

Das folgende Positionspapier der Amerikanischen Gesellschaft der Ernährungswissenschaftler (ADA) wurde von der Schweizerischen Vereinigung für Vegetarismus und dem Vegetarier-Bund Deutschlands e.V. ins Deutsche übersetzt. Die ADA ist nicht verantwortlich für diese Übersetzung. Das Originaldokument kann hier in Englisch heruntergeladen werden: http://www.eatright.org/Public/NutritionInformation/92_17084.cfm
Quelle: ADA position: Vegetarian Diets. J Am Diet Assoc. 2003;103:748-765
Die SVV und der VEBU danken der ADA für die freundliche Genehmigung der Übersetzung und Verbreitung dieses wichtigen Dokumentes.

Position der Amerikanischen Gesellschaft der Ernährungswissenschaftler (American Dietetic Association, ADA) und des Verbandes kanadischer Ernährungswissenschaftler (Dietitians of Canada, DC): Vegetarische Ernährung

Zusammenfassung:

Die Amerikanische Gesellschaft der Ernährungswissenschaftler (ADA) und der Verband kanadischer Ernährungswissenschaftler (DC) vertreten die Position, dass eine vernünftig geplante vegetarische Kostform gesundheitsförderlich und dem Nährstoffbedarf angemessen ist sowie einen gesundheitlichen Nutzen für Prävention und Behandlung bestimmter Erkrankungen hat. Etwa 2,5% der erwachsenen Bevölkerung in den USA und 4% der Erwachsenen in Kanada ernähren sich vegetarisch. Eine vegetarische Ernährung wird als eine Kostform definiert, die weder Fleisch, Fisch noch Geflügel enthält. Das Interesse am Vegetarismus scheint zu wachsen; viele Restaurants und Versorger von Bildungsstätten bieten routinemäßig vegetarische Mahlzeiten an. Ein beträchtliches Wachstum im Umsatz mit Nahrungsmitteln, die Vegetarier ansprechen, ist zu verzeichnen, und diese Lebensmittel finden Eingang in viele Supermärkte. Dieses Positionspapier untersucht die aktuellen wissenschaftlichen Daten in Bezug auf die wichtigsten Nährstoffe für Vegetarier, einschließlich Protein, Zink, Kalzium, Vitamin D, Riboflavin, Vitamin B₁₂, Vitamin A, n-3-Fettsäuren und Jod. Eine vegetarische wie auch die vegane Ernährung entsprechen den gegenwärtigen Empfehlungen für alle diese Nährstoffe. In manchen Fällen kann die Gabe angereicherter Nahrungsmittel oder von Nahrungsergänzungsmitteln hilfreich sein, um den Bedarf für einzelne Nährstoffe gemäß den aktuellen Empfehlungen zu decken. Gut geplante vegane und andere Formen der vegetarischen Ernährung sind für alle Phasen des Lebenszyklus geeignet, einschließlich Schwangerschaft, Stillzeit, früher und späterer Kindheit und Adoleszenz. Vegetarische Ernährungsformen bieten ernährungswissenschaftlich eine Reihe von Vorteilen. Hierzu zählen niedrigere Werte an gesättigten Fettsäuren, Cholesterin und tierischem Eiweiß sowie ein höherer Gehalt an Kohlenhydraten, Ballaststoffen, Magnesium, Kalium, Folat, Antioxidanzien wie die Vitamine C und E sowie Phytochemikalien. Berichten zufolge weisen Vegetarier niedrigere Körpermasseindizes auf als Nichtvegetarier, ebenso ist die Todesrate für ischämische Herzerkrankungen geringer. Vegetarier haben darüber hinaus niedrigere Cholesterin-Blutwerte, einen niedrigeren Blutdruck, leiden seltener an Bluthochdruck, Diabetes Typ 2 sowie Prostata- und Darmkrebs. Auch wenn eine Anzahl staatlich finanzierter und institutioneller Ernährungsprogramme den Bedürfnissen von Vegetariern gerecht werden kann, gibt es zurzeit wenige Angebote, die für Veganer geeignet sind. Wegen der Verschiedenartigkeit der Ernährungspraktiken von Vegetariern sind individuelle Bewertungen der jeweiligen Nahrungsaufnahme erforderlich. Es liegt in der Verantwortung von Ernährungswissenschaftlern, Interessierte bei der Aufnahme einer vegetarischen Ernährung zu unterstützen und zu ermutigen. Sie können eine Schlüsselrolle einnehmen bei der Aufklärung von Vegetariern über Nahrungsmittelquellen spezifischer Nährstoffe, Nahrungsmittelaufnahme und -zubereitung sowie bei der Modifikation von Kostzusammenstellungen, die eventuell notwendig ist, um den individuellen Bedarf zu decken. Die Aufstellung eines Speiseplans für Vegetarier kann durch Benutzung eines Nahrungsmittelführers, der Angaben zu bestimmten Nahrungsmittelgruppen und Portionsgrößen enthält, vereinfacht werden.
J Am Diet Assoc. 2003;103:748-765.

POSITIONSSTATEMENT

Es ist die Position der Amerikanischen Gesellschaft der Ernährungswissenschaftler (ADA) und des Verbandes kanadischer Ernährungswissenschaftler (DC), dass eine vernünftig geplante vegetarische Kostform gesundheitsförderlich und dem Nährstoffbedarf angemessen ist sowie einen gesundheitlichen Nutzen für Prävention und Behandlung bestimmter Erkrankungen hat.

Im Folgenden wurde lediglich die allgemeine männliche Form (Vegetarier, Veganer usw.) zur Erleichterung der Lesbarkeit gewählt. Selbstverständlich sind sowohl männliche als auch weibliche Personen gemeint, es sei denn, Textstellen beziehen sich ausschließlich auf weibliche Vegetarier. Dann wurde die weibliche Form Vegetarierin, Veganerin usw. gewählt. (Anmerkung der Übersetzerin)

VEGETARISMUS IM ÜBERBLICK

Ein Vegetarier ist eine Person, die weder Fleisch, Fisch noch Geflügel oder Produkte, die diese Nahrungsmittel enthalten, zu sich nimmt. Die Ernährungsgewohnheiten von Vegetariern können erheblich variieren. Die lakto-ovo-vegetarische Ernährungsweise basiert auf Getreide, Gemüse, Obst, Hülsenfrüchten, Saaten, Nüssen, Milchprodukten und Eiern, schließt jedoch Fleisch, Fisch und Geflügel aus. In der lakto-vegetarischen Ernährung wird auf Eier ebenso wie auf Fleisch, Fisch und Geflügel verzichtet. Die vegane oder vollkommen vegetarische Ernährung gleicht der lakto-vegetarischen Ernährungsform, verzichtet jedoch zusätzlich auf Milch und andere Produkte tierischer Herkunft. Sogar innerhalb dieser Ernährungsformen können erhebliche Unterschiede im Ausmaß der Vermeidung tierischer Produkte bestehen.

Personen, die eine makrobiotische Ernährungsweise wählen, werden häufig als Anhänger einer vegetarischen Ernährung identifiziert. Die makrobiotische Ernährungsweise stützt sich vorwiegend auf Getreide, Hülsenfrüchte und Gemüse. Früchte, Nüsse und Samen werden in geringerem Maße verzehrt. Einige Personen, die eine makrobiotische Ernährung verfolgen, sind nicht wirklich Vegetarier, da sie in begrenzter Menge Fisch konsumieren. Einige «Vegetarier», die sich selbst als solche beschreiben, jedoch keineswegs welche sind, verzehren Fisch, Huhn oder selbst Fleisch (1, 2). In einigen Forschungsarbeiten wurden diese sich selbst als Vegetarier bezeichnenden Personen als Semi-Vegetarier identifiziert und Semi-Vegetarier wurden als gelegentliche Fleischesser definiert, die sich vorwiegend vegetarisch ernähren (3), oder als solche, die Fisch und Geflügel essen, dies jedoch weniger als einmal pro Woche (4). Eine individuelle Bewertung ist erforderlich, um die Qualität der Kostform eines Vegetariers oder einer Person, die sich als Vegetarier bezeichnet, in Bezug auf ihren Nährwert genau zu beurteilen.

Zu den üblichen Gründen für die Entscheidung für eine vegetarische Ernährungsweise zählen gesundheitliche Überlegungen; Sorge um die Umwelt und das Wohlergehen der Tiere sind weitere Faktoren (5, 6). Vegetarier geben auch ökonomische Gründe, ethische Erwägungen, Fragen zum Welt Hunger sowie religiöse Glaubensrichtungen als Begründungen für die Wahl ihrer Ernährungsweise an.

Verbrauchertrends

Im Jahre 2000 verfolgten ungefähr 2,5% der US-amerikanischen erwachsenen Bevölkerung (4,8

Millionen Menschen) konsequent eine vegetarische Ernährung und versicherten, niemals Fleisch, Fisch oder Geflügel (7) zu verzehren. Etwas weniger als 1% der Befragten waren Veganer (7). Laut dieser Umfrage sind Vegetarier mit größter Wahrscheinlichkeit an der Ost- oder Westküste zu Hause, leben in großen Städten und sind weiblichen Geschlechts. Annähernd 2% der sechs- bis siebzehnjährigen Kinder und Jugendlichen in den Vereinigten Staaten sind Vegetarier und etwa 0,5% dieser Altersgruppe Veganer (8). Laut einer Untersuchung aus dem Jahre 2002 (9) sind 4% der kanadischen erwachsenen Bevölkerung Vegetarier; dies stellt einen Personenkreis von schätzungsweise 900 000 dar. Ein zunehmendes Interesse am Vegetarismus und die Ankunft von Immigranten aus Ländern, in denen Vegetarismus weithin praktiziert wird, zählen zu den Faktoren, die sich auf die Anzahl von Vegetariern in den Vereinigten Staaten und Kanada in Zukunft auswirken könnten (10). 20% bis 25% der Erwachsenen in den Vereinigten Staaten berichten, dass sie vier oder mehr fleischlose Mahlzeiten wöchentlich einnehmen oder «gewöhnlich oder manchmal sich vegetarisch ernähren», was auf ein Interesse am Vegetarismus schließen lässt (11). Als zusätzlicher Beweis für das gesteigerte Interesse am Vegetarismus sind das Kursangebot an Bildungseinrichtungen und Universitäten zum Thema Tierrechte/Ethik, das übergroße Angebot an Websites, Magazinen und Newslettern sowie Kochbüchern mit vegetarischer Thematik zu nennen. Überdies hat sich die Haltung der Öffentlichkeit zur Bestellung vegetarischer Mahlzeiten beim Speisen außer Haus verändert. Mehr als 5% geben in einer Befragung von 1999 an, immer ein vegetarisches Gericht beim Speisen außer Haus zu bestellen; fast 60% tun dies «manchmal, häufig oder immer» beim Restaurantbesuch (12).

Die Restaurants haben auf dieses Interesse am Vegetarismus reagiert. Der US-amerikanische Gaststättenverband berichtet, dass acht von zehn Gaststätten in den USA mit Bedienungsservice vegetarische Hauptgerichte im Angebot führen (13). Fast-Food-Restaurants haben inzwischen Salate, vegetarische Burger und andere vegetarische Mahlzeiten im Angebot. Viele College-Studenten bezeichnen sich als Vegetarier. Die meisten Mensen an den Universitäten tragen dem Rechnung durch ein vegetarisches Speisenangebot (14).

Darüber hinaus ist ein wachsendes professionelles Interesse an vegetarischer Ernährung zu beobachten; die Anzahl von Artikeln in der wissenschaftlichen Literatur mit Bezug zum Vegetarismus hat sich von weniger als zehn Artikel pro Jahr in den

späten 1960er Jahren auf 76 Artikel pro Jahr in den 1990er Jahren erhöht (15). Zusätzlich verändert sich der Schwerpunkt der Artikel. Vor 25 Jahren oder noch früher stellten die Artikel vorrangig den ausreichenden Nährwert vegetarischer Ernährung in Frage. In jüngerer Zeit war das Thema die Rolle vegetarischer Nahrung bei Prävention und Behandlung von Krankheiten. Mehr Artikel beschäftigen sich mit epidemiologischen Studien und eine geringere Anzahl von Berichten sind Fallstudien und Leserbriefe (15).

Ernährungsformen auf Pflanzenbasis finden zunehmend Anerkennung, diese werden definiert als Ernährungsformen, die einen hohen Anteil an Pflanzenkost und geringe Mengen an Nahrungsmitteln tierischer Herkunft enthalten. Das Amerikanische Krebsforschungsinstitut (American Institute for Cancer Research) und der Weltkrebsforschungsfonds (World Cancer Research Fund) rufen zu einer vorwiegend auf Pflanzen basierenden Ernährung auf, die reichlich verschiedene Gemüse, Obst und Hülsenfrüchte und minimal verarbeitete stärkehaltige Grundnahrungsmittel enthält, und fordern eine Reduktion des Verzehrs von rotem Fleisch, falls dieses überhaupt verzehrt wird (16). Die Amerikanische Krebsgesellschaft (American Cancer Society) empfiehlt den grössten Anteil der Nahrung aus pflanzlichen Quellen zu wählen (17). Die Amerikanische Herzgesellschaft (American Heart Association) empfiehlt eine ausgeglichene Kost mit der Betonung auf Gemüse, Getreide und Obst (18) und die kanadische Herz- und Schlaganfallstiftung (Heart and Stroke Foundation of Canada) empfiehlt Getreide und Gemüse anstelle von Fleisch als Hauptbestandteil von Mahlzeiten (19). Die von der Amerikanischen Krebsgesellschaft, der Amerikanischen Herzgesellschaft, den Nationalen Gesundheitsinstituten (National Institutes of Health) und der Amerikanischen Akademie für Kinderheilkunde (American Academy of Pediatrics) entwickelten Einheitlichen Ernährungsrichtlinien fordern eine Ernährung, die auf einer Vielfalt pflanzlicher Nahrungsmittel aufbaut, einschließlich Getreideprodukten, Gemüse und Obst zur Reduktion des Risikos für die wichtigsten chronischen Erkrankungen (20).

Neue Produktverfügbarkeit

Der US-amerikanische Markt für pflanzliche Nahrungsmittel (Lebensmittel wie Fleischersatzprodukte, Pflanzenmilch und vegetarische Hauptgerichte, die direkt Fleisch oder andere tierische Produkte ersetzen) wurde für das Jahr 2002 auf 1,5 Milliarden Dollar geschätzt, wohingegen es im Jahre 1996 noch 310 Millionen Dollar waren (21). Man vermutet, dass sich dieser Markt bis 2006 auf 2,8 Milliarden Dollar fast verdoppeln wird (21). In Kanada hat sich der Umsatz an Fleischersatzprodukten zwischen 1997 und 2001 mehr als verdreifacht (22).

Der leichte Zugang zu neuen Produkten, einschließlich angereicherter Nahrungsmittel und Fertiggerichten, sollte einen deutlichen Einfluss auf die Nährstoffaufnahme von Vegetariern haben. Angereicherte Nahrungsmittel wie Sojamilcherzeugnisse, Fleischersatzprodukte, Säfte und Frühstücksflocken können einen erheblichen Beitrag zur Aufnahme von Kalzium, Eisen, Zink, Vitamin B₁₂, Vitamin D und Riboflavin bei Vegetariern leisten. Vegetarische Fertiggerichte wie vegetarische Burger und vegetarische Hot Dogs, Hauptgerichte als Gefrierkost, Fertigmahlzeiten in Packungen und Sojamilch machen es heutzutage wesentlich einfacher als in der Vergangenheit, sich vegetarisch zu ernähren.

Vegetarische Nahrungsmittel sind sowohl in Supermärkten als auch in Naturkostläden problemlos erhältlich. Etwa die Hälfte des Volumens an vegetarischer Nahrung wird durch Supermärkte verkauft und etwa die Hälfte über Naturkostläden (21). Drei Viertel des Umsatzes an Sojamilch werden in Supermärkten erzielt (21).

Öffentliche Grundsatzserklärungen und vegetarische Ernährungsformen

In den US-amerikanischen Ernährungsrichtlinien (23) heißt es: «Vegetarische Ernährungsformen können mit den Ernährungsrichtlinien für Amerikaner in Einklang sein und entsprechen den empfohlenen Verzehrsmengen für Nährstoffe.» Sie geben Empfehlungen zur Deckung des Nährstoffbedarfs für diejenigen Personen, die sich für die Vermeidung aller oder der meisten Produkte tierischer Herkunft entscheiden. Einige trafen die Aussage, dass die Umsetzung der Ernährungsrichtlinien am besten durch vegetarische Ernährung oder Kostformen mit einem hohen Pflanzenanteil erreicht werden kann (24). In den nationalen Ernährungsführern sind einige vegetarische Optionen eingeschlossen. Nahrungsmittel, die üblicherweise von Vegetariern verzehrt werden, wie Hülsenfrüchte, Tofu, Sojaburger und Sojamilch mit zusätzlicher Gabe von Kalzium sind in einer Tabelle enthalten, die die Nahrungsmittelpyramide des US-Landwirtschaftsministeriums (US Department of Agriculture, USDA) begleitet (23). Der kanadische Leitfaden für eine gesunde Ernährungsweise kann von Lakto- und Lakto-Ovo-Vegetariern verwendet werden (25). Nach Angaben der kanadischen Gesundheitsorganisation (Health Canada) fördern sorgfältig geplante vegetarische Kostformen einen guten Ernährungsstatus und Gesundheitszustand (26).

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN DES VEGETARISMUS

Vegetarische Kostformen bieten eine Reihe von Vorteilen. Hierzu zählen niedrigere Werte für gesättigte Fette, Cholesterin und tierisches Protein sowie ein höheres Niveau für Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Magnesium, Boron, Folat, Antioxidan-

zien wie die Vitamine C und E, Karotinoide und Phytochemikalien (27–30). Bei einigen Veganern mag die Aufnahme der Vitamine B₁₂ und D, die Aufnahme von Kalzium, Zink und gelegentlich Riboflavin unter den empfohlenen Verzehrsmengen liegen (27, 29, 31).

ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFTLICHE ÜBERLEGUNGEN FÜR VEGETARIER

Protein

Pflanzenprotein kann dem Bedarf entsprechen, wenn eine Vielfalt pflanzlicher Nahrung konsumiert wird und der Energiebedarf gedeckt ist. Forschungsarbeiten weisen darauf hin, dass eine Vielfalt pflanzlicher Nahrungsmittel, die im Laufe eines Tages verzehrt werden, alle essenziellen Aminosäuren liefern und Stickstoffretention und -verbrauch in angemessener Weise bei gesunden Erwachsenen sicherstellen. Daher ist es nicht erforderlich, sich gegenseitig ergänzende Proteine mit ein und derselben Mahlzeit zu sich zu nehmen (32).

Schätzungen des Eiweißbedarfs von Veganern variieren und sind in gewissem Maße abhängig von der gewählten Kostform (33). Eine neuere Metaanalyse von Studien zur Stickstoffbilanz fand aufgrund der Quelle des Nahrungsproteins keinen signifikanten Unterschied im Proteinbedarf (34, 35). Hauptsächlich im Hinblick auf die schlechtere Verdaulichkeit von Pflanzenproteinen haben andere Gruppen unterstellt, dass der Eiweißbedarf von Veganern um 30% bis 35% für Kleinkinder bis zum Alter von zwei Jahren, um 20% bis 30% für zwei- bis sechsjährige Kinder und um 15% bis 20% für Personen ab dem vollendeten 6. Lebensjahr erhöht ist im Vergleich zum Bedarf von Nichtvegetariern (36).

Die Qualität von Pflanzenproteinen variiert. Basierend auf dem Aminosäurewert zur Proteinverdaulichkeit (protein digestibility corrected amino acid score – kurz: PDCAAS), der die Standardmethode zur Bestimmung der Proteinqualität darstellt, kann isoliertes Sojaprotein den Eiweißbedarf ebenso effektiv decken wie tierisches Eiweiß, wohingegen beispielsweise der alleinige Verzehr von Weizenprotein zu 50% weniger verwertbar als tierisches Eiweiß sein kann (37). Ernährungswissenschaftler sollten berücksichtigen, dass der Proteinbedarf höher sein kann als die empfohlene Verzehrsmenge bei Vegetariern, deren Nahrungsproteinquellen aus solchen bestehen, die weniger gut verdaulich sind, wie einige Zerealien und Leguminosen.

