a produção de enzimas de proteção.
Hortaliças amarelo-alaranjadas e de folhas verdes (abóboras, brócolis, cenouras, espinafre, tomate)	Betacaroteno	Auxilia na prevenção à deficiência da vitamina A, previne mutações celulares e oxidação do colesterol LDL, implica no desenvolvimento de câncer e doenças coronárias.
Melância, tomate	Licopeno	Pode proteger contra o câncer de próstata.
Hortaliças de folhas verde-escuras (brócolis, couve-de-bruxelas, espinafre)	Luteína/zeaxantina	Reduzem do risco de catarata e degeneração macular senil.
Aipo, alho, brócolis, cebola, couve, pepino, rabanete	Selênio	Protege contra doenças cardíacas e circulatórias e melhora a imunidade celular.
Alho, cebola	Sulfetos alílicos	Estimulam a produção de enzimas de proteção.
Brócolis	Sulforafane	Ação contra câncer de estômago e úlceras.
Brócolis, couve-de-bruxelas, couve-flor, espinafre, pimentão, repolho	Vitamina C	Protege contra asma, bronquite, catarata, arritmias cardíacas, infertilidade masculina, câncer, aumenta a imunidade contra infecções.

Fonte: Carper, 1995; Junqueira & Peetz, 2001

de fontes isoladas de fibra pode impedir a absorção de nutrientes importantes, podendo levar até à obstrução intestinal.

O amido é um carboidrato complexo formado por unidades de glicose e constituído de duas frações: amilose e amilopectina. No início dos anos 80, foi descoberto que uma parte do amido dietético não era digerida e absorvida no intestino delgado. Esta parte foi chamada de amido resistente. Entre 7% a 10% do amido de trigo, aveia e batata e 20% do de feijão cozido podem chegar ao cólon, onde são fermentados pela microflora e convertidos em ácidos graxos de cadeia curta. O amido resistente aumenta a absorção de Ca, Mg, Fe, Zn e Cu e reduz o colesterol e os triglicérides plasmáticos, além de auxiliar na prevenção do câncer de cólon.

A inulina é um carboidrato complexo, pertencente à classe das fruta-

Antioxidantes: carotenóides, vitamina C e polifenóis

Uma das principais teorias que explicam o poder curativo e preventivo dos alimentos baseia-se na presença de antioxidantes. Muitos dos problemas de saúde devem-se à ação de formas tóxicas do oxigênio (oxidantes) responsáveis por processos de oxidação que atuam na obstrução das artérias, transformação das células em células cancerosas, ocasionam problemas nas articulações e mau funcionamento do sistema nervoso, além de estarem associadas ao envelhecimento. Os oxidantes derivam de processos metabólicos normais, como a respiração, ou são oriundos do ambiente (poluentes do ar, pesticidas, fumo, drogas). Eles assumem várias formas e aspectos, sendo a mais comum a dos radicais livres. Em pequena quantidade, os

oxidantes são importantes na renovação das membranas celulares, na resposta inflamatória e no combate a microorganismos. Porém, quando em excesso, podem atacar o DNA das células, provocando mutações. Também atacam as moléculas de gordura que compõem as membranas celulares, destruindo a sua estrutura. Acredita-se que estes processos são os eventos iniciais da patogénia de doenças tais como câncer, doenças cardiovasculares e degeneração celular no processo de envelhecimento.

Os carotenóides são uma classe de pigmentos amarelo-alaranjado-vermelhos distribuídos em várias frutas, hortaliças, temperos e ervas. De várias centenas de carotenóides que ocorrem naturalmente, apenas 50 têm atividade biológica significativa. Uma importante função de alguns carotenóides é o seu papel como precursores de vitamina A, podendo ser agrupados em dois grupos: com e sem atividade de pró-vitamina A.

A vitamina A pré-formada é encontrada apenas em alimentos de origem animal. Sua deficiência é um proble-

nas hortaliças folhosas verde-escuras e nas amarelo-alaranjadas. Cores mais escuras estão associadas a maiores teores de pró-vitamina). O betacaroteno é o carotenóide pró-vitamina A mais ativo. Ele é um pigmento laranja termolábil, sensível à luz e ao oxigênio, e que está associado à proteção contra doenças cardíacas e câncer. Um estudo realizado na Universidade do Estado de Nova York, em Buffalo, mostrou que o consumo de hortaliças ricas em betacaroteno, mais de uma vez por semana, diminui significativamente o risco de câncer pulmonar em relação ao risco dos indivíduos que não consomem hortaliças.

