

Dieta vegetariana: riscos e benefícios

Renato Corrêa Baena¹

Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)

RESUMO

Os riscos e benefícios que envolvem a dieta vegetariana geram debates acalorados em toda a sociedade e estão longe de alcançar um consenso. Nas últimas décadas, novas metodologias abalaram certezas, reformaram conceitos e evoluíram para importantes mudanças de paradigma. Vários estudos questionaram o conceito de “dieta adequada” e propuseram a necessidade de encontrar uma “dieta ótima” que, além de ser adequada, também diminuísse o risco de desenvolver doenças crônicas. Embora a prescrição de uma “dieta adequada” seja simples e bem aceita, a composição de uma “dieta ótima” envolve enorme controvérsia. No cerne dessa controvérsia está a definição do consumo ideal de alimentos de origem vegetal ou animal. O objetivo do presente artigo foi revisar as principais evidências científicas sobre os riscos e benefícios que envolvem a opção pelo vegetarianismo. Por um lado, existem muitas evidências que comprovam os benefícios da dieta vegetariana na diminuição do risco de desenvolver doenças crônicas. Por outro, o consumo exclusivo de vegetais pode favorecer deficiências de nutrientes específicos, mas que podem ser evitadas com facilidade. Portanto, uma dieta vegetariana equilibrada permite oferta nutricional adequada, previne doenças crônicas e promove a saúde. As dietas baseadas em vegetais constituem alternativa segura, oportuna e preferencial para garantir qualidade de vida e longevidade.

PALAVRAS-CHAVE: Dieta, diabetes mellitus, neoplasias, doenças cardiovasculares, ferro, vitamina B12, zinco, vitamina D

Os riscos e benefícios que envolvem a dieta vegetariana geram debates acalorados em toda a sociedade e estão longe de alcançar um consenso. Contudo, nas últimas décadas, novas metodologias científicas sensíveis à transição dos padrões de saúde e doenças abalaram certezas, reformaram conceitos e evoluíram para importantes mudanças de paradigma.^{1,2}

Nas últimas décadas, vários autores começaram a questionar o conceito, bem estabelecido, de “dieta adequada” que, por definição, é a ingestão de alimentos suficientes para prevenir as deficiências nutricionais e as necessidades energéticas para o crescimento, a reprodução e a manutenção humana. Ao mesmo tempo, passaram a querer mais: agora

buscam a “dieta ótima” que, além de ser adequada, deve também diminuir o risco de doenças crônicas, para alcançar níveis de qualidade de vida e de longevidade nunca antes experimentados pela humanidade.^{1,2}

Embora a prescrição de uma “dieta adequada” seja simples e bem aceita, a composição de uma “dieta ótima” envolve enorme controvérsia. No cerne dessa controvérsia, está a definição do consumo ideal de alimentos de origem vegetal ou animal.

Em busca do balanço correto de alimentos da nossa dieta, acolhemos todo o tipo de argumento: racional científico, dogma religioso, intuição mística, tradição ancestral ou mero

¹Médico do Esporte e Nutrólogo, Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), Professor da Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN).

Endereço para correspondência:

Renato Corrêa Baena

Praça Morungaba, 86 — São Paulo (SP) — CEP 01450-090

Tel. (11) 99626-6786 — E-mail: rbaena@uol.com.br

Fonte de fomento: nenhuma declarada — Conflito de interesse: nenhum declarado

Entrada: 9 de março de 2015 — Última modificação: 9 de março de 2015 — Aceite: 24 de março de 2015

apelo comercial. Tudo amplamente justificado na prevenção de deficiências nutricionais e na promoção da saúde, mas também na condição socioeconômica, na convivência social, na destruição ambiental, na justiça social, no sofrimento animal, na vontade divina, na conveniência pessoal, no ideal de beleza, no rejuvenescimento ou no simples hedonismo. Neste contexto complexo, pesa também a própria definição de vegetarianismo encontrada na literatura, que varia do consumo exclusivo de vegetais dos veganos até dietas mais flexíveis, com consumo preferencial de vegetais, mas com tolerância para alguns alimentos de origem animal, como: o leite e seus derivados, os ovos, o mel e até, em alguns países, os peixes e os frutos do mar.

Por fim, o nível de processamento dos alimentos merece igual consideração. Em um extremo, temos vegetarianos crudivoros que consomem apenas alimentos frescos, crus ou minimamente processados. No outro, temos vegetarianos que consomem, sem restrições, produtos industrializados desprovidos de suas propriedades originais.

Para efeito deste artigo, foram consideradas as principais alternativas dietéticas associadas ao consumo exclusivo ou preferencial de alimentos de origem vegetal e foram identificadas as principais evidências científicas da literatura, circunscritas às revisões sistemáticas, aos estudos epidemiológicos e aos ensaios clínicos, que permitiram a aquisição do conhecimento dos riscos e benefícios que envolvem a opção pelo vegetarianismo.

DIETA VEGETARIANA: BENEFÍCIOS

As evidências científicas produzidas nas últimas décadas sugerem que as dietas baseadas em vegetais e nenhum ou pouco alimento de origem animal, como a dieta vegana, a dieta do Mediterrâneo, a dieta de Okinawa, a dieta do Sudoeste Asiático, a dieta DASH (dietary approaches to stop hypertension), a “nova dieta dos países nórdicos”, entre outras, são as mais indicadas para prevenir doenças carenciais, bem como para reduzir o risco de doenças crônicas e promover a saúde. Em geral, vegetarianos apresentam um risco menor de desenvolver sobrepeso/obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, neoplasias, entre outras condições, que comprometem a qualidade de vida e a longevidade.³

Sobrepeso e obesidade

Grandes estudos prospectivos, como o EPIC Oxford (European Prospective Investigation on Cancer) e o ADVENTIST-2 (Adventist Health Study-2) demonstraram que vegetarianos, em especial os veganos, são mais magros que os onívoros consumidores de carne.^{4,7} Entre as possíveis explicações para esta associação estão: o consumo elevado de fibras, grãos integrais, nozes e sementes,

bem como o consumo reduzido de gordura e energia pelos vegetarianos. Por outro lado, o consumo de carne vermelha também apresentou associação positiva com o risco de desenvolver sobrepeso e obesidade.

DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As evidências mais fortes dos benefícios da dieta vegetariana estão relacionadas à redução do risco das doenças cardiovasculares e à mortalidade por doença coronariana. Muitos estudos demonstraram redução da incidência de doenças cardiovasculares⁸⁻¹² e a análise comparada de cinco grandes estudos longitudinais encontrou redução de 24% da mortalidade por doença isquêmica do coração em vegetarianos quando comparados a consumidores de carne animal.^{13,14} Esses achados não chegam a surpreender, visto que vegetarianos, geralmente, apresentam perfil de risco cardiovascular mais favorável do que não vegetarianos: menores níveis de colesterol total e de colesterol do tipo LDL (lipoproteína de baixa densidade),^{9,15-17} menor peso corporal¹⁵⁻⁷ e menor incidência de hipertensão^{18,19} e diabetes.^{7,20,21} Entre as possíveis explicações para esses benefícios estão o consumo reduzido de gorduras saturadas e a maior ingestão de fibras solúveis, grãos integrais,²² legumes,²³ nozes²⁴ e proteína de soja²⁵ das dietas vegetarianas.^{22,26} Embora nutrientes isolados possam proporcionar benefícios para o risco cardiovascular, a combinação de alimentos da dieta vegetariana deve conferir um efeito maior, talvez, sinérgico.²⁷

Vários estudos correlacionaram o consumo de carne com a elevação do risco de desenvolver doenças cardiovasculares.²⁸ Entretanto, uma metanálise recente demonstrou que apenas o consumo de carne processada está associada à elevação do risco de doenças cardiovasculares.²⁹ Por fim, vários estudos demonstraram redução do risco cardiovascular com dietas baseadas, preferencialmente, em vegetais. Por exemplo: a dieta do Mediterrâneo.³⁰⁻³²

HIPERTENSÃO

Estudos demonstraram que a dieta vegetariana pode ajudar na prevenção e no tratamento da hipertensão.³³ O Estudo EPIC Oxford demonstrou que a ingestão de carne está associada a maior incidência de hipertensão e a valores mais elevados, tanto de pressão sistólica quanto de diastólica.¹⁸ O Estudo ADVENTIST-2 (Adventist Health Study-2) confirmou esses achados, com a observação da redução da probabilidade de tratamento de hipertensão em vegetarianos.¹⁹

Ensaio clínicos randomizados também demonstraram que a dieta vegetariana reduz a pressão arterial tanto em indivíduos normo como em hipertensos.^{34,35} Embora seja

bem aceito que tanto a perda de peso quanto a redução da ingestão de sódio possam baixar a pressão arterial,³⁶ o efeito da dieta vegetariana parece não se limitar a esses fatores.^{34,35} Esses achados são consistentes com os resultados do estudo DASH (Dietary Approaches to Stopping Hypertension), que demonstrou que dieta rica em frutas, vegetais, grãos-integrais e laticínios desnatados reduz, significativamente, a pressão arterial em indivíduos normo e hipertensos leves.³⁷

DIABETES

A dieta vegetariana proporciona benefícios importantes para a prevenção e para o tratamento do diabetes *mellitus*. Estudos longitudinais demonstraram que vegetarianos apresentam redução de risco de diabetes tipo 2 quando comparados a indivíduos em dieta não vegetariana.^{10,11} O Estudo ADVENTIST encontrou associação significativa entre a ingestão de carne e o risco de diabetes. Os vegetarianos apresentaram, aproximadamente, a metade do risco de desenvolver o diabetes, independentemente do peso corporal, da atividade física e de outros fatores associados à dieta.²¹ No Estudo ADVENTIST-2, os veganos apresentaram apenas um terço da ocorrência de diabetes observada em indivíduos não vegetarianos, enquanto lacto-ovo-vegetarianos, pesco-vegetarianos e semivegetarianos apresentaram ocorrências de diabetes intermediárias entre as dos veganos e dos não vegetarianos.⁷

A explicação para a redução de risco de desenvolver diabetes em vegetarianos ainda não está clara e tem sido atribuída tanto à ausência de carne quanto à ingestão preferencial de vegetais. Vários estudos demonstraram associação positiva entre a ingestão de: carne vermelha, carne processada, proteína animal ou ferro heme e risco de desenvolver diabetes tipo 2^{20,31,38-40} e diabetes gestacional.⁴¹ Nos estudos ADVENTIST (Adventist Mortality Study e Adventist Health Study), os indivíduos que consumiram carne animal, semanalmente, desenvolveram 29% mais diabetes comparados aos que não comeram carne. Já os indivíduos que consumiram carne processada foram 38% mais propensos a desenvolver diabetes.²⁰ Para aqueles que aderiram a uma dieta por mais de 17 anos, os vegetarianos apresentaram 74% menos probabilidade de desenvolver diabetes do que os que ingeriram carne pelo menos uma vez por semana.

Uma revisão sistemática de estudos observacionais sobre o consumo de carne e o desenvolvimento de diabetes tipo 2 estimou o risco relativo comparando a quantidade de carne consumida, pequena *versus* grande, e encontrou os seguintes valores: 1,17, 1,21 e 1,41 para a carne animal, para a carne vermelha e para a carne processada, respectivamente.⁴² Os autores ainda calcularam o aumento do risco de desenvolver diabetes em 20% para um consumo de

120 g/dia de carne vermelha e em 57% para o consumo de 50 g/dia de carne processada.⁴²

Além da carne animal, outros fatores relacionados à dieta vegetariana foram associados à redução do risco de desenvolvimento ou mesmo do controle do diabetes tipo 2, incluindo: a menor ingestão de gordura saturada e a maior de fibras, grãos integrais, legumes e nozes. Por exemplo: a substituição da carne vermelha por proteína de soja ou vegetal reduziu o risco de doença renal em pacientes com diabetes tipo 1 e 2.⁴³⁻⁴⁶

Os ensaios clínicos que testaram o efeito da dieta vegetariana em pacientes diabéticos demonstraram uma importante redução de peso corporal nos vegetarianos, o que contribuiu para a prevenção e para o tratamento do diabetes tipo 2.⁴⁷ Por fim, ensaios clínicos com dieta vegana em diabéticos do tipo 2 demonstraram melhora importante no controle glicêmico, no perfil lipídico e na redução da necessidade de medicamentos.⁴⁸

NEOPLASIAS

Geralmente, os vegetarianos apresentam menor ocorrência de neoplasias e maior expectativa de vida quando comparados à população controle de uma mesma comunidade.^{11,19,49} Todavia, o conceito de dieta vegetariana encontrado nos estudos variou amplamente, quanto à tolerância a alimentos de origem animal, ao nível de processamento dos alimentos e ao controle de fatores de confusão associados ao risco de desenvolver neoplasias, como o sedentarismo, o tabagismo, o alcoolismo, entre outros.^{10,50}

CÂNCER DE CÓLON

Nesse cenário de grande heterogeneidade, o Fundo Mundial de Pesquisas em Câncer (The World Cancer Research Fund) relatou a existência de evidências científicas convincentes para a elevação do risco de desenvolver câncer de cólon associada ao consumo de carne vermelha ou de carne processada. Os estudos ADVENTIST corroboram esse posicionamento, com a observação da redução do risco de desenvolver o câncer de cólon nos indivíduos vegetarianos.¹¹ Entretanto, o estudo EPIC-Oxford não encontrou diferenças no risco de desenvolvimento de câncer de cólon entre vegetarianos e não vegetarianos.^{51,52}

Uma explicação para a redução do risco de câncer do cólon em vegetarianos⁵³ seria o consumo elevado de fibras, acelerando o volume fecal que, por sua vez, aumenta a mobilidade intestinal, aumentando o trânsito de substâncias carcinogênicas e, portanto, diminuindo a superfície de contato e o tempo de exposição da mucosa a esses agressores.^{54,55} Adicionalmente, vegetarianos com ingestão rica em fibras, quando comparados a indivíduos com ingestão rica em carne, apresentam

diminuição da proliferação de células colônicas, modificação do perfil bacteriano intestinal e diminuição da concentração de agentes mutagênicos, todos com potencial para reduzir o risco de neoplasias.^{56,57} Contudo, os efeitos protetores das dietas a base de vegetais, ricos em fibras, no desenvolvimento do câncer de cólon ainda permanece controverso.⁵⁸

CÂNCER DE MAMA

Estudos sugerem que mulheres aderentes à dieta vegetariana por muitos anos apresentam redução do risco de desenvolver câncer de mama associado ao consumo elevado de vegetais (frutas, legumes e soja) e ao consumo reduzido de carne vermelha.⁵⁹⁻⁶³ Uma possível explicação para a redução da ocorrência de câncer de mama em vegetarianas está fundamentada na diminuição da exposição estrogênica da mama, observada pela redução do nível sérico hormonal, pelos ciclos menstruais mais longos e pela menarca tardia.⁶² Estudos recentes não conseguiram reproduzir esses achados, que permanecem obscuros, sem confirmação.

Outra possível explicação para a redução de risco de desenvolver câncer de mama com as dietas vegetarianas sugere que vegetais, grãos integrais, legumes e frutas, ricos em fibras e nutrientes, como o ácido fólico, são também ricos em compostos bioativos, chamados fitoquímicos, que apresentam inúmeras propriedades antioxidantes e antiproliferativas.⁶⁴⁻⁶⁷

Por fim, alguns estudos sugerem que o consumo de carne animal, em particular, de carne processada, contribui para o desenvolvimento de neoplasias.⁶⁸⁻⁷² A produção aumentada de espécies ativas de oxigênio resultante da oferta excessiva de ferro heme ou a exposição a compostos cancerígenos produzidos pelo processo de cocção da gordura animal seriam os principais fatores carcinogênicos associados ao consumo de carne. Contudo, essas teorias não são definitivas e demandam confirmação científica.

OUTRAS NEOPLASIAS E OUTRAS DOENÇAS

Vários estudos correlacionaram a ocorrência de outras neoplasias ao aumento do consumo de carne vermelha ou proteína animal ou ao baixo consumo de vegetais ou fitoquímicos da dieta. Contudo, estas observações ainda envolvem muitas controvérsias e poucas evidências foram produzidas. Evidências científicas ainda limitadas sugerem que a dieta vegetariana também reduz o risco de outras importantes condições, como a doença diverticular do cólon,^{73,74} a litíase renal,⁷⁵ a litíase biliar,⁷⁶⁻⁸⁰ a artrite reumatoide,⁸¹⁻⁸⁴ a gota,^{58,85} a doença renal,^{45,46,86} a doença de Crohn⁸⁷⁻⁹² e a retocolite ulcerativa.⁹¹⁻⁹⁵

DIETA VEGETARIANA: RISCOS

A Associação Americana de Dietética e as Nutricionistas do Canadá (the American Dietetic Association and Dietitians of Canada) reconhecem os benefícios da dieta vegetariana equilibrada, incluindo a dieta vegana, para todos os indivíduos e durante todas as fases da vida.⁹⁶ Contudo, alguns nutrientes específicos podem não estar disponíveis em dietas vegetarianas, predispondo ao risco de desenvolvimento de doenças carenciais.

PROTEÍNA

Embora os vegetais proporcionem menor oferta proteica em relação aos alimentos de origem animal, as dietas vegetarianas são adequadas e, geralmente, excedem as necessidades de proteínas (*Posicionamento ADA: dietas vegetarianas*).⁹⁶ A constatação da ausência de alguns aminoácidos essenciais em determinadas proteínas de origem vegetal também não constitui limitação à adequação de dietas vegetarianas, visto que as possíveis deficiências são facilmente compensadas pela combinação de alimentos vegetais complementares, como as verduras, os legumes, os grãos integrais, as nozes e as sementes consumidos ao longo do dia.⁹⁷ Além disso, o balanço de aminoácidos da proteína da soja é comparável ao da proteína obtida de alimentos de origem animal, como o da carne vermelha.

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

Os vegetarianos e, em especial os veganos, apresentam, geralmente, redução do nível sérico de vitamina B12, que se agrava com a duração da dieta.^{98,99} Embora possa demorar anos, os vegetarianos estritos podem desenvolver sintomas de deficiência se não houver suplementação. Os resultados do Estudo EPIC-Oxford revelaram deficiência de vitamina B12 em 52% dos veganos, 7% dos vegetarianos e em 1% dos onívoros.⁹⁸ Embora a vitamina B12 não esteja limitada a alimentos de origem animal, outros alimentos, como fungos, algas marinhas e vegetais fermentados, não são considerados seguros, confiáveis e suficientes para suprir as necessidades e evitar estados carenciais. Essas fontes alimentares alternativas de vitamina B12 também foram responsabilizadas pela disponibilização de formas inativas, que interferem na absorção e no metabolismo das formas ativas.¹⁰⁰

Apesar de existir algum espaço para controvérsia, a maioria dos pesquisadores concorda com a recomendação de consumo regular de fonte ativa de vitamina B12, por meio de alimentos fortificados ou de suplemento alimentar para todos os vegetarianos e, em particular, para os veganos e para as vegetarianas grávidas ou lactantes.¹⁰¹

FERRO

O ferro não heme encontrado em vegetais como legumes, grãos integrais, frutas secas e folhas verde escuras apresenta absorção menor do que o ferro heme encontrado na carne animal. Adicionalmente, substâncias presentes nos alimentos, como vitamina C, polifenóis e fitatos,¹⁰² podem facilitar ou dificultar a absorção intestinal do ferro.¹⁰³ A resultante dessas interferências parece ser pouco importante em dietas diversificadas e pouco processadas, nas quais nenhum dos fatores predomina de forma significativa.¹⁰⁴

Em geral, as dietas vegetarianas são ricas em ferro não heme¹⁰⁵ e a ocorrência de deficiência do íon não difere da encontrada em indivíduos não vegetarianos, apesar de os estoques serem menores nos vegetarianos.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸ Estudos recentes sugerem um exagero no cálculo das necessidades de ferro para os vegetarianos.^{104,109} Apesar das limitações na biodisponibilidade do ferro de origem vegetal, o estoque do íon no organismo constitui fator determinante na regulação fisiológica da absorção e da excreção do íon,¹¹⁰ adaptando o indivíduo a grandes variações tanto na necessidade quanto na ingestão.¹¹¹ Segundo esses autores, essa regulação fisiológica seria mais importante do que o tipo de ferro ingerido.^{108,109,112} Por outro lado, estoques menores de ferro gerariam benefícios, com a diminuição da produção de espécies reativas de oxigênio e a redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas.

ZINCO

Em geral, as dietas vegetarianas são ricas em zinco, que pode ser encontrado com facilidade em vários alimentos de origem vegetal, como nozes, sementes e grãos integrais.¹⁰⁵ A ocorrência de deficiência de zinco em vegetarianos não difere da encontrada em indivíduos não vegetarianos.¹⁰⁸ De forma similar ao mecanismo descrito para o ferro, o estoque de zinco do organismo constitui fator determinante na regulação fisiológica da absorção e excreção do íon, adaptando o indivíduo às variações de ingestão ou a presença de eventuais substâncias, como os fitatos, que dificultem a absorção intestinal.^{108,113}

CÁLCIO

Estudos demonstram que a ingestão de cálcio em lacto-ovo vegetarianos não difere da ingestão de não vegetarianos,¹¹⁴ mas a ingestão de cálcio em veganos é menor.^{105,115} Da mesma forma, a densidade mineral óssea não difere entre lacto-ovo vegetarianos e não vegetarianos, mas em veganos é menor.^{116,117} O significado clínico desses achados é contraditório, alguns estudos não encontraram diferenças.^{116,117}

Outros, como o estudo EPIC-Oxford, observaram risco maior de fraturas na população vegana com baixa ingestão de cálcio.¹¹⁵ Veganos podem encontrar alimentos com boa biodisponibilidade de cálcio nos produtos de soja fortificados e em inúmeros vegetais ricos em oxalato.¹¹⁴ Contudo, vários fatores podem interferir no aproveitamento do cálcio. Por exemplo, a presença da vitamina D facilita a absorção intestinal do cálcio, mas ingestão reduzida de proteína dificulta.¹¹⁸ Já o excesso de proteína animal, o sódio e a cafeína facilitam a excreção de cálcio.^{114,119}

VITAMINA D

Estudos recentes sugerem que a deficiência de vitamina D constitui grande desafio para a saúde pública mundial, não apenas para a população de vegetarianos ou veganos.¹²⁰ Existem múltiplas dificuldades para a sua síntese na pele e sua ocorrência natural se concentra em poucos alimentos (gordura de peixe, cogumelos e ovos). Por outro lado, o papel da vitamina D não se limita mais à saúde óssea, mas sua deficiência tem sido associada a inúmeras condições, como: neoplasia, doença cardíaca, doença vascular, doença reumática, doença degenerativa, envelhecimento e até depressão.¹²¹

Para a maior parte das pessoas, as principais fontes alimentares de vitamina D são os ovos e os alimentos fortificados, como os laticínios. Já os veganos ficam restritos a alguns alimentos fortificados e aos suplementos alimentares.

Os alimentos fortificados e os suplementos alimentares podem apresentar dois tipos principais de vitamina D: o ergocalciferol (D2) obtido de leveduras ou o colecalciferol (D3) obtido de animais. Apesar de controvérsias, estudos recentes demonstram que os dois tipos, D2 e D3, apresentam absorção intestinal equivalente.¹²¹

Embora alguns estudos tenham demonstrado que uma ingestão menor de vitamina D em vegetarianos e, em especial, em veganos do que em não vegetarianos, o estudo Adventist Health Study-2 não encontrou nenhuma diferença no nível sérico de vitamina D em vegetarianos, sugerindo que outros fatores além da dieta influenciam a obtenção de vitamina D.¹²²

OMEGA-3

Os ácidos graxos ômega-3 apresentam papel essencial para a saúde do sistema cardiovascular, para a regulação de processos inflamatórios e para o desenvolvimento e funcionamento do sistema nervoso.¹²³ As principais fontes de ômega-3 são os peixes, os frutos do mar, as sementes de chia e linhaça, as nozes, os produtos de soja e, em menor quantidade, as folhas verdes. Contudo, as fontes vegetais contêm, predominantemente, o ácido linolênico

(ALA) que precisa ser convertido para derivados ativos, como os ácidos docosaexaenoico (DHA) e eicosapentaenoico (EPA). A eficiência dessa conversão é polêmica e, para alguns autores, os vegetarianos necessitam de compensação, com ingestão maior de ômega-3;¹²³ para outros, a relação ômega-6:ômega-3 precisa permanecer em níveis ideais, e, por fim, existem aqueles que não acreditam na dificuldade de conversão^{124,125} ou questionam a relevância clínicos resultados.¹²⁶

Enfim, certas populações podem apresentar maior vulnerabilidade à deficiência de ômega-3 (mulheres grávidas ou amamentando, diabéticos, idosos, prematuros) e podem se beneficiar de suplementos de DHA ou consumir alimentos fortificados, como ovos enriquecidos com DHA de microalgas.

CONCLUSÃO

Uma dieta vegetariana equilibrada, além de proporcionar uma oferta nutricional adequada, também promove

saúde e previne inúmeras doenças crônicas responsáveis por perda de qualidade de vida e por diminuição da expectativa de vida. Muitas evidências científicas comprovam os benefícios das dietas baseadas em vegetais sobre as dietas baseadas em carne animal. A dieta vegetariana desfavorece o consumo excessivo de energia e de substâncias associadas ao desenvolvimento de doenças crônicas e ainda disponibiliza inúmeras substâncias ativas, como os fitoquímicos e as fibras, que proporcionam benefícios para a saúde. Apesar disso, o consumo exclusivo de vegetais pode favorecer deficiências de nutrientes específicos, principalmente, em situação de vulnerabilidade socioeconômica com restrição ao acesso de calorias e proteínas. Análise cuidadosa de conjuntura e planejamento individualizado permitem ampliar o conjunto de alternativas dietéticas para almejar a “dieta ótima”, com o máximo de benefícios, o mínimo de riscos para saúde e, quiçá, também satisfazer algumas motivações não exploradas nesta revisão.

REFERÊNCIAS

1. Sabaté J. The contribution of vegetarian diets to health and disease: a paradigm shift? *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):502S-507S.
2. Leitzmann C. Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr.* 2014;100 Suppl 1):496S-502S.
3. Marsh K, Zeuschner C, Saunders A. Health implications of a vegetarian diet: a review. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2012;6(3):250-67. Available from: <http://ajl.sagepub.com/content/6/3/250.abstract>. Accessed in 2015 (Mar 16).
4. Berkow SE, Barnard N. Vegetarian diets and weight status. *Nutr Rev.* 2006;64(4):175-88.
5. Rosell M, Appleby P, Spencer E, Key T. Weight gain over 5 years in 21,966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int J Obes (Lond).* 2006;30(9):1389-96.
6. Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003;27(6):728-34.
7. Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2009;32(5):791-6.
8. Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. The Oxford Vegetarian Study: an overview. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3 Suppl):525S-531S.
9. Burr ML, Butland BK. Heart disease in British vegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1988;48(3 Suppl):830-2.
10. Chang-Claude J, Hermann S, Eilber U, Steindorf K. Lifestyle determinants and mortality in German vegetarians and health-conscious persons: results of a 21-year follow-up. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2005;14(4):963-8.
11. Fraser GE. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3 Suppl):532S-538S.
12. Snowdon DA, Phillips RL, Fraser GE. Meat consumption and fatal ischemic heart disease. *Prev Med.* 1984;13(5):490-500.
13. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, et al. Mortality in vegetarians and non-vegetarians: a collaborative analysis of 8300 deaths among 76,000 men and women in five prospective studies. *Public Health Nutr.* 1998;1(1):33-41.
14. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, et al. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3 Suppl):516S-524S.
15. West RO, Hayes OB. Diet and serum cholesterol levels. A comparison between vegetarians and nonvegetarians in a Seventh-day Adventist Group. *Am J Clin Nutr.* 1968;21(8):853-62.
16. De Biase SG, Fernandes SFC, Gianini RJ, Duarte JLG. Dieta vegetariana e níveis de colesterol e triglicérides [Vegetarian diet and cholesterol and triglycerides levels]. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(1):35-9.
17. Chen CW, Lin YL, Lin TK, et al. Total cardiovascular risk profile of Taiwanese vegetarians. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62(1):138-44.

18. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr.* 2002;5(5):645-54.
19. Fraser GE. Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1607S-1612S.
20. Vang A, Singh PN, Lee JW, Haddad EH, Brinegar CH. Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. *Ann Nutr Metab.* 2008;52(2):96-104.
21. Snowdon DA, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? *Am J Public Health.* 1985;75(5):507-12.
22. Mellen PB, Walsh TF, Herrington DM. Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2008;18(4):283-90.
23. Nagura J, Iso H, Watanabe Y, et al. Fruit, vegetable and bean intake and mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women: the JACC Study. *Br J Nutr.* 2009;102(2):285-92.
24. Kris-Etherton PM, Hu FB, Ros E, Sabaté J. The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms. *J Nutr.* 2008;138(9):1746S-1751S.
25. Harland JL, Haffner TA. Systematic review, meta-analysis and regression of randomised controlled trials reporting an association between an intake of circa 25 g soya protein per day and blood cholesterol. *Atherosclerosis.* 2008;200(1):13-27.
26. Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):544S-551S.
27. Jacobs DR Jr, Orlich MJ. Diet pattern and longevity: do simple rules suffice? A commentary. *Am J Clin Nutr.* 2014;100 Suppl 1:313S-9S.
28. Bernstein AM, Sun Q, Hu FB, et al. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation.* 2010;122(9):876-83.
29. Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Circulation.* 2010;121(21):2271-83.
30. Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F, Tormo MJ, et al. Major dietary patterns and risk of coronary heart disease in middle-aged persons from a Mediterranean country: the EPIC-Spain cohort study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2012;22(3):192-9.
31. Fung TT, Rexrode KM, Mantzoros CS, et al. Mediterranean diet and incidence of and mortality from coronary heart disease and stroke in women. *Circulation.* 2009;119(8):1093-100.
32. Martínez-González MA, Fernández-Jarne E, Serrano-Martínez M, et al. Mediterranean diet and reduction in the risk of a first acute myocardial infarction: an operational healthy dietary score. *Eur J Nutr.* 2002;41(4):153-60.
33. Berkow SE, Barnard ND. Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev.* 2005;63(1):1-8.
34. Margetts BM, Beilin LJ, Vandongen R, Armstrong BK. Vegetarian diet in mild hypertension: a randomised controlled trial. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1986;293(6560):1468-71.
35. Rouse IL, Beilin LJ, Mahoney DP, et al. Nutrient intake, blood pressure, serum and urinary prostaglandins and serum thromboxane B2 in a controlled trial with a lacto-ovo-vegetarian diet. *J Hypertens.* 1986;4(2):241-50.
36. Appel LJ; American Society of Hypertension Writing Group. Giles TD, et al. ASH Position Paper: Dietary approaches to lower blood pressure. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2009;11(7):358-68.
37. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* 1997;336(16):1117-24.
38. Jiang R, Ma J, Ascherio A, et al. Dietary iron intake and blood donations in relation to risk of type 2 diabetes in men: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(1):70-5.
39. Lee DH, Folsom AR, Jacobs DR Jr. Dietary iron intake and Type 2 diabetes incidence in postmenopausal women: the Iowa Women's Health Study. *Diabetologia.* 2004;47(2):185-94.
40. Luan de C, Li H, Li SJ, et al. Body iron stores and dietary iron intake in relation to diabetes in adults in North China. *Diabetes Care.* 2008;31(2):285-6.
41. Zhang C, Schulze MB, Solomon CG, Hu FB. A prospective study of dietary patterns, meat intake and the risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetologia.* 2006;49(11):2604-13.
42. Aune D, Ursin G, Veierød MB. Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Diabetologia.* 2009;52(11):2277-87.
43. Anderson JW. Beneficial effects of soy protein consumption for renal function. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17 Suppl 1:324-8.
44. Azadbakht L, Atabak S, Esmailzadeh A. Soy protein intake, cardiorenal indices, and C-reactive protein in type 2 diabetes with nephropathy: a longitudinal randomized clinical trial. *Diabetes Care.* 2008;31(4):648-54.
45. Azadbakht L, Esmailzadeh A. Soy-protein consumption and kidney-related biomarkers among type 2 diabetics: a crossover, randomized clinical trial. *J Ren Nutr.* 2009;19(6):479-86.
46. de Mello VD, Zelmanovitz T, Perassolo MS, Azevedo MJ, Gross JL. Withdrawal of red meat from the usual diet reduces albuminuria and improves serum fatty acid profile in type 2 diabetes patients with macroalbuminuria. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(5):1032-8.
47. Jenkins DJ, Kendall CW, Marchie A, et al. Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):610S-616S.
48. Nicholson AS, Sklar M, Barnard ND, et al. Toward improved management of NIDDM: A randomized, controlled, pilot intervention using a lowfat, vegetarian diet. *Prev Med.* 1999;29(2):87-91.
49. Key TJ, Appleby PN, Spencer EA, et al. Mortality in British vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1613S-1619S.
50. Singh PN, Sabaté J, Fraser GE. Does low meat consumption increase life expectancy in humans? *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):526S-532S.
51. Slimani N, Fahey M, Welch AA, et al. Diversity of dietary patterns observed in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) project. *Public Health Nutr.* 2002;5(6B):1311-28.
52. Key TJ, Appleby PN, Spencer EA, et al. Cancer incidence in vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1620S-1626S.
53. Sanjoaquin MA, Appleby PN, Spencer EA, Key TJ. Nutrition and lifestyle in relation to bowel movement frequency: a cross-sectional study of 20630 men and women in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr.* 2004;7(1):77-83.
54. Fardet A. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutr Res Rev.* 2010;23(1):65-134.
55. Slavin J. Why whole grains are protective: biological mechanisms. *Proc Nutr Soc.* 2003;62(1):129-34.

56. Lipkin M, Uehara K, Winawer S, et al. Seventh-Day Adventist vegetarians have a quiescent proliferative activity in colonic mucosa. *Cancer Lett.* 1985;26(2):139-44.
57. Schatzkin A, Park Y, Leitzmann MF, Hollenbeck AR, Cross AJ. Prospective study of dietary fiber, whole grain foods, and small intestinal cancer. *Gastroenterology.* 2008;135(4):1163-7.
58. Siener R, Hesse A. The effect of a vegetarian and different omnivorous diets on urinary risk factors for uric acid stone formation. *Eur J Nutr.* 2003;42(6):332-7.
59. Butler LM, Wu AH, Wang R, et al. A vegetable-fruit-soy dietary pattern protects against breast cancer among postmenopausal Singapore Chinese women. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(4):1013-9.
60. Cade JE, Taylor EF, Burley VJ, Greenwood DC. Common dietary patterns and risk of breast cancer: analysis from the United Kingdom Women's Cohort Study. *Nutr Cancer.* 2010;62(3):300-6.
61. Dos Santos Silva I, Mangtani P, McCormack V, et al. Lifelong vegetarianism and risk of breast cancer: a population-based case-control study among South Asian migrant women living in England. *Int J Cancer.* 2002;99(2):238-44.
62. Lu LJ, Anderson KE, Grady JJ, Kohen F, Nagamani M. Decreased ovarian hormones during a soya diet: implications for breast cancer prevention. *Cancer Res.* 2000;60(15):4112-21.
63. Taylor EF, Burley VJ, Greenwood DC, Cade JE. Meat consumption and risk of breast cancer in the UK Women's Cohort Study. *Br J Cancer.* 2007;96(7):1139-46.
64. Dewell A, Weidner G, Sumner MD, Chi CS, Ornish D. A very-low-fat vegan diet increases intake of protective dietary factors and decreases intake of pathogenic dietary factors. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(2):347-56.
65. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. *J Am Diet Assoc.* 1996;96(10):1027-39.
66. Gullett NP, Ruhul Amin AR, Bayraktar S, et al. Cancer prevention with natural compounds. *Semin Oncol.* 2010;37(3):258-81.
67. Park EJ, Pezzuto JM. Botanicals in cancer chemoprevention. *Cancer Metastasis Rev.* 2002;21(3-4):231-55.
68. Cross AJ, Leitzmann MF, Gail MH, et al. A prospective study of red and processed meat intake in relation to cancer risk. *PLoS Med.* 2007;4(12):e325.
69. Sinha R, Cross AJ, Graubard BI, Leitzmann MF, Schatzkin A. Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people. *Arch Intern Med.* 2009;169(6):562-71.
70. Gonzalez CA, Riboli E. Diet and cancer prevention: Contributions from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur J Cancer.* 2010;46(14):2555-62.
71. Lam TK, Cross AJ, Consonni D, et al. Intakes of red meat, processed meat, and meat mutagens increase lung cancer risk. *Cancer Res.* 2009;69(3):932-9.
72. Ferrucci LM, Cross AJ, Graubard BI, et al. Intake of meat, meat mutagens, and iron and the risk of breast cancer in the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian Cancer Screening Trial. *Br J Cancer.* 2009;101(1):178-84.
73. Nair P, Mayberry JF. Vegetarianism, dietary fibre and gastrointestinal disease. *Dig Dis.* 1994;12(3):177-85.
74. Gear JS, Ware A, Fursdon P, et al. Symptomless diverticular disease and intake of dietary fibre. *Lancet.* 1979;1(8115):511-4.
75. Turney BW, Appleby PN, Reynard JM, et al. Diet and risk of kidney stones in the Oxford cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Eur J Epidemiol.* 2014;29(5):363-9.
76. Pixley F, Wilson D, McPherson K, Mann J. Effect of vegetarianism on development of gall stones in women. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1985;291(6487):11-2.
77. Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL. Dietary protein and the risk of cholecystectomy in a cohort of US women: the Nurses' Health Study. *Am J Epidemiol.* 2004;160(1):11-8.
78. Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL. Fruit and vegetable consumption and risk of cholecystectomy in women. *Am J Med.* 2006;119(9):760-7.
79. Smith DA, Gee MI. A dietary survey to determine the relationship between diet and cholelithiasis. *Am J Clin Nutr.* 1979;32(7):1519-26.
80. Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL. Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of cholecystectomy in women. *Am J Gastroenterol.* 2004;99(7):1364-70.
81. Elkan AC, Sjöberg B, Kolsrud B, et al. Gluten-free vegan diet induces decreased LDL and oxidized LDL levels and raised atheroprotective natural antibodies against phosphorylcholine in patients with rheumatoid arthritis: a randomized study. *Arthritis Res Ther.* 2008;10(2):R34.
82. McDougall J, Bruce B, Spiller G, Westerdahl J, McDougall M. Effects of a very low-fat, vegan diet in subjects with rheumatoid arthritis. *J Altern Complement Med.* 2002;8(1):71-5.
83. Müller H, de Toledo FW, Resch KL. Fasting followed by vegetarian diet in patients with rheumatoid arthritis: a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2001;30(1):1-10.
84. Sköldstam L, Brudin L, Hagfors L, Johansson G. Weight reduction is not a major reason for improvement in rheumatoid arthritis from lacto-vegetarian, vegan or Mediterranean diets. *Nutr J.* 2005;4:15.
85. Choi HK, Atkinson K, Karlson EW, Willett W, Curhan G. Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men. *N Engl J Med.* 2004;350(11):1093-103.
86. Nettleton JA, Steffen LM, Palmas W, Burke GL, Jacobs DR Jr. Associations between microalbuminuria and animal foods, plant foods, and dietary patterns in the Multiethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(6):1825-36.
87. Mantzaris GJ. When can we cure Crohn's? *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014;28(3):519-29.
88. Chiba M, Abe T, Tsuda H, et al. Lifestyle-related disease in Crohn's disease: relapse prevention by a semi-vegetarian diet. *World J Gastroenterol.* 2010;16(20):2484-95.
89. Maconi G, Ardizzone S, Cucino C, et al. Pre-illness changes in dietary habits and diet as a risk factor for inflammatory bowel disease: a case-control study. *World J Gastroenterol.* 2010;16(34):4297-304.
90. Shoda R, Matsueda K, Yamato S, Umeda N. Epidemiologic analysis of Crohn disease in Japan: increased dietary intake of n-6 polyunsaturated fatty acids and animal protein relates to the increased incidence of Crohn disease in Japan. *Am J Clin Nutr.* 1996;63(5):741-5.
91. Andersen V, Olsen A, Carbonnel F, Tjønneland A, Vogel U. Diet and risk of inflammatory bowel disease. *Dig Liver Dis.* 2012;44(3):185-94.
92. Jantchou P, Morois S, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Carbonnel F. Animal protein intake and risk of inflammatory bowel disease: The E3N prospective study. *Am J Gastroenterol.* 2010;105(10):2195-201.
93. Magee EA, Richardson CJ, Hughes R, Cummings JH. Contribution of dietary protein to sulfide production in the large intestine: an in vitro and a controlled feeding study in humans. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(6):1488-94.
94. Geypens B, Claus D, Evenepoel P, et al. Influence of dietary protein supplements on the formation of bacterial metabolites in the colon. *Gut.* 1997;41(1):70-6.

95. Watzl B. Anti-inflammatory effects of plant-based foods and of their constituents. *Int J Vitam Nutr Res.* 2008;78(6):293-8.
96. American Dietetic Association; Dietitians of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2003;103(6):748-65.
97. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(5 Suppl):1203S-1212S.
98. Gillingham AM, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, et al. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(9):933-9.
99. Allen LH. How common is vitamin B-12 deficiency? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(2):693S-6S.
100. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp Biol Med (Maywood).* 2007;232(10):1266-74.
101. Dror DK, Allen LH. Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. *Nutr Rev.* 2008;66(5):250-5.
102. Brune M, Rossander L, Hallberg L. Iron absorption: no intestinal adaptation to a high-phytate diet. *Am J Clin Nutr.* 1989;49(3):542-5.
103. Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, et al. Ascorbic acid prevents the dose-dependent inhibitory effects of polyphenols and phytates on nonheme-iron absorption. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(2):537-41.
104. Cook JD, Dassenko SA, Lynch SR. Assessment of the role of nonheme-iron availability in iron balance. *Am J Clin Nutr.* 1991;54(4):717-22.
105. Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, et al. EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr.* 2003;6(3):259-69.
106. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3):353-8.
107. Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Hubbard RW, Peters WR. Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3 Suppl):586S-593S.
108. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):633S-639S.
109. Hunt JR, Roughead ZK. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(1):94-102.
110. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(5):1461S-1467S.
111. Cook JD. Adaptation in iron metabolism. *Am J Clin Nutr.* 1990;51(2):301-8.
112. Hunt JR, Roughead ZK. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lactoovo-vegetarian diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(5):944-52.
113. Hunt JR, Beiseigel JM, Johnson LK. Adaptation in human zinc absorption as influenced by dietary zinc and bioavailability. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(5):1336-45.
114. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3 Suppl):543S-548S.
115. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61(12):1400-6.
116. Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen TV. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2009;90(4):943-50.
117. New SA. Do vegetarians have a normal bone mass? *Osteoporos Int.* 2004;15(9):679-88.
118. Kerstetter JE, O'Brien KO, Insogna KL. Dietary protein, calcium metabolism, and skeletal homeostasis revisited. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3 Suppl):584S-592S.
119. Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, Cummings SR. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(1):118-22.
120. Raiten DJ, Picciano MF. Vitamin D and health in the 21st century: bone and beyond. Executive summary. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6 Suppl):1673S-7S.
121. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, et al. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(3):677-81.
122. Chan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Serum 25-hydroxyvitamin D status of vegetarians, partial vegetarians, and nonvegetarians: the Adventist Health Study-2. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1686S-169S.
123. Yashodhara BM, Umakanth S, Pappachan JM, et al. Omega-3 fatty acids: a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgrad Med J.* 2009;85(1000):84-90.
124. Welch AA, Shykya-Shrestha S, Lentjes MA, Wareham NJ, Khaw KT. Dietary intake and status of n-3 polyunsaturated fatty acids in a population of fish-eating and non-fish-eating meat-eaters, vegetarians, and vegans and the precursor-product ratio [corrected] of α -linolenic acid to long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids: results from the EPIC-Norfolk cohort. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1040-51.
125. Sanders TA. DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2009;81(2-3):137-41.
126. Mangat I. Do vegetarians have to eat fish for optimal cardiovascular protection? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1597S-1601S.