الفصل السادس

الفيتامينات

التساؤلات المهمة في الفصل

- **أولًا**: ما هي الأهمية الكبيرة للفيتامينات؟
- **ثانيًا**: ما هي الفيتامينات؟
- **ثالثًا**: كيف يتم تمثيل الاحتياجات الغذائية من الفيتامينات ؟
- **رابعًا**: ما هي الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء؟
- **خامسًا**: ما هي الفيتامينات التي تذوب في الدهون؟
- **سادسًا**: ما هي الفيتامينات أو المركبات التي لها خصائص مضادة للأكسدة؟
- **سابعًا**: ما هي المواد الكيميائية النباتية؟

أنت أخصائي التغذية

عمر قائد لفريق كرة السلة في الجامعة ، وبعد التدريب يستقطع وقتًا إضافيا لتحسين القدرة على الرمي وهو مشغول في حياته الأكاديمية والمجتمعية في الحرم الجامعي. وبسبب جدول مواعيده المزدحم فلديه القليل من الوقت لتخطيط وجباته الغذائية، أو التسوق، أو إعداد الطعام. فيتناول العشاء غالبًا على الطاولة في غرفة التدريب خلال الأسبوع وباقي وجباته الغذائية أما في بيته أو في مطاعم محليه. تم تحليل سجل الغذاء لعمر خلال ثلاثة أيام باستخدام برنامج للتغذية وباستخدام الحاسب الآلي. وكشفت نتائج التحليل أن إمدادات الطاقة له كانت أقل من احتياجاته، وفيتامينات (أ)،(ج) وحامض الفوليك كانت منخفضة خلال الثلاثة أيام. أما بقية الفيتامينات والأملاح المعدنية كانت عند الحد الأدنى لكمية الغذاء الموصى بها يوميًا "RDA" والمقادير الملائمة "AI".

الأسئلة:

- ما هي الأسئلة التي يجب أن تسألها لعمر حول نظامه الغذائي اليومي؟
- ما هي التوصيات التي يجب أن تقدمها لعمر لتحسين المدخول الغذائي من الفيتامينات والطاقة؟
- كيف يمكنك مساعدة عمر على تلبية هذه التوصيات؟

أولاً : ما هي الأهمية الكبيرة للفيتامينات؟

تلعب الفيتامينات دورًا هامًّا في جميع أنحاء الجسم فبدون الفيتامينات لا يمكن للجسم أن يعمل؛ ونتيجة لذلك تعتبر الفيتامينات ضرورية. وبعبارة أخرى، لا يستطيع البشر البقاء على قيد الحياة بدون الفيتامينات. وبعض الفيتامينات يمكن تكوينها في الجسم والعديد منها أساسي في العمليات المختلفة، وبعضها الآخر ذو أهمية حاسمة لتطوير مركبات مختلفة في الجسم، وعلى سبيل المثال فيتامين (د) بمثابة جزيء أساسي في تكوين الكوليسترول، والبيتا كاروتين بمثابة خطوة تمهيدية لفيتامين (أ).

ولقد تمت دراسة الأدوار التي تلعبها الفيتامينات في الأداء الرياضي على مر السنين. وعلى الرغم أنه من الواضح أن الفيتامينات ضرورية لوظائف الجسم، فإن الكثير لا يعرف الأدوار التي تلعبها الفيتامينات في تحسين الأداء الرياضي أو إعاقته. فالعديد من الرياضيين يرون أن الكميات الكافية من الفيتامينات أمر حاسم لأعلى أداء رياضي. وعلى الرغم من أن تأثيرها على الأداء لم يثبت، فبعض الرياضيين أكثر عرضة لنقص المواد الغذائية؛ مما يبرر التركيز على أحد الفيتامينات والمعادن المعينة [1]. وعلى سبيل المثال، الإناث تكن أكثر عرضة لنقص الحديد؛ لذا ينبغي أن يتم التركيز في الوجبة الغذائية على توافر الحديد والفيتامينات التي تعزز من امتصاص الحديد مثل فيتامين (ج). مثال آخر، والذي لاقى الاهتمام في الآونة الأخيرة هو زيادة الحاجة لبعض المواد الكيميائية النباتية والفيتامينات المضادة للأكسدة لهؤلاء الرياضيين الذين ينخرطون في التدريبات العالية الشدة ولفترات طويلة، والتي قد تزيد الإجهاد التأكسدي في الجسم.

يناقش هذا الفصل المستويات الموصى بها المأخوذة من الفيتامينات، ومضادات الأكسدة، والمواد الكيميائية النباتية للأشخاص الأصحاء والرياضيين. ووظائف هذه المواد الغذائية وتأثيراتها على نظم إنتاج الطاقة، وأعراض نقصها وزيادتها، وأهميتها بالنسبة للأداء الرياضي، ومصادرها الغذائية ، ونصائح لتخطيط الوجبات للرياضيين.

ثانيًا: ما هي الفيتامينات؟

هناك نوعان من تصنيفات الفيتامينات: فيتامينات قابلة للذوبان في الماء وفيتامينات قابلة للذوبان في الدهون.

الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء "water-soluble vitamins" وتشمل فيتامينات (ب) وفيتامين (ج) والكولين "Choline". هذه الفيتامينات تذوب في الماء وتنتقل بسهولة في الدم. وبسبب ذوبانها في الماء تدور في جميع أنحاء الجسم؛ ونتيجة لذلك لا يتم تخزينها في الجسم بكميات ملموسة. والاستفادة من الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء يكون على أساس الاحتياج،

وتخرج فيتامينات (ب) الزائدة وفيتامين (ج) الزائد عن الحاجة في البول. ونتيجة أن هذه الفيتامينات لا يتم تخزينها في الجسم يجب تناولها بشكل منتظم في الغذاء.

الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء "water-soluble vitamins"
مجموعة من الفيتامينات تذوب في الماء،وتنتقل بسهولة عبر الدم. الفيتامينات التي تذوب في الماء هي فيتامينات (ب) وفيتامين (ج) والكولين.

الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون "Fat-soluble vitamins" لا تذوب بسهولة في الماء وتتطلب الدهون الغذائية لامتصاصها من الأمعاء، وانتقالها إلى مجرى الدم. وبخلاف الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون هي (أ ، د ، هـ ، ك) وتخزن في الدهون وبالدرجة الأولى في الأنسجة الدهنية وفي الكبد، وكذلك الأجهزة الأخرى بكميات صغيرة. وإذا تم تناولها بكميات كبيرة يتم تخزينها بمستويات كبيرة وتصبح سامة للجسم. والأطعمة الغذائية المتناولة من النادر أن تسبب تراكمًا للفيتامينات. ولكن التناول عن طريق المكملات بجرعات عالية يمكن بسهولة وصول هذه الفيتامينات إلى مستويات سامة.

الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون "Fat-soluble vitamins"
مجموعة من الفيتامينات لا تذوب بسهولة في الماء وتحتاج إلى الدهون الغذائية لامتصاص والانتقال في الدم. الفيتامينات التي لاتذوب في الماء هي (أ ، د ، هـ ، ك).

ثالثًا : كيف يتم تمثيل الاحتياجات الغذائية من الفيتامينات؟

المرجع الغذائي "Dietary Reference Intakes" (DRIs) يشتمل على عدة طرق لتحديد الاحتياجات الغذائية من الفيتامينات والمعادن أو زيادتها عن الحاجة. وهناك وصف تفصيلي لمختلف الفئات للمرجع الغذائي في الفصل الأول.

وكملخص، فالمرجع الغذائي (DRIs) مصطلح يجمع عدة مصطلحات في التغذية ويشمل كمية الغذاء الموصى بها يوميًّا (RDA) (Recommended dietary Allowances)، ومتوسط تقدير الاحتياجات (EAR) (Estimated Average Requirement)، والمقادير الملائمة (AI) (Adequate Intake)، وتحمل المستويات العليا المأخوذة (UL) (Tolerable Upper Intake Level).

وكل فيتامين يمكن أن يكون له واحد أو أكثر من هذه المصطلحات الخاصة بالمرجع الغذائي اعتمادًا على توافر البيانات البحثية الحالية (انظر الجدول ١ , ٦).

وغالبية الفيتامينات لها كمية غذاء موصي بها يوميًّا (RDA) أو مقادير ملائمة (AI) وبعض منها له مستويات عليا (UL).

جدول ٦,١

المرجع الغذائي لتناول الفيتامينات (DRIs)

المجموعات العمرية	فيتامين أ (ميكروجرام / اليوم)	فيتامين د (ميكروجرام / اليوم)	فيتامين هـ (ملليجرام / اليوم)	فيتامين ك (ميكروجرام / اليوم)	الثيامين (ملليجرام في اليوم)	الريبوفلافين (ملليجرام / اليوم)	النياسين (ملليجرام / اليوم)	حامض البانتوثينيك (ملليجرام / اليوم)	البيوتين (ميكروجرام / اليوم)	فيتامين ب٦ (ملليجرام / اليوم)	حامض الفوليك (ميكروجرام / اليوم)	فيتامين ب١٢ (ميكروجرام / اليوم)	فيتامين ج (ملليجرام / اليوم)	الكولين (ملليجرام / اليوم)
٠ – ٦ أشهر	٤٠٠*	٥*	٤*	٢,٠*	٠,٢*	٠,٣*	٢*	١,٧*	٥*	٠,١*	٦٥*	٠,٤*	٤٠*	١٢٥*
٧ – ١٢ شهرًا	٥٠٠*	٥*	٥*	٢,٥*	٠,٣*	٠,٤*	٤*	١,٨*	٦*	٠,٣*	٨٠*	٠,٥*	٥٠*	١٥٠*
الأطفال														
١ – ٣ سنوات	٣٠٠	٥*	٦	٣٠*	٠,٥	٠,٥	٦	٢*	٨*	٠,٥	١٥٠	٠,٩	١٥	٢٠٠*
٤ – ٨ سنوات	٤٠٠	٥*	٧	٥٥*	٠,٦	٠,٦	٨	٣*	١٢*	٠,٦	٢٠٠	١,٢	٢٥	٢٥٠*
الرجال														
٩ – ١٣ سنة	٦٠٠	٥*	١١	٦٠*	٠,٩	٠,٩	١٢	٤*	٢٠*	١,٠	٣٠٠	١,٨	٤٥	٣٧٥*
١٤ – ١٨ سنة	٩٠٠	٥*	١٥	٧٥*	١,٢	١,٣	١٦	٥*	٢٥*	١,٣	٤٠٠	٢,٤	٧٥	٥٥٠*
١٩ – ٣٠ سنة	٩٠٠	٥*	١٥	١٢٠*	١,٢	١,٣	١٦	٥*	٣٠*	١,٣	٤٠٠	٢,٤	٩٠	٥٥٠*
٣١ – ٥٠ سنة	٩٠٠	٥*	١٥	١٢٠*	١,٢	١,٣	١٦	٥*	٣٠*	١,٣	٤٠٠	٢,٤	٩٠	٥٥٠*
٥١ – ٧٠ سنة	٩٠٠	١٠*	١٥	١٢٠*	١,٢	١,٣	١٦	٥*	٣٠*	١,٧	٤٠٠	٢,٤	٩٠	٥٥٠*
> ٧٠ سنة	٩٠٠	١٥*	١٥	١٢٠*	١,٢	١,٣	١٦	٥*	٣٠*	١,٧	٤٠٠	٢,٤	٩٠	٥٥٠*
السيدات														
٩ – ١٣ سنة	٦٠٠	٥*	١١	٦٠*	٠,٩	٠,٩	١٢	٤*	٢٠*	١,٠	٣٠٠	١,٨	٤٥	٣٧٥*
١٤ – ١٨ سنة	٧٠٠	٥*	١٥	٧٥*	١,٠	١,٠	١٤	٥*	٢٥*	١,٢	٤٠٠	٢,٤	٦٥	٤٠٠*
١٩ – ٣٠ سنة	٧٠٠	٥*	١٥	٩٠*	١,١	١,١	١٤	٥*	٣٠*	١,٣	٤٠٠	٢,٤	٧٥	٤٢٥*
٣١ – ٥٠ سنة	٧٠٠	٥*	١٥	٩٠*	١,١	١,١	١٤	٥*	٣٠*	١,٣	٤٠٠	٢,٤	٧٥	٤٢٥*
٥١ – ٧٠ سنة	٧٠٠	١٠*	١٥	٩٠*	١,١	١,١	١٤	٥*	٣٠*	١,٥	٤٠٠	٢,٤	٧٥	٤٢٥*
> ٧٠ سنة	٧٠٠	١٥*	١٥	٩٠*	١,١	١,١	١٤	٥*	٣٠*	١,٥	٤٠٠	٢,٤	٧٥	٤٢٥*
الحوامل														
≥ ١٨ سنة	٧٥٠	٥*	١٥	٧٥*	١,٤	١,٤	١٨	٦*	٣٠*	١,٩	٦٠٠	٢,٦	٨٠	٤٥٠*
١٩ – ٣٠ سنة	٧٧٠	٥*	١٥	٩٠*	١,٤	١,٤	١٨	٦*	٣٠*	١,٩	٦٠٠	٢,٦	٨٥	٤٥٠*
٣١ – ٥٠ سنة	٧٧٠	٥*	١٥	٩٠*	١,٤	١,٤	١٨	٦*	٣٠*	١,٩	٦٠٠	٢,٦	٨٥	٤٥٠*
الرضاعة														
≥ ١٨ سنة	١,٢٠٠	٥*	١٩	٧٥*	١,٤	١,٦	١٧	٧*	٣٥*	٢,٠	٥٠٠	٢,٨	١١٥	٥٥٠*
١٩ – ٣٠ سنة	١,٣٠٠	٥*	١٩	٩٠*	١,٤	١,٦	١٧	٧*	٣٥*	٢,٠	٥٠٠	٢,٨	١٢٠	٥٥٠*
٣١ – ٥٠ سنة	١,٣٠٠	٥*	١٩	٩٠*	١,٤	١,٦	١٧	٧*	٣٥*	٢,٠	٥٠٠	٢,٨	١٢٠	٥٥٠*