O licopeno é um pigmento vermelho que ocorre naturalmente apenas em tecidos de hortaliças e algas. É encontrado em elevada concentração em tomate e seus produtos derivados, sendo o antioxidante mais eficiente dentre todos os carotenóides testados o dobro da atividade do betacaroteno. Estudos mostram que o licopeno na dieta está relacionado à redução da incidência de certos tipos de câncer e o seu nível no tecido adiposo foi relacionado à redução

do risco de ataque cardíaco. A luteína e a zeaxantina são carotenóides armazenados em nosso organismo na retina e na lente do olho, relacionados à redução do risco de catarata e de degeneração macular. Ambas estão presentes em hortaliças folhosas de coloração verde e verde escura, como brócolis, couve-de-bruxelas, espinafre e salsa.

O ácido ascórbico (vitamina C) é o micronutriente mais associado a frutas e hortaliças, que fornecem mais de 90% desta vitamina à dieta humana. A vitamina C é necessária à prevenção do escorbuto e manutenção da saúde da pele, gengivas e vasos sanguíneos. Também possui diversas funções biológicas na formação de colágeno,



O organismo dispõe de sistemas de defesa enzimáticos específicos, presentes nos locais de produção dos radicais livres, além de antioxidantes, substâncias capazes de neutralizar os oxidantes, que mantêm os mesmos em concentrações muito baixas. Além dos antioxidantes endógenos, próprios do organismo, existem substâncias obtidas da alimentação que ajudam a combater a formação e ação dos radicais livres. Os antioxidantes exógenos são fitoquímicos, vitaminas e minerais que atuam atrasando ou inibindo o início ou a propagação das reações de oxidação em cadeia que levam ao dano celular. As frutas e hortaliças são ricas nestes compostos.

ma sério de saúde pública, sendo a maior causa de mortalidade infantil em países em desenvolvimento. Uma deficiência prolongada pode produzir alterações na pele, cegueira noturna, ulcerações na córnea que podem levar à cegueira, distúrbios de crescimento e dificuldade de aprendizado na infância. Por outro lado, a vitamina A em excesso é tóxica, podendo causar má formação congênita se ingerida em excesso durante a gravidez e doenças ósseas em portadores de deficiência renal crônica. Os carotenóides são convertidos em vitamina A, à medida que o organismo necessita, com graus variáveis de eficiência. As formas de caroteno pró-vitamina A são encontradas

absorção de ferro inorgânico, redução do nível de colesterol, inibição da formação de nitrosaminas e fortalecimento do sistema imunológico. Como antioxidante, reduz o risco de aterosclerose, doenças cardiovasculares e algumas formas de câncer.

A vitamina C está presente em diversas frutas e hortaliças como acerola, frutos cítricos, goiaba, morangos, brócolis, couve-flor, espinafre, pimenta, pimentão e repolho, dentre outros. Muitos fatores pré e pós-colheita influenciam a sua concentração, desde a cultivar utilizada até condições climáticas, práticas de plantio, método de colheita e processamento.

Os polifenóis são os antioxidantes mais abundantes da dieta. Esta classe compreende uma diversidade de compostos, dentre eles flavonóides (berinjela, morango), flavinóides (batata, repolho branco), ácidos fenólicos, cumarinas, taninos e lignina. Eles participam dos processos metabólicos responsáveis pela cor, adstringência e aroma dos alimentos. Todos possuem propriedades anticarcinogênicas, antiinflamatórias e antialérgicas.

Subclasse dos fenóis, exercem efeitos sobre várias enzimas metabólicas e de sinalização, atuando contra radicais livres, processos inflamatórios, alergias, agregação plaquetária, úlceras, vírus, tumores e hepatotoxinas. Há evidências que seu consumo regular reduz o risco de morte por doenças coronarianas. Está presente na maioria das espécies.

OUTRAS FORMAS DE AÇÃO

As substâncias funcionais não são todas antioxidantes. Elas também podem proteger o organismo por meio de outros mecanismos, tais como: indução ou inibição de enzimas; remoção de metabólitos reativos; e indução da apoptose (morte celular).

O ácido fólico ou folato, vitamina pertencente ao complexo B (vitamina B₉), participa do metabolismo dos aminoácidos e da síntese dos ácidos nucléicos. É essencial para a formação das células do sangue. A deficiência de folato pode ser a hipovitaminose mais comum. Ela resulta em baixo crescimen-

to, anemia megaloblástica (má formação dos glóbulos vermelhos), elevados níveis de homocisteína circulante e risco aumentado de doenças coronarianas. O teor de homocisteína é um fator de risco independente, não relacionado ao colesterol, hipertensão ou diabetes.

A ingestão diária recomendada (IDR) para o folato é de 3mg por kg de massa corpórea. As ingestões dietéticas adicionais recomendadas para o período pré-concepção, gestação e lactação não são facilmente atingidas sem suplementação. O folato é amplamente encontrado nos alimentos. As melhores fontes são fígado, feijão, hortaliças de folhas verde-escuras, principalmente aspargo, brócolis e espinafre, e frutas como abacate, laranja, morango e tomate. Entre 25% e 50% do folato da dieta é nutricionalmente disponível. De 50% a 95% é perdido durante o processamento e o preparo doméstico do alimento, principalmente em altas temperaturas. Uma perda considerável ocorre durante o armazenamento de hortaliças à temperatura ambiente. Assim, recomenda-se o consumo de hortaliças frescas e cruas ou pouco cozidas. O álcool interfere na sua absorção e/ou aumenta a sua excreção. O folato é destruído por drogas, anticoncepcionais e caféina.

O selênio é um mineral-traço essencial, ou seja, o organismo necessita dele em quantidades mínimas, tornando-se tóxico em altas doses. Deficiências de selênio ocorrem na maioria dos animais de sangue quente, gerando catarata, distrofia muscular, depressão, necrose do fígado, infertilidade, doenças cardíacas e câncer.

Este mineral oferece proteção contra doenças crônicas associadas ao envelhecimento, como aterosclerose (doenças das artérias coronarianas, cerebrovascular e vascular periférica), câncer, artrite, cirrose e efisema. Está presente, entre outros alimentos, em brócolis, couve, aipo, pepino, cebola, alho e rabanete.

Os glicosinolatos formam um grande grupo de glicosídeos sulfurados. Eles podem ser produzidos ou perdidos pelas hortaliças durante o armazenamento. O processamento pode degradar os glicosinolatos, porém a inativação enzimática pelo calor os preserva.

Os **indóis** estimulam a produção de enzimas que inibem a atividade do estrogênio. Dessa forma, reduzem o risco de cânceres dependentes do estrogênio (câncer de mama e de útero). Estão presentes em brócolis, couve-flor, mostarda e repolho.

Os **isotiocianatos** estão presentes em brássicas, como couve-de-bruxelas, couve-flor, nabo e repolho. Inibem o metabolismo e o ataque ao DNA de várias nitrosaminas (substâncias carcinogênicas). Em experimentos feitos com ratos e camundongos, estes compostos inibiram tumores de pulmão e esôfago.

O **sulforafane**: Presente principalmente no brócolis, têm ação bactericida contra a *Helicobacter pylori*, causadora de úlcera e câncer de estômago.

CONCLUSÃO

Nenhum alimento isolado deve ser ingerido em detrimento de outros para prevenir uma doença específica. Diferentes alimentos fornecem diferentes substâncias vitais para a saúde. Portanto, uma dieta alimentar variada é essencial.

Apesar da qualidade nutricional das hortaliças, ricas em vitaminas, sais minerais, fibras e fitoquímicos, as hortaliças ainda não fazem parte da dieta da maioria dos brasileiros. Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003 realizada pelo IBGE, o consumo *per capita* de hortaliças frescas nas principais regiões metropolitanas do país é, em média, de 29 kg ano (IBGE, 2003). Este quadro pode ser melhorado por meio da divulgação para o público consumidor das qualidades destes alimentos. Incentivos para a produção e consumo de mais hortaliças em uma dada comunidade permitiriam que alterações nos hábitos alimentares individuais fossem realizadas mais facilmente. Tal investimento seria fundamental na redução dos gastos da saúde pública com doenças crônicas e degenerativas. Além disso, o estabelecimento de programas de melhoramento com foco no incremento do teor e tipos de compostos funcionais pode contribuir de forma efetiva na melhoria do perfil nutricional da população brasileira.