Zerealien haben gewöhnlich einen geringen Gehalt an Lysin, einer essenziellen Aminosäure. Dies kann relevant sein bei der Beurteilung von Ernährungsformen einzelner Personen, die keine tierischen Eiweißquellen konsumieren und einen relativ geringen Proteinwert aufweisen. Diätetische Anpassungen wie der verstärkte Verzehr von Boh-

nen und Sojaprodukten anstelle anderer Eiweißquellen mit geringerem Lysingehalt oder eine Steigerung des Nahrungsproteins aus allen Quellen kann eine adäquate Lysinaufnahme sicherstellen.

Ogleich manche Veganerinnen eine marginale Proteinaufnahme aufweisen, scheinen typische Proteinaufnahmen von Lacto-Ovo-Vegetariern und Veganern den Bedarf zu decken bzw. zu übersteigen (29). Auch Athleten können ihren Proteinbedarf aus pflanzenbasierter Ernährung decken (38, 39).

Eisen

Pflanzenkost enthält kein Hämeisen. Die hierin vorliegende Form des Eisens reagiert empfindlicher als Hämeisen auf sowohl Inhibitoren als auch Verstärker der Eisenresorption. Zu den Inhibitoren der Eisenresorption gehören Phytat, Kalzium, Tees, einschließlich einiger Kräutertees, Kaffee, Kakao, einiger Gewürze und Faserstoffen (40). Vitamin C und andere organische Säuren, die in Obst und Gemüse vorkommen, können die Eisenaufnahme verbessern und dazu beitragen, die Wirkung von Phytat (41–43) zu reduzieren. Studien zeigen, dass die Eisenresorption signifikant reduziert wäre, wenn eine Kost einen hohen Anteil an Inhibitoren und einen geringen Anteil an Verstärkern hätte. Die empfohlene Eisenaufnahme für Vegetarier ist 1,8-mal so hoch wie die für Nichtvegetarier wegen der geringeren Bioverfügbarkeit von Eisen aus vegetarischer Ernährung (44).

Der wichtigste Inhibitor der Eisenresorption bei vegetarischen Ernährungsformen ist Phytat. Da die Eisenaufnahme zunimmt, so wie die Phytataufnahme zunimmt, sind die Auswirkungen auf den Eisenstatus etwas geringer, als man erwarten könnte. Ballaststoffe scheinen einen geringen Effekt auf die Eisenresorption zu haben (45, 46). Die gleichzeitige Aufnahme der Eisenquelle mit Vitamin C kann dazu beitragen, den inhibitorischen Effekt auf die Eisenresorption von Phytat zu reduzieren (42, 43), und einige Forschungsarbeiten bringen eine hohe Vitamin-C-Aufnahme mit einem verbesserten Eisenstatus in Verbindung (47, 48). Das Gleiche gilt für organische Säuren in Obst und Gemüse (41). Die höhere Aufnahme von Vitamin C und der Verzehr von Gemüse und Obst bei Vegetariern können die Eisenresorption günstig beeinflussen (2). Einige Methoden der Nahrungsmittelzubereitung wie das Einweichen und Keimen von Bohnen, Getreide und Samen können Phytat hydrolysieren (49–51) und die Eisenresorption verbessern (42, 51, 52). Der Sauerteig im Brot hydrolysiert Phytat und verbessert die Eisenresorption (49–51, 53, 54). Andere Fermentationsprozesse, die beispielsweise bei der Herstellung von Sojaprodukten wie Miso und Tempeh Anwendung finden, können ebenfalls die Verfügbarkeit von Eisen erhöhen (55), obwohl dies nicht in allen Forschungsarbeiten belegt wurde. Während viele Studien zur Eisenresorption Kurzzeitstudien waren,

gibt es Nachweise, dass die Adaptation an geringe Aufnahmen sich über einen längeren Zeitraum hinwegzieht und mit einer erhöhten Resorption und vermindertem Verlust (56, 57) einhergeht. Wahrscheinlich hängt der Eisenbedarf von der Zusammensetzung der gesamten Kost ab und ist für einige Vegetarier deutlich geringer als für andere.

Typischerweise zeigt sich in Studien, dass Veganer eine höhere Eisenaufnahme haben als Lakto-Ovo-Vegetarier und Nichtvegetarier, und in den meisten Studien wird eine höhere Eisenaufnahme bei Lakto-Ovo-Vegetariern gegenüber Nichtvegetariern deutlich (29). Quellen für Eisen zeigt die Tabelle. Die Inzidenz einer Eisenmangelanämie bei Vegetariern gleicht der von Nichtvegetariern (29, 31, 58). Obgleich vegetarisch lebende erwachsene Personen geringere Eisenspeicher haben als Nichtvegetarier, bewegen sich ihre Serum-Ferritinwerte gewöhnlich im Normbereich (58–62).

Zink

Da Phytat Zink bindet und man davon ausgeht, dass tierisches Protein die Zinkresorption verbessert, scheint die Gesamtbioverfügbarkeit für Zink bei vegetarischen Ernährungsformen geringer zu sein (63). Darüber hinaus verfolgen einige Vegetarier eine Ernährung, die signifikant weniger als die empfohlene Zinkaufnahme enthält (27, 29, 64, 65). Obgleich offenkundig ein Zinkmangel bei Vegetariern der westlichen Welt nicht beobachtet wurde, ist wenig über die Auswirkungen einer grenzwertigen Zinkaufnahme bekannt (66). Der Zinkbedarf für Vegetarier, deren Ernährung reich an Phytat ist, kann die empfohlene Verzehrsmenge übersteigen (44). Die Tabelle zeigt Quellen für Zink.

Kompensatorische Mechanismen können Vegetariern helfen, sich an eine geringere Zinkaufnahme anzupassen (65, 67). Einige Methoden der Nahrungsmittelzubereitung wie das Einweichen und Keimen von Bohnen, Getreide und Saaten ebenso wie das Treibenlassen des Sauerteigs beim Brot können die Bindung von Zink durch Phytat reduzieren und die Bioverfügbarkeit für Zink erhöhen (49, 50, 68).

Kalzium

Kalzium kommt in vielen pflanzlichen und angereicherten Nahrungsmitteln vor (siehe Tabelle). Grüne Gemüsesorten mit niedrigem Oxalatgehalt (Bok choy [eine Art Chinakohl], Brokkoli, Chinakohl, Collards [amerik. Gemüsesorte], Kohl, Okra, Kohlrabi) liefern Kalzium mit hoher Bioverfügbarkeit (49% bis 61%) im Vergleich zu Tofu mit Kalziumzusatz, angereicherten Fruchtsäften und Kuhmilch (Bioverfügbarkeit zwischen 31% und 32%) und zu angereicherter Sojamilch, Sesamsaat, Mandeln und roten und weißen Bohnen (Bioverfügbarkeit von 21% bis 24%) (69–71). Feigen und Sojanahrung wie gekochte Sojabohnen, Sojakerne und Tempeh liefern zusätzliches Kalzium. Zu den mit

Kalzium angereicherten Nahrungsmitteln gehören Fruchtsäfte, Tomatensaft und Frühstücksflocken. Somit leisten verschiedene Nahrungsgruppen einen Beitrag zur Kalziumversorgung aus der Ernährung (72, 73). Die in manchen Nahrungsmitteln enthaltenen Oxalate können die Kalziumresorption erheblich vermindern, sodass Gemüse, die diese Verbindungen in hohem Maße enthalten, wie Spinat und Mangold trotz ihres hohen Kalziumgehalts keine gute Quelle für verwertbares Kalzium darstellen. Phytat kann ebenfalls die Kalziumresorption behindern. Einige Nahrungsmittel mit hohem Gehalt an Phytat und Oxalat wie Sojaprodukte liefern jedoch immer noch gut resorbierbares Kalzium (71). Zu den Faktoren, die die Kalziumresorption verbessern, gehört eine angemessene Versorgung mit Vitamin D und Protein.

Die Kalziumaufnahme von Lakto-Vegetariern ist vergleichbar oder höher als diejenige von Nichtvegetariern (74, 75), während bei Veganern die Tendenz zu einer niedrigeren Aufnahme als in den beiden Gruppen erkennbar ist und die Aufnahme häufig unterhalb der empfohlenen Menge liegt (27, 31, 71, 75). Ernährungsformen, die reich an schwefelhaltigen Aminosäuren sind, können den Verlust von Kalzium aus den Knochen erhöhen. Zu den Nahrungsmitteln mit einem relativ hohen Verhältnis von schwefelhaltigen Aminosäuren zu Protein zählen Eier, Fleisch, Fisch, Geflügel, Milchprodukte, Nüsse und viele Getreidesorten. Es gibt einige gesicherte Hinweise, dass der Einfluss schwefelhaltiger Aminosäuren nur bei geringer Kalziumaufnahme von Bedeutung ist. Eine exzessive Natriumaufnahme kann ebenfalls Kalziumverluste fördern. Darüber hinaus zeigen einige Studien, dass das Verhältnis von Nahrungskalzium zu Protein einen höheren Vorhersagewert für die Knochengesundheit hat als die Kalziumaufnahme alleine. Typischerweise ist dieses Verhältnis hoch in der lakto-ovo-vegetarischen Ernährung und begünstigt die Knochengesundheit, während Veganer ein Verhältnis von Kalzium zu Protein aufweisen, das ähnlich oder geringer ist als bei Nichtvegetariern (71, 76).

Alle Vegetarier sollten die empfohlene Kalziumaufnahme einhalten, die für ihre Altersgruppe vom Institut für Medizin (Institute of Medicine) festgelegt wurde (77). Dies kann bei nicht schwangeren, nicht stillenden Personen durch den Verzehr von mindestens acht Portionen täglich an Nahrungsmitteln erreicht werden, die 10% bis 15% der angemessenen Kalziumaufnahme liefern, entsprechend den Angaben der vegetarischen Nahrungsmittelpyramide (Vegetarian Food Guide Pyramid) und des vegetarischen Nahrungsmittelregenbogens (Vegetarian Food Guide Rainbow) (72, 73). Anpassungen für andere Lebensphasen stehen zur Verfügung (72, 73). Für viele Veganer mag es einfacher sein, den Bedarf durch Einschluss angereicherter Nahrungsmittel oder Ergänzungen zu decken (69–71, 78).

Vitamin D

Der Vitamin-D-Status ist abhängig von der Sonnenexposition und Aufnahme Vitamin-D-angereicherter Nahrungsmittel oder Nahrungsergänzungsmittel. Eine 5- bis 15-minütige Sonnenexposition auf Gesicht, Hände und Unterarme täglich während der Sommermonate in Höhe des 42. Breitengrades (Boston) wird als ausreichende Menge für die Aufnahme von Vitamin D für hellhäutige Menschen (79) angenommen. Personen mit dunkler Hautfarbe benötigen eine höhere Exposition (79). Für Personen, die in Kanada und auf den nördlichen Breitengraden der Vereinigten Staaten leben, kann insbesondere in den Wintermonaten die Sonnenexposition nicht ausreichend sein. Dies gilt auch für die Bewohner von Smoggebieten und für Personen mit eingeschränkter Sonnenexposition. Darüber hinaus wird Vitamin D bei Säuglingen, Kleinkindern und älteren Erwachsenen weniger wirksam synthetisiert (77, 79, 80). Sonnenschutz kann die Vitamin-D-Synthese beeinträchtigen, obgleich die Berichte hierzu widersprüchlich sind, und kann von dem Ausmaß des verwendeten Sonnenschutzes abhängig sein (79, 81, 82). Niedrige Vitamin-D-Spiegel und eine reduzierte Knochenmasse wurden bei einigen vegan lebenden Bewohnern der nördlichen Breitengrade, die keine Nahrungsergänzungsmittel oder angereicherte Nahrungsmittel verwendeten, festgestellt, insbesondere bei Kindern mit makrobiotischer Ernährung und erwachsenen Vegetariern asiatischer Herkunft (29, 83–85).

Zu den mit Vitamin D angereicherten Nahrungsmitteln gehören Kuhmilch, einige Marken Sojamilch und Reismilch sowie einige Frühstücksflocken und Margarinesorten (siehe Tabelle). Vitamin D₃ (Cholecalciferol) ist tierischer Herkunft, während Vitamin D₂ (Ergocalciferol) eine für Veganer akzeptable Form darstellt. Die Bioverfügbarkeit kann für Vitamin D₂ geringer sein als für Vitamin D₃, wodurch von D₂-Ergänzungsmitteln abhängige Vegetarier größere Mengen benötigen könnten, um den Vitamin-D-Bedarf zu decken (86). Im Falle nicht ausreichender Sonnenexposition und nicht ausreichendem Verzehr angereicherter Nahrungsmittel werden Vitamin-D-Nahrungsergänzungen empfohlen.

Riboflavin

Einige Studien haben ergeben, dass Veganer weniger Riboflavin zu sich nehmen im Vergleich zu Nichtvegetariern; jedoch wurde kein klinischer Riboflavinmangel beobachtet (27, 29, 31). Ergänzend zu den in der Tabelle aufgeführten Nahrungsmitteln liefern folgende Nahrungsmittel etwa 1 mg Riboflavin pro Portion: Spargel, Bananen, Bohnen, Brokkoli, Feigen, Kohl, Linsen, Erbsen, Samen, Tahini (Sesammus), Süßkartoffeln, Tofu, Tempeh, Weizenkeime sowie angereichertes Brot (87).

Vitamin B₁₂

Vitamin-B₁₂-Quellen, die nicht tierischer Herkunft sind, schließen B₁₂-angereicherte Nahrungsmittel ein (wie beispielsweise einige Marken Sojamilch, Frühstücksflocken und Nährhefe) oder Nahrungsergänzungsmittel (siehe Tabelle). Ohne Anreicherung enthält kein pflanzliches Nahrungsmittel signifikante Mengen an Vitamin B₁₂. Nahrungsmittel wie Meerespflanzen und Spirulina können Vitamin-B₁₂-Analogien enthalten; weder diese noch fermentierte Sojaprodukte können als zuverlässige Quellen für aktives Vitamin B₁₂ gewertet werden (29, 88). Lakto-Ovo-Vegetarier können Vitamin B₁₂ in angemessener Menge aus Milchprodukten und Eiern beziehen, wenn diese Nahrungsmittel regelmäßig verzehrt werden.

Vegetarische Ernährungsformen sind typischerweise reich an Folsäure, die die hämatologischen Symptome eines Vitamin-B₁₂-Mangels maskieren können. Deshalb können in manchen Fällen Mangelzustände nicht entdeckt werden, bevor neurologische Symptome aufgetreten sind (89). Wenn bezüglich des Vitamin-B₁₂-Status Unsicherheiten bestehen, sollten Serumhomocystein, Methylmalonylsäure und Holotranscobalamin II bestimmt werden (90).

Eine regelmäßige Quelle für Vitamin B₁₂ ist von entscheidender Bedeutung für schwangere und stillende Frauen und Säuglinge, die gestillt werden, wenn die Ernährung der Mutter nicht ergänzt wird. Neugeborene vegan lebender Mütter, deren Ernährung keine verlässliche Quelle dieses Vitamins aufweist, haben ein besonders hohes Risiko für einen Mangelzustand. Die Aufnahme und Resorption von Vitamin B₁₂ durch die Mutter während der Schwangerschaft scheint einen bedeutenderen Einfluss auf den Vitamin-B₁₂-Status des Neugeborenen zu haben als die Vitamin-B₁₂-Speicher der Mutter (91). Da 10% bis 30% der über 50-Jährigen unabhängig von der gewählten Ernährung die Fähigkeit verlieren, die proteingebundene Form des Vitamins zu verdauen, die in Eiern, Milcherzeugnissen und anderen Produkten tierischer Herkunft vorkommt, sollten alle Personen über 50 Jahre auf Nahrungsergänzungen mit Vitamin B₁₂ oder angereicherte Nahrungsmittel zurückgreifen (92).

Studien weisen darauf hin, dass einige Veganer und andere Vegetarier nicht regelmäßig Vitamin B₁₂ aus verlässlichen Quellen zu sich nehmen und dies in einem Vitamin-B₁₂-Status reflektiert wird, der unterhalb der angemessenen Grenze liegt (27, 29, 88, 89, 93, 95). Es ist von essenzieller Bedeutung, dass alle Vegetarier zusätzliche Gaben, angereicherte Nahrungsmittel, Milchprodukte oder Eier zuführen, um die empfohlene Menge für Vitamin B₁₂ aufzunehmen (siehe Tabelle).

Die Resorption ist am effizientesten, wenn kleine Mengen von Vitamin B₁₂ in häufig wiederkehrenden Abständen aufgenommen werden. Dies könnte durch die Verwendung angereicherter Nahrungsmittel erzielt werden. Werden weniger als 5

µg kristallines Vitamin B₁₂ auf einmal konsumiert, werden ungefähr 60% resorbiert, wohingegen ≤1% einer Dosis von 500 µg oder mehr Vitamin B₁₂ resorbiert werden (92).

Vitamin A und Betakarotin

Da vorgebildetes Vitamin A nur in Nahrungsmitteln tierischer Herkunft vorkommt, beziehen Veganer ihr gesamtes Vitamin A aus der Umwandlung von Nahrungskarotinoiden, insbesondere Betakarotin. Forschungsarbeiten lassen darauf schließen, dass die Resorption von Betakarotin aus Pflanzenkost weniger effizient ist als früher angenommen (44, 96). Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Vitamin-A-Aufnahme von Veganern etwa die Hälfte von dem beträgt, was frühere Studien annahmen, und die Aufnahme von Lakto-Ovo-Vegetariern um 25% geringer sein mag als zuvor gezeigt. Trotz dieses Umstands wurden für Vegetarier höhere Serumkarotinoidspiegel als für Nichtvegetarier berichtet (29). Der Bedarf an Vitamin A kann durch den Einschluss von drei Portionen tief gelbem oder orangefarbenem Gemüse, grünem Blattgemüse oder Früchten mit hohem Gehalt an Betakarotin (Aprikosen, Kantalupe, Mango, Kürbis) gedeckt werden. Der Kochvorgang erhöht die Resorption von Betakarotin ebenso wie ein geringer Fettzusatz in Mahlzeiten (97). Zerkleinern und Pürieren von Gemüse können ebenso die Bioverfügbarkeit erhöhen (98, 99).

N-3-Fettsäuren

Während vegetarische Ernährungsformen im Allgemeinen reich an n-6-Fettsäuren (insbesondere Linolsäure) sind, kann diese Ernährung einen geringen Gehalt an n-3-Fettsäuren aufweisen, was zu einem Ungleichgewicht führt, das die Produktion physiologisch aktiver langkettiger n-3-Fettsäuren, Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) inhibieren kann. Ernährungsformen, die nicht Fisch, Eier oder großzügige Mengen an Meerespflanzen einschließen, fehlt es im Allgemeinen an direkten Quellen für EPA und DHA. Seit jüngster Zeit stehen vegane DHA-Quellen aus Mikroalgen als Nahrungsergänzung in gelatinefreien Kapseln zur Verfügung. Es hat sich gezeigt, dass DHA-Quellen aus Algen die DHA- und EPA-Spiegel im Blut durch Retrokonversion (100) positiv beeinflussen.

Die meisten Studien verdeutlichen, dass Vegetarier und insbesondere Veganer im Blut niedrigere EPA- und DHA-Spiegel aufweisen als Nichtvegetarier (101–104). Nach den neuen Richtwertangaben (Dietary Reference Intakes) wird jeweils eine Aufnahme von 1,6 bzw. 1,1 g α-Linolensäure pro Tag für Männer und Frauen empfohlen. Diese Angaben stellen eher die angemessene Aufnahme (AI = Adequate Intake) als die empfohlene Verzehrsmenge (RDA = Recommended Dietary Allowance) dar. Die Empfehlungen gehen davon aus, dass ein

Teil der Aufnahme durch langkettige n-3-Fettsäuren erfolgt, und können nicht optimal für Vegetarier sein, die wenig, wenn überhaupt DHA und EPA zu sich nehmen (35). Der gemeinsame Expertenrat zu Fragen der Diät, Ernährung und Prävention chronischer Erkrankungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO) (105) empfiehlt, 5% bis 8% der Kalorien aus n-6-Fettsäuren und 1% bis 2% der Kalorien aus n-3-Fettsäuren zu beziehen. Ausgehend von einer Energieaufnahme von 2000 Kalorien pro Tag, würde dies eine tägliche Aufnahme von 2,2 bis 4,4 g n-3-Fettsäuren bedeuten. Personen, die keine vorgebildeten EPA- und DHA-Quellen erhalten, benötigen größere Mengen an n-3-Fettsäuren. Das empfohlene Verhältnis von n-6- zu n-3-Fettsäuren bewegt sich zwischen 2:1 und 4:1 (106–109).

Es ist für Vegetarier empfehlenswert, gute Quellen für α-Linolensäure in ihre Ernährung aufzunehmen (106, 110). Diese schließen Nahrungsmittel wie Leinsaat und Leinsamenöl (siehe Tabelle) ein. Personen mit erhöhtem Bedarf (z. B. schwangere und stillende Frauen oder Betroffene mit Erkrankungen, die mit einem mangelhaften Status an essenziellen Fettsäuren assoziiert sind) oder Personen mit Risiko für mangelhafte Konversion (z. B. Diabetiker) können von direkten Quellen langkettiger n-3-Fettsäuren wie DHA-reiche Mikroalgen (100, 106, 111) profitieren.

Jod

Einige Studien lassen darauf schließen, dass Veganer, die kein jodiertes Speisesalz zu sich nehmen, ein Risiko für Jodmangel tragen; dies scheint insbesondere für solche Betroffene zu gelten, die in jodarmen Gebieten beheimatet sind (29, 112, 113). Brot kann eine Jodquelle darstellen, da einige Teigstabilisatoren Jod enthalten. In den Vereinigten Staaten verwenden ungefähr 50% der allgemeinen Bevölkerung Jodsalz, während in Kanada jedes Speisesalz mit Jod angereichert ist. Meersalz und koscheres Salz sind im Allgemeinen nicht jodiert; dies gilt ebenso für salzige Würzmittel wie Tamari. Bedenken gab es zu vegetarischen Ernährungsformen, die Nahrungsmittel wie Sojabohnen, Gemüsesorten aus der Familie der Kreuzblütler und Süßkartoffeln einschließen, die natürliche Substanzen enthalten, die die Kropfbildung fördern. Jedoch wurden diese Nahrungsmittel nicht mit einer Schilddrüseninsuffizienz bei gesunden Personen in Verbindung gebracht, vorausgesetzt die Jodaufnahme ist ausreichend. Der empfohlene Bedarf an Jod für Erwachsene kann mühelos durch einen halben Teelöffel Jodsalz täglich gedeckt werden (44). Manche Vegetarier können eine sehr hohe Jodaufnahme durch den Verzehr von Meerespflanzen haben.

LEBENSLANGER VEGETARISMUS

Gut geplante vegane, lakto-vegetarische und lakto-ovo-vegetarische Ernährungsformen sind zu allen Zeiten des Lebenszyklus angemessen, einschließlich Schwangerschaft und Stillzeit. Eine vernünftig geplante vegane, lakto-vegetarische und lakto-ovo-vegetarische Ernährung deckt den Nährstoffbedarf von Säuglingen, Kindern und Jugendlichen und fördert das normale Wachstum (36, 114, 115). Eine vegetarische Ernährung in Kindheit und Adoleszenz kann dazu beitragen, lebenslang ein gesundes Essverhalten zu entwickeln, und einige Ernährungsvorteile bieten. Vegetarisch ernährte Kinder und Jugendliche haben eine geringere Aufnahme an Cholesterin, gesättigten Fetten und Gesamtfett und einen höheren Verzehr an Obst, Gemüse und Ballaststoffen als Nichtvegetarier (2, 116–118). Es wurde von kindlichen Vegetariern darüber hinaus berichtet, dass sie magerer sind und geringere Serumcholesterinwerte aufweisen (119–121).

Säuglinge

Wenn Kinder mit vegetarischer Ernährung Muttermilch in angemessener Menge oder handelsübliche Säuglingsmilchnahrungen erhalten und ihre Ernährung gute Energiequellen und Nährstoffe wie Eisen, Vitamin B₁₂ und Vitamin D enthält, erfolgt ein normales Wachstum im Kleinkindalter. Extrem restriktive Ernährungsformen wie eine rein auf Obst basierende Nahrung oder Rohkost sind mit gestörten Wachstumsprozessen in Verbindung gebracht worden und können daher nicht für Säuglinge und Kinder (29) empfohlen werden.

Viele vegetarisch lebende Mütter entscheiden sich dafür, ihre Kinder zu stillen (122). Dies sollte unterstützt und es sollte zu dieser Praxis ermutigt werden. Die Muttermilch von Vegetarierinnen ist in der Zusammensetzung mit der Milch von Nichtvegetarierinnen vergleichbar und vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt angemessen. Handelsübliche Fertigmilchnahrung sollte verwendet werden, wenn Kinder keine Muttermilch erhalten oder vor Vollendung des 1. Lebensjahres abgestillt werden. Ersatzmilch auf Sojabasis ist die einzige Option für vegan lebende Kinder, die nicht gestillt werden.

Sojamilch, Reismilch, selbst gemachte Ersatzmilch, Kuhmilch und Ziegenmilch sollten nicht als Ersatz für Muttermilch oder handelsübliche Säuglingsmilch während des ersten Lebensjahres Verwendung finden, da diese Nahrungsmittel weder das geeignete Verhältnis von Makronährstoffen enthalten noch in angemessener Menge Mikronährstoffe für das kleine Kind liefern.

Für die Einführung fester Nahrung gelten dieselben Richtlinien für vegetarisch ernährte Säuglinge wie für nicht vegetarisch ernährte (115). Wenn es an der Zeit ist, proteinreiche Nahrungsmittel einzuführen, können Kleinkindern mit vegetarischer Ernährung Tofu in zerdrückter oder pürierter Form, Hülsenfrüchte (püriert und passiert falls erforderlich),

Soja- oder Milchjoghurt, gekochter Eidotter und Hüttenkäse gegeben werden. Später kann mit Nahrungsmitteln wie Sojawürfel, Käse oder Sojakäse und bissgroßen Stücken Sojaburger begonnen werden. Handelsübliche, angereicherte Sojamilch (Vollfettstufe) oder Kuhmilch kann als erstes Getränk nach dem 1. Geburtstag oder später einem Kind angeboten werden, dessen Wachstum normal ist und das eine Vielfalt an Nahrungsmitteln zu sich nimmt (115). Nahrungsmittel mit hohem Gehalt an Energie und Nährstoffen wie Aufstriche aus Hülsenfrüchten, Tofu und zerdrückten Avocados sollten Verwendung finden, wenn das Kind der reinen Milchernährung entwöhnt wird. Nahrungsfett sollte bei Kindern unter zwei Jahren nicht begrenzt werden.

Gestillte Kinder, deren Mütter keine Milchprodukte, Nahrungsmittel, die mit Vitamin B₁₂ angereichert sind, oder Ergänzungsmittel mit B₁₂ konsumieren, werden regelmäßig B₁₂-Gaben benötigen (115). Die Richtlinien für die zusätzliche Gabe von Eisen und Vitamin D unterscheiden sich für vegetarisch ernährte Kleinkinder nicht von den Richtlinien für nicht vegetarisch ernährte. Nahrungsergänzungen mit Zink gehören für vegetarisch ernährte Kleinkinder nicht zu den Standardempfehlungen, da ein Zinkmangel selten vorkommt (123). Die Zinkaufnahme sollte individuell festgestellt und zusätzliche Zinkgaben oder mit Zink angereicherte Nahrung zu der Zeit verabreicht werden, wenn sich ergänzende Nahrungsmittel eingeführt werden, falls die Ernährung einen geringen Zinkgehalt aufweist oder hauptsächlich aus Nahrungsmitteln mit geringer Bioverfügbarkeit für Zink zusammengesetzt ist (124, 125).

Kinder

Das Wachstum lakto-ovo-vegetarisch ernährter Kinder entspricht in etwa dem Wachstum nicht vegetarisch ernährter Kinder ihrer Altersgruppe (114, 119, 126). Zum Wachstumsprozess nicht makrobiotisch vegan ernährter Kinder liegt wenig Information vor, obgleich Untersuchungsergebnisse darauf schließen lassen, dass Kinder zu einem etwas geringeren Wachstum tendieren, sich die Werte für Körpergewicht und Größe jedoch innerhalb der normalen Standards bewegen (114, 122). Ein geringes Wachstum wurde vorrangig bei Kindern mit sehr restriktiver Ernährung beobachtet (127).

Häufige Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten sowie die Verwendung einiger raffinierter Nahrungsmittel wie angereicherte Frühstücksflocken, Brot und Nudeln und Nahrungsmittel mit einem höheren Gehalt an ungesättigtem Fett können vegetarisch ernährten Kindern die erforderliche Energie- und Nährstoffaufnahme erleichtern. Die durchschnittliche Proteinaufnahme vegetarisch ernährter Kinder (lakto-ovo, vegan und makrobiotisch) entspricht im Allgemeinen den Empfehlungen oder geht darüber hinaus, obwohl vegetarisch ernährte Kinder weni-

ger Protein zu sich nehmen mögen als nicht vegetarisch ernährte (116, 128). Vegan ernährte Kinder können einen geringfügig höheren Proteinbedarf haben als nicht vegan ernährte aufgrund von Unterschieden in der Proteinverdaulichkeit und der Zusammensetzung von Aminosäuren pflanzlicher Nahrungsmittelproteine (35). Wert gelegt werden sollte bei vegetarisch ernährten Kindern auf gute Quellen für Kalzium, Eisen und Zink neben Ernährungspraktiken, die die Resorption von Zink und Eisen aus pflanzlicher Nahrung verbessern. Eine zuverlässige Quelle für Vitamin B₁₂ ist wichtig für Kinder mit veganer Ernährung. Wenn bezüglich der Vitamin-D-Synthese wegen begrenzter Sonnenexposition, Hautton, Jahreszeit oder Benutzung von Sonnenschutz Bedenken bestehen, sollten Vitamin-D-Ergänzungsmittel oder angereicherte Nahrungsmittel eingesetzt werden. Die Tabelle informiert über Nahrungsquellen und Nährstoffe. Nahrungsmittel-Leitfäden für vegetarisch ernährte Kinder unter vier Jahren (36, 130) und für ältere Kinder (72, 73) sind an anderer Stelle veröffentlicht worden.

Jugendliche

Daten zum Wachstum sich vegetarisch ernährenden Jugendlicher sind nur in begrenztem Maße verfügbar, obgleich Studien nahe legen, dass es wenig Unterschied zwischen Vegetariern und Nichtvegetariern gibt (131). Im Westen ist die Tendenz zu beobachten, dass vegetarisch ernährte Mädchen die Menarche zu einem etwas späteren Zeitpunkt als nicht vegetarisch ernährte erreichen (132, 133), obgleich nicht alle Forschungsarbeiten zu diesem Ergebnis kommen (134, 135). Falls die Menarche etwas später eintritt, kann das gesundheitliche Vorteile bieten, einschließlich eines geringeren Risikos für die Entwicklung von Brustkrebs und Fettleibigkeit (136, 137). Vegetarische Ernährungsformen scheinen aus ernährungswissenschaftlicher Sicht eine Reihe von Vorteilen für Jugendliche zu haben. Von Jugendlichen mit vegetarischer Ernährung wird ein höherer Konsum an Ballaststoffen, Eisen, Folat, Vitamin A und Vitamin C als von jungen Nichtvegetariern berichtet (2, 60). Jugendliche mit vegetarischer Ernährung verzehren darüber hinaus mehr Obst und Gemüse und weniger Süßigkeiten, Fast Food und salzige Snacks im Vergleich zu Jugendlichen mit nicht vegetarischer Ernährung (2, 118). Zu den wichtigsten Nährstoffen für jugendliche Vegetarier zählen Kalzium, Vitamin D, Eisen, Zink und Vitamin B₁₂.

Vegetarische Ernährungsformen sind etwas häufiger üblich unter Jugendlichen mit Essstörungen als in der allgemeinen jugendlichen Bevölkerung. Deshalb sollten Ernährungsexperten junge Klienten im Auge behalten, die die Nahrungsauswahl erheblich einschränken und Symptome von Essstörungen zeigen (138, 139). Jedoch lassen jüngste Daten darauf schließen, dass die Annahme einer vegetarischen Ernährung nicht zu Essstörun-

gen führt, sondern dass eher auf vegetarische Ernährungsformen zurückgegriffen wird, um eine bestehende Essstörung zu verschleiern (27, 140, 141). Erhalten junge Menschen Anleitung bei der Speisenplanung, sind vegetarische Ernährungsformen eine angemessene und gesunde Wahl für sie.

Schwangere und stillende Frauen

Lakto-ovo-vegetarische und vegane Ernährungsformen können dem Nährstoff- und Energiebedarf schwangerer Frauen entsprechen. Die Neugeborenen von Müttern mit vegetarischer Ernährung haben in der Regel ein ähnliches Geburtsgewicht wie Kinder nicht vegetarisch lebender Frauen und entsprechen den Normen für das Geburtsgewicht (122, 142, 143). Die Ernährung schwangerer und stillender Veganerinnen sollte zuverlässige Quellen für die tägliche Vitamin-B₁₂-Aufnahme enthalten. Wenn bezüglich der Vitamin-D-Synthese wegen begrenzter Sonnenexposition, Hautton, Jahreszeit oder Benutzung von Sonnenschutz Bedenken bestehen, sollten schwangere und stillende Frauen Vitamin-D-Ergänzungsmittel oder angereicherte Nahrungsmittel zu sich nehmen. Eisen kann als Ergänzungsmittel zur Prävention oder Behandlung der Eisenmangelanämie, die häufig während der Schwangerschaft vorkommt, erforderlich sein. Frauen, die schwanger werden können, und Frauen in der Zeit um die Empfängnis wird zu einer täglichen Nahrungsergänzung von 400 µg Folat, angereicherten Nahrungsmitteln oder beidem zusätzlich zur Aufnahme von Nahrungsfolat aus einer vielseitigen Ernährung (92) geraten.

Berichten zufolge haben Kinder vegetarisch lebender Mütter geringere DHA-Werte in Nabelschnur und Plasma als Kinder nicht vegetarisch lebender Mütter, obgleich die funktionelle Bedeutung hiervon nicht bekannt ist (104, 143). Das DHA-Niveau in der Muttermilch scheint bei Veganerinnen und Lakto-Ovo-Vegetarierinnen niedriger zu sein als bei Nichtvegetarierinnen (144). Da DHA bei der Entwicklung von Gehirn und Auge eine Rolle zu spielen scheint und da eine Versorgung mit DHA durch die Ernährung für Fetus und Neugeborenes wichtig sein mag, sollten schwangere und stillende Veganerinnen und Vegetarierinnen (es sei denn, Eier werden regelmäßig verzehrt) Quellen der DHA-Vorstufe Linolensäure in ihre Ernährung aufnehmen (gemahlene Leinsaat, Leinsamenöl, Canolaöl, Sojaöl) oder eine vegetarische Nahrungsergänzung aus Mikroalgen anwenden. Nahrungsmittel, die Linolensäure (Mais-, Distel- und Sonnenblumenöl) enthalten, und *Transfettsäuren* (gehärtete Margarine, Nahrungsmittel mit gehärteten Fetten) sollten eingeschränkt werden, da diese Fettsäuren die DHA-Produktion aus Linolensäure inhibieren können (145).

Ältere Erwachsene

Studien weisen darauf hin, dass die Nahrungsaufnahme älterer Vegetarier der von Nichtvegetariern gleicht (146, 147). Mit zunehmendem Alter nimmt der Energiebedarf ab, jedoch sind die empfohlenen Mengen für einige Nährstoffe, einschließlich Kalzium, Vitamin D, Vitamin B₆ und möglicherweise Protein, höher. Die Sonnenexposition ist oftmals begrenzt und die Vitamin-D-Synthese ist bei älteren Erwachsenen herabgesetzt, sodass Vitamin-D-Quellen aus der Nahrung oder aus Nahrungsergänzungen besonders wichtig sind.

Für ältere Menschen kann es schwieriger sein, Vitamin B₁₂ aus der Nahrung zu resorbieren, sodass Vitamin-B₁₂-angereicherte Nahrungsmittel oder Nahrungsergänzungen eingesetzt werden sollten, da das Vitamin B₁₂ aus angereicherter Nahrung und Ergänzungsmitteln gewöhnlich gut resorbiert wird (92). Der Proteinbedarf älterer Erwachsener ist umstritten. Die aktuellen DRI (Dietary-Reference-Intake-)Angaben (Referenzwerte zur Nahrungsaufnahme) empfehlen kein zusätzliches Protein für ältere Erwachsene (35). Eine Metaanalyse von Studien zur Stickstoffbilanz kam zu dem Ergebnis, dass es nicht genügend Beweise für die Empfehlung einer abweichenden Proteinaufnahme für ältere Erwachsene gibt, wies jedoch darauf hin, dass die Daten begrenzt und widersprüchlich sind (34). Andere kamen zu dem Schluss, dass der Proteinbedarf älterer Erwachsener bei 1 bis 1,25 g pro kg Körpergewicht (148, 149) liegen könnte. Ältere Erwachsene können mit einer vegetarischen Ernährung mühelos den Proteinbedarf decken, wenn eine Vielfalt an proteinreichen pflanzlichen Nahrungsmitteln, einschließlich Hülsenfrüchten und Sojaprodukten, täglich verzehrt wird.

Eine vegetarische Ernährung mit hohem Gehalt an Ballaststoffen kann für ältere Erwachsene mit Obstipation günstig sein. Ältere Vegetarier können von einer Ernährungsberatung zu Nahrungsmitteln profitieren, die leicht zu kauen sind, eine minimale Zubereitung erfordern oder für therapeutische Diäten geeignet sind.

Athleten

Eine vegetarische Ernährung kann ebenso dem Bedarf von Wettkampfsportlern gerecht werden. Die Ernährungsempfehlungen für vegetarisch lebende Athleten sollten unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Vegetarismus und körperlicher Betätigung formuliert werden. Die Position der Amerikanischen Gesellschaft der Ernährungswissenschaftler (ADA) und des Verbandes der kanadischen Ernährungswissenschaftler (DC) zu Ernährung und sportlicher Leistungsfähigkeit (39) liefert eine geeignete Anleitung zur Sportlerernährung, obwohl in einigen Fällen Modifikationen erforderlich sein können, um dem Bedarf von Vegetariern gerecht zu werden. Die empfohlene Proteinaufnahme für Ausdauersportler beträgt 1,2 bis 1,4 g pro kg

Körpergewicht, während Athleten im Kampf- und Kraftsport bis zu 1,6 bis 1,7 g pro kg Körpergewicht benötigen können (39). Nicht alle Gruppen sehen einen erhöhten Proteinbedarf für Athleten (35). Vegetarische Ernährungsformen, die den Energiebedarf decken und eine Vielfalt an proteinhaltigen pflanzlichen Nahrungsmitteln wie Sojaprodukte, andere Hülsenfrüchte, Getreide, Nüsse und Samen enthalten, können in angemessener Weise Protein liefern, ohne dass die Verwendung spezieller Nahrungsmittel oder Ergänzungsprodukte erforderlich wäre (150). Bei jugendlichen Sportlern sollte beachtet werden, dass Energie-, Protein-, Kalzium- und Eisenbedarf gedeckt sind. Bei Athletinnen mit vegetarischer Ernährung kann häufiger eine Amenorrhoe vorliegen als bei nicht vegetarisch lebenden Sportlerinnen, wenn auch nicht alle Forschungsarbeiten zu diesem Ergebnis kommen (151, 152). Vegetarisch lebende Sportlerinnen können von Ernährungsformen profitieren, die ausreichend Energie, einen höheren Fettgehalt und einen hohen Anteil an Kalzium und Eisen haben.

VEGETARISCHE ERNÄHRUNG UND CHRONISCHE ERKRANKUNGEN

Fettleibigkeit

Bei Siebente-Tags-Adventisten (SDA), von denen 40% sich fleischlos ernähren, wurden vegetarische Ernährungsmuster mit geringeren Körpermasseindizes (Body Mass Index, BMI) assoziiert. In einer Studie zur Gesundheit der Adventisten, die Vegetarier und Nichtvegetarier innerhalb der adventistischen Population verglich, nahm sowohl bei Männern als auch bei Frauen der Body-Mass-Index in dem Maße zu, indem die Häufigkeit des Fleischverzehr zunahm (4). In der Oxforder Vegetarier-Studie waren die BMI-Werte höher bei Nichtvegetariern im Vergleich zu Vegetariern in allen Altersgruppen, und zwar bei Männern wie bei Frauen (112).

In einer Studie an 4000 Männern und Frauen in England, die die Beziehung zwischen Fleischkonsum und Fettleibigkeit unter Fleischessern, Fischessern, Lakto-Ovo-Vegetariern und Veganern verglich, war der mittlere BMI bei den Fleischessern am höchsten und innerhalb der Gruppe der Veganer am niedrigsten (153). Personen mit dem niedrigsten Body-Mass-Index waren Lakto-Ovo-Vegetarier und Veganer, die ihre Ernährung bereits fünf Jahre oder länger verfolgten.

Zu den Faktoren, die zu einer Erklärung der geringeren Körpermasseindizes von Vegetariern herangezogen werden, zählen Unterschiede im Gehalt an Makronährstoffen (weniger Protein, Fett und geringere Fettaufnahme aus tierischen Quellen), höherer Ballaststoffkonsum, verminderter Alkoholkonsum und verstärkter Verzehr von Gemüse.

Kardiovaskuläre Erkrankungen

Eine Analyse von fünf Prospektivstudien, an denen mehr als 76 000 Probanden teilnahmen, zeigte, dass die Todesfallrate durch ischämische Herzerkrankung 31% geringer war unter männlichen Vegetariern im Vergleich zu Männern mit nicht vegetarischer Lebensweise und 20% niedriger unter Vegetarierinnen, verglichen mit nicht vegetarisch lebenden Frauen (154). Die Todesfallraten waren auch geringer für vegetarisch lebende Männer und Frauen im Vergleich zu Semi-Vegetariern, worunter man die Gruppe der Personen verstand, die lediglich Fisch aßen oder Fleisch weniger als einmal pro Woche. Unter den Siebente-Tags-Adventisten (SDA) hatten männliche Vegetarier ein vermindertes Risiko von 37%, eine ischämische Herzerkrankung zu entwickeln, im Vergleich zu Männern mit nicht vegetarischer Lebensweise (4). In der einzigen Studie, die Veganer einschloss, lag das Risiko zur Entwicklung einer Herzerkrankung noch niedriger bei männlichen SDA-Veganern als unter den SDA-Lakto-Ovo-Vegetariern (155).

Die geringeren Raten für Herzerkrankungen unter Vegetariern werden teilweise dadurch erklärt, dass sie niedrigere Cholesterinwerte im Blut aufweisen. Eine Untersuchung von neun Studien kam zu dem Ergebnis, dass im Vergleich zu Nichtvegetariern Lakto-Ovo-Vegetarier und Veganer mittlere Blutcholesterinspiegel hatten, die 14% bzw. 35% niedriger lagen. Obgleich der niedrigere BMI von Vegetariern zur Erklärung dessen herangeführt werden kann, fanden Sacks und Kollegen heraus, dass selbst bei höherem Körpergewicht vegetarisch lebender Studienteilnehmer im Vergleich zu Probanden mit nicht vegetarischer Ernährung die Vegetarier deutlich niedrigere Lipoproteinwerte im Plasma (157) zeigten, und Thorogood und Kollegen kamen zu dem Ergebnis, dass Unterschiede in Plasmalipiden bei Vegetariern, Veganern und Fleischessern auch nach Angleichung um den BMI bestehen blieben (158). In einigen, jedoch nicht allen Studien waren die Werte für das HDL (high-density lipoprotein) bei vegetarisch lebenden Probanden niedriger (29). Für die geringeren HDL-Werte mag der Fettanteil der Ernährung oder geringerer Alkoholkonsum verantwortlich sein. Dies könnte auch die kleineren Unterschiede bei den Herzerkrankungsraten zwischen vegetarisch und nicht vegetarisch lebenden Frauen erklären, da HDL einen bedeutenderen Risikofaktor als der LDL-Spiegel für Frauen darstellen kann (159). Die durchschnittlichen Triglyceridspiegel sind tendenziell ähnlich bei Vegetariern und Nichtvegetariern.

Eine Reihe von Faktoren kann bei vegetarischen Ernährungsformen den Cholesterinspiegel beeinflussen. Obwohl Studien zeigen, dass die meisten Vegetarier nicht typischerweise eine fettarme Ernährung zu sich nehmen, ist die Aufnahme von gesättigtem Fett erheblich geringer unter Vegetariern als unter Nichtvegetariern und Veganer weisen ein niedrigeres Verhältnis von gesättigtem zu ungesättigtem Fett in ihrer Ernährung auf (29). Die Cholesterinaufnahme ist bei Vegetariern auch ge-

ringer als bei Nichtvegetariern, obgleich die Aufnahme von Studie zu Studie erheblich variiert. Die vegane Ernährung ist cholesterinfrei.

Vegetarier nehmen zwischen 50% und 100% mehr Ballaststoffe als Nichtvegetarier zu sich und Veganer haben eine höhere Aufnahme als Lakto-Ovo-Vegetarier (29). Lösliche Ballaststoffe können möglicherweise das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen durch Senkung des Blutcholesterinspiegels vermindern (160). Begrenzte Forschungsarbeiten lassen darauf schließen, dass Protein tierischer Herkunft direkt mit höheren Serumcholesterinspiegeln assoziiert ist, auch wenn andere Ernährungsfaktoren kontrolliert werden (161). Lakto-Ovo-Vegetarier verzehren weniger tierisches Protein als Nichtvegetarier und Veganer nehmen kein tierisches Eiweiß zu sich. Forschungsarbeiten zeigen, dass der Konsum von mindestens 25 g Sojaprotein pro Tag – entweder anstelle von Protein tierischer Herkunft oder zusätzlich zur gewöhnlichen Ernährung – bei Personen mit Hypercholesterinämie den Cholesterinspiegel senkt (162). Sojaprotein kann auch zu einem Anstieg des HDL-Spiegels führen (162). Es ist davon auszugehen, dass Vegetarier mehr Sojaprotein zu sich nehmen als die allgemeine Bevölkerung.

Andere Faktoren in der vegetarischen Ernährungsweise können das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen beeinflussen, unabhängig von den Auswirkungen auf den Cholesterinspiegel. Vegetarier haben eine höhere Aufnahme an den Vitamin-Antioxidanzien Vitamin C und E, die die Oxidation von LDL-Cholesterin reduzieren können. Isoflavone, Phytoöstrogene, die man in Sojanahrung gefunden hat, mögen auch antioxidative Eigenschaften besitzen (163) und darüber hinaus die Endothelfunktion und die arterielle Elastizität verbessern (164). Auch wenn wenig Information über die Aufnahme spezifischer Phytochemikalien unter den Populationsgruppen zur Verfügung steht, scheinen Vegetarier mehr Phytochemikalien als Nichtvegetarier zu sich zu nehmen, da sie einen größeren Prozentsatz ihrer Energie aus Pflanzenkost beziehen. Einige Phytochemikalien mögen die Bildung von Plaque beeinflussen durch Auswirkungen auf die Signaltransduktion und Zellproliferation (165) und können einen antiinflammatorischen Effekt ausüben (166). Eine taiwanische Forschungsarbeit kam zu dem Ergebnis, dass Vegetarier signifikant besser auf eine Vasodilatation ansprachen, die direkt mit der Anzahl der Jahre einer vegetarischen Ernährung korrelierte, was einen unmittelbaren günstigen Einfluss einer vegetarischen Ernährungsweise auf die vaskuläre endotheliale Funktion nahe legt (167).

Nicht alle Aspekte einer vegetarischen Ernährung sind mit einem geringeren Risiko für Herzerkrankungen assoziiert. Einige (89, 103, 168–171), jedoch nicht alle (62, 172) Studien stellten höhere Serumhomocysteinspiegel bei Vegetariern im Vergleich zu Nichtvegetariern fest. Homocystein gilt als unabhängiger Risikofaktor für Herzerkrankun-

gen. Eine inadäquate Vitamin-B₁₂-Aufnahme mag die Erklärung sein. Vitamin-B₁₂-Injektionen senkten den Homocysteinspiegel bei Vegetariern, von welchen viele geringe B₁₂-Spiegel und hohe Serumhomocysteinspiegel aufwiesen (173). Darüber hinaus mögen eine geringe Aufnahme von n-3-Fettsäuren und ein großes Verhältnis von n-6- zu n-3-Fettsäuren in der Ernährung das Risiko einer Herzerkrankung bei einigen Vegetariern erhöhen (173).

Es stehen nur begrenzt Daten zur Rolle der vegetarischen Ernährung als Intervention bei Herzerkrankungen zur Verfügung. Vegetarische Ernährungsformen, die in diesen Studien zur Anwendung kamen, hatten gewöhnlich einen sehr geringen Fettgehalt. Da diese Ernährungsformen zusammen mit anderen Veränderungen der Lebensweise angewendet wurden und zu einer Gewichtsreduktion führten, war es nicht möglich festzustellen, ob ein unmittelbarer Effekt der Annahme einer vegetarischen Ernährung auf die Risikofaktoren oder die Mortalität vorlag. Vegetarische Ernährungsformen können so geplant werden, dass sie sich den Standardempfehlungen für die Behandlung der Hypercholesterinämie angleichen.

Bluthochdruck

Viele Studien verdeutlichen, dass bei Vegetariern sowohl die systolischen als auch die diastolischen Blutdruckwerte tiefer liegen, wobei der Unterschied zwischen Vegetariern und Nichtvegetariern im Allgemeinen einen Abfall von zwischen fünf und zehn mm Hg beträgt (29). In einem Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm zum Bluthochdruck (Hypertension Detection and Follow-Up Program) hatte eine Reduktion von nur 4 mm Hg des Blutdruckwerts eine deutliche Verminderung der Sterblichkeit bei allen ursächlichen Erkrankungen zur Folge (174). Abgesehen von niedrigeren Blutdruckwerten allgemein, ist die Rate für Bluthochdruck bei Vegetariern deutlich niedriger als bei Fleischessern (175, 176). In einer Studie hatten 42% der Personen mit nicht vegetarischer Ernährung Bluthochdruck, wobei dieser ab einem Wert von 140/90 mm Hg definiert war, im Vergleich zu lediglich 13% innerhalb der Gruppe der Vegetarier. Selbst bei Semi-Vegetariern liegt die Wahrscheinlichkeit, an Bluthochdruck zu erkranken, bei 50% (4). Auch bei ähnlich hohem Körpergewicht der Probanden wiesen Vegetarier niedrigere Blutdruckwerte auf. Eine Umstellung der Ernährung von nicht vegetarisch auf vegetarisch führte zu vermindertem Blutdruck bei Studienteilnehmern mit normalen (177) und erhöhten (178) Blutdruckwerten.

Eine Reihe von Studien hat verschiedene Faktoren untersucht, die den Schlüssel zur Erklärung des niedrigeren Blutdrucks von Vegetariern und des hypotensiven Effekts einer Umstellung auf vegetarische Ernährung liefern könnten. Die niedrigeren Blutdruckwerte scheinen nicht zurückzugehen auf

einen niedrigeren Body-Mass-Index (175), die Art der körperlichen Betätigung (179), Verzicht auf Fleisch (180), Milcheiweiß (181), Fettgehalt der Ernährung (182), Ballaststoffe (183) oder Unterschiede in der Kalium-, Magnesium- oder Kalziumaufnahme (184.) Da die Natriumaufnahme von Vegetariern mit derjenigen von Nichtvegetariern vergleichbar ist oder nur geringfügig niedriger als bei Nichtvegetariern, kann auch dies nicht zur Erklärung herangezogen werden. Ein Erklärungsmodell ist ein Unterschied in der Blutglukose-Insulin-Reaktion aufgrund eines geringeren glykämischen Index bei vegetarischen Ernährungsformen (185) oder ein kollektiver Effekt der günstigen Zusammensetzung von pflanzlicher Nahrung (186).

Diabetes

Vegetarische Ernährungsformen können den Richtlinien für die Behandlung von Diabetes entsprechen (187) und einige Forschungsarbeiten lassen darauf schließen, dass Ernährungsformen, die eher auf Pflanzenkost basieren, das Risiko für Typ-2-Diabetes reduzieren. Die Diabetesrate unter den Angehörigen der Siebente-Tags-Adventisten (eigene Angabe) betrug weniger als die Hälfte der Rate für die Allgemeinbevölkerung und unter den Siebente-Tags-Adventisten kam bei Vegetariern seltener Diabetes vor als bei Nichtvegetariern (188). In der Studie zum Gesundheitszustand der Adventisten betrug nach Altersanpassung das Risiko für die Entwicklung von Diabetes für Vegetarier, Semi-Vegetarier und Nichtvegetarier unter den Männern 1,00, 1,35 bzw. 1,97 und bei den Frauen 1,00, 1,08 bzw. 1,93 (4). Zu den möglichen Erklärungen für einen protektiven Effekt einer vegetarischen Ernährung gehören der niedrigere Body-Mass-Index von Vegetariern und die höhere Aufnahme von Ballaststoffen, die beide die Insulinsensitivität verbessern. Jedoch ergab die Studie zum Gesundheitszustand von Adventisten, dass für Männer das Risiko, an Diabetes zu erkranken, nach Angleichung um das Gewicht immer noch 80% höher lag bei Nichtvegetariern. Bei Männern war der Fleischkonsum direkt mit einem erhöhten Diabetesrisiko assoziiert. Bei Frauen nahm das Risiko nur dann zu, wenn der Fleischkonsum fünf Fleischmahlzeiten pro Woche überstieg (188).

Krebs

Die Gesamtkrebsrate liegt bei Vegetariern im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung niedriger, jedoch ist nicht klar, in welchem Maße dies auf die Ernährung zurückzuführen ist. Wenn man die nicht ernährungsbedingten Krebsrisikofaktoren untersucht, sind die Unterschiede bei den Gesamtkrebsraten zwischen Vegetariern und Nichtvegetariern deutlich verringert, obgleich prägnante Unterschiede für bestimmte Krebsarten bestehen bleiben. Eine Analyse aus der Studie zum Gesundheitszustand der Adventisten, die Alter, Geschlecht und Rauchen untersuchte, fand keine Unterschiede

zwischen Vegetariern und Nichtvegetariern für Lungen-, Brust-, Gebärmutter- oder Magenkrebs, kam jedoch zu dem Ergebnis, dass Nichtvegetarier ein um 54% höheres Risiko hatten, an Prostatakrebs zu erkranken, und ein 88% erhöhtes Risiko für Dick- und Mastdarmkrebs (4). Andere Forschungsarbeiten haben geringere Werte für die Kolonzellproliferation bei Vegetariern im Vergleich zu Nichtvegetariern (189) ermittelt sowie geringere Serumspiegel des insulinartigen Wachstumsfaktors -I, von dem man annahm, er spiele für die Ethnologie verschiedener Krebsarten bei Veganern im Vergleich zu Nichtvegetariern und Lakto-Ovo-Vegetariern (190) eine Rolle. Sowohl rotes als auch weißes Fleisch waren unabhängig voneinander mit einem erhöhten Darmkrebsrisiko verbunden (4). In Beobachtungsstudien erkannte man eine Verbindung zwischen einer hohen Aufnahme von Milchprodukten und Kalzium und einem erhöhten Risiko für Prostatakrebs (191–193), wenngleich nicht alle Studien dieses Ergebnis stützen (194). Eine Pool-Analyse von acht Beobachtungsstudien fand keine Verbindung zwischen Fleischverzehr oder Konsum von Milchprodukten und Brustkrebs (195).

Die Forschungsarbeiten legen nahe, dass eine Anzahl von Faktoren bei vegetarischen Ernährungsformen Einfluss auf das Krebsrisiko ausüben könnte. Vegetarische Ernährungsformen entsprechen eher den vom Nationalen Krebsinstitut (National Cancer Institute) herausgegebenen Ernährungsrichtlinien als nicht vegetarische Ernährungsformen, insbesondere was die Aufnahme von Fett und Ballaststoffen anbetrifft (196). Obgleich Daten zum Obst- und Gemüseverzehr von Vegetariern nur begrenzt vorliegen, kam jüngst eine Studie zu dem Ergebnis, dass der Verzehr bei Veganern beträchtlich höher war im Vergleich zu Nichtvegetariern (62). Eine hohe lebenslange Östrogenexposition ist mit einem erhöhten Brustkrebsrisiko in Verbindung gebracht worden. Einige Forschungsergebnisse dokumentieren geringere Östrogenwerte in Serum und Urin von Vegetarierinnen (197). Es gibt auch einige Nachweise für einen späteren Eintritt der Menstruation bei vegetarisch ernährten Mädchen, was das Brustkrebsrisiko durch geringere lebenslange Östrogenexposition reduzieren könnte (132, 133). Man geht davon aus, dass eine hohe Ballaststoffaufnahme vor Darmkrebs schützt, obgleich nicht alle Forschungsarbeiten zu diesem Ergebnis kommen (198, 199). Das Darmmilieu von Vegetariern unterscheidet sich auffällig von demjenigen von Nichtvegetariern. Vegetarier haben eine geringere Konzentration an potenziell karzinogenen Gallensäuren (200) und weniger intestinale Bakterien, die die primären Gallensäuren in karzinogene sekundäre Gallensäuren umwandeln (201). Häufigere Stuhlentleerung und der Grad bestimmter Enzyme im Darm verbessern die Elimination potenzieller Kolonkarzinogene (200, 202). Die meisten Forschungsergebnisse zeigen auf, dass bei Vegetariern in geringerem Maße fäkale Mutagene vorliegen (203).

Vegetarier konsumieren kein Hämeisen, für welches gezeigt werden konnte, dass es zur Bildung hoch zytotoxischer Faktoren im Darm führt, die das Darmkrebsrisiko erhöhen (204). Schließlich haben Vegetarier sehr wahrscheinlich eine höhere Aufnahme an Phytochemikalien, von denen für viele bekannt ist, dass sie der Krebsentwicklung entgegenwirken. Für Isoflavone in Sojaprodukten konnten krebswidrige Effekte nachgewiesen werden, insbesondere in Bezug auf Brust- und Prostatakrebs, obgleich nicht alle Forschungsarbeiten dieses Ergebnis stützen (205, 206).

Osteoporose

Osteoporose ist eine komplexe Erkrankung, die durch eine Vielzahl von Faktoren – neben der genetischen Disposition von der Lebens- und Ernährungsweise – beeinflusst wird. Obgleich einige Daten darauf hinweisen, dass Osteoporose weniger häufig in Entwicklungsländern mit einer meist pflanzenbasierten Ernährung vorkommt, haben sich diese Studien auf Daten zu Hüftgelenksfrakturen gestützt, die sich jedoch als Basis zum Vergleich der Knochengesundheit zwischen einzelnen Kulturen als nicht zuverlässig erwiesen. Es gibt wenige Nachweise, die nahe legen, dass sich die Knochenmineraldichte von Nichtvegetariern und Lakto-Ovo-Vegetariern der westlichen Welt unterscheidet.

Eine Reihe von Studien hat gezeigt, dass eine hohe Proteinaufnahme – insbesondere aus tierischer Nahrung – eine gesteigerte Kalziumausscheidung verursacht und den Kalziumbedarf erhöht (207–209). Man geht davon aus, dass der Effekt auf die erhöhte Säurebelastung aus dem Stoffwechsel von schwefelhaltigen Aminosäuren (SAA) zurückzuführen ist. Getreide hat jedoch ebenfalls einen hohen Gehalt an diesen Aminosäuren und einige Forschungsergebnisse zeigen, dass die Aufnahme von schwefelhaltigen Aminosäuren bei Nichtvegetariern und Vegetariern ähnlich war (210). Dennoch gibt es einige Nachweise, dass postmenopausale Frauen mit einer Ernährung, die viel tierisches Protein und wenig Pflanzeiweiß enthält, eine hohe Rate für Knochenschwund hatten und ein erheblich erhöhtes Risiko für Hüftfrakturen (211). Obgleich eine exzessive Proteinaufnahme die Knochengesundheit gefährden kann, gibt es Nachweise dafür, dass eine geringe Proteinaufnahme das Risiko für einen schlechteren Zustand der Knochen erhöhen könnte (212). Obwohl es sehr wenige verlässliche Daten zur Knochengesundheit von Veganern gibt, lassen einige Studien darauf schließen, dass die Knochendichte bei Veganern niedriger ist im Vergleich zu Nichtvegetariern (213–215). Vegan lebende Frauen können – ebenso wie andere Frauen – eine geringe Kalziumaufnahme aufweisen, auch wenn andere Quellen als Milchprodukte für gut resorbierbares Kalzium verfügbar sind. Die Proteinaufnahme einiger Veganerinnen mag auch marginal sein und bei

manchen zeigte sich, dass der Vitamin-D-Status gefährdet war (216–218). Die geringeren Serumöstrogenspiegel von Vegetarierinnen können einen Risikofaktor für Osteoporose darstellen. Im Gegensatz hierzu lässt eine klinische Kurzzeitstudie darauf schließen, dass Sojaprotein mit seinem hohen Gehalt an Isoflavonen den Knochenschwund im Bereich der Wirbelsäule bei postmenopausalen Frauen vermindert (219). Eine höhere Aufnahme von Kalium und Vitamin K bei Vegetariern kann ebenfalls dazu beitragen, die Gesundheit der Knochen zu schützen. Die Daten können jedoch so interpretiert werden, dass eine vegetarische Ernährung trotz des geringeren Gehalts an tierischem Eiweiß nicht notwendigerweise vor Osteoporose schützt.

Nierenerkrankungen

Eine hohe Aufnahme von Protein aus der Nahrung kann eine bestehende Nierenerkrankung verschlechtern oder das Risiko für solche Personen erhöhen, die anfällig für diese Erkrankung sind, weil die Proteinaufnahme mit einer höheren glomerulären Filtrationsrate (GFR) einhergeht (220). Die glomeruläre Filtrationsrate von gesunden Vegetariern ist niedriger als diejenige von Nichtvegetariern und noch geringer bei Veganern (221). Die Art des aufgenommenen Proteins mag ebenfalls einen Einfluss haben, wobei pflanzliche Nahrung einen günstigeren Effekt auf die glomeruläre Filtrationsrate ausübt als tierisches Protein (222, 223). Die glomeruläre Filtrationsrate war 16% höher bei gesunden Probanden nach Einnahme einer Mahlzeit, die tierisches Eiweiß enthielt, im Vergleich zu einer Mahlzeit mit Sojaprotein (222). Da die Pathologie der Nierenerkrankung der Pathologie der Atherosklerose gleicht, können ein geringerer Serumcholesterinspiegel und eine verminderte Cholesterinoxidation, die aus einer vegetarischen Ernährung resultieren, für Nierenkranke günstig sein.

Demenz

Auch wenn die Raten für Demenz weltweit erheblich voneinander abweichen, machen Unterschiede in den diagnostischen Kriterien einen Vergleich quer durch die einzelnen Kulturen schwierig. In den Vereinigten Staaten hatten innerhalb der Gruppe der Siebente-Tags-Adventisten die Fleischesser ein mehr als doppelt so hohes Risiko, eine Demenzerkrankung zu entwickeln (224). Probanden mit jahrelangem Fleischverzehr hatten ein mehr als dreimal so hohes Risiko für die Entwicklung von Demenzzeichen. Für Ernährungsformen mit einem hohen Gehalt an Antioxidanzien konnte ein Schutz der kognitiven Funktion aufgezeigt werden (225–227). Der niedrigere Blutdruck von Vegetariern mag ebenso einen protektiven Effekt haben. Es gibt außerdem einige Nachweise dafür, dass niedrigere Blutcholesterinspiegel vor Demenz schützen (228). Höhere Homocysteinspiegel werden mit einem erhöhten Demenzrisiko in Verbindung ge-

bracht und dies kann einen Risikofaktor für Vegetarier darstellen, die Vitamin B₁₂ nicht in adäquater Menge zu sich nehmen (229–232). Auch wenn eine Beobachtungsstudie eine erhöhte Demenzrate bei Amerikanern japanischer Herkunft, die regelmäßig Tofu aßen, feststellte (233), wies die Studie eine Reihe methodischer Begrenzungen auf und dieser Befund konnte durch andere Forschungsarbeiten nicht bestätigt werden (234).

Andere gesundheitliche Auswirkungen vegetarischer Ernährungsformen

Divertikulose

Gear und Kollegen stellten fest, dass sowohl männliche als auch weibliche Vegetarier im Alter von 45 bis 59 Jahren ein 50% geringeres Risiko für Divertikulitis hatten im Vergleich zu Nichtvegetariern (235). Obwohl man die Ballaststoffaufnahme als wichtigsten Grund für diesen Unterschied annimmt, könnten auch andere Faktoren einen Einfluss ausüben. Eine fettreiche Ernährung – unabhängig von der Ballaststoffaufnahme – ist mit einem erhöhten Risiko für Divertikulitis assoziiert worden (236). Fleischverzehr kann das Risiko ebenfalls erhöhen (236). Frühere Forschungsergebnisse lassen darauf schließen, dass der Fleischkonsum das Wachstum von Bakterien fördern kann, die einen toxischen Metaboliten produzieren, der die Dickdarmwände schwächt (237).

Gallensteine

Eine Studie an 800 Frauen im Alter von 40 bis 69 Jahren zeigte, dass Nichtvegetarierinnen ein mehr als doppelt so hohes Risiko haben, an einem Gallensteinleiden zu erkranken, als Vegetarierinnen (238). Diese Beziehung blieb auch unverändert nach Untersuchung der drei bekannten Risikofaktoren für Gallensteine: Fettleibigkeit, Geschlecht und Alterungsprozess.

Rheumatoide Arthritis

Rheumatoide Arthritis, die als Autoimmunerkrankung gilt, äußert sich als Gelenkentzündung. Mehrere Studien einer finnischen Forschungsgruppe legen nahe, dass eine vegane Ernährung im Anschluss an eine Fastenkur nützlich für die Behandlung der rheumatoiden Arthritis sein kann (239, 240).

Obgleich Daten nur in begrenztem Maße vorliegen und weitere Follow-up-Studien erforderlich sind, bevor Schlussfolgerungen gezogen werden können, legen einige Studien nahe, dass eine überwiegend aus Rohkost bestehende vegane Ernährungsweise die Symptome der Fibromyalgie (241) vermindern und eine vegetarische Ernährung Symptome der atopischen Dermatitis (242) lindern kann.

PROGRAMME UND EINFLUSS AUF BESTIMMTE PERSONENKREISE

Spezielles Nahrungsergänzungsprogramm für Frauen, Säuglinge und Kinder

In den Vereinigten Staaten ist das spezielle Nahrungsergänzungsprogramm für Frauen, Säuglinge und Kinder (Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children, WIC) ein bundesstaatlich finanziertes Programm, das Frauen während der Schwangerschaft, nach der Geburt und während der Stillzeit sowie Säuglingen und Kindern bis zu fünf Jahren mit nachgewiesenem Ernährungsrisiko und mit unterdurchschnittlichem Familieneinkommen zugute kommt. Dieses Programm stellt in Form von Schecks oder Coupons Gutscheine zum Kauf einiger Nahrungsmittel zur Verfügung, die geeignet sind für Vegetarier. Zu diesen zählen Milchfertigahrungen, mit Eisen angereicherte Frühstücksflocken für Kinder, Vitamin-C-reiche Obst- und Gemüsesäfte, Karotten, Kuhmilch, Käse, Eier, mit Eisen angereicherte verzehrfertige Zerealien, Trockenbohnen und -erbsen sowie Erdnussbutter. Einzelne staatliche Agenturen haben die Erlaubnis, dem Nahrungs- und Ernährungsservice des US-Landwirtschaftsministeriums (USDA Food and Nutrition Service) einen Plan zur Substitution von Nahrungsmitteln zu unterbreiten, um unterschiedliche kulturelle Essgewohnheiten zu berücksichtigen, vorausgesetzt das vorgeschlagene Ersatzprodukt ist vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt gleichwertig oder dem zu ersetzenden Nahrungsmittel überlegen, leicht verfügbar und kostet nicht mehr als das Nahrungsmittel, das es ersetzen soll (243). Die Vorschrift könnte möglicherweise Veganern den Kauf von mehr Nahrungsmitteln gewähren, die für sie geeignet sind.

Das kanadische Ernährungsprogramm für Schwangere (Canada Prenatal Nutrition Program, CPNP) – bundesstaatlich gefördert von Health Canada – und perinatale öffentliche Programme stellen Gutscheine, Coupons oder Lebensmittel Personen zur Verfügung, die in Bezug auf Einkommen und Ernährungsrisiken den Kriterien des Programms entsprechen. Gutscheine können für einige Nahrungsmittel verwendet werden, die für Vegetarier akzeptabel sind, einschließlich Milch, Saft, Käse, Eiern, angereicherter Sojamilch und anderer Nahrungsmittel (244).

Programm zur Kinderernährung

In den Vereinigten Staaten erlaubt das nationale Programm zur Schulkindernährung (National School Lunch Program, NSLP) die Verwendung proteinhaltiger Nahrungsmittel, die nicht aus Fleisch bestehen. Hierzu zählen bestimmte Soja-Produkte, Käse, Eier, gekochte Trockenbohnen oder -erbsen, Joghurt, Erdnussbutter, Butter aus

anderen Nüssen oder Samen, Erdnüsse, Walnüsse und Saaten (245, 246). In der Information des US-Landwirtschaftsministeriums für das Personal der schulischen Nahrungsversorgungsbetriebe sind mehrere vegetarische und vegane Gerichte für die Großküche eingeschlossen (247). Wenige öffentliche Schulen bieten regelmäßig vegetarische Speisen an. Die Mittagessen in der Schule sind für Veganer nicht geeignet, auch wenn einige vegane Nahrungsmittel zur Auswahl stehen, da Sojamilch lediglich als Teil einer Schulmahlzeit in Fällen nachgewiesener Laktoseintoleranz angeboten werden kann.

In Kanada variieren die Programme für Mittagessmahlzeiten in den Schulen, das Frühstück und für Zwischenmahlzeiten, die Standards für die Auswahl von Nahrungsmitteln und das Angebot an vegetarischen Speisen von einer Region zur anderen. Auf nationaler Ebene entwickelt das Programm der kanadischen Living Foundation «Breakfast for Learning» Best Practice Standards für Ernährungsprogramme zu den Themen Frühstück, Zwischenmahlzeit und Mittagessen. Vegetarische Mahlzeiten, die sich auf den Ratgeber für eine gesunde Ernährung «Canada's Food Guide to Healthy Eating» beziehen, passen in diesen Rahmen (248).

Ernährungsprogramme für ältere Menschen

Das bundesstaatliche Ernährungsprogramm für ältere Menschen (Elderly Nutrition Program, ENP) teilt Staaten, Territorien und Stammesorganisationen Mittel für ein nationales Netzwerk von Programmen zu, die ältere amerikanische Bürger mit Stammessen und ins Haus gelieferten Mahlzeiten (häufig bekannt unter dem Namen «Essen auf Rädern») versorgen. Mahlzeiten, die im Rahmen dieses Programms angeboten werden, müssen mindestens ein Drittel der empfohlenen Verzehrsmenge liefern (249). Die Mahlzeiten werden oftmals von den örtlichen Versorgungsdiensten von «Essen auf Rädern» zur Verfügung gestellt. Ein vierwöchiges Speisenangebot mit vegetarischen Menüs für die nationale Dachorganisation Meals on Wheels Foundation wurde entwickelt (250, 251).

Vollzugsanstalten

Die gerichtlichen Bestimmungen in den USA und Kanada gewähren Häftlingen das Recht auf vegetarische Mahlzeiten aus religiösen und medizinischen Gründen (in Kanada zusätzlich auch nach Wahl) (252, 253). Bundesstaatliche Institutionen sowie Institutionen in vielen Staaten und Provinzen bieten vegetarische Speisen an. Nach der Rechtsprechung des kanadischen Bundesgerichts haben Häftlinge, die den Fleischverzehr ablehnen, ein konstitutionelles Recht auf eine vegetarische Ernährung. Nach den Bestimmungen des Freedom of Conscience (Gewissensfreiheit) in der Charter of

Rights haben Gefangene einen Rechtsanspruch auf eine vegetarische Kost aus moralischen Gründen, so wie andere Häftlinge um spezielle Mahlzeiten aus religiösen oder medizinischen Beweggründen ersuchen können (252).

Militär/Streitkräfte

Das Ernährungsprogramm der US-amerikanischen Kampftruppen (The US Army's Combat Feeding Program), das alle Nahrungsbestimmungen überwacht, bietet eine Auswahl an vegetarischen Speisen (254). Der Nahrungsversorgungsdienst der kanadischen Streitkräfte (Canadian Forces Food Services) führt eine oder mehrere vegetarische Speisen zur Auswahl bei jedem Essen in seinem Angebot (255). Schätzungsweise 10% bis 15% der Mitglieder der kanadischen Streitkräfte wählen vegetarische Mahlzeiten als Kampfrationen (individuelle Essenspakete) (256).

Andere Institutionen und Organisationen der Großküchenversorgung

Andere Institutionen, einschließlich Hochschulen, Universitäten, Krankenhäusern, Restaurants und aus öffentlichen Mitteln finanzierter Museen und Parks, bieten eine vegetarische Auswahl in unterschiedlicher Anzahl und Art. Für die vegetarische Großküchenzubereitung stehen Ressourcen zur Verfügung (Kasten 1). Da das Interesse am Vegetarismus zunimmt und aufgrund des Nutzens einer vegetarischen Kost aus ernährungswissenschaftlicher und gesundheitlicher Sicht, sollte ein erweitertes Angebot an vegetarischen Mahlzeiten auf täglicher Basis gefördert werden.

DIE ROLLE DER ERNÄHRUNGSEXPERTEN

Es kommt vor, dass vegetarisch lebende Klienten wegen eines spezifischen klinischen Zustandes um ernährungswissenschaftlichen Rat ersuchen oder Unterstützung bei der Planung einer gesunden vegetarischen Kost benötigen. Sie werden manchmal überwiesen, da sie aufgrund einer ungünstigen Kostwahl Probleme haben. Ernährungswissenschaftler nehmen eine bedeutende Rolle bei der Unterstützung von Klienten ein, die ihr Interesse an einer Umstellung auf eine vegetarische Kostform bekunden oder sich bereits vegetarisch ernähren. Es ist wichtig für Ernährungsexperten, jeden Klienten, der sich für diese Ernährungsweise entscheidet, zu unterstützen und in der Lage zu sein, aktuelle genaue Informationen zur vegetarischen Ernährung geben zu können. Die Informationen sollten individuell erteilt werden, abhängig von der Art der vegetarischen Ernährung, dem Alter des Klienten, den Kenntnissen in der Nahrungsmittelzubereitung und dem Grad der Aktivität. Es ist von Bedeutung, den eigenen Ausführungen des Klienten bezüglich seiner Ernährung zuzuhö-

ren, um einzuschätzen, welche Nahrungsmittel eine Rolle bei der Speisenplanung spielen können. Kasten 1 zeigt eine Auflistung von Internetinformationen zum Thema Vegetarismus. Kasten 2 schließt Tipps zur Speisenplanung ein.

Qualifizierte Ernährungsexperten können vegetarisch lebenden Klienten auf die folgende Weise helfen:

- mit Informationen zur Deckung des Bedarfs an Vitamin B₁₂, Kalzium, Vitamin D, Zink, Eisen und n-3-Fettsäuren, da mangelhaft geplanten vegetarischen Kostformen diese Nährstoffe fehlen können;
- mit spezifischen Richtlinien zur Planung ausgewogener lakto-ovo-vegetarischer oder veganer Mahlzeiten für alle Stadien des Lebenszyklus;
- mit der Annahme von Richtlinien für die Planung ausgewogener lakto-ovo-vegetarischer oder veganer Mahlzeiten für Klienten mit speziellen diätetischen Bedürfnissen wegen Allergien, chronischer Erkrankungen oder anderer Einschränkungen;
- durch Kenntnis des vegetarischen Speisenangebots in örtlichen Restaurants;
- mit Vorschlägen für die Planung optimaler vegetarischer Mahlzeiten auf Reisen;
- indem sie ihre Klienten in die Zubereitung und Verwendung von Nahrungsmitteln einweisen, die häufig Teil einer vegetarischen Kost sind. Die zunehmende Auswahl an Produkten, die auf Vegetarier abzielen, mag es unmöglich machen, von allen diesen Produkten Kenntnis zu haben. Jedoch sollten praktizierende Oecotrophologen, die mit vegetarisch lebenden Klienten arbeiten, ein Basiswissen über die Zubereitung und Verwendung sowie über den Nährstoffgehalt einer Vielzahl von Getreidesorten, Bohnen, Sojaprodukten, Fleischersatzprodukten und angereicherten Nahrungsmitteln haben;
- durch Kenntnis örtlicher Bezugsquellen für vegetarische Nahrungsmittel. In einigen Gemeinden mag der Versandhandel als Quelle notwendig sein;
- durch Zusammenarbeit mit Familienmitgliedern, insbesondere den Eltern vegetarisch lebender Kinder, um zu helfen, die bestmöglichen Bedingungen für die Deckung des Nährstoffbedarfs mittels einer vegetarischen Ernährung zu schaffen; und
- durch Unterstützung des Einzelnen bei der Suche nach einem qualifizierten Berater für den Klienten, wenn ein praktizierender Oecotrophologe mit vegetarischer Ernährung nicht vertraut ist, oder durch Verweis des Klienten auf zuverlässige Ressourcen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Vernünftig geplante vegetarische Ernährungsformen haben sich als gesund, dem Nährstoffbedarf angemessen und für Prävention und Behandlung bestimmter Erkrankungen als vorteilhaft erwiesen. Eine vegetarische Ernährung ist in allen Stadien des Lebens geeignet. Es gibt viele Gründe für das

wachsende Interesse am Vegetarismus. Man geht davon aus, dass die Zahl der Vegetarier in den Vereinigten Staaten und Kanada im Laufe des nächsten Jahrzehnts zunimmt. Ernährungsberater können Klienten mit vegetarischer Ernährung durch Vermittlung aktueller, genauer Informationen über vegetarische Ernährung, Nahrungsmittel und Ressourcen unterstützen.

Allgemeine vegetarische Ernährung

Kasten 1: Nützliche Internetseiten

Food and Nutrition Information Center, USDA
<http://www.nal.usda.gov/fnic/etext/000058.html>

<http://www.nal.usda.gov/fnic/pubs/bibs/gen/vegetarian.htm>

Loma Linda University Vegetarian Nutrition & Health Letter
<http://www.llu.edu/llu/vegetarian/vegnews.htm>

Seventh-day Adventist Dietetic Association
<http://www.sdada.org/facts&fiction.htm>

Vegan Outreach
<http://www.veganoutreach.org/whyvegan/health.html>

<http://www.veganoutreach.org/health/stayinghealthy.html>

The Vegan Society (Vitamin B-12)
www.vegansociety.com/html/info/b12sheet.htm

Vegetarian Nutrition Dietetic Practice Group
<http://www.vegetariannutrition.net/>

Vegetarian Resource Group
<http://www.vrg.org/>

The Vegetarian Society of the United Kingdom
<http://www.vegsoc.org/health/>

VegRD
<http://vegrd.vegan.com/>

Reisen:

Happy Cow's Global Guide to Vegetarian Restaurants
www.happycow.net/

VegDining.com
www.veg dining.com/Home.cfm

Vegetarian Resource Group
www.vrg.org/travel/

Großküchenversorgung:
Vegetarian Resource Group
<http://www.vrg.org/fsupdate/>

Kasten 2: Speisenplanung

Bei der Planung von Speisen gibt es eine Vielzahl von Ansatzmöglichkeiten für eine angemessene Ernährung für Vegetarier. Die vegetarische Nahrungsmittelpyramide (Vegetarian Food Guide Pyramid) und der Regenbogen der vegetarischen Ernährung (Vegetarian Food Guide Rainbow) (72, 73) schlagen einen solchen Ansatz vor. Darüber hinaus können die folgenden Richtlinien für Vegetarier bei der Planung einer gesunden Kost hilfreich sein:

Wählen Sie eine Vielfalt von Nahrungsmitteln, einschließlich Vollkorn, Gemüse, Obst, Hülsenfrüchten, Nüssen, Samen und – wenn gewünscht – Milchprodukten und Eiern.

Wählen Sie vollwertige, unraffinierte Nahrungsmittel häufig und minimieren Sie den Verzehr von stark gesüßten, fetten und stark raffinierten Nahrungsmitteln.

Bedienen Sie sich des großen Angebots an Obst und Gemüse.

Wenn Sie Nahrungsmittel tierischer Herkunft wie Milchprodukte und Eier verwenden, wählen Sie Molkereiprodukte mit niedrigerem Fettgehalt und achten Sie auf einen mäßigen Verzehr von Eiern und Milcherzeugnissen.

Greifen Sie regelmäßig auf eine Quelle für Vitamin B₁₂ zurück und im Falle eingeschränkter Sonnenexposition auch für Vitamin D.

Tabelle

Nährstoffquellen aus vegetarischer Nahrung

Nährstoff	Menge pro Portion
Eisen	← mg →
<i>Sojahlaltige Nahrungsmittel</i>	
Sojabohnen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	4,4
Sojabohnen, trocken geröstet (Sojakerne) ¼ Tasse (60 ml).....	1,7
Sojamilch, ½ Tasse (125 ml).....	0,4–1,0
Tempeh, ½ Tasse (83 g).....	2,2
Tofu, fest, ½ Tasse (126 g).....	6,6
Vegetarisches «Fleisch», angereichert, 1 oz (28 g).....	0,5–1,9
<i>Hülsenfrüchte (gekocht, ½ Tasse / 125 ml)</i>	
Adzuki-Bohnen	2,3
Baked Beans in Dosen, vegetarisch (Bohnen in Tomatensauce).....	1,7
Schwarze Bohnen.....	1,8
Kichererbsen, Garbanzo-Bohnen	2,4
Great-Northern-Bohnen	1,9
Nierenbohnen	2,6
Linsen	3,3
Limabohnen	2,2
Navybohnen.....	2,3
Pintobohnen	2,2
<i>Nüsse, Erdnüsse, Samen und Butter aus diesen</i>	
Mandeln, ¼ Tasse (60 ml).....	1,5
Cashew, ¼ Tasse (60 ml).....	2,1
Erdnussbutter, 2 Esslöffel (30 ml)	0,6
Erdnüsse, trocken geröstet, ¼ Tasse (60 ml).....	0,8
Samen von Kürbis und Squash (Kürbisart), getr., ¼ Tasse (60 ml).....	5,2
Tahini (Sesammus), 2 Esslöffel (30 ml).....	2,7
Sonnenblumenkerne, geröstet, ¼ Tasse (60 ml)	2,3
<i>Brot, Zerealien und Getreide</i>	
Gerste, Perlgraupen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	1,0
Zerealien, verzehrsfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	2,1–18
Weizengrieß, gekocht, ½ Tasse (125 ml)	5,1
Hafermehl, instant, angereichert, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	4,2
Hafermehl, normal, gebrauchsfertig (quick) oder instant, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	1,6
Quinoa, gekocht, ½ Tasse (125 ml)	2,1
Weizenkeime, 2 Esslöffel (14 g)	0,9
Vollkornweizen oder angereichertes Weißbrot, 1 Scheibe (28 g).....	0,9
<i>Früchte (getrocknet, ¼ Tasse / 60 ml)</i>	
Aprikosen.....	1,5
Korinthen.....	1,2
Feigen	1,1
Pflaumen.....	1,1
Rosinen.....	1,1
<i>Gemüse (gekocht, ½ Tasse / 125 ml, wenn nicht anders angegeben)</i>	
Bok choy (Chinakohl, Pak choi).....	0,9
Brokkoli	0,7
Grüne oder gelbe Bohnen	0,8
(Grün)kohl	0,6
Mungobohnensprossen	0,8
Pilze	1,4
Kartoffel, gebacken, mit Schale, 1 mittlere (173 g).....	2,3
Tomatensaft.....	0,7
Kohlrabi.....	0,6
<i>Andere Nahrungsmittel</i>	
Zuckerrübensirup, 1 Esslöffel (15 ml).....	3,5
Zink	
<i>Sojahlaltige Nahrungsmittel</i>	
Sojabohnen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	1,0
Sojabohnen, trocken geröstet, ½ Tasse (60 ml).....	2,1

Sojamilch, ½ Tasse (125 ml).....	0,3
Sojamilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	0,5–1,0
Tempeh, ½ Tasse (83 g).....	0,9
Tofu, fest, ½ Tasse (126 g).....	1,0
Vegetarisches «Fleisch», 1 oz (28 g).....	1,2–2,3

Hülsenfrüchte (gekocht, ½ Tasse / 125 ml)

Adzuki-Bohnen.....	2,0
Baked Beans in Dosen, vegetarisch (Bohnen in Tomatensauce).....	1,8
Schwarze Bohnen.....	1,0
Kichererbsen, Garbanzo-Bohnen.....	1,3
Great-Northern-Bohnen.....	0,8
Nierenbohnen.....	0,9
Limabohnen.....	0,9
Linsen.....	1,2
Navybohnen.....	2,3

Nüsse, Erdnüsse, Samen und Butter aus diesen

Mandeln, ¼ Tasse (60 ml).....	1,2
Cashew, ¼ Tasse (60 ml).....	1,9
Erdnussbutter, 2 Esslöffel (30 ml).....	0,9
Erdnüsse, trocken geröstet, ¼ Tasse (60 ml).....	1,2
Samen von Kürbis und Squash (Kürbisart), getr., ¼ Tasse (60 ml).....	2,6
Tahini (Sesammus), 2 Esslöffel (30 ml).....	1,4
Sonnenblumenkerne, geröstet, ¼ Tasse (60 ml).....	1,8

Brot, Zerealien und Getreide

Gerste, Perlgraupen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	0,6
Zerealien, verzehrfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	0,–15
Quinoa, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	0,8
Weizenkeime, 2 Esslöffel (14 g).....	1,8
Vollkornweizenbrot, 1 Scheibe (28 g).....	0,5

Gemüse (gekocht, ½ Tasse / 125 ml)

Pilze.....	0,7
Erbsen.....	1,0

Milchprodukte und Eier

Kuhmilch, ½ Tasse (125 ml).....	0,5
Cheddar-Käse, ¾ oz (21 g).....	0,7
Ei, groß, 1 (50 g).....	0,5
Joghurt, ½ Tasse (125 ml).....	0,8–1,1

Kalzium

<i>Sojahaltige Nahrungsmittel.....</i>	
Joghurtkulturen aus Soja, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	367
Sojabohnen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	88
Sojabohnen, trocken geröstet (Sojakerne), ¼ Tasse (60 ml).....	60
Sojabohnen, roh, ½ Tasse (125 ml).....	130
Sojamilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	100–159
Tofu, fest, mit Kalziumzusatz, ½ Tasse (126 g).....	120–430
Tempeh, ½ Tasse (83 g).....	92

Hülsenfrüchte (gekocht, ½ Tasse / 125 ml)

schwarze Bohnen.....	46
Kichererbsen, Garbanzo-Bohnen.....	40
Great-Northern- oder Navybohnen.....	60–64
Pintobohnen.....	41
Vegetarische Baked Beans (Bohnen in Tomatensauce).....	64

Nüsse, Samen und Butter aus diesen

Mandeln, ¼ Tasse (60 ml).....	88
Mandelbutter, 2 Esslöffel (30 ml).....	86
Tahini (Sesammus), 2 Esslöffel (30 ml).....	128

Brot, Zerealien und Getreide

Zerealien, verzehrfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	55–315
--	--------

Früchte

Feigen, getrocknet, 5.....	137
Orange, 1 große.....	74

Orangensaft, angereichert, ½ Tasse (125 ml)	150
Gemüse (gekocht, 1 Tasse / 250 ml)	
Bok choy (Chinakohl, Pak choi).....	167–188
Brokkoli	79
Collard Greens (amerikanische Gemüsesorte)	239
Kohl.....	99
Kohluppe	181
Senfgemüse.....	109
Okra	107
Kohlrabi.....	208
Andere Nahrungsmittel	
Zuckerrübensirup, 1 Esslöffel (15 ml).....	172
Milchprodukte	
Kuhmilch, ½ Tasse (125 ml).....	137–158
Cheddar-Käse, ¾ oz (21 g)	153
Joghurt, natur, ½ Tasse (125 ml)	137–230
Vitamin D	← mcg →
Zerealien, verzehrfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	0,5–1
Eigelb, groß, 1 (17 g).....	0, 6
Kuhmilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	1,2–1,3
Sojamilch oder andere Pflanzenmilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	0,5–1,5
Riboflavin	← mg →
Mandeln, ¼ Tasse (60 ml)	0,3
Zerealien, verzehrfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	0,2–1,7
Kuhmilch, Vollmilch, 2% oder entrahmt, ½ Tasse (125 ml)	0,2
Joghurt, ½ Tasse (125 ml).....	0,3
Ei, groß, 1 (50 g).....	0,6
Pilze, gekocht, ½ Tasse (125 ml)	0,2
Nährhefeflocken, mini, 1 Esslöffel (3 g).....	1,9
Sojamilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	0,2
Vitamin B₁₂	← mcg →
Zerealien, verzehrfertig, angereichert, 1 oz (28 g).....	0,6–6,0
Kuhmilch, ½ Tasse (125 ml).....	0,4–0,5
Ei, groß, 1 (50 g).....	0,5
Nährhefe (Nahrungsergänzungsmittel Red Star Vegetarian Support Formula), Miniflocken, 1 Esslöffel (3 g).....	1,5
Sojamilch oder andere Pflanzenmilch, angereichert, ½ Tasse (125 ml).....	0,4–1,6
Vegetarisches «Fleisch», angereichert, 1 oz (28 g)	0,5–1,2
Linolensäure	← g →
Canolaöl, 1 Esslöffel (15 ml).....	1,3–1,6
Leinsaat, gemahlen, 1 Esslöffel (15 ml)	1,9–2,2
Leinsamenöl, 1 Esslöffel (5 ml).....	2,7
Sojaöl, 1 Esslöffel (15 ml).....	0,9
Sojabohnen, gekocht, ½ Tasse (125 ml).....	1,0
Tofu, ½ Tasse (126 g)	0,7
Walnüsse, ¼ Tasse (60 ml).....	2,7
Walnussöl, 1 Esslöffel (15 ml)	1,4–1,7
ANMERKUNG. Quellen: Gesamtinformation und Daten vom US-Landwirtschaftsministerium, Agricultural Research Service (Service Forschung Landwirtschaft), 2002; USDA Nutrient Database for Standard Reference (Nährstoffdatenbank zur Standardreferenz), Mitteilung 15; Homepage des Nutrient Data Laboratory, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp ; Bhatti RS. Nährstoffzusammensetzung von Vollwertleinsamen und Leinsamenmehl. In: Cunnane SC, Thompson LU, eds. Flaxseed and Human Nutrition (Leinsamen und die Ernährung des Menschen). Champaign, IL: AOCS Press; 1995:22-42.	

Copyright © 2003 by the American Dietetic Association. doi:10.1053/jada.2003.50142

Übersetzung aus dem Englischen: Bettina Alexandra Geßlein

Referenzen

1. Barr SI, Chapman GE. Perceptions and practices of self-defined current vegetarian, former vegetarian, and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:354-360.
2. Perry CL, McGuire MT, Neumark-Sztainer D, Story M. Adolescent vegetarians. How well do their dietary patterns meet the Healthy People 2010 objectives? *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156:431-437.
3. Sabate J, Ratzin-Turner RA, Brown JE. Vegetarian diets: descriptions and trends. In: Sabate J, ed. *Vegetarian Nutrition.* Boca Raton, FL: CRC Press;2001:3-17
4. 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;70:532S - 538S.
5. White RF, Seymour J, Frank E. Vegetarianism among US women physicians. *J Am Diet Assoc.* 1999;99:595-598
6. Lea E, Worsley A. The cognitive contexts of beliefs about the healthiness of meat. *Public Health Nutr.* 2002;5:37-45
7. The Vegetarian Resource Group. How many vegetarians are there? Available at: <http://www.vrg.org/nutshell/poll2000.htm>. Accessed February 10, 2003
8. The Vegetarian Resource Group. How many teens are vegetarian? How many kids don't eat meat? Available at: <http://www.vrg.org/journal/vj2001jan/2001janteen.htm>. Accessed February 10, 2003
9. National Institute of Nutrition. Tracking Nutrition Trends IV: An Update on Canadians' Nutrition-Related Attitudes, Knowledge and Actions, 2001. Available at: www.nin.ca/public_html/EN/consumer_trends.html. Accessed February 10, 2003.
10. Raj S, Ganganna P, Bowering J. Dietary habits of Asian Indians in relation to length of residence in the United States. *J Am Diet Assoc.* 1999;99:1106-1108.
11. Ginsberg C, Ostrowski A. The market for vegetarian foods. *Vegetarian J.* 2002;4:25-29.
12. The Vegetarian Resource Group. How many people order vegetarian foods when eating out? Available at: <http://www.vrg.org/journal/vj99sep/999scientific.htm>. Accessed February 10, 2003.
13. National Restaurant Association. *Tableservice Restaurant Trends, 2001.* Washington, DC: 2001.
14. Crosby M. College and university foodservice operations get high marks from students; 1999. Available at: http://www.restaurant.org/rusa/magArticle.cfm?ArticleID_327. Accessed February 10, 2003.
15. Sabate J, Duk A, Lee CL. Publication trends of vegetarian nutrition articles in biomedical literature; 1966-1995. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(suppl):601S-607S.
16. World Cancer Research Fund/AICR. *Food, Nutrition, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective.* Washington, DC: AICR; 1997.
17. Byers T, Nestle M, McTiernan A, Doyle C, Currie-Williams A, Gansler T, Thun M. American Cancer Society 2001 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: Reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin.* 2002;52:92-119.
18. Nutrition Committee of the American Heart Association. AHA Dietary Guidelines Revision 2000: A Statement for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation.* 2000;102:2296-2311.
19. Heart and Stroke Foundation of Canada. Healthy Eating. Available at: http://ww2.heartandstroke.ca/Page.asp?PageID_33&ArticleID_551&Src_livin_g&From_SubCategory. Accessed February 10, 2003.
20. Deckelbaum RJ, Fisher EA, Winston M, Kumanyika, Lauer RM, Pi-Sunyer FX, St. Jeor, S, Schaefer EJ, Weinstein IB. Summary of a scientific conference on preventive nutrition: Pediatrics to geriatrics. *Circulation.* 1999;100:450-456.
21. Mintel International Group Limited. *The Vegetarian Food Market—US Report.* Chicago, IL: Mintel International Group Limited; 2001.
22. AC Nielsen. *Market Track for 1997 to 2001.* New York, NY: AC Nielsen; 2001.
23. US Department of Agriculture. *Dietary Guidelines for Americans,* 5th ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 2000.
24. Haddad EH. Vegetarian diets and dietary guidelines for chronic disease prevention: How meatless diets conform to current recommendations for healthy eating. In: Sabate J, ed. *Vegetarian Nutrition.* Boca Raton, FL: CRC Press; 2001:371-409.
25. Dietitians of Canada. Celebrating the pleasure of vegetarian eating. Available at: http://www.dietitians.ca/english/factsheets/e1995_02.html. Accessed February 10, 2003.
26. Health Canada. *Nutrition for a Healthy Pregnancy: National Guidelines for the Childbearing Years.* Ottawa: Minister of Public Works and Government Services Canada; 1999.
27. Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc.* 1995;95:180-189.
28. Jacob RA, Burri BJ. Oxidative damage and defense. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:985S-990S.
29. Messina MJ, Messina VL. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications.* Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 1996.
30. Rainey CJ, Nyquist LA, Christensen RE, Strong PL, Culver BD, Coughlin JR. Daily boron intake from the American diet. *J Am Diet Assoc.* 1999;99: 335-340.
31. Larsson CL, Johansson GK. Dietary intake and nutritional status of young vegans and omnivores in Sweden. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:100-106.
32. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:1203S-1212S.
33. Joint FAO/WHO Expert Consultation. *Protein Quality Evaluation.* FAO Food and Nutrition Paper 51. Rome; 1991.
34. Rand WM, Pellett PL, Young VR. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:109-127.
35. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids.* Washington, DC: National Academy Press; 2002.
36. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: Children. *J Am Diet Assoc.* 2001;101:661-669.
37. Young VR, Fajardo L, Murray E, Rand WM, Scrimshaw NS. Protein requirements of man: Comparative nitrogen balance response within the submaintenance-to-maintenance range of intakes of wheat and beef proteins. *J Nutr.* 1975;105:534-542.
38. Nieman DC. Physical fitness and vegetarian diets: Is there a relation? *Am J Clin Nutr.* 1999;70:570S-575S.
39. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, the American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance—Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine. *J Am Diet Assoc.* 2000;100:1543-1556.
40. Hurrell RF, Reddy M, Cook JD. Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *Br J Nutr.* 1999;81:289-295.
41. Gillooly M, Bothwell TH, Torrance JD, MacPhail AP, Derman DP, Bezwoda WR, Mills W, Charlton RW. The effects of organic acids, phytates, and polyphenols on the absorption of iron from vegetables. *Br J Nutr.* 1983;49:331-342.
42. Hallberg L, Hulthen L. Prediction of dietary iron absorption: An algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:1147-1160.
43. Sandstrom B. Micronutrient interactions: Effects on absorption and bioavailability. *Br J Nutr.* 2001;85(suppl 2):S181-S185.
44. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc.* Washington, DC: National Academy Press; 2001.
45. Brune M, Rossander-Hulten L, Hallberg L, Geleerup A, Sandberg AS. Iron absorption from bread in humans: Inhibiting effects of cereal fiber, phytate and inositol phosphates with different numbers of phosphate groups. *J Nutr.* 1992;122:442-449.
46. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, Remesy C, Vermorel M, Rayssiguier Y. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *Eur J Clin Nutr.* 1997;51:375-380.
47. Backstrand JR, Allen LH, Black AK, De Mata M, Pelto GH. Diet and iron status of nonpregnant women in rural Central Mexico. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76:156-164.
48. Fleming DJ, Jacques PF, Dallal GE, Tucker KL, Wilson PW, Wood RJ. Dietary determinants of iron stores in a free-living elderly population: The Framingham Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 1998;67:722-733.
49. Frolich W. Chelating properties of dietary fiber and phytate: The role for mineral availability. In: Furda I, Brine CJ, eds. *New Developments in Dietary Fiber.* New York, NY: Plenum Press; 1990.
50. Harland BF, Morris E R. Phytate a good or bad food component. *Nutr Res.* 1995;15:733-754.
51. Sandberg AS, Brune M, Carlsson NG, Hallberg L, Skoglund E, Rossander-Hulten L. Inositol phosphates with different numbers of phosphate groups influence iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:240-246.
52. Manary MJ, Krebs NF, Gibson RS, Broadhead RL, Hambidge KM. Community-based dietary phytate reduction and its effect on iron status in Malawian children. *Ann Trop Paediatr.* 2002;22:133-136.
53. Bhatia A, Khetarpaul N. Development, acceptability and nutritional evaluation of "Doli Ki Roti"—an indigenously fermented bread. *Nutr Health.* 2001; 15:113-120.
54. El-Guindi M, Lynch SR, Cook JD. Iron absorption from fortified flat breads. *Br J Nutr.* 1988;59:205-213.
55. Macfarlane BJ, van der Riet WB, Bothwell TH, Baynes RD, Siegenberg D, Schmidt U, Tol A, Taylor JRN, Mayet F. Effect of traditional Oriental soy products on iron absorption. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:873-880.
56. 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;69:944-952.

57. Hunt JR, Roughead ZK. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:94-102.
58. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:353-358.
59. Alexander D, Ball MJ, Mann J. Nutrient intake and haematological status of vegetarians and age-sex matched omnivores. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:538-546.
60. Donovan UM, Gibson RS. Iron and zinc status of young women aged 14 to 19 years consuming vegetarian and omnivorous diets. *J Am Coll Nutr.* 1995;14:463-472.
61. Harman, SK, Parnell, WR The nutritional health of New Zealand vegetarian and non-vegetarian Seventh-day Adventists: Selected vitamin, mineral and lipid levels. *N Z Med J.* 1998;111:91-94.
62. Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Gubbard RW, Peters WR. Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:586S-593S.
63. Hunt JR, Matthys LA, Johnson LK. Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovovegetarian and omnivorous diets for 8 weeks. *Am J Clin Nutr.* 1998;67:421-430.
64. Ball MJ, Ackland ML. Zinc intake and status in Australian vegetarians. *Br J Nutr.* 2000;83:27-33.
65. Gibson RS. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:1223S-1232S.
66. Hunt JR. Moving toward a plant-based diet: Are iron and zinc at risk? *Nutr Rev.* 2002;60:127-134.
67. Lei S, Mingyan X, Miller LV, Tong L, Krebs NF, Hambidge KM. Zinc absorption and intestinal losses of endogenous zinc in young Chinese women with marginal zinc intakes. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:348-353.
68. Gibson RS, Hotz C. Dietary diversification/modification strategies to enhance micronutrient content and bioavailability of diets in developing countries. *Br J Nutr.* 2001;85(suppl 2):S159-S166.
69. Heaney R, Dowell M, Rafferty K, Bierman J. Bioavailability of the calcium in fortified soy imitation milk, with some observations on method. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:1166-1169.
70. Weaver C, Plawecki K. Dietary calcium: Adequacy of a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:1238S-1241S.
71. Weaver C, Proulx W, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:543S-548S.
72. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:771-775.
73. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *Can J Diet Pract Res.* 2003;64(2).
74. Slatery ML, Jacobs DR Jr, Hilner JE, Caan BJ, Van Horn L, Bragg C, Manolio TA, Kushi LH, Liu KA. Meat consumption and its associations with other diet and health factors in young adults: The CARDIA study. *Am J Clin Nutr.* 1991;54:930-935.
75. Tesar R, Notelovitz M, Shim E, Dauwell G, Brown J. Axial and peripheral bone density and nutrient intakes of postmenopausal vegetarian and omnivorous women. *Am J Clin Nutr.* 1992;56:699-704.
76. Remer T. Influence of diet on acid-base balance. *Semin Dial.* 2000;13:221-226.
77. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride.* Washington, DC: National Academy Press; 1997.
78. Heaney RP, Dowell SD, Bierman J, Hale CA, Bendich A. Absorbability and cost effectiveness in calcium supplementation. *J Am Coll Nutr.* 2001;20:239-246.
79. Holick MF. Vitamin D and bone health. *J Nutr.* 1996;126:1159S-1164S.
80. Lee LT, Drake WM, Kender DL. Intake of calcium and vitamin D in 3 Canadian long-term care facilities. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:244-247.
81. Moloney FJ, Collins S, Murphy GM. Sunscreens: Safety, efficacy and appropriate use. *Am J Clin Dermatol.* 2002;3:185-191.
82. Weinstock MA. Do sunscreens increase or decrease melanoma risk: An epidemiologic evaluation. *J Invest Dermatol Symp Proc.* 1999;4:97-100.
83. Dagnelie PC, Vergote FJ, van Staveren WA, van den Berg H, Dingjan PG, Hautvast JG. High prevalence of rickets in infants on macrobiotic diets. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:202-208.
84. Parsons TJ, van Dusseldorp M, van der Vliet M, van de Werken K, Schaafsma G, van Staveren WA. Reduced bone mass in Dutch adolescents fed a macrobiotic diet in early life. *J Bone Miner Res.* 1997;12:1486-1494.
85. Fonseca V, Agnew JE, Nag D, Dandona P. Bone density and cortical thickness in nutritional vitamin D deficiency: Effect of secondary hyperparathyroidism. *Ann Clin Biochem.* 1988;25:271-274.
86. Trang HM, Cole DE, Rubin LA, Pierratos A, Siu S, Vieth R. Evidence that vitamin D-3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D-2. *Am J Clin Nutr.* 1998;68:854-858.
87. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2002. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 15. Nutrient data laboratory home page. Available at: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. Accessed February 10, 2003.
88. Donaldson MS. Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Ann Nutr Metab.* 2000;44:229-234.
89. Herrmann W, Schorr H, Purschwitz K, Rassoul F, Richter V. Total homocysteine, vitamin B12, and total antioxidant status in vegetarians. *Clin Chem.* 2001;47:1094-1101.
90. Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clin Chim Acta.* 2002;326:47-59.
91. Luhby AL, Cooperman JM, Donnenfeld AM, Herman JM, Teller DN, Week JB. Observations on transfer of vitamin B12 from mother to fetus and newborn. *Am J Dis Child.* 1958;96:532-533.
92. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline.* Washington, DC: National Academy Press; 1998.
93. Barr SI, Broughton TM. Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50. *J Am Coll Nutr.* 2000;19:781-788.
94. Herbert V. Staging vitamin B12 (cobalamin) status in vegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:1213S-1222S.
95. Hokin BD, Butler T. Cyanocobalamin (vitamin B-12) status in Seventh-day Adventist ministers in Australia. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:576S-578S.
96. van het Hof KH, Brouwer IA, West CE, Haddeman E, Steegers-Theunissen RP, von Dusseldorp M, Weststrate JA, Ekes TK, Hautvast JG. Bioavailability of lutein from vegetables is five times higher than that of beta carotene. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:261-268.
97. Hedren E, Diaz V, Svanberg U. Estimation of carotenoid accessibility from carrots determined by an in vitro digestion method. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56:425-430.
98. Castenmiller JJ, West CE, Linszen JP, van het Hof KH, Voragen AG. The food matrix of spinach is a limiting factor in determining the bioavailability of beta carotene and to a lesser extent of lutein in humans. *J Nutr.* 1999;129: 349-355.
99. Ribaya-Mercado JD. Influence of dietary fat on beta carotene absorption and bioconversion into vitamin A. *Nutr Rev.* 2002;60:104-110.
100. Conquer JA, Holub BJ. Supplementation with an algae source of docosahexaenoic acid increases (n-3) fatty acid status and alters selected risk factors for heart disease in vegetarian subjects. *J Nutr.* 1996;126:3032-3039.
101. Ågren JJ, Tormala ML, Nenonen MT, Hanninen OO. Fatty acid composition of erythrocyte, platelet, and serum lipids in strict vegans. *Lipids.* 1995; 30:365-369.
102. Krajcovicova-Kudlackova M, Simoncic R, Babinska K, Bederova A. Levels of lipid peroxidation and antioxidants in vegetarians. *Eur J Epidemiol.* 1995;11:207-211.
103. Mezzano D, Munoz X, Marinéz C, Cuevas A, Panes O, Aranda E, Guasch V, Strobel P, Munoz B, Rodriguez S, Pereira J, Leighton F. Vegetarians and cardiovascular risk factors: Hemostasis, inflammatory markers and plasma homocysteine. *Thromb Haemost.* 1999;81:913-917.
104. Reddy S, Sanders TA, Obeid O. The influence of maternal vegetarian diet on essential fatty acid status of the newborn. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:358-368.
105. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. *Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.* Draft. Geneva, Switzerland. Jan 28 to Feb 1, 2002. Available at: <http://www.who.int/hpr/nutrition/26Aprildraftrev1.pdf>. Accessed February 10, 2003.
106. Davis B, Kris-Etherton P. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: Current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr.* In press.
107. Kris-Etherton PM, Taylor DS, Yu-Poth S, Huth P, Moriarty K, Fishell V, Hargrove RL, Zhao G, Etherton TD. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:179S-188S.
108. Indu, M and Ghafoorunnissa. N-3 fatty acids in Indian diets—comparison of the effects of precursor (alpha-linolenic acid) vs. product (long chain n-3 polyunsaturated fatty acids). *Nutr Res.* 1992;12:569-582.
109. Masters C. Omega-3 fatty acids and the peroxisome. *Mol Cell Biochem.* 1996;165:83-93.
110. Pereira C, Li D, Sinclair AJ. The alpha-linolenic acid content of green vegetables commonly available in Australia. *Int J Vitam Nutr Res.* 2001;71: 223-228.
111. Burdge GC, Jones AE, Wootton SA. Eicosapentaenoic and docosapentaenoic acids are the principal products of alpha-linolenic acid metabolism in young men. *Br J Nutr.* 2002;88:355-363.
112. Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. The Oxford Vegetarian Study: An overview. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:525S-531S.
113. Remer T, Neubert A, Manz F. Increased risk of iodine deficiency with vegetarian nutrition. *Br J Nutr.* 1999;81:45-49.
114. Hebbelinck M, Clarys P. Physical growth and development of vegetarian children and adolescents. In: Sabate J, ed. *Vegetarian Nutrition.* Boca Raton, FL: CRC Press; 2001:173-193.
115. Mangels AR, Messina V. Considerations in planning vegan diets: infants. *J Am Diet Assoc.* 2001;101:670-677.
116. Sanders TAB, Manning J. The growth and development of vegan children. *J Hum Nutr Diet.* 1992;5:11-21.
117. Fulton JR, Hutton CW, Stitt KR. Preschool vegetarian children. *J Am Diet Assoc.* 1980;76:360-365.
118. Neumark-Sztainer D, Story M, Resnick MD, Blum RW. Adolescent vegetarians: A behavioural profile of a school-based population in Minnesota. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1997;151:833-838.
119. Sabate J, Linsted KD, Harris RD, Johnston PK. Anthropometric parameters of school children with different life-styles. *Am J Dis Child.* 1990;144: 1159-1163.
120. Ruys J, Hickie JB. Serum cholesterol and triglyceride levels in Australian adolescent vegetarians. *Br Med J.* 1976;2:87.

121. Krajcovicova-Kudlackova M, Simoncic R, Bederova A, Grancicova E, Megalova T. Influence of vegetarian and mixed nutrition on selected haematological and biochemical parameters in children. *Nahrung*. 1997;41:311-314.
122. O'Connell JM, Dibley MJ, Sierra J, Wallace B, Marks JS, Yip R. Growth of vegetarian children. The Farm study. *Pediatrics*. 1989;84:475-481.
123. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. *Pediatric Nutrition Handbook*. 4th ed. Elk Grove Village, IL: AAP; 1998.
124. Allen LH. Zinc and micronutrient supplements for children. *Am J Clin Nutr*. 1998;68(suppl):495S-498S.
125. Krebs NF. Zinc supplementation during lactation. *Am J Clin Nutr*. 1998;68(suppl):509S-512S.
126. Nathan I, Hackett AF, Kirby S. A longitudinal study of the growth of matched pairs of vegetarian and omnivorous children, aged 7-11 years, in the north-west of England. *Eur J Clin Nutr*. 1997;51:20-25.
127. van Dusseldorp M, Arts ICW, Bergsma JS, De Jong N, Dagnelie PC, Van Staveren WA. Catch-up growth in children fed a macrobiotic diet in early childhood. *J Nutr*. 1996;126:2977-2983.
128. Nathan I, Hackett AF, Kirby S. The dietary intake of a group of vegetarian children aged 7-11 years compared with matched omnivores. *Br J Nutr*. 1996;75:533-544.
129. Millward DJ. The nutritional value of plant-based diets in relation to human amino acid and protein requirements. *Proc Nutr Soc*. 1999;58:249-260.
130. Mangels AR. Nutrition management of the vegetarian child. In: Nevin-Folino N, ed. *Pediatric Manual of Clinical Dietetics*, 2nd ed. Chicago, IL: American Dietetic Association, 2003.
131. Sabate J, Linsted KD, Harris RD, Sanchez A. Attained height of lacto-ovo-vegetarian children and adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 1991;45:51-58.
132. Sanchez A, Kissinger DG, Phillips RI. A hypothesis on the etiological role of diet on age of menarche. *Med Hypotheses*. 1981;7:1339-1345.
133. Kissinger DG, Sanchez A. The association of dietary factors with the age of menarche. *Nutr Res*. 1987;7:471-479.
134. Barr SI. Women's reproductive function. In: Sabate J, ed. *Vegetarian Nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2001:221-249.
135. Hebbelink M, Clarys P, De Malsche A. Growth, development, and physical fitness of Flemish vegetarian children, adolescents, and young adults. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(suppl):579S-585S.
136. van Lenthe FJ, Kemper HCG, van Mechelen W. Rapid maturation in adolescence results in greater obesity in adulthood: The Amsterdam Growth and Health Study. *Am J Clin Nutr*. 1996;64:18-24.
137. Berkey CS, Frazier AL, Gardner JD, Colditz GA. Adolescence and breast carcinoma risk. *Cancer*. 1999;85:2400-2409.
138. O'Connor AM, Touyz WS, Dunn SM, Beaumont PJ. Vegetarianism in anorexia nervosa? A review of 116 consecutive cases. *Med J Aust*. 1987;147: 540-542.
139. Perry CL, McGuire MT, Newmark-Sztainer D, Story M. Characteristics of vegetarian adolescents in a multiethnic urban population. *J Adolesc Health*. 2001;29:406-416.
140. Martins Y, Pliner P, O'Connor R. Restrained eating among vegetarians: Does a vegetarian eating style mask concerns about weight? *Appetite*. 1999;32:145-154.
141. Barr SI. Vegetarianism and menstrual cycle disturbances: Is there an association? *Am J Clin Nutr*. 1999;70(suppl):549S-554S.
142. Drake R, Reddy S, Davies J. Nutrient intake during pregnancy and pregnancy outcome of lacto-ovo-vegetarians, fish-eaters and non-vegetarians. *Veg Nutr*. 1998;2:45-52.
143. Lakin V, Haggarty P, Abramovich DR. Dietary intake and tissue concentrations of fatty acids in omnivore, vegetarian, and diabetic pregnancy. *Prost Leuk Ess Fatty Acids*. 1998;58:209-220.
144. Sanders TAB, Reddy S. The influence of a vegetarian diet on the fatty acid composition of human milk and the essential fatty acid status of the infant. *J Pediatr*. 1992;120:571-577.
145. Hornstra G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(suppl):1262S-1269S.
146. Marsh AG, Christiansen DK, Sanchez TV, Mickelsen O, Chaffee FL. Nutrient similarities and differences of older lacto-ovo-vegetarian and omnivorous women. *Nutr Rep Int*. 1989;39:19-24.
147. Brants HAM, Lowik MRH, Westenbrink S, Hulshof KFAM, Kistemaker C. Adequacy of a vegetarian diet at old age (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*. 1990;9:292-302.
148. Campbell WW, Evans WH. Protein requirements of elderly people. *Eur J Clin Nutr*. 1996;50(suppl):S180-S183.
149. American Dietetic Association. Nutrition, aging, and the continuum of care—Position of ADA. *J Am Diet Assoc*. 2000;100:580-595.
150. Larson DE. Vegetarian athletes. In: Rosenbloom CA, ed. *Sports Nutrition. A Guide for the Professional Working with Active People*, 3rd ed. Chicago, IL: American Dietetic Association, Sports, Cardiovascular, and Wellness Dietetic Practice Group; 2000:405-425.
151. Kaiserauer S, Snyder AC, Sleeper M, Zierath J. Nutritional, physiological, and menstrual status of distance runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1989;21: 120-125.
152. Slavin J, Lutter J, Cushman S. Amenorrhea in vegetarian athletes. *Lancet*. 1984;1:1974-1975.
153. Key T, Davey G. Prevalence of obesity is low in people who do not eat meat (letter). *Br Med J*. 1996;313:816-817.
154. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, Appleby PN, Beral V, Reeves G, Burr ML, Chang-Claude J, Frentzel-Beyme R, Kuzma JW, Mann J, McPherson K. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: Detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr*. 1999;70:516S-524S.
155. Phillips RL, Lemon FR, Beeson L, Kuzma JW. Coronary heart disease mortality among Seventh-Day Adventists with differing dietary habits: A preliminary report. *Am J Clin Nutr*. 1978;31:S191-S198.
156. Resnicow K, Barone J, Engle A, Miller S, Haley NJ, Fleming D, Wynder E. Diet and serum lipids in vegan vegetarians: A model for risk reduction. *J Am Diet Assoc*. 1991;91:447-453.
157. Sacks FM, Castelli WP, Donner A, Kass EH. Plasma lipids and lipoproteins in vegetarians and controls. *N Engl J Med*. 1975;292:1148-1151.
158. Thorogood M, McPherson K, Mann J. Relationship of body mass index, weight, and height to plasma lipid levels in people with different diets in Britain. *Community Med*. 1989;11:230-233.
159. Mosca L, Grundy SM, Judelson D, King K, Limacher M, Oparil S, Pasternak R, Pearson TA, Redberg RF, Smith SC, Winston M, Zinberg S. AHA/ACC Scientific Statement: Consensus Panel Statement: Guide to Preventive Cardiology for Women. *Circulation*. 1999;99:2480-2484.
160. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 1999;69:30-42.
161. Smit E, Nieto FJ, Crespo CJ. Blood cholesterol and apolipoprotein B levels in relation to intakes of animal and plant proteins in US adults. *Br J Nutr*. 1999;82:193-201.
162. Anderson JW, Johnstone BM, Cook-Newell ME. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med*. 1995;333:276-282.
163. Wiseman H, O'Reilly JD, Adlercreutz H, Mallet AI, Bowey EA, Rowland IR, Sanders TA. Isoflavone phytoestrogens consumed in soy decrease F(2)-isoprostane concentrations and increase resistance of low-density lipoprotein to oxidation in humans. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:395-400.
164. Simons PC, Algra A, Bots ML, Grobbee DE, van der Graaf Y. Common carotid intima-media thickness and arterial stiffness: Indicators of cardiovascular risk in high-risk patients. The SMART Study (Secondary Manifestations of ARterial disease). *Circulation*. 1999;100:951-957.
165. Dubey RK, Gillespie DG, Imthurn B, Rosselli M, Jackson EK, Keller PJ. Phytoestrogens inhibit growth and MAP kinase activity in human aortic smooth muscle cells. *Hypertension*. 1999;33:177-182.
166. Chan MM, Ho CT, Huang HI. Effects of three dietary phytochemicals from tea, rosemary, and turmeric on inflammation-induced nitrite production. *Cancer Lett*. 1995;96:23-29.
167. Lin CL, Fang TC, Gueng MK. Vascular dilatory functions of octo-vegetarians compared with omnivores. *Atherosclerosis*. 2001;158:247-251.
168. Mann NJ, Li D, Sinclair AJ, Dudman NP, Guo XW, Elsworth GR, Wilson AK, Kelly FD. The effect of diet on plasma homocysteine concentrations in healthy male subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1999;53:895-899.
169. Krajcovicova-Kudlackova M, Blazicek P, Kopicova J, Bederova A, Babinska K. Homocysteine levels in vegetarians versus omnivores. *Ann Nutr Metab*. 2000;44:135-138.
170. Hung CJ, Huang PC, Lu SC, Li YH, Huang HB, Lin BF, Chang SJ, Chou HF. Plasma homocysteine levels in Taiwanese vegetarians are higher than those of omnivores. *J Nutr*. 2002;132:152-158.
171. Bissoli L, DiFrancesco V, Ballarin A, Mandragona R, Trespidi R, Brocco G, Caruso B, Bosello O, Zamboni M. Effect of vegetarian diet on homocysteine levels. *Ann Nutr Metab*. 2002;46:73-79.
172. Houghton LA, Green TJ, Donovan UM, Gibson RS, Stephen AM, O'Connor DL. Association between dietary fiber intake and the folate status of a group of female adolescents. *Am J Clin Nutr*. 1997;66:1414-1421.
173. Mezzano D, Kosiel K, Martinez C, Cuevas A, Panes O, Aranda E, Strobel P, Perez DD, Pereira J, Rozowski J, Leighton F. Cardiovascular risk factors in vegetarians. Normalization of hyperhomocysteinemia with vitamin B(12) and reduction of platelet aggregation with n-3 fatty acids. *Thromb Res*. 2000;100: 153-160.
174. Hypertension Detection and Follow-up Program Cooperative Group. Five-year findings of the hypertension detection and follow-up program. I. Reduction in mortality of person with high blood pressure, including mild hypertension. *J Am Med Assoc*. 1979;242:2562-2571.
175. Ophir O, Peer G, Gilad J, Blum M, Aviram A. Low blood pressure in vegetarians: The possible roles of potassium. *Am J Clin Nutr*. 1983;37:755-762.
176. Melby CL, Hyner GC, Zoog B. Blood pressure in vegetarians and non-vegetarians: A cross-sectional analysis. *Nutr Res*. 1985;5:1077-1082.
177. Sciarone SE, Strahan MT, Beilin LJ, Burke V, Rogers P, Rouse IL. Biochemical and neurohormonal responses to the introduction of a lactoovo-vegetarian diet. *J Hypertens*. 1993;11:849-860.
178. Rouse IL, Beilin LJ, Mahoney DP, Margetts BM, Armstrong BK, Record SJ, Vandongen R, Barden A. 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;4:241-250.
179. Rouse IL, Armstrong BK, Beilin LJ. The relationship of blood pressure to diet and lifestyle in two religious populations. *J Hypertens*. 1983;1:65-71.
180. Prescott SL, Jenner DA, Beilin LJ, Margetts BM, Vandongen R. A randomized controlled trial of the effect on blood pressure of dietary nonmeat protein versus meat protein in normotensive omnivores. *Clin Sci*. 1988; 74:665-672.
181. Brussard JH, Van Raaij JM, Stasse-Wolthuis M, Katan MB, Hautvast JG. Blood pressure and diet in normotensive volunteers: Absence of

- an effect of dietary fiber, protein, or fat. *Am J Clin Nutr.* 1981;34:2023-2029.
182. Sacks FM, Rouse IL, Stampfer MJ, Bishop LM, Lenherr CF, Walther RJ. Effect of dietary fats and carbohydrate on blood pressure of mildly hypertensive patients. *Hypertension.* 1987;10:452-460.
183. Margetts BM, Beilin LJ, Vandongen R, Armstrong BK. A randomized controlled trial of the effect of dietary fiber on blood pressure. *Clin Sci.* 1987;72:343-350.
184. Rouse IL, Beilin LJ, Armstrong BK, Vandongen R. Blood pressure lowering effect of a vegetarian diet: Controlled trial in normotensive subjects. *Lancet.* 1983;1:5-10.
185. Landsberg L, Young JB. The role of the sympathetic nervous system and catecholamines in the regulation of energy metabolism. *Am J Clin Nutr.* 1983;38:1018-1024.
186. Sacks FM, Kass EH. Low blood pressure in vegetarians: Effects of specific foods and nutrients. *Am J Clin Nutr.* 1988;48:795-800.
187. American Diabetes Association Position Statement: Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:109-118.
188. Snowdon DA, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? *Am J Public Health.* 1985;75:507-512.
189. Lipkin M, Uehara K, Winawer S, Sanchez A, Bauer C, Phillips R, Lynch HT, Blattner WA, Fraumeni JF Jr. Seventh-day Adventist vegetarians have a quiescent proliferative activity in colonic mucosa. *Cancer Lett.* 1985;26:139-144.
190. Allen NE, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hormones and diet: Low insulin-like growth factor-I but normal bioavailable androgens in vegan men. *Br J Cancer.* 2000;83:95-97.
191. Giovannucci E, Rimm EB, Wolk A, Ascherio A, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Calcium and fructose intake in relation to risk of prostate cancer. *Cancer Res.* 1998;58:442-447.
192. Chan JM, Giovannucci E, Andersson SO, Yuen J, Adami HO, Wolk A. Dairy products, calcium, phosphorus, vitamin D, and risk of prostate cancer. *Cancer Causes Control.* 1998;9:559-566.
193. Chan JM, Stampfer MJ, Ma J, Gann PH, Garziano JM, Giovannucci EL. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk in the Physician's Health Study. *Am J Clin Nutr.* 2001;74:549-554.
194. Tavani A, Gallus S, Franceschi S, La Vecchia C. Calcium, dairy products, and the risk of prostate cancer. *Prostate.* 2001;48:118-121.
195. Missmer SA, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Adami HO, Beeson WL, van der Brandt PA, Fraser GE, Freudenheim JL, Goldbohm RA, Graham S, Kushi LH, Miller AB, Potter JD, Rohan TE, Speizer FE, Toniolo P, Willett WC, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Hunter DJ. Meat and dairy food consumption and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol.* 2002;31:78-85.
196. Butrum RR, Clifford CK, Lanza E. National Cancer Institute dietary guidelines: rationale. *Am J Clin Nutr.* 1988;48:888-895.
197. Barbosa JC, Shultz TD, Filley SJ, Nieman DC. The relationship among adiposity, diet, and hormone concentrations in vegetarian and nonvegetarian postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:798-803.
198. Howe GR, Benito E, Castellato R, Cornee J, Esteve J, Gallagher RP, Iscovich JM, Deng-ao J, Kaaks R, Kune GA. Dietary intake of fiber and decreased risk of cancers of the colon and rectum: evidence from the combined analysis of 13 case-control studies. *J Natl Cancer Inst.* 1992;84:1887-1896.
199. Alberts DS, Martinez ME, Roe DJ, Guillen-Rodriguez JM, Marshall JR, van Leeuwen JB, Reid ME, Ritenbaugh C, Vargas PA, Bhattacharyya AB, Earnest DL, Sampliner RE. Lack of effect of a high-fiber cereal supplement on the recurrence of colorectal adenomas. Phoenix Colon Cancer Prevention Physicians' Network. *N Engl J Med.* 2000;342:1156-1162.
200. van Faassen A, Hazen JM, van den Brandt PA, van den Bogaard AE, Hermus RJ, Janknegt RA. Bile acids and pH values in total feces and in fecal water from habitually omnivorous and vegetarian subjects. *Am J Clin Nutr.* 1993;58:917-922.
201. Finegold SM, Sutter VL, Sugihara PT, Elder HA, Lehmann SM, Phillips RL. Fecal microbial flora in Seventh Day Adventist populations and control subjects. *Am J Clin Nutr.* 1977;30:1781-1792.
202. Davies GJ, Crowder M, Reid B, Dickerson JW. Bowel function measurements of individuals with different eating patterns. *Gut.* 1986;27:164-169.
203. Nader CJ, Potter JD, Weller RA. Diet and DNA-modifying activity in human fecal extracts. *Nutr Rep Int.* 1981;23:113-117.
204. Sesink AL, Termost DS, Kleibeuker JH, van der Meer R. Red meat and colon cancer: The cytotoxic and hyperproliferative effects of dietary heme. *Cancer Res.* 1999;59:5704-5709.
205. Griffiths K. Estrogens and prostatic disease. International Prostate Health Council Study Group. *Prostate.* 2000;45:87-100.
206. Messina MJ, Loprinzi CL. Soy for breast cancer survivors: A critical review of the literature. *J Nutr.* 2001;131:3095S-3108S.
207. Linkswiler HM, Zemel MB, Hegsted M, Schuette S. Protein induced hypercalciuria. *Fed Proc.* 1981;40:2429-2433.
208. Kerstetter JE, Allen LH. Dietary protein increases urinary calcium. *J Nutr.* 1990;120:134-136.
209. Itoh R, Nishiyama N, Suyama Y. Dietary protein intake and urinary excretion of calcium: A cross-sectional study in a healthy Japanese population. *Am J Clin Nutr.* 1998;67:438-444.
210. Kunkel ME, Beauchene RE. Protein intake and urinary excretion of protein-derived metabolites in aging female vegetarians and nonvegetarians. *J Am Coll Nutr.* 1991;10:308-314.
211. 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. *Am J Clin Nutr.* 2001;73:118-122.
212. Kerstetter JE, Svastisalee CM, Caseria DM, Mitnick ME, Insogna KL. A threshold for low-protein diet-induced elevations in parathyroid hormone. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:168-173.
213. Marsh AG, Sanchez TV, Michelsen O, Chaffee FL, Fagal SM. Vegetarian lifestyle and bone mineral density. *Am J Clin Nutr.* 1988;48:837-841.
214. Chiu JF, Lan SJ, Yang CY, Wang PW, Yao WJ, Su LH, Hsieh CC. Long term vegetarian diet and bone mineral density in postmenopausal Taiwanese women. *Calcif Tissue Int.* 1997;60:245-249.
215. Hu JF, Zhao XH, Jia JB, Parpia B, Campbell TC. Dietary calcium and bone density among middle aged and elderly women in China. *Am J Clin Nutr.* 1993;58:219-227.
216. Outila TA, Karkkainen MU, Seppanen RH, Lamberg-Allardt CJ. Dietary intake of vitamin D in premenopausal, healthy vegans was insufficient to maintain concentrations of serum 25-hydroxyvitamin D and intact parathyroid hormone within normal ranges during the winter in Finland. *J Am Diet Assoc.* 2000;100:434-441.
217. Outila TA, Lamberg-Allardt CJ. Ergocalciferol supplementation may positively affect lumbar spine bone mineral density of vegans (letter). *J Am Diet Assoc.* 2000;100:629.
218. Lamberg-Allardt C, Karkkainen M, Seppanen R, Bistrom H. Low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and secondary hyperparathyroidism in middle-aged white strict vegetarians. *Am J Clin Nutr.* 1993;58:684-689.
219. Arjmandi BH, Smith BJ. Soy isoflavones' osteoprotective role in postmenopausal women: Mechanism of action. *J Nutr Biochem.* 2002;13:130-137.
220. Bosch JP, Saccaggi A, Lauer A, Ronco C, Belledonne M, Glabman S. Renal functional reserve in humans. Effect of protein intake on glomerular filtration rate. *Am J Med.* 1983;75:943-950.
221. Wiseman MJ, Hunt R, Goodwin A, Gross JL, Keen H, Viberti GC. Dietary composition and renal function in healthy subjects. *Nephron.* 1987;46:37-42.
222. Kontessis P, Jones S, Dodds R, Trevisan R, Nosadini R, Fioretto P, Borsato M, Sacerdoti D, Viberti G. Renal, metabolic and hormonal responses to ingestion of animal and vegetable proteins. *Kidney Int.* 1990;38:136-144.
223. Kontessis PA, Bossinakou I, Sarika L, Iliopoulou E, Papanтониου A, Trevisan R, Roussi D, Stipsanelli K, Grigorakis S, Souvatzoglou A. Renal, metabolic, and hormonal responses to proteins of different origin in normotensive, nonproteinuric type 1 diabetic patients. *Diabetes Care.* 1995;18:1233.
224. Geim P, Beeson WL, Fraser GE. The incidence of dementia and intake of animal products: Preliminary findings from the Adventist Health Study. *Neuroepidemiology.* 1993;12:28-36.
225. Riedel WJ, Jorissen BL. Nutrients, age and cognitive function. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1998;1:579-585.
226. Olson DA. Association of vitamin E and C supplement use with cognitive function and dementia in elderly men. *Neurology.* 2000;55:901-902.
227. Ross GW, Petrovitch H, White LR, Masaki KH, Li CY, Curb JD, Yano K, Rodriguez BL, Foley DJ, Blanchette PL, Havlik R. Characterization of risk factors for vascular dementia: The Honolulu-Asia Aging Study. *Neurology.* 1999;53:337-343.
228. Wolozin B, Kellman W, Ruosseau P, Celesia GG, Siegel G. Decreased prevalence of Alzheimer's Disease associated with 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors. *Arch Neurol.* 2000;57:1439-1443.
229. Snowdon DA, Tully CL, Smith CD, Riley KP, Markesbery WR. Serum folate and the severity of atrophy of the neocortex in Alzheimer's disease: Findings from the Nun Study. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:993-998.
230. Nourhashemi F, Gillette-Guyonnet S, Andrieu S, Ghisolfi A, Ousset PJ, Grandjean H, Grand A, Pous J, Vellas B, Albaredo JL. Alzheimer's Disease: Protective factors. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:643S-649S.
231. Nilsson K, Gustafson L, Hultberg B. The plasma homocysteine concentration is better than that of serum methylmalonic acid as a marker for sociopsychological performance in a psychogeriatric population. *Clin Chem.* 2000;46:691-696.
232. Delport R. Hyperhomocyst(e)inemia: Related vitamins and dementias. *J Nutr Health Aging.* 2000;4:195-196.
233. White LR, Petrovitch H, Ross GW, Masaki K, Hardman J, Nelson J, Davis D, Markesbery W. Brain aging and midlife tofu consumption. *J Am Coll Nutr.* 2000;19:242-255.
234. Rice MM, Graves AB, McCurry SM, Gibbons L, Bowen J, McCormick W, Larson EB. Tofu consumption and cognition in older Japanese American men and women. *J Nutr.* 2000;130(suppl 3):676S.
235. Gear JS, Ware A, Fursdon P, Mann JI, Nolan DJ, Broadribb AJ, Vessey MP. Symptomless diverticular disease and intake of dietary fibre. *Lancet.* 1979;1:511-514.
236. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Trichopoulos DV, Willett WC. A prospective study of diet and the risk of symptomatic diverticular disease in men. *Am J Clin Nutr.* 1994;60:757-764.
237. Heaton KW. Diet and diverticulosis: New leads (editorial). *Gut.* 1985;26: 541-543.
238. 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;291:11-12.
239. Kjeldsen-Kragh J. Rheumatoid arthritis treated with vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:594S-600S.

240. Muller H, de Toledo FW, Resch KL. Fasting followed by vegetarian diet in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2001;30:1-10.
241. Donaldson MS, Speight N, Loomis S. Fibromyalgia syndrome improved using a mostly raw vegetarian diet: An Observational study. *BMC Complement Altern Med*. 2001;1:7.
242. Tanaka T, Kouda K, Kotani M, Takeuchi A, Tabei T, Masamoto Y, Nakamura H, Takigawa M, Suemura M, Takeuchi H, Kouda M. Vegetarian diet ameliorates symptoms of atopic dermatitis through reduction of the number of peripheral eosinophils and of PGE2 synthesis by monocytes. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2001;20:353-361.
243. Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants and Children (1-1-02 edition). Federal Register, Code of Federal Regulations, 7CFR, Part 246; 2002.
244. Canada Prenatal Nutrition Program. Projects directory online. Available at: www.ssjs.hc-sc.gc.ca/cppnp. Accessed February 10, 2003.
245. Modification of the "Vegetable Protein Products" requirements for the National School Lunch Program, School Breakfast Program, Summer Food Service Program and Child And Adult Care Food Program. (7 CFR 210, 215, 220, 225, 226) Federal Register. March 9, 2000;65:12429-12442.
246. US Department of Agriculture. Menu planning in the National School Lunch Program. Available at: <http://www.fns.usda.gov/cnd/MenuPlanning/menu.planning.approaches.for.lunches.doc>. Accessed February 10, 2003.
247. US Department of Agriculture. A Toolkit for Healthy School Meals: Recipes and Training Materials. Available at: <http://www.nal.usda.gov/fnic/schoolmeals/Training/train.html>. Accessed February 10, 2003.
248. Canadian Living Foundation. Breakfast for learning. Available at: www.breakfastforlearning.ca. Accessed February 10, 2003.
249. Administration on Aging. The Elderly Nutrition Program. Available at: <http://www.aoa.gov/factsheets/enp.html>. Accessed February 10, 2003.
250. The Vegetarian Resource Group. 4-week Vegetarian Menu Set for Meals on Wheels Sites. Available at: <http://www.vrg.org/fsupdate/fsu974/fsu974menu.htm>. Accessed February 10, 2003.
251. Havala S, Abate T. The National Meals on Wheels Foundation Vegetarian Initiative: A unique collaboration. *J Nutr Elderly*. 1997;17:45-50.
252. Docket T-1487-99, September 29, 2000 and January 21, 2002, between Jack Maurice and Attorney General of Canada, Federal Court of Canada Trial Division.
253. Ogden A, Rebein P. Do Prison Inmates Have a Right to Vegetarian Meals? *Vegetarian Journal* Mar/Apr 2001. Available at: <http://www.vrg.org/journal/vj2001mar/2001marprison.htm>. Accessed February 10, 2003.
254. US Department of Defense. DOD Combat Feeding Program. Available at: <http://www.sbcom.army.mil/programs/food/>. Accessed February 10, 2003.
255. Department of National Defence. *Food Services Direction & Guidance Manual*, Chapter 2. Ottawa, ON, Canada; 2003.
256. Canadian Forces Food Services. Maple Leaf. 2000; Volume 3, Issue 39, page 14-15 and Issue 37, pages 14-15. Available at: www.forces.gc.ca/site/community/mapleleaf/html_files/html_view_e.asp. Accessed February 10, 2003.

ADA Position adopted by the House of Delegates on October 18, 1987, and reaffirmed on September 12, 1992, September 6, 1996 and June 22, 2000. This position was developed collaboratively between the American Dietetic Association and Dietitians of Canada. This position will be in effect until December 31, 2007. ADA authorizes republication of the position statement/support paper, in its entirety, provided full and proper credit is given. Requests to use portions of the position must be directed to ADA Headquarters at 800/877-1600, ext 4835, or ppapers@eatright.org Recognition is given to the following for their contributions:

Authors:

Ann Reed Mangels, PhD, RD, FADA (The Vegetarian Resource Group, Baltimore, MD);
Virginia Messina, MPH, RD (Nutrition Matters, Inc., Port Townsend, WA);
Vesanto Melina, MS, RD (NUTRISPEAK.COM, Langley, BC, Canada).

American Dietetic Association Reviewers:

Judith G. Dausch, PhD, RD (American Dietetic Association Government Relations, Washington, DC);
Sharon Denny, MS, RD (American Dietetic Association Knowledge Center, Chicago, IL);
Elaine K. Fleming, MPH, RD (Loma Linda University, Loma Linda, CA);
Food and Culinary Professionals DPG (Robin Kline, MS, RD, CCP, Savvy Food Communications, Des Moines, IA; Sylvia E. Klinger, MS, RD, Hispanic Food Communications, La Grange, IL);
D. Enette Larson-Meyer, PhD, RD (Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA);
Nutrition in Complementary Care DPG (Dennis Gordon, MEd, RD, Saint Joseph Mercy Health System, Ann Arbor, MI; Rita Batheja, MS, RD, Private Practice, Long Island, NY);
Pediatric Nutrition DPG (Maria Hanna, MS, RD, Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, PA; Cristine M. Trahms, MS, RD, FADA, University of Washington, Seattle, WA; Tamara Schryver, MS, RD, University of Minnesota, St. Paul, MN);
Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutritionist DPG (Gita B. Patel, MS, RD, Alice Peck Day Memorial Hospital, Lebanon, NH; Pamela J. Edwards, MS, RD, University of Nebraska Lincoln, Lincoln, NE);
Vegetarian Nutrition DPG (Winston J. Craig, PhD, RD, Andrews University, Berrien Springs, MI; Catherine Conway, MS, RD, Private Practice, New York, NY);
Women and Reproductive Nutrition DPG (Judith B. Roepke, PhD, RD, Ball State University, Muncie, IN).

Dietitians of Canada Reviewers:

Karen Birkenhead, RD, (Group Health Centre, Sault Ste Marie, ON);
Samara Felesky Hunt (Consulting Dietitian, Calgary AB);
Susie Langley MS, RD (Nutrition Consultant in Private Practice, Toronto, ON);
Pam Lynch, MHE, RD (Nutrition Counselling Services, Halifax, NS);
Shefali Raja (Vancouver Coastal Health Authority, Vancouver BC);
Marilyn Rabin PDt (Douglas Hospital, Verdun, PQ);
Laura Toews, RD (St. Boniface General Hospital, Winnipeg, MB).

Members of the Association Positions Committee Workgroup:

Barbara Emison Gaffield, MS, RD (chair);
Barbara Baron, MS, RD;
Suzanne Havala Hobbs, DrPH, RD, FADA (content advisor).