الجدول (١, ٦). يوضح كمية الفيتامينات الموصى بها يوميًا (RDA) والمقادير الملائمة (AI). علامة (*) توضح المقادير الملائمة (AI). ويمكن استخدام المرجع الغذائي والمقادير الملائمة كأهداف فردية للأفراد. *المصدر*:

Data compiled from Institute of Medicine's Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline Food and Nutrition Board Washington, DC: National Academy Press, 1999; Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc Food and Nutrition Board Washington, DC: National Academy Press, 2000; and Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids Food and Nutrition Board Washington, DC: National Academy Press, 2000

رابعًا: ما هي الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء؟

الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء تشمل فيتامينات ب المركب (الثيامين والريبوفلافين والنياسين و(ب٦)، و(ب١٢) وحامض الفوليك، والبيوتين وحامض البانتوثينيك) والكولين وفيتامين (ج) وتشارك الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء في العديد من العمليات المختلفة في الجسم بما في ذلك العمل كإنزيمات مساعدة "coenzymes". والإنزيمات المساعدة هي عبارة عن جزيء عضوي، وعادة فيتامين (ب) يتحد مع إنزيم وينشطه أو يزيد من قدرته على تحفيز التفاعلات الأيضية. وبعض هذه التفاعلات الأيضية بالغ الأهمية بالنسبة لإنتاج الطاقة، وخصوصًا أثناء ممارسة الرياضة.

ويمكن الحصول على الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء بشكل طبيعي من مجموعة كبيرة ومتنوعة من المصادر الغذائية وكذلك من الأطعمة والمشروبات المحسنة بالفيتامينات. وبشكل عام، الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء يمكن تدميرها أو فقدانها مع الطهي الزائد. ولتحسين الاستفادة من تناول الأطعمة الغنية بفيتامينات (ب المركبة) وفيتامين (ج) ينبغي أن تؤكل نيئة أو مطبوخة لفترة قصيرة من الزمن. الاستثناء من هذه القاعدة هو أي منتج من اللحوم ، فينبغي طهي اللحوم جيدًا لمنع مسببات الأمراض التي تنتقل عن طريق اللحوم غير المطبوخة جيدًا . ولأنه لا يمكن تخزين الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء إلى حد كبير في الجسم فمن المهم أن تُتناول الأطعمة التي تحتوي على هذه الفيتامينات على أساس يومي.

الثيامين "thiamin" وأهميته للرياضيين

يشار أيضًا للثيامين بفيتامن (ب١). ويتم امتصاصه في الأمعاء الدقيقة، ويتم تخزينه بشكل رئيسي في الهيكل العظمي، والعضلات، والكبد، والكلى، والدماغ. الثيامين يلعب دورًا رئيسيًّا في إنتاج الطاقة، ومهمًّا لتطوير والحفاظ على صحة الجهاز العصبي. وفيما يتعلق بالأداء الرياضي، والثيامين هو مكون من إنزيم بيروفوسفات الثايمين المساعد، والذي يحول البيروفيك إلى أستيل كوإنزيم (أ) ويدخل دورة كربس خلال عملية إنتاج الطاقة الهوائية. ويلعب الثيامين دورًا أيضا في عملية التحويل والاستفادة من الجليكوجين للحصول على الطاقة. بالإضافة إلى تكسير السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية. ولقد أظهرت بعض الدراسات أنه عند تناول الرياضيين لكميات قليلة من الثيامين يؤثر ذلك على تقليل تدريبات التحمل.

ماهي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من الثيامين (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها يوميًّا للثيامين هو ١,٢

ملليجرامًا للرجال، و ١,١ ملليجرامًا للسيدات [2]. والكمية الموصى بها تعتمد على فكرة أن الإنسان يحتاج لنحو ٠,٥ ملليجرامًا من الثيامين لكل ١٠٠٠ سعرحراري يتناولها يوميًّا. ولذلك؛ فالمتطلبات من الثيامين تزداد مع زيادة السعرات الحرارية المأخوذة. والرياضيون الذين هم عادة يستهلكون مزيدًا من السعرات الحرارية في خلال التدريب والمنافسة عن الأشخاص غير الرياضيين الذين سوف يحتاجون إلى مزيد من الكمية الموصى بها يوميًّا من الثيامين وعلى أساس يومي. والثيامين مهم لعملية التمثيل الغذائي السليم من الكربوهيدرات، فبزيادة تناول الكربوهيدرات تزداد الحاجة إلى الثيامين.

ما هي المضاعفات الناجمة عن نقص الثيامين؟

نقص الثيامين يكون عادة بسبب تناول سعرات حرارية قليلة جدًّا للرياضيين أو اتباع نظام غذائي يتكون أساسًا من الأطعمة المصنعة. فعلامات وأعراض نقص الثيامين تشمل نقص الشهية للطعام، والتشوش الذهني والصداع والتعب وضعف العضلات وتنكس في الأعصاب وآلام في عضلات الساق وإذا ترك هذا النقص الحاد دون علاج لمدة ١٠ أيام فقد يؤدي إلى ظهور مرض البري بري "Beriberi"، والذي يسبب خللاً بالقلب والجهاز العصبي.

أما فيما يتعلق بالأداء، فلقد أوجدت الدراسات أن الرياضيين الذين يتناولون كميات قليلة من الثيامين والفيتامينات القابلة للذوبان في الماء على مدى ١١ أسبوعًا يعانون من انخفاض في القدرة على أقصى عمل، وأقصى قوة [3,4].

ما هي أعراض التسمم بالثيامين؟

لا تميل الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء إلى التراكم في الجسم وأي فائض يفرز في البول. ونتيجة لذلك فمخاطر السمية بالثيامين منخفضة، ولم يتم تحديد الحد الأعلى لتناول الثيامين.

ما هي الأطعمة الغنية بالثيامين؟

تم العثور على الثيامين في مجموعة متنوعة من الأطعمة بما في ذلك الحبوب الكاملة ، والبقوليات ، وجنين القمح ، والمكسرات ، والأطعمة المدعمة مثل الطحين المكرر ، ورقائق الإفطار (انظر الشكل ١,٦). وفي الولايات المتحدة الأمريكية يتم تلبية احتياجات الثيامين عند اتباع نظام غذائي متوازن وكافٍ من السعرات الحرارية اليومية.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالثيامين؟

الإفطار: حزمة واحدة من دقيق الشوفان مصنوع من ربع لتر من حليب الصويا مع وضع ربع كوب من بذور دوار الشمس أو القرع.

إجمالي الثيامين = ٠,٧٦٨ ملليجرامًا.

الثيامين

الاحتياج اليومي = ١,٥ ملليجرامًا

الكمية الموصى بها ١,٢ ملليجرامًا للرجال، و١,١ ملليجرامًا للسيدات

مصدر جيد بشكل استثنائي

بطاطا حلوة مطبوخة	١٤٠ جرام	٠,٢ ملليجرام
الخبز، العادي	٩٠ جرامًا	٠,٤٨ ملليجرامًا
السمك، تونة، مطبوخ	٨٥ جرامًا	٠,٤٣ ملليجرامًا
حليب الصويا	٢٤٠ ملي	٠,٣٩ ملليجرامًا
رقائق الكورن فليكس	٣٠ جرامًا	٠,٣٩ ملليجرامًا
رقائق التشيريوس	٣٠ جرامًا	٠,٣٨ ملليجرامًا
رقائق الفيبر وان	٣٠ جرامًا	٠,٣٨ ملليجرامًا
دقيق الشوفان، محسنة، مطبوخة	كوب واحد	٠,٣٤ ملليجرامًا
الأسباجتي، المدعم، المطبوخ	٢٤٠ جرام	٠,٢٩ ملليجرامًا
حبوب القمح	١٥ جرامًا	٠,٢٨ ملليجرامًا
عصير البرتقال مبرد	٢٤٠ ملي	٠,٢٨ ملليجرامًا
حبوب السمسم	٣٠ جرامًا	٠,٢٤ ملليجرامًا
الأرز، الدقيق، المدعم، المطبوخ	١٤٠ جرام	٠,٢٣ ملليجرامًا
سمك السلمون، مطبوخ	٨٥ جرامًا	٠,٢٣ ملليجرامًا
الخبز الأبيض، مدعم	٥٠ جرامًا	٠,٢٣ ملليجرامًا
فول الصويا، مطبوخ	٩٠ جرامًا	٠,٢٣ ملليجرامًا
الفاصوليا السوداء، مطبوخة	٩٠ جرامًا	٠,٢٢ ملليجرامًا
الجوز الأمريكي	٣٠ جرامًا	٠,٢٠ ملليجرامًا
الذرة، المدعمة، المطبوخة	١ كوب	٠,٢٠ ملليجرامًا
الخبز الاسمر	٥٠ جرامًا	٠,٢٠ ملليجرامًا
العدس المطبوخ	٩٠ جرامًا	٠,١٥ ملليجرامًا

عالي ٢٠٪ من الاحتياج اليومي او أكثر

جيد ١٠-١٩٪ من الاحتياج اليومي

الشكل (١,٦). يوضح مصادر الغذاء من الثيامين. *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

هل يحتاج الرياضيون إلى مكملات الثيامين؟

البحوث حول تأثير مكملات الثيامين محدودة ونتائجها غير حاسمة. ولقد وجدت معظم الدراسات أن الرياضيين الذين يقللون من مدخول المواد الغذائية بغرض فقدان الوزن من المحتمل أن يقل الثيامين [3,5]. وبالتالي؛ سوف يستفيدون من المكملات. ومع ذلك، كما هو الحال مع جميع العناصر الغذائية، ينبغي التركيز أولاً على الأطعمة الغنية بالمغذيات ثم يشار إلى المكملات الغذائية.

الريبوفلافين "Riboflavin" وأهميته للرياضيين

يشار للريبوفلافين بفيتامين (ب٢) ويتم امتصاصه بصورة رئيسية في الأمعاء الدقيقة. ويشارك الريبوفلافين بشكل عالٍ في إنتاج الطاقة الهوائية (إنتاج الأدينوزين ثلاثي الفوسفات) من الكربوهيدرات والبروتينات، والدهون. ويحتوي اثنين من الإنزيمات المساعدة فلافين وحيد النوكليوتيد "flavin mononucleotide" وفلافين أدنين ثنائي النوكليوتيد "flavin adenine dinucleotide" ويشاركا الريبوفلافين في نقل الإلكترونات إلى سلسلة نقل الإلكترون خلال إنتاج الطاقة الهوائية في الراحة وأثناء المجهود.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من الريبوفلافين (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها يوميًّا من الريبوفلافين هي ١,٣ ملليجرامًا للرجال، و١,١ ملليجرامًا للسيدات [2].

ما المضاعفات الناجمة عن نقص الريبوفلافين؟

يظهر نقص الريبوفلافين من خلال أعراض مثل احمرار الشفاه، وشقوق في زوايا الفم، والتهاب في الحلق، والتهاب اللسان. وفي الرياضة يسهم نقص الريبوفلافين في سوء الأداء الرياضي. وفي إحدى الدراسات وجدت أن ١٩٪ من الشباب الرياضيين لديهم نقص في

الريبوفلافين، وبعد شهرين من تناول مكملات من الريبوفلافين وجد تحسن الأداء في اختبار أقصى للدراجة الثابتة بالمقارنة بنفس الاختبار قبل تناول المكملات [6].

ما أعراض التسمم بالريبوفلافين؟

كما هي الحال مع معظم الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، فإنها لا تميل إلى التراكم في الجسم وأي فائض يفرز في البول. ونتيجة لذلك؛ فمخاطر السمية بالريبوفلافين منخفضة، ولم يتم تحديد الحد الأعلى لتناول الريبوفلافين.

ما الأطعمة الغنية بالريبوفلافين؟

الشكل (٢ , ٦) يسرد بعض الأطعمة التي تحتوي على فيتامين (ب٢). والحليب، واللبن، والخبز، ومنتجات الحبوب، والفطر، والجبن، والبيض وكلها مصادر جيدة من فيتامين (ب٢). ومثل الثيامين فالخبز والحبوب المنتجة في الولايات المتحدة الأمريكية مدعمة بالريبوفلافين.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالريبوفلافين؟

سلطة مشكلة من ٢ كوب خس مع نصف كوب من كل من الفطر، والجزر، والجبنة الكوشكوفال ومعلقتين من اللوز.

إجمالي الريبوفلافين = ٠ , ٦٦١ ملليجرامًا

الريبوفلافين
الاحتياج اليومي = ١ , ٧ ملليجرامًا
الكمية الموصى بها ١ , ٣ ملليجرامًا للرجال، و١ , ١ ملليجرامًا للسيدات
مصدر جيد بشكل استثنائي

الكبدة (لحوم) ، مطبوخة	٨٥ جرامًا	٢ , ٩ ملليجرامًا
كبدة الفراخ ، مطبوخة	٨٥ جرامًا	١ , ٩٦ ملليجرامًا
رقائق نخالة حبوب القمح	٣٠ جرامًا	١ , ٧٧ ملليجرامًا
زبادي بدون دسم	٢٢٥ جرام	٠ , ٥٣ ملليجرامًا
زبادي قليل الدسم	٢٢٥ جرام	٠ , ٤٨ ملليجرامًا
الحليب بدون دسم	٢٤٠ ملي	٠ , ٤٧ ملليجرامًا
رقائق الكورن فليكس	٣٠ جرامًا	٠ , ٤٦ ملليجرامًا
حليب ١٪ ، ٢٪ ، كامل	٢٤٠ ملي	٠ , ٤٥ ملليجرامًا
دقيق الشوفان ، مدعم، مطبوخ	كوب	٠ , ٤٠ ملليجرامًا
المحار المطبوخ	٨٥ جرامًا	٠ , ٣٦ ملليجرامًا
البيض المطهو جيدًا	٥٠ جرامًا	٠ , ٢٦ ملليجرامًا
فول الصويا المطبوخة	٩٠ جرامًا	٠ , ٢٦ ملليجرامًا
فطر مطبوخ	٨٥ جرامًا	٠ , ٢٦ ملليجرامًا
اللوز	٣٠ جرامًا	٠ , ٢٤ ملليجرامًا
الديك رومي مطبوخ	٨٥ جرامًا	٠ , ٢١ ملليجرامًا
السبانخ مطبوخة	٨٥ جرامًا	٠ , ٢٠ ملليجرامًا
جبنة كوشكوفال ٢٪ حليب خالي	١١٠جرام	٠ , ٢٠ ملليجرامًا
شريحة من اللحم البقر مطبوخ	٨٥ جرامًا	٠ , ١٨ ملليجرامًا
حليب الصويا	٢٤٠ ملي	٠ , ١٧ ملليجرامًا
الخبز الأبيض ، المدعم	٥٠ جرامًا	٠ , ١٧ ملليجرامًا

عالي ٢٠٪ من الاحتياج اليومي او أكثر

جيد ١٠-١٩٪ من الاحتياج اليومي

الشكل (٢ , ٦)، يوضح مصادر الغذاء من الريبوفلافين. *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

هل يحتاج الرياضيون مكملات الريبوفلافين؟

من الصعوبة تحديد ما إذا كان الرياضيون بحاجة إلى مكملات من الريبوفلافين. ولقد أجريت بحوث قليلة حول حالة الريبوفلافين عند تدريب الأفراد بشدة عالية [5] ، أو تأثير مكملات الريبوفلافين على حالة التدريب. فدراسة أجرتها وينترز وآخرون "Winters et all"[7] ركزت على السيدات أعمار ٥٠ – ٦٧ سنة والذين يتدربون من ٢٠ إلى ٢٥ دقيقة لمدة ٦ أيام في الأسبوع ولمدة أربعة أسابيع على الدراجة الثابتة بشدة تتراوح مابين ٧٥– ٨٥٪ من أقصى نبض. وعلى الرغم من

وجود تغيرات حيوية تشير إلى نقص الريبوفلافين، ولكن مكملات الريبوفلافين لم تحسن الأداء الرياضي والتحمل. وهناك ما يبرر الحاجة إلى المزيد من البحوث لتقديم توصية بشأن ما إذا كان الرياضيين بحاجة إلى المزيد من الريبوفلافين عن الكميات الموصى بها (RDA). ويمكن عادة تلبية الاحتياجات اليومية من الريبوفلافين من خلال اتباع نظام غذائي متوازن ومناسب من السعرات الحرارية.

النايسين "niacin" وأهميته للرياضيين

النايسين هو مصطلح عام لاثنين من المواد المختلفة هما حامض النيكوتينيك ونيكوتيناميد. وتشير بعض المصادر إلى النايسين على أنه فيتامين (ب٣). وغالبية امتصاص النايسين تتم في الأمعاء، وكمية صغيرة تمتص من خلال المعدة. ويشارك النايسين بشكل كبير في إنتاج الطاقة والعمليات الحيوية في الميتوكوندريا. ويؤثر على العضلات وعلى وظيفة الجهاز العصبي. والنايسين مكون من اثنين من الإنزيمات المساعدة نيكوتيناميد أدينين النوكليوتيد (NAD+) ونيكوتيناميد أدينين ثنائي النوكليوتيد (NADP+). وتشارك هذه الإنزيمات المساعدة في نقل أيونات الهيدروجين في نظام الطاقة الهوائية واللاهوائية. وخلال التدريبات الهوائية يتحد (NAD+) مع أيون هيدروجين، ويتكون (NADH) ويحمل الإلكترونات ذات الطاقة العالية إلى سلسلة نقل الإلكترون لإنتاج (ATP) والتمثيل اللاهوائي (NADH) مسؤول عن نقل الهيدروجين للبيروفيك لتكوين اللاكتيك خلال تمثيل الكربوهيدرات لتكوين الطاقة.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من النايسين (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها من النايسين هي ١٦ ملليجرامًا للرجال، و١٤ ملليجرامًا للسيدات [2]. النايسين يمكن الحصول عليه عن طريق النظام الغذائي ولكن يمكن أيضًا أن يتشكل داخل الجسم من الأحماض الأمينية التربتوفان "tryptophan". لذلك؛ فالكمية الموصى بها تعكس المأخوذ من الأطعمة الغنية بالنياسين كذلك مصادر من التربتوفان التي يمكن تحويلها إلى النياسين. بالنسبة للأغذية الغنية بالتربتوفان ، ٦٠ ملليجرام تربتوفان يعادل ١ ملليجرام من النياسين.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص النياسين؟

النياسين أمر حاسم بالنسبة لتطور العديد من المسارات الأيضية؛ وبالتالي فنقص النياسين سوف يؤثر على العديد من أنظمة الجسم. وتشمل علامات وأعراض نقص النياسين فقدان الشهية، وطفحًا جلديًّا، والارتباك العقلي، ونقص الطاقة، وضعف العضلات. وإذا تركت هذه الأعراض دون علاج فسوف تتطور أعراض مرض البيلاجرا "Pellagra" وهذا المرض يعرف بثلاث أشياء هي التشوش الذهني، والإسهال، والتهاب الجلد. وإذا لم يتم علاج هذا

المرض تحدث الوفاة.

ما أعراض التسمم بالنياسين؟

الحد الأعلى الغذائي من النياسين هو ٣٥ ملليجرامًا في اليوم الواحد. من الآثار الجانبية الشائعة لتناول كميات عالية من النياسين توهج في الوجه والذراعين والصدر، وطفح وحكة في الجلد، وصداع، وغثيان، والحساسية المفرطة تجاه الجلوكوز وفي النهاية مضاعفات في الكبد، ويتم إعطاء جرعات مضاعفة من الكمية الموصى بها تحت إشراف طبي لخفض البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) وزيادة البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) والأفراد الذين يتناولون النياسين لتخفيض نسبة الكوليسترول يجب أن يكونوا تحت إشراف طبي لمراقبة أي مضاعفات محتملة وتقليل مخاطر تلف الكبد.

ما الأطعمة الغنية بالنياسين؟

جنبًا إلى جنب مع الثيامين والريبوفلافين، الطحين المكرر، والحبوب، والرقائق المدعمين بالنياسين. ومصادر غذائية أخرى تشمل الأطعمة الغنية بالبروتين مثل اللحوم والاسماك والدواجن والكبد، والبقوليات، والمأكولات البحرية، وكذلك منتجات الحبوب الكاملة، وعش الغراب (انظر الشكل ٣, ٦).

الشكل (٣, ٦). يوضح مصادر الغذاء من النياسين. *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالنياسين؟

دجاج المارسالا (١١٣ جرام في كوب واحد مع صوص المشروم) مع كوبين من الأسباجيتي.

إجمالي النياسين = ٢٤ ملليجرامًا.

هل يحتاج الرياضيون مكملات النياسين؟

على الرغم من أن النياسين أمر حاسم لتسهيل إنتاج الطاقة، فالأبحاث الحديثة توصلت إلى أن الرياضيين الذين يتناولون وجبات غذائية غنية وجيدة لا يستفيدون من مكملات النياسين. بالإضافة إلى عدم وجود فائدة واضحة من تناول كميات إضافية من

النياسين.

- فلا ينصح بتناول النياسين بسبب أن الجرعات العالية يمكن أن تؤثر على التمثيل الغذائي للدهون عن طريق منع إطلاق الأحماض الدهنية الحرة من النسيج الدهني [8,10] ؛ مما يزيد على اعتماد الجسم على الكربوهيدرات المخزونة؛ وبالتالي استنفاد مخزون الجليكوجين [11].
- وأيضًا تزيد من تدفق الدم إلى الجلد، مما يقلل تخزين الحرارة. وقد يكون هذا مفيدًا كمولد لطاقة العمل ، ولكن هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث لتأكيد ذلك [12].

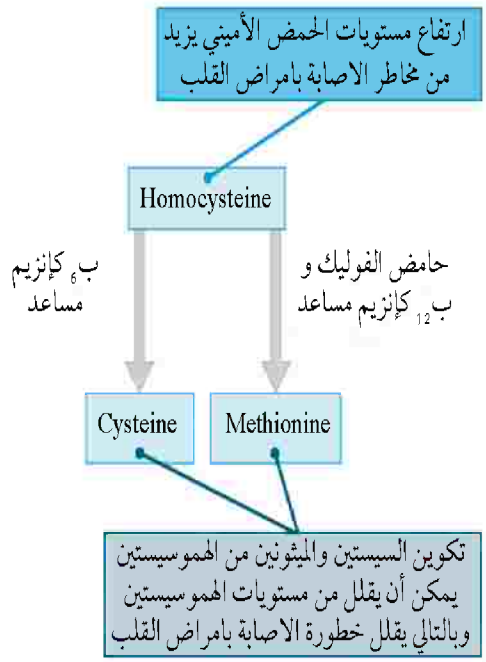
فيتامين (ب٦) "B_6" وأهميته للرياضيين

الفيتامين (ب٦) يشير إلى جميع الأشكال البيولوجية النشطة من فيتامين (ب٦) بما في ذلك البيريدوكسين، والبيريدكسال، والبيريدكسامين، وفوسفات البيريدوكسين، وفوسفات البيريدكسال، وفوسفات البيريدكسامين. الثلاثة أشكال الأولى هي الأكثر شيوعًا في الأغذية. ويتم امتصاص كافة أشكال فيتامين (ب٦) في جزء الصائم من الأمعاء الدقيقة ويتم تحويله في الكبد إلى النموذج الأكثر نشاطًا بإضافة الفوسفات. وفيتامين (ب٦) مهم للصحة والأداء الرياضي في نواحي كثيرة. وهو مكون من أكثر من ١٠٠ من الإنزيمات، والتي تعمل على تسهيل ما يلي:

- *تكسير الجليكوجين للحصول على الطاقة ، فضلاً عن استحداث السكر في الكبد*: وهذه العمليات مهمة خلال أنشطة التحمل.
- *عملية بناء البروتين عن طريق نقل الأمين*: وهذه العملية تنتج الأحماض الأمينية بشكل طبيعي، وهذا يعني أنه ليس كل الأحماض الأمينية يجب توفرها من خلال النظام الغذائي.
- *تحويل التربتوفان إلى النياسين*: الاحتياجات اليومية من النياسين تستند على كل من كمية النياسين المستهلكة من خلال الأطعمة ومقدار النياسين المتحول داخل الجسم من التربتوفان.
- *تشكيل الأعصاب*: هذا أمر حاسم لدقة الحركات والتحكم اللازم في الحركة لمختلف الألعاب الرياضية.
- *إنتاج خلايا الدم الحمراء (كرات الهيموجلوبين)*: والهيموجلوبين أمر ضروري لأنشطة التحمل، والتي تعتمد على الأكسجين لتوليد الطاقة. ويمكن لنقص فيتامين (ب٦) أن يسبب فقر الدم الناقص (خلايا صغيرة حمراء من كرات الهيموجلوبين في الدم).
- *إنتاج خلايا الدم البيضاء*: هذا أمر حاسم بالنسبة لجهاز المناعة السليم.

ولقد لاقى فيتامين (ب٦) اهتمامًا كبيرًا باعتباره الواقي الغذائي ضد أمراض القلب. ولقد وجدت الأبحاث أن الأفراد الذين يتناولون كميات قليلة من

فيتامين (ب٦)، فضلا عن حامض الفوليك وفيتامين (ب١٢)، لديهم مستويات أعلى من الحمض الأميني في الدم، وهو عامل من عوامل الخطورة لمرضى القلب (انظر الشكل ٤ , ٦).



الشكل(٤ , ٦). الهموسيستين وأمراض القلب. ارتفاع المستويات من الهموسيستين لها علاقة بارتفاع خطورة أمراض القلب. (ب٦)، (ب١٢)، حامض الفوليك كإنزيمات مساعدة يساعد على تقليل كمية الهموسيستين بتحويلها إلى سيستين وميثونين.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين ب٦ (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها للرجال والسيدات من سن ١٩ – ٥٠ = ١,٣ ملليجرامًا [2]. ونظرًا لدور فيتامين (ب٦) في تمثيل البروتين. فالمتطلبات تتركز على تناول البروتين ويحتاج الأفراد الذين يتناولون نظامًا غذائيًّا عاليًا من البروتين إلى مزيد من تناول فيتامين (ب٦).

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (ب٦)؟

من النادر أن نجد نقصًا في فيتامين (ب٦) عند الرياضيين من الذكور أو السيدات [13]. عندما يفشل الرياضيون في تناول فيتامين (ب٦)، وعادة يفسر ذلك على قلة في كمية الطاقة المأخوذة وسوء في اختيار الأطعمة [13]. ومن المثير للاهتمام دراسة واحدة أظهرت عدم انخفاض مستويات فيتامين (ب٦) في العضلات عند تناول نظام غذائي منخفض في فيتامين (ب٦) [14].

ومع ذلك، إذا استمر الانخفاض في التناول اليومي ، أو إذا كان أحد الرياضيين يتناول مدرات البول أو حبوب منع الحمل عن طريق الفم، فإن نقص فيتامين (ب٦) لايزال ممكنًا. وعلى سبيل المثال، دراسة أجراها مانور "Manore et al." على ثلاث مجموعات مختلفة من النساء النشيطات وقليلات الحركة ووجد أن المجموعات الكبيرة في السن تتناولن كميات قليلة من فيتامين (ب٦) في وجباتهم الغذائية اليومية. ويمكن الكشف عن وجود نقص في فيتامين (ب٦) من خلال أعراض مثل الغثيان، وضعف في المناعة (بسبب انخفاض عدد خلايا الدم البيضاء)، والتشنجات، والاكتئاب (بسبب فشل وظائف الناقلات العصبية)، واضطرابات الجلد، وتقرحات في الفم، والضعف، وفقر الدم (بسبب انخفاض مستويات إنتاج خلايا

الدم الحمراء).

ما أعراض التسمم بفيتامين (ب٦)؟

الحد الأعلى لفيتامين (ب٦) هو ١٠٠ ملليجرام في اليوم. وقد يؤدي إلى حدوث تلف في الأعصاب الطرفية كنتيجة لزيادة الكمية المأخوذة عن الحد الأعلى في اليوم، ويكون تلف لا رجعة فيه عند تناول مستويات ١٠٠٠ – ٢٠٠٠ ملليجرام في اليوم.

ما الأطعمة الغنية بفيتامين ب٦؟

يمكن العثور على فيتامين (ب٦) في مجموعة متنوعة من الأطعمة (انظر الشكل ٦,٥)

الشكل (٦,٥). يوضح مصادر الغذاء من ب٦. *المصدر*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

وتشمل أغنى المصادر الأطعمة الغنية بالبروتين هي اللحم البقري، والدواجن، والأسماك، والبيض. والمصادر الهامة الأخرى تشمل الحبوب الكاملة، والأرز البني، وجنين القمح، والبطاطا، والخضراوات النشوية، واللحوم المدعمة بفول الصويا، والموز.

وتجدر الإشارة إلى أنه يتم تجريد معظم منتجات الحبوب المكررة من فيتامين (ب٦)، وعلى خلاف كل من الثيامين والريبوفلافين والنياسين، فإن عملية التدعيم لاتعوض فيتامين (ب٦) الذي تم فقده من الطعام.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية فيتامين (ب٦)؟

الغداء: بيضة على شطيرة من خبز القمح الكامل مع موزة. *إجمالي فيتامين (ب٦)* = ٠,٨٣٤ ملليجرامًا

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (ب٦)؟

الأبحاث الحالية غير مؤكدة على استفادة الأداء الرياضي من مكملات (ب٦). بعض الدراسات وجدت درجات منخفضة من مستوى فيتامين (ب٦) عند الأفراد النشيطين والذين يتناولون وجبات غذائية حرة[13,16].

وعندما تم إعطاء المكملات خلال عدة أسابيع،

وجد زيادة في معامل نشاط كرات الدم الحمراء [16]؛ مما يشير إلى أن ممارسة النشاط البدني قد يتسبب في هبوط مستوى الفيتامين عند الأفراد النشيطين، والذين قد يعانون أصلاً من تناول كميات قليلة من الفيتامين [17]. ركزت الكثير من البحوث العلمية المرتبطة على تحديد التغيرات في التمثيل الغذائي لفيتامين (ب٦) خلال التدريب لتحديد ما إذا كان في احتياج إلى فيتامين (ب٦) بشكل إضافي. ولقد أظهرت العديد من الدراسات التي ركزت على التدريبات الرياضية المعتدلة الشدة ولفترات زمنية قصيرة على زيادة في فيتامين (ب٦) في الدم في غضون دقائق من بداية التدريب وخلال كافة التدريب. ثم ظهر انخفاض بطيء في مستوى فيتامين (ب٦) بعد التوقف عن التدريب [15,18]. والزيادة التدريجية خلال التدريب مقبولة من الناحية النظرية بسبب زيادة الاعتماد على استحداث السكر لإنتاج الطاقة؛ مما يتطلب زيادة الحاجة لفيتامين (ب٦) ومع ذلك قامت دراسة حديثة بدراسة التغيرات الحادثة لفيتامين (ب٦) في البلازما عند عدائي المارثون ولاحظت الدراسة وجود نتائج عكسية مع مستويات أقل من الفيتامين بعد التدريب عن مستويات قبل التدريب مع مزيد من التراجع في المستوى بعد التوقف عند سباق نصف المارثون بساعة[19]. وهناك الحاجة إلى المزيد من الأبحاث لتحديد التغيرات الحادثة في تمثيل فيتامين (ب٦) بدقة خلال التدريبات القصيرة والطويلة المدة لوضع توصيات للمكملات خلال التدريب والمنافسة.

فيتامين (ب١٢) "B_{12}" وأهميته للرياضيين

يشار لفيتامين (ب١٢) أيضًا على أنه كوبالامين "cobalamin" والكمية الكافية للامتصاص من هذا الفيتامين تثير قلق كبار السن الرياضيين فضلاً عن الرياضيين النباتيين. فيتامين (ب١٢) يلعب دورًا في كل من صحة وأداء الجهاز العصبي، والقلب والأوعية الدموية، ونمو وتطور الأنسجة، وإنتاج الطاقة. ويحافظ فيتامين (ب١٢) على سلامة الغشاء الواقي للألياف العصبية. ووجود فيتامين (ب١٢) حاسم لعملية التمثيل لحامض الفوليك، والذي بدوره يتصل بتركيب الحمض النووي (DNA) ونمو الأنسجة. وتناول كميات كافية من فيتامين (ب١٢) تمنع حدوث فقر الدم الخبيث. ويشارك أيضًا فيتامين (ب١٢) في تكوين سلاسل الأحماض الدهنية للدخول في دورة حامض السيتريك وبالتالي تسهيل إنتاج الطاقة.

ومن المهام ذات الصلة بالصحة والمرتبطة بفيتامين (ب١٢) هو خفض الهموسيستين وبالتالي الوقاية من أمراض القلب. والمستويات العالية من الهموسيستين ثبت مؤخرًا أنه من عوامل الخطورة لأمراض القلب [20]. وبمساعدة الإنزيمات المساعدة لفيتامين (ب١٢) يتم

تحويل الهموسيستين إلى ميثيونين وبالتالي تقليل مستويات الهموسيستين في الدم وبالتالي تقليل عامل الخطورة (انظر الشكل ٤ , ٦).

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (ب١٢) (RDA / AI)؟

الكميات الموصى بها يوميًّا من فيتامين (ب١٢) هو ٢ , ٤ ميكروجرامًا للبالغين الذين تتراوح أعمارهم بين ١٩ – ٥٠ سنة [2]. والأفراد الأكبر في السن يحتاجون نفس الكمية، وإن كانت القدرة على امتصاص فيتامين (ب١٢) تنخفض.

ويمكن استيعاب فيتامين (ب١٢) من مصادر اصطناعية أخرى بسهولة أكثر من مصادر الغذاء لهؤلاء الأفراد؛ وبالتالي فإنه ينبغي أن نركز على دمج الأطعمة والمكملات الغذائية المدعمة في وجباتهم اليومية.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (ب١٢)؟

نقص فيتامين (ب١٢) يكون إما عن طريق ضعف الامتصاص وإما قلة الكمية. ولأن فيتامين (ب١٢) يوجد في الطبيعة في المنتجات الحيوانية فيجب على الأفراد النباتيين أو الذين يتبعون حمية نباتية خاصة أن يتناولون الأطعمة المحسنة بالفيتامين أو أخذ مكملات غذائية يوميًّا لتجنب مشاكل نقص الفيتامين. ويخزن الكبد فيتامين (ب١٢) وبالتالي النقص يتطور تدريجيًّا مع مرور الوقت. ويؤدي النقص إلى مشاكل عصبية وفقر الدم الخبيث. (ب١٢) هام جدًّا للمحافظة على صحة غشاء الألياف العصبية، وتناول كميات قليلة جدًّا تسبب انتفاخ غشاء الألياف وانهيارها مما يؤدي إلى تشوهات في المخ والعمود الفقري وضمور النخاع. وفقر الدم الخبيث يؤدي إلى تغيير في تشكيل خلايا الدم الحمراء؛ مما يؤدي إلى انخفاض أداء التحمل، وتوجد هناك الحاجة إلى مزيد من الأبحاث قبل أن يتم التوصل إلى استنتاجات وتوصيات.

وفيما يتعلق بصحة القلب الوعائية فيؤدي نقص فيتامين (ب١٢) إلى زيادة مستويات الحمض الأميني وزيادة خطر الإصابة بالأمراض. وفي دراسة حديثة أجرتها هيرمان "Herrmann et al." [21]. أن ٢٥٪ من المشاركين في الدراسة وجميع الرياضيين الترفيهيين ارتفع لديهم مستوى الحامض الأميني الهموسستين نتيجة انخفاض مستويات فيتامين (ب١٢) وحامض الفوليك على حد السواء.

إن الانخراط في النشاط البدني على أساس منتظم هو أحد العوامل التي تقلل خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية. ومع ذلك، فإن الجهد المبذول لمنع المرض من خلال ممارسة التمارين الرياضية فقط وإهمال التغذية اليومية المتوازنة والكافية من (ب١٢) أمر خاطئ.

ما أعراض التسمم بفيتامين (ب١٢)؟

لا توجد آثار ضارة معترف بها من الجرعات العالية من فيتامين (ب١٢). ولم يتم تحديد الحد الأعلى لفيتامين (ب١٢).

ما هي الأطعمة الغنية بفيتامين (ب١٢)؟

بطبيعة الحال يوجد فيتامين (ب١٢) فقط في المنتجات الحيوانية مثل اللحوم ومنتجات الألبان والبيض (انظر الشكل ٦ , ٦) وبالنسبة للأشخاص النباتيين، فإن الأطعمة المحسنة تشمل حبوب الإفطار ، وحليب الصويا ، وغيرها من منتجات فول الصويا.

الشكل (٦ , ٦). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين ب١٢. *المصدر:*
U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (ب١٢)؟

العشاء: ٨٥ جرام شريحة من اللحم مع ٣/ ٤ أكواب من البطاطس المهروسة، وواحد وربع كوب من السلاطة ، و٣٥ , ٠ لترًا من الحليب الخالي الدسم.

إجمالي فيتامين (ب١٢) = ٤٥ , ٢ ميكروجرامًا

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (ب١٢)؟

كما ذكر سابقًا يحتاج الرياضيون النباتيون أو الذين يتبعون حمية نباتية إلى تناول مكملات فيتامين (ب١٢) والأطعمة النباتية المدعمة، ومنتجات الصويا، أو مجموعة من الفيتامينات المتنوعة. والرياضيون الكبار في السن بحاجة أيضًا إلى مكملات فيتامين (ب١٢) إذا كان لديهم التهابات في المعدة أو مستويات منخفضة من الامتصاص، وهذا مع وجود تشخيص بفقر الدم الخبيث، وسوف يتحسن الأداء بعد تناول جرعات كبيرة من فيتامين (ب١٢). ومع ذلك، فقد أظهرت الدراسات التالية للأفراد الذين لا يعانون من فقر الدم الخبيث، ويتناولون جرعات كبيرة من الفيتامين من خلال مكملات الفيتامين (ب١٢) أو الأطعمة الغنية به، بعدم وجود أي تأثير على التحمل والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أو عملية بناء الجسم. ولذلك؛ فإن تناول الرياضي وجبات غذائية متزنة سوف يجعله لا يستفيد من مكملات فيتامين (ب١٢).

أضف إلى معلوماتك الغذائية

عملية امتصاص فيتامين (ب١٢)

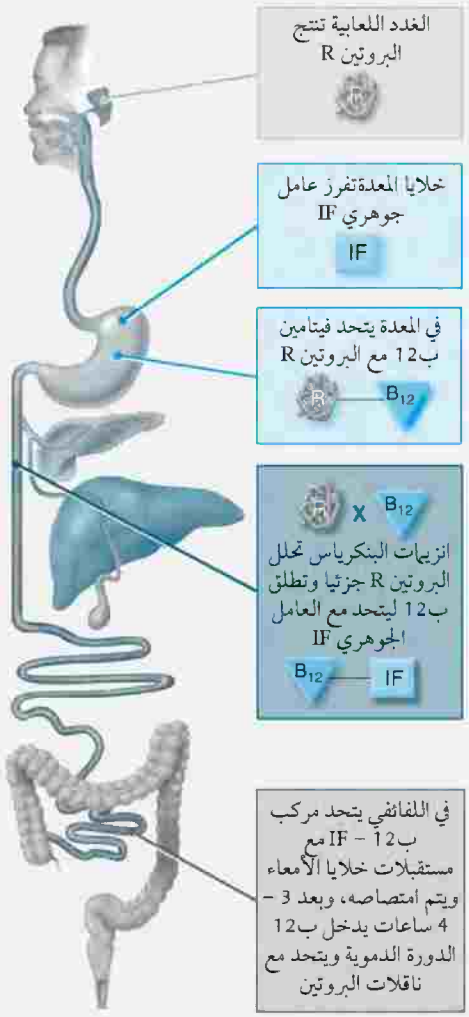
فيتامين (ب١٢) له مراحل معقدة من الابتلاع إلى الامتصاص. فبالنسبة للأفراد المسنين أو المرضى هناك العديد من الخطوات خلال عملية الهضم، والتي تمكن من الاستيعاب الأمثل:

١- البروتين R ينتج بواسطة الغدد اللعابية في الفم ويتجه إلى المعدة بدون الاتحاد مع فيتامين (ب١٢)

٢- في المعدة يتحد البروتين R مع فيتامين (ب١٢) كآلية وقائية ثم يذهب إلى الأمعاء. ويفرز عامل جوهري IF من قبل خلايا المعدة، ويتجه مع مجموع (ب١٢) + R إلى الأمعاء الدقيقة. وفي حالة الأفراد كبار السن تفقد أو تقل الخلايا الجدارية في وظيفتها وتنتج كمية أقل من العامل الجوهري وبالتالي توثر في عملية امتصاص فيتامين (ب١٢) في الأمعاء الدقيقة.

٣- إنزيمات البنكرياس تحلل البروتين R جزئيًا في الأمعاء الدقيقة.

٤- فيتامين (ب١٢) يرتبط بالعامل الجوهري IF، ويذهب إلى اللفائفي، والذي يتحد مع مستقبلات خلايا الأمعاء ويتم امتصاصه ونقله إلى جميع أجزاء الجسم. وبالنسبة للأفراد الذين يعانون من الإسهال المزمن أو ضعف في مستقبلات خلايا الأمعاء بسبب السن، أو المرض، أو الأدوية، فسوف يقل امتصاص فيتامين (ب١٢).



حامض الفوليك "folate acid" وأهميته للرياضيين

غالبًا ما يشار إلى الفوليك أو حامض الفوليك كمصطلحين مترادفين لنفس المادة الغذائية. ومع ذلك فإن الفوليك يشار إلى شكل الفيتامين الموجود في الأطعمة الكاملة بينما حامض الفوليك هو الشكل الأكثر استقرارًا والمنشق من الفوليك ويستخدم في المكملات أو عند تحسين الأطعمة. وهناك أهمية واضحة لحامض الفوليك للمحافظة على الصحة في حالات الحمل. حامض الفوليك ضروري لتكوين الحمض النووي وانقسام الخلايا؛ وبالتالي يلعب دورًا مهمًّا في نمو وتطور الجنين، ولقد تم الاعتراف بأن الكمية الكافية من الفوليك مفتاح لمنع عيوب الحمل.

فمن الأهمية للمرأة أن تستهلك كميات كافية من حامض الفوليك في فترات الحمل. وذلك لأن معظم عيوب الحمل تظهر في خلال الشهر الأول بعد الحمل. وهذا الاكتشاف كان النقطة الدافعة لمجلس الغذاء والتغذية سنة ١٩٩٨م؛ لتحسين الحبوب في الولايات المتحدة الأمريكية بحامض الفوليك.

ويساعد حامض الفوليك بسبب دوره في التطور الخلوي في جميع أنحاء الجسم في نضوج خلايا الدم الحمراء وإصلاح الأنسجة. والكميات الكافية من حامض الفوليك تمنع فقر الدم وتضخم كرات الدم، وهذا النوع من فقر الدم يكون نتيجة نقص في فيتامين (ب١٢).

وبالتالي؛ فمن الأهمية بمكان تحديد المواد الغذائية التي تسبب فقر الدم لتحديد الطريقة المناسبة للعلاج. ونتيجة لفقر الدم قد تعاني أو تقل مستويات الطاقة أثناء التدريب والمنافسة. حامض الفوليك يسهل عملية إصلاح الأنسجة العضلية بعد ممارسة التمرينات الرياضية ويساعد في عملية الاستشفاء.

بالإضافة إلى ذلك، فإن حامض الفوليك أكتسب اهتمامًا مؤخرًا في مجال صحة القلب والأوعية الدموية. فحامض الفوليك يمكن أن يقلل الحمض الأميني الهموسيستين في الدم؛ وبالتالي خفض المخاطر المحتملة لمرضى القلب.

ماهي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من حامض الفوليك (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها يوميًّا من حامض الفوليك هي ٤٠٠ ميكروجرام في اليوم لكل من الرجال والسيدات [2] الكمية الموصى بها يعبر عنها بمكافئ الفوليك الغذائي (DFE). واحد من هذا المكافئ يساوي واحد ميكروجرام من الفوليك في الطعام، ٠,٦ ميكروجرامًا من حامض الفوليك في الأطعمة المحسنة، أو ٠,٥ ميكروجرامًا من حامض الفوليك في المكملات المأخوذة على معدة فارغة.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص حامض الفوليك؟

بسبب دور حامض الفوليك في التنمية الأساسية للخلية وعملية الانقسام، فنقص هذا الفيتامين يؤثر على كثير من مكونات الصحة والأداء. أثناء الحمل ونمو الجنين ، إذا استهلكت الأم مستويات أدنى من حامض الفوليك يزداد خطورة العيوب الخلقية عند الجنين. ويسبب نقص حامض الفوليك أمراضًا مثل شلل الحبل الشوكي وتغير في تركيبه الحامض النووي (DNA)؛ مما يؤثر على الخلايا المختلفة مثل تلك الموجودة في بطانة الأمعاء، وتسبب مشاكل في الامتصاص وإسهالاً مزمنًا. ويمكن أن يتسبب في نقص في خلايا الدم البيضاء وضعف القدرة المناعية بالجسم.

وعدم كفاية تناول حامض الفوليك يؤدي إلى نوع من فقر الدم معروف باسم فقر الدم الضخم (megaloblastic anemia)، بسبب التغير في تركيب الحمض النووي (DNA) تنقسم خلايا الدم الحمراء بشكل غير طبيعي وتنتج خلايا الدم الحمراء كبيرة الحجم مع فترة حياة أقل. وهذه الخلايا غير الطبيعية لديها قدرة منخفضة على حمل الأكسجين؛ مما يؤدي إلى أعراض فقر الدم مثل التعب، والضعف، والتهيج، واضطراب النوم. ويسبب نقص كل من فيتامين (ب١٢)، وحامض الفوليك، والذي يمكن أن يسبب فقر الدم، ومن المهم أن تولي اهتمامًا لجميع الأعراض والتشخيص لمنع المزيد من التعقيدات. على سبيل المثال، إذا كان التشخيص خاطئًا فبدلاً من التشخيص بنقص (ب١٢) تم تشخيص أن النقص في حامض الفوليك، وعلى العكس هناك مستويات عالية من حامض الفوليك سوف تصلح مشاكل فقر الدم، ولكن سوف تستمر المشاكل العصبية نتيجة نقص فيتامين (ب١٢). وقد يزيد انخفاض كمية حامض الفوليك أيضًا من خطر الإصابة بأمراض القلب عن طريق السماح لمستويات الحامض الأميني هموسيستين في الارتفاع. ويعمل حامض الفوليك مع الفيتامينات الأخرى القابلة للذوبان في الماء (ب٦) ، (ب١٢) لتقليل مستويات الهموسيستين في الدم.

ما هي أعراض السمية بحامض الفوليك؟

من النادر أن يتم تناول كميات مفرطة من حامض الفوليك من خلال تناول الأغذية الطبيعية ، إن الزائد من حامض الفوليك يخرج مع البول. ومع ذلك فقد تم تحديد الحد الأقصى للبالغين بـ ١٠٠٠ ميكروجرام. والسبب الرئيسي في تحديد الحد الأعلى من حامض الفوليك لأن زيادة الفوليك يمكن أن يخفي أعراض نقص فيتامين (ب١٢). والرياضيون لديهم مخاطر متزايدة لنقص فيتامين (ب١٢)، فمراقبة الحدود العليا لحامض الفوليك يساعد على منع الخطأ في التشخيص والمضاعفات الناتجة من ذلك.

ما الأطعمة الغنية بحامض الفوليك؟

عندما تفكر في حامض الفوليك يجب أن تفكر في أوراق الشجر أو الأطعمة النباتية. ومن الأطعمة الغنية بحامض الفوليك المنتجات ذات الأصل النباتي مثل كثير من الخضراوات الورقية الخضراء الداكنة، والفراولة، والبرتقال، والبقوليات، والمكسرات، والخميرة، والحبوب المحسنة (انظر الشكل ٧ , ٦).

وقد تم تحسين كل من الحبوب والدقيق بحامض الفوليك منذ عام ١٩٩٨م في الولايات المتحدة الأمريكية كنتيجة لمجموعة كبيرة من البحوث التي تبين أهمية تناول حامض الفوليك للحد من انتشار عيوب الحمل. وتشير التقديرات إلى زيادة كمية تناول

حامض الفوليك عند الأمريكان بما يقرب من ١٠٠ ميكروجرام يوميًّا. وهذه الزيادة في كمية حامض الفوليك لمساعدة الأمريكيين في تحقيق الكمية الموصى بها وهي ٤٠٠ ميكروجرام في اليوم الواحد، بينما لاينبغي أن يتجاوز الحد الأعلى عن ١٠٠٠ ميكروجرام.

ولمزيد من المعلومات حول التدعيمات بحامض الفوليك يمكنك زيارة إدارة الغذاء والدواء على الرابط www.fda.gov

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بحامض الفوليك؟

العشاء: لوبيا مع الخضراوات الصينية (انظر الوصفة التالية).

محتوى حامض الفوليك للكمية المأخوذة = ٤٠٧ ميكروجرام.

هل يحتاج الرياضيون مكملات من حامض الفوليك؟

ينبغي أن يتم تناول مجموعة متنوعة من النباتات والأطعمة الغنية بحامض الفوليك؛ وذلك لمنع مشاكل مثل فقر الدم. وينبغي أن يشتمل ذلك على الحبوب المدعمة باعتبارها مصدرًا هامًّا من حامض الفوليك لتلبية الكمية الموصى بها يوميًّا. كما يمكن استخدام مكملات الفيتامينات المتنوعة لتأكيد تغطية الاحتياجات وحتى الآن لم توجد أي دراسة تقترح أن زيادة حامض الفوليك يمكن أن يحسن القدرة على ممارسة الرياضة.

حمض الفوليك
الاحتياج اليومي = ٤٠٠ ميكروجرام
الكمية الموصى بها = ٤٠٠ ميكروجرام للرجال وللسيدات
مصدر جيد بشكل استثنائي

كبدة الفراخ ، مطبوخة	٨٥ جرامًا	٢٩١ ميكروجرام
رقائق نخالة حبوب القمح	٣٠ جرامًا	٤١٧ ميكروجرام
١٩ من الحبوب	٣٠ جرامًا	٤٠٠ ميكروجرام
جميع نخالة الحبوب المشهورة	٣٠ جرامًا	٣٩٣ ميكروجرام
كبدة البقر ، مطبوخة	٨٥ جرامًا	٢٢١ ميكروجرام
السبانخ نيئ	٨٥ جرامًا	١٦٥ ميكروجرام
الفاصوليا السوداء ، مطبوخة	٩٠ جرامًا	١٣٤ ميكروجرام
الحس النيئ	٨٥ جرامًا	١١٦ ميكروجرام
دقيق الشوفان	١ كوب	١٠١ ميكروجرام
القرنبيط مطبوخ	٨٥ جرامًا	٩٢ ميكروجرامًا
الملفوف المطبوخ	٨٥ جرامًا	٧٩ ميكروجرامًا
بذور دوار الشمس	٣٠ جرامًا	٧١ ميكروجرامًا
شمندر مطبوخ	٨٥ جرامًا	٦٨ ميكروجرامًا
الخردل الأخضر المطبوخ	٨٥ جرامًا	٦٢ ميكروجرامًا
الخبز الأبيض المدعم	٥٠ جرامًا	٥٦ ميكروجرامًا
عصير الطماطم معلب	٢٤٠ ملليلتر	٤٩ ميكروجرامًا
عصير البرتقال مبرد	٢٤٠ ملليلتر	٤٥ ميكروجرامًا
الحبار مطبوخ	٨٥ جرامًا	٤٣ ميكروجرامًا
الفاصوليا المعلبة	٨٥ جرامًا	٤٢ ميكروجرامًا
البرتقال الطازج (١ متوسطة)	١٤٠ جرام	٤٢ ميكروجرامًا

عالي ٢٠٪ من الاحتياج اليومي أو أكثر

جيد ١٠–١٩٪ من الاحتياج اليومي

الشكل (٦,٧). يوضح مصادر الغذاء من حمض الفوليك. *المصدر:*
U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

وصفة اللوبيا مع الخضراوات الصينية

- واحد كوب من الأرز البني.
- ٢ ملعقة من الزنجبيل المفروم.
- ٣ فصوص ثوم.
- ١ ملعقة من زيت الفول السوداني.
- ١ ملعقة من زيت السمسم.
- ٩٠٧ جرام من الملفوف.
- ٣ علب من اللوبيا ، ٤٢٥ جرام العلبة.
- ملعقتان من صلصلة الصويا.

اغلِ كوبين من الماء، أضف الأرز البني، ويطهى على نار خفيفة لمدة ٣٠ – ٤٠ دقيقة حتى يمتص كل الماء. في هذا الأثناء، يقلى الزنجبيل والثوم في زيت الفول السوداني والسمسم في فرن لمدة ٥ – ١٠ دقائق على نار متوسطة الحرارة. قطع الملفوف إلى شرائح صغيرة وأضف إلية خليط الزنجبيل والثوم، يطهى لمدة ٥ – ٧ دقائق. أضف اللوبيا وصلصة الصويا وتطهى لمدة ٥ دقائق إضافية.

البيوتين "biotin" وأهميته للرياضيين

في ١٩٢٠م تم العثور على ثلاثة أشكال متماثلة مفيدة للجسم هم بيوتين، وفيتامين (H)، وإنزيم (R)، ومع إجراء مزيد من التحقيقات وجد أن هذه الثلاثة مركبة من نفس المغذيات من البيوتين. البيوتين يلعب دورًا في تركيب الحمض النووي (DNA) لتنمية الخلايا بشكل صحي، وإنتاج الطاقة لأنشطة التحمل. والبيوتين هو عامل مساعد للإنزيمات الكربوكسيلاز، ويشارك في عملية التمثيل الغذائي لكل من الكربوهيدرات، والبروتين، والدهون. البيوتين يساعد أيضًا في إنتاج الطاقة من خلال تسهيل استحداث السكر.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من البيوتين (RDA / AI)؟

حاليًا يوجد القليل جدًّا من البحوث بشأن الاحتياجات اليومية من البيوتين للبالغين الأصحاء. ولذلك؛ لم يتم تحديد الكمية الموصى بها. والكمية الكافية بالنسبة للبالغين هي ٣٠ ميكروجرامًا في اليوم [2].

ما المضاعفات الناجمة عن نقص البيوتين؟

نقص البيوتين أمر نادر؛ لأن الجسم يحتاجه بكميات قليلة جدًّا. ولقد لوحظ بعض حالات نقص البيوتين في حالات تناول البيض النيئ لفترات طويلة وأولئك الذين يعتمدون على التغذية الوريدية بدون تناول مكملات البيوتين [22] وبعض أعراض نقص البيوتين وهي التعب، والاكتئاب، والتهاب الجلد، والغثيان، وآلام في العضلات.

ما هي أعراض السمية بالبيوتين؟

لا توجد أي مضاعفات أو أعراض جسدية أو عقلية أو سمية تمت ملاحظتها. والبيوتين يبدو أنه آمن عند مستويات عالية ولذلك لا توجد حدود عليا تم تحديدها.

ما الأطعمة الغنية بالبيوتين؟

تم العثور على البيوتين في طائفة واسعة من الأطعمة المختلفة. البقوليات، والجبن، وصفار البيض، والمكسرات، والخضراوات الورقية الخضراء وكلها مصادر جيدة من البيوتين. وتم ربط نقص البيوتين بتناول البيض النيئ لفترة طويلة، فطبخ البيض يخفف من هذه المشكلة، ويقلل أيضًا من خطر الإصابة بالأمراض الناجمة عن مسببات الأمراض المنقولة بالغذاء. ولم يتم تحديد محتوى البيوتين بالنسبة لمعظم المواد الغذائية ، وبالتالي فالبيوتين ليس مدرجًا على معظم المخططات في تركيبة الغذاء.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالبيوتين؟

الإفطار: ٣ بيضات مضروبة مع ربع كوب جبن شيدر مع معلقتين زبدة فول السوداني على شريحة توست من القمح الكامل.

محتوى البيوتين = ٥٧ ميكروجرامًا

هل يحتاج الرياضيون مكملات من البيوتين؟

لقد أجريت بحوث قليلة جدًّا على البيوتين وأداء التمارين الرياضية. فبسبب عدم وجود أي مستويات من السمية نتيجة تناول البيوتين، فمكملات البيوتين قد لا تكون ضارة بالصحة أو الأداء، ولكنها أيضًا قد لا تكون ضرورية.

البانتوثينيك "pantothenic" وأهميته للرياضيين

بسبب الدور الذي يلعبه البانتوثينيك في التمثيل الغذائي والطاقة، فليس هناك شك أنه هام للرياضيين. وعلى وجه التحديد، حامض البانتوثينيك مكون من (إنزيم أ) (coenzyme A)، وهو إنزيم حاسم في تمرير التمثيل الغذائي لكل من الكربوهيدرات، والدهون، واستقلاب البروتين في دورة حامض السيتريك. وكما نوقش في الفصل الثاني دورة حامض السيتريك (دورة كربس) واحدة من المسارات الأيضية الرئيسية المشاركة في إنتاج الطاقة هوائيًا. والسؤال الرئيسي هو هل مكملات حامض البانتوثينيك سوف تحسن الأداء الرياضي. فلقد أُجريت بحوث محدودة حتى الآن ولم يظهر أن مكملات حامض البانتوثينيك مفيدة للرياضيين [23,24].

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من البانتوثينيك (RDA / AI)؟

لم يتم تحديد كمية موصي بها يوميًّا من حامض البانتوثينيك. المقادير الملائمة تم تحديدها بـ ٥ ملليجرامات يوميًّا للبالغين الذين تتراوح أعمارهم ١٩ – ٥٠ سنة [2].

ما المضاعفات الناجمة عن نقص البانتوثينيك ؟

التعب، واضطرابات النوم، وضعف التوافق، والغثيان، ونقص السكر في الدم، وتقلصات العضلات هي إشارة على انخفاض مستويات حامض البانتوثينيك. ومع ذلك، أوجه القصور نادرة جدًّا.

ما هي أعراض السمية بالبانتوثينيك؟

لا يبدو أن هناك أي مخاطر من تناول جرعات عالية من حامض البانتوثينيك؛ وبالتالي لم يتم تحديد حد أعلى للأطعمة الغنية به.

ما الأطعمة الغنية بالبانتوثينيك؟

يمكن العثور على حامض البانتوثينيك في لحوم البقر، والسمك، والدواجن، والحبوب الكاملة، ومنتجات الألبان، والبقول، والبطاطا، والشوفان، والبندورة (انظر الشكل ٨ , ٦). إن تناول الأطعمة الطازجة والكاملة كلها مفيدة في إمداد الجسم بحامض البانتوثينيك وذلك؛ لأن عملية التجميد، والتعليب، والتكرير تخفض محتوى الأطعمة من حامض البانتوثينيك إلى حد كبير.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالبانتوثينيك؟

الغداء: بطاطا مخبوزة يوضع عليها ثلاثة أرباع كوب من الفاصوليا وربع كوب صلصة، ومعلقتين من الجبنة المذابة، مع ٢٣٦ ملليلتر من الحليب الخالي من الدسم.

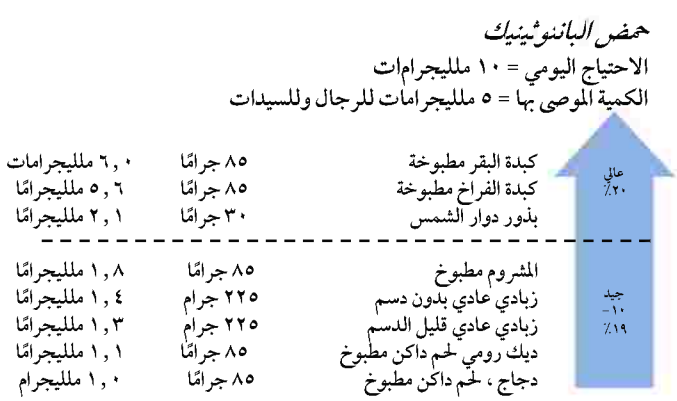
محتـــوى حـــامض البانتوثينيـــك = ٢ , ٤ ملليجرامًا.

هـل يحتـاج الرياضـيون مكمـلات مـن البانتوثينيك؟

لأن حامض البانتوثينيك موجود على نطاق واسع عند اتباع نظام غذائي متوازن، فأوجه القصور نادرة للغاية، ولا يبدو أن مكملات البانتوثينيك مطلوبة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأبحاث الحالية لا توفر ما يكفي من المعلومات لتبرير هذه المكملات لتعزيز الأداء الرياضي.

الكولين "choline" وأهميته للرياضيين

الكولين هو مركب شبيه بالفيتامين، ولكنه لا يعتبر من فيتامينات (ب). ومثل البيوتين لم يتم إجراء دراسات كافية على الكولين؛ وبالتالي فالمعلومات المتوفرة محدودة على أدائه في مجال الصحة والرياضة. ويشارك الكولين في تكوين الإشارات العصبية (الأستيل كولين) "acetylcholine" والتي تشارك في الانقباض العضلي. ومن الناحية النظرية، فإن ارتفاع المأخوذ من الكولين يزيد من مستوياته في الدم؛ وبالتالي زيادة كمية الأستيل كولين في النهايات العصبية؛ وبالتالي تمنع إرهاق العضلة أو حدوث التعب. وهناك الحاجة إلى مزيد من البحوث لتقييم هذه النظرية. وتم اكتشاف أن الكولين أيضًا يساعد في الحفاظ على سلامة الأغشية الهيكلية في الخلايا.



الشكل (٨ , ٦). يوضح مصادر الغذاء من حمض البانتوثينيك. *المصدر:*
U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من الكولين (RDA / AI)؟

بسبب عدم وجود بحوث كافية عن الكولين، لم تتحدد الكمية الموصى بها يوميًّا، ولقد تم تحديد المقادير الملائمة عند مستوى ٥٥٠ ملليجرام للرجال و ٤٢٥ ملليجرام للسيدات في اليوم.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص الكولين؟

خطورة نقص الكولين منخفضة بسبب أن الكولين موجود في مجموعة متنوعة من الأطعمة. ويستطيع الجسم أن يكون الكولين في داخله.

ما هي أعراض السمية بالكولين؟

علامات وأعراض التسمم بالكولين تشمل انخفاض ضغط الدم، والإسهال، ورائحة الجسم الكريهة. والحد الأعلى للكولين تم تحديده بـ ٣٥٠٠ ملليجرام في اليوم، وهو أكثر بكثير من المقادير الملائمة.

ما الأطعمة الغنية بالكولين؟

التغذية المتوازنة توفر مستويات كافية من الكولين، وبعض من أغنى مصادر الكولين تشمل صفار البيض ، والكبد، والمكسرات، والحليب، والقمح، والقرنبيط، وفول الصويا. ويمكن تكوين مادة الكولين في الجسم من الأحماض الأمينية الميثيونين. لذلك يمكن تناول الأطعمة الغنية بالبروتين والتي توفر الميثيونين، والتي تسهم بشكل غير مباشر لتوفير الاحتياجات اليومية من الكولين. ولقد تم اختبار عدد قليل جدًّا من المواد الغذائية لتحديد مستويات الكولين؛ مما يجعل قواعد البيانات التي تحتوي على قيمة غذائية من الكولين غير متوفرة.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بالكولين؟

طبق جانبي في العشاء: البروكلي والقرنبيط المحمص (انظر الوصفة). قواعد البيانات عن المغذيات بالكولين غير مكتملة وبالتالي تحليل المواد الغذائية غير متوفر.

وصفة البروكلي والقرنبيط المحمص

- ٢٢٧ جرام من القرنبيط.
- ٢٢٧ جرام من البروكلي.
- رشاش للطبخ.
- الريحان المجفف، التوابل، الفلفل الأسود.

سخن الفرن إلى ٥٠٠ درجة، أنشر قطع البروكلي والقرنبيط بعمق ٥ سم بالتساوي على ورقة الكعك المغلفة برشاش الطبخ. يرش على الجزء العلوي من الخضراوات ويرش على الريحان المجفف، والتوابل، والفلفل الأسود. يخبز لمدة ١٠ – ١٥ دقيقة، ويكون طبق جانبي لتناول العشاء المفضل.

هل يحتاج الرياضيون مكملات من الكولين؟

من نتائج البحوث الحالية لرياضات التحمل والقوة والسرعة. أفادت دراسة حديثة أجرتها هونج وسان "Hongu and Sachan"[25]. إن مكملات الكولين التي أعطيت للسيدات الأصحاء عززت حفظ الكارنيتيني "carnitine"؛ وبالتالي عدم اكتمال أكسدة الأحماض الدهنية، والتخلص من كربونات الأحماض الدهنية في البول.

الكارنيتيني "carnitine"
مركب يحول الأحماض الدهنية من السيتوسول إلى الميتوكوندريا ليتم التمثيل الهوائي بيتا- للأكسدة.

ودراسات سابقة تؤكد ذلك وأن مكملات الكولين قد تخفض من كتلة الدهون وتزيد من أكسدة الدهون خلال التدريب[26,27]. ومع ذلك، فهناك الحاجة إلى مزيد من البحث لتوضيح دور الكولين في النشاط البدني، وإذا كانت مكملات الكولين مفيدة للرياضيين.

فيتامين (ج) "C" وأهميته للرياضيين

فيتامين (ج) يشار إليه عادة باسم حامض الأسكوربيك أو أسكوربات. وقد حظى باهتمام كبير في العشر سنوات الماضية. لخصائصه المضادة للأكسدة "antioxidant". فيتامين (ج) يلعب عدة أدوار في تعزيز الصحة العامة. ومن الأهمية بمكان لتشكيل الكولاجين "Collagen"، وهو البروتين الموجود في الأنسجة الليفية الضامة في الجسم مثل الأوتار، والأربطة، والغضاريف، والعظام، والأسنان. وتوليف الكولاجين مهم أيضًا في

التئام الجروح وتشكيل ندبات. ويلعب فيتامين (ج) دورًا في سلامة الجهاز المناعي ويحسن امتصاص الحديد؛ وبالتالي حماية الجسم من فقر الدم بعوز الحديد. ولقد أشارت بحوث القلب والأوعية الدموية أن دور فيتامين (ج) مضادة للأكسدة ، كما يبدو أنه يحمي من أمراض القلب، وخصوصًا عن طريق منع أكسدة الكوليسترول، والتي يمكن أن تؤدي إلى تصلب الشرايين. وتصلب الشرايين هو تضييق تدريجي في الشرايين بسبب الترسبات الدهنية على جدرانها الداخلية. وبمرور الوقت يمكن لهذه الترسبات الدهنية منع إمداد الدم إلى الأنسجة الحيوية؛ مما يتسبب في ضعف تسليم الأكسجين . ومع الانسداد الكامل يحدث موت للخلايا. ولقد تم مؤخرًا تعزيز مكملات فيتامين (ج) للرياضيين باعتبارها مضادات للأكسدة، كما تساعد على مكافحة الضرر التأكسدي الذي يمكن أن يحدث أثناء ممارسة التمرينات الرياضية. ولهذه الوظيفة المحتملة لفيتامين (ج) يجب إجراء المزيد من البحوث؛ لأن الأبحاث الحالية متناقضة (انظر الجزء القادم في أي الفيتامينات أو المركبات لها خصائص مضادة للأكسدة). ويساعد فيتامين (ج) أيضًا في تكوين الهرمونات المختلفة وفي إنتاج الناقلات العصبية مثل الأدرينالين.

مضادات الأكسدة "Antioxidant"
المركبات التي تحمي الجسم من الشقوق الحرة العالية في النشاط.

الكولاجين "collagen"
البروتين الموجود في الأنسجة الضامة بالجسم مثل الأوتار، والأربطة، والغضاريف، والعظام، والأسنان.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (ج) (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها للرجال هي ٩٠ ملليجرامًا في اليوم وللسيدات ٧٥ ملليجرامًا في اليوم[28]. إذا كان الشخص يدخن بكثرة وبشكل منتظم هذا يزيد من أكسدة فيتامين (ج) ويقلل من تمثيله. فالكمية الموصى بها من فيتامين (ج) يجب رفعها بزيادة ٣٥ ملليجرامًا في اليوم.

للحصول على الأداء المثالي
الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء تشمل فيتامينات ب، وفيتامين ج، والكولين. كل فيتامين له خاصية مستقلة في الجسم سواء في المرجع الغذائي، والمضاعفات الناجمة عن نقص الفيتامين، وأعراض السمية، ومصادر الغذاء الفريدة من نوعها، واحتياج المكملات. جميع الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء مهمة للصحة؛ ولذلك فإن مجموعة متنوعة من المصادر الغذائية يجب أن تستهلك يوميًّا لتلبية المستويات المطلوبة لكل عنصر غذائي.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (ج) ؟

أول علامات نقص فيتامين (ج) هي تورم اللثة والتعب. وإذا لم يتم علاج هذا النقص يمكن حدوث مرض الاسقربوط، والذي يسبب تدهورًا في الجلد والأسنان والأوعية الدموية الناتجة عن انخفاض إنتاج الكولاجين. وأعراض مرض للأسقربوط تشمل نزيف اللثة،

وضعف التئام الجروح، والضعف العام.

ومع ذلك فأوجه القصور لهذا المرض نادرة؛ لأن الفواكه والخضراوات تحتوي على مستويات عالية من فيتامين (ج) ومتوفرة على مدار السنة. وكآلية وقائية، فالجسم يخزن عدة جرامات من فيتامين (ج) في حالة انخفاض فيتامين (ج) لفترة قصيرة.

ما هي أعراض السمية بفيتامين (ج)؟

فيتامين (ج) من الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، لذلك فهي غير سامة نسبيًّا . وعند أخذ كمية أكبر من ١٥٠٠ ملليجرام يوميًّا لا يتم امتصاصها جيدًا وتفرز في البول. ومع ذلك، في حالة تجاوز التناول أكبر من الحد الأعلى ٢٠٠٠ ملليجرام يوميًّا، يمكن أن تشمل بعض الآثار الجانبية مثل الغثيان، والمغص، والإسهال ونزيف الأنف. وعلى المدى الطويل الجرعات الكبيرة من فيتامين (ج) يمكن أن يسبب في حصوات في الكلى، ويقلل من امتصاص المواد المغذية الأخرى، وربما يزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب.

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين (ج)؟

أغنى مصادر فيتامين (ج) تشمل الحمضيات وعصائرها، والبندورة وعصير البندورة ، والبطاطا، والفلفل الأخضر، والخضراوات الورقية الخضراء، والكيوي، والملفوف (انظر الشكل رقم ٩ , ٦).

فيتامين (ج)
الاحتياج اليومي = ٦٠ ملليجرامًا
الكمية الموصي بها = ٩٠ ملليجرامًا للرجال و٧٥ ملليجرامًا للسيدات
مصدر جيد بشكل استثنائي

فراولة طازجة	١٤٠ جرام	٨٢,٣ ملليجرامًا
عصير برتقال مبرد	٢٤٠ ملليلتر	٨١,٩ ملليجرامًا
برتقال طازج (١ متوسطة)	١٤٠ جرام	٧٤,٥ ملليجرامًا
رقائق نخالة القمح	٣٠ جرامًا	٦٢,١ ملليجرامًا
كانتلوب طازج (ربع واحدة)	١٤٠ جرام	٥١,٤ ملليجرامًا
عصير طماطم معلب	٢٤٠ ملليلتر	٤٤,٥ ملليجرامًا
مانجو طازجة	١٤٠ جرام	٣٨,٨ ملليجرامًا
القرنبيط المطبوخ	٨٥ جرامًا	٣٧,٧ ملليجرامًا
بروكلي نيئ	٨٥ جرامًا	٣٥,٧ ملليجرامًا
السبانخ	٨٥ جرامًا	٢٣,٩ ملليجرامًا
الأناناس الطازج	١٤٠ جرام	٢٣,٧ ملليجرامًا
البطيخ	٢٨٠ جرام	٢٢,٧ ملليجرامًا
الخس	٨٥ جرامًا	٢٠,٤ ملليجرامًا
كبد البقر مطبوخ	٨٥ جرامًا	١٩,٦ ملليجرامًا
الملفوف	٨٥ جرامًا	١٧,١ ملليجرامًا
فول الصويا	٩٠ جرامًا	١٥,٣ ملليجرامًا
البامية	٨٥ جرامًا	١٣,٩ ملليجرامًا
العنب الطازج	١٤٠ جرام	١٣,٦ ملليجرامًا
الموز الطازج (واحدة ٢٣ سم)	١٤٠ جرام	١٢,٢ ملليجرامًا
البطاطا المشوية (واحدة صغيرة)	١١٠ جرام	١٠,٦ ملليجرامًا
الخوخ الطازج (٢ حبة صغيرة)	١٤٠ جرام	٩,٢ ملليجرامًا
الفاصوليا الخضراء المطبوخة	٨٥ جرامًا	٨,٢ ملليجرامًا
رقائق حبوب الذرة	٣٠ جرامًا	٦,٤ ملليجرامًا

عالي ٢٠% من الاحتياج اليومي أو أكثر

جيد ١٠-١٩% من الاحتياج اليومي

الشكل (٩ , ٦). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين ج. *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (ج)؟

وجبة خفيفة: سلطة فواكه مصنوعة من برتقالة واحدة واثنين من الكيوي وثلاث أربع كوب من الكانتلوب.

محتوى فيتامين (ج) = ٢٦٩ ملليجرام.

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (ج)؟

بعض الأبحاث تدعم فكرة أن الرياضيين في حاجة إلى مستويات أعلى من فيتامين (ج) عن الكميات الموصى بها (RDA) بسبب الضغوط التنفسية من جراء

التدريب والمنافسة. وتظهر بعض الأبحاث فائدة ضئيلة أو معدومة من مكملات فيتامين (ج) على الأداء الرياضي. ويتضح أن إعطاء مكملات من فيتامين (ج) للرياضيين لا يعزز الأداء الرياضي [29]. ولقد وافقت اللجنة الأولمبية الأمريكية على مكملات فيتامين (ج) لمستويات ٢٥٠- ١٠٠٠ ملليجرام يوميًّا. ويمكن للرياضيين بسهولة الحصول على ما بين ٢٠٠- ٥٠٠ ملليجرام من فيتامين (ج) يوميًّا من خلال اتباع نظام غذائي متوازن يحتوي على الكثير من الفواكه والخضراوات. ولذلك المكملات يجب أن تأخذ بحذر عند الرغبة في رفع الكميات من فيتامين (ج). وكما ذكر سابقًا؛ فإن فيتامين (ج) يساعد على امتصاص الحديد. وبالنسبة للرياضيين الذين تنخفض عندهم نسبة الحديد يمكن أن يكون هذا مفيدًا. ولكن بالنسبة لأولئك الذين هم أكثر عرضة لداء ترسب الأصبغة الدموية، وهو الاضطراب الذي يؤدي إلى امتصاص الحديد المفرط ، فمن غير المستحسن تناول مكملات فيتامين (ج) حيث يمكن أن تؤدي إلى تفاقم الأعراض.

خامسًا: ما هي الفيتامينات التي تذوب في الدهون؟

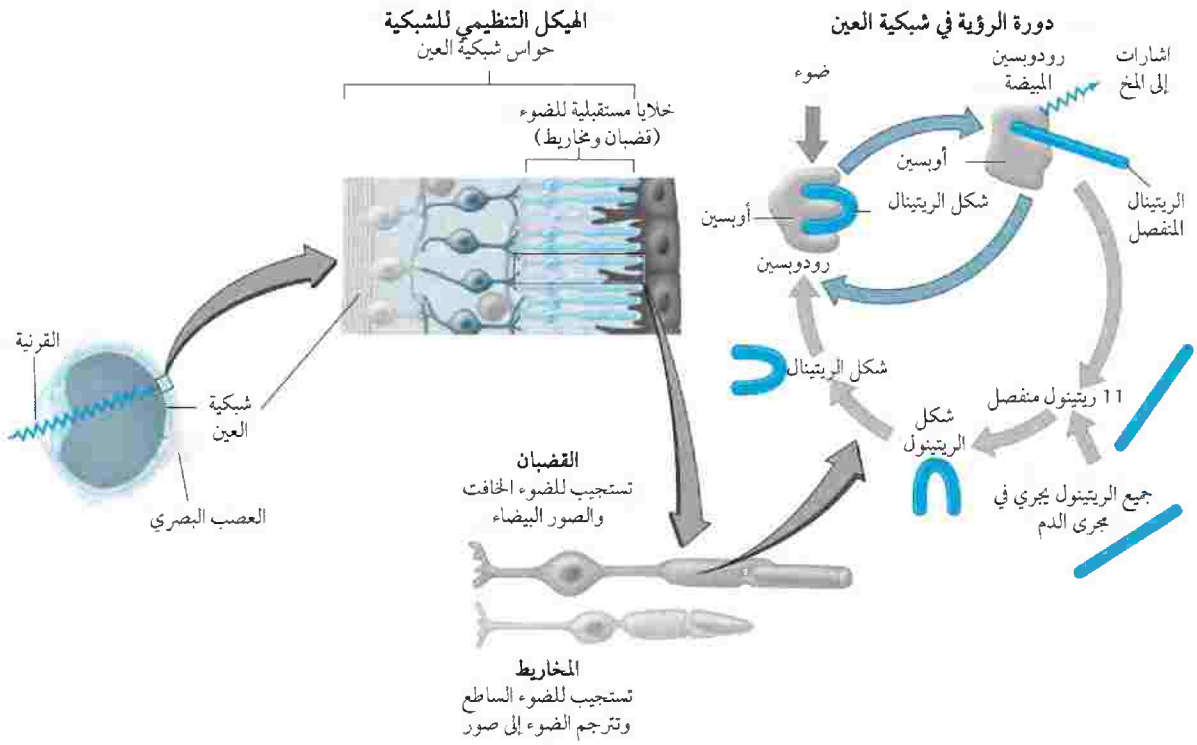
فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك (A, D, E, K) تشكل الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون. وهذه الفيتامينات تتطلب كميات صغيرة من الأغذية الدهنية لمساعدة الجسم على امتصاص ونقل والاستفادة من الفيتامينات. وبخلاف الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء فهذه الفيتامينات يمكن تخزينها في الجسم وبالدرجة الأولى في الأنسجة الدهنية والكبد، وأيضًا في أنسجة الجسم الأخرى، ولكن بكميات أصغر. ونتيجة لذلك؛ يمكن زيادة مستويات الفيتامينات مع مرور الوقت لمستويات سامة. ولكن من النادر الوصول إلى هذه المستويات السامة من مجرد تناول الوجبات الغذائية من الطعام، ولكن هذه المخاطر تزيد مع استخدام المكملات التي تحتوي على مستويات عالية من هذه الفيتامينات.

فيتامين (أ) "A" وأهميته للرياضيين

فيتامين (أ) له وظائف عديدة في الجسم، وهو موجود في ثلاثة أشكال مختلفة ريتينول، ريتينال، حامض ريتينويك "retinol, retinal, retinoic acid". وتسمى هذه الثلاث أشكال جميعًا ريتينويدس "retinoids".

وأحد الأدوار المهمة لفيتامين (أ) هو دوره في الرؤية (انظر الشكل ١٠ , ٦).

ريتينويدس "retinoids"
فئة من المركبات لديها هياكل كيميائية شبيه بفيتامين (أ). ريتينول، ريتينال، حامض ريتينويك. وهي ثلاثة أشكال نشطة من فيتامين (أ)، والتي تنتمي لعائلة المركبات ريتينويد.



الشكل(١٠ , ٦) فيتامين (أ) والدورة البصرية، رودوبسين هو مزيج من البروتين وفيتامين (أ) (الريتينال) وعندما يحفز بالضوء يتغير شكل الأوبسين والريتنال (فيتامين أ) يتغير شكله من منحنى إلى مستقيم منفصل. ويرسل أشارات للمخ؛ مما يسمح برؤية الصور بالأبيض والأسود. وعملية مشابهة باستخدام بروتين آخر يسمى أيدوبسينًا يظهر الألوان.

الريتينول يتم نقله في الدم إلى شبكية العين، حيث يتم تحويله إلى ريتينال. الريتينال يتحد مع البروتين أوبسين (opsin) ليشكل الصبغات رودوبسين (rhodopsin)، والذي يسمح للبشر رؤية الصور الأبيض والأسود. أيدوبسين (Iodopsin) أحد الصبغيات الأخرى، والذي يحتوي على ريتينال، ويسمح للإنسان من رؤية الصور الملونة. الضوء الذي يدخل العين يحفز عملية فصل الريتينال من أوبسين وأيدوبسين؛ مما يسبب تغيرًا في شكل البروتين.

والتغير في شكل البروتين يحفز المستقبلات الضوئية في الشبكية، والتي ترسل نبضات كهربائية إلى الدماغ ، تمكن بدورها من الرؤية. وعند نقص فيتامين (أ) يمكن أن يحدث العمى.

وفيتامين (أ) له وظائف في تمايز الخلايا الجذعية (أي الخلايا التي لديها القدرة على الانقسام وتكوين أي نسيج في الجسم) وتتطور إلى خلايا متخصصة ذات مهام محددة داخل الجسم. وعلى سبيل المثال فيتامين (أ) مهم جدًّا في معرفة الفرق بين شكل الخلايا الظاهرة

والتي توجد في جميع أنحاء أنسجة الجسم مثل الجلد والأغشية المخاطية. وشكل الخلايا الظاهرة أيضًا في بطانة الأعضاء الداخلية والممرات في الجهاز الهضمي، والجهاز التنفسي، والدورة الدموية. وفيتامين (أ) ينشط جينات معينة داخل نواة الخلايا الجذعية والتي تبدأ في التمايز من نوع الأنسجة المناسبة. وكفاية فيتامين (أ) ضروري للرياضيين للمساعدة في إصلاح تلك الأنسجة التي قد تكون أصيبت خلال المنافسات الرياضية. وفيتامين (أ) يبدو أيضًا أن له دورًا في الوظيفة المناعية التي تساعد على الحفاظ على الجلد والأغشية المخاطية (مثل الأنسجة الطلائية) والتي تعمل كحواجز للعدوى البكتيريا والجراثيم الأخرى. وفي الواقع، فإن الحفاظ على الأنسجة الطلائية في الوقاية من العدوى أمر مهم جدًّا، ولقد تم تصنيف فيتامين (أ) باعتباره (الفيتامين المضاد للعدوى). وفيتامين (أ) يبدو أيضًا أنه يلعب دورًا في تكوين العظام والمحافظة على الصحة الأنجابية. وأخيرًا، أظهرت بعض الدراسات أن فيتامين (أ) يعد كمضاد للسموم، والتي قد تساعد في الوقاية من السرطان وبعض الأمراض المزمنة. ولمزيد من المعلومات حول فيتامين (أ) كمضاد للأكسدة راجع الفقرة اللاحقة (أي الفيتامينات أو المركبات لها خصائص مضادة للأكسدة؟) في هذا الفصل.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (أ) (RDA / AI)؟

يمكن تناول فيتامين (أ) في النظام الغذائي من مصادر حيوانية (الريتينويدات) أو من مصادر نباتية (الكاروتينات). الكمية الموصى بها من فيتامين (أ) تعكس توصيات على أساس تناول كل من المصادر النباتية (الكاروتين) أو المصادر الحيوانية (الريتينويد). ومع ذلك، فإن كميات مماثلة من المصادر الحيوانية والنباتية لا توفر كميات مماثلة من فيتامين (أ). فالمصادر النباتية أقل نشاطًا بيولوجيًّا من المصادر الحيوانية؛ وبالتالي تحتاج إلى كميات أكبر لتناولها لتلبية الاحتياجات اليومية. وبسبب هذا الاختلاف وضعت الأوساط العلمية مقياسًا موحدًا يمكن استخدامه سواء عند تناول المصادر الحيوانية أو النباتية. وهذا المعيار هو معامل ريتينول النشط "retinol activity equivalent" (RAE).

معامل ريتينول النشط
"retinol activity equivalent" (RAE)
وحدة قياس فيتامين (أ) في الطعام. واحد من (RAE) = ١ ميكروجرام من الريتينول.

"واحد من (RAE) هو مقدار معين من شكل فيتامين (أ) يعادل نشاط واحد ميكروجرام من الريتينول".

والكمية الموصى بها يوميًّا من فيتامين (أ) هي ٩٠٠ ميكروجرام للرجال البالغين (RAE)، و٧٠٠

ميكروجرام للسيدات البالغات (RAE) [30]. وعلى الرغم من أن المصادر النباتية (الكاروتينات) قدرتها أقل على التحويل إلى فيتامين (أ)، ولكن مساهمتها واسعة بشكل عام في الصحة البدنية. وسوف نناقش الكاروتينات بمزيد من التفصيل لاحقًا. وغالبًا ما يتم التعبير عن محتوى فيتامين (أ) بقياس آخر وهو الوحدة الدولية "International Units" (IU). وهذا القياس انتهى التعامل به، ويعتبر قديمًا للغاية، ولا ينظر له بدقة أو كفاءة لقياس الكاروتينات. ومع ذلك، غالبا ما يعبر عن محتوى فيتامين (أ) على عبوات المكملات بالوحدة الدولية. وعند استخدام الوحدة الدولية، فإن الكميات الموصى بها هي ٥٠٠٠ وحدة دولية في اليوم.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (أ) ؟

نقص فيتامين (أ) نادر الحدوث في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولكنه موجود في كثير من البلدان التي يوجد فيها سوء تغذية بشكل عام. والعمى هو الأكثر شيوعًا نتيجة نقص فيتامين (أ). والعمى الليلي غالبًا ما يكون عرضًا مبكرًا لنقص فيتامين (أ). والعلاج المبكر بمكملات من فيتامين (أ) يمكن أن يعكس هذه الأعراض وتجنب المزيد من الضرر بشبكية العين. ونتيجة نقص الفيتامين ينتج تقرن بالجلد "hyperkeratosis". وينتج تقرن الجلد بسبب زيادة إفراز بروتين الكيراتين "keratin" والتي تغلق بصيلات الجلد، وتزيد في حجم طبقة الجلد، وتصبح وعرة ومتقشرة. كما تتأثر الخلايا الظاهرية الأخرى.

وقد لا تنتج الخلايا المخاطية المخاط مما يتسبب في جفاف الأغشية المخاطية في الفم والأمعاء والجهاز التناسلي للإناث، والحويصلات المنوية للذكور، وبطانة العين. وهذا يزيد من خطر العدوى ويمكن أن يسبب العقم لدى النساء والرجال.

ما هي أعراض السمية بفيتامين (أ)؟

أمر نادر الحدوث أن يحدث سمية بفيتامين (أ) إلا في حالات جرعات كبيرة من مكملات فيتامين (أ). والأطفال قد يكونون أكثر عرضة لخطر التسمم. والتسمم بفيتامين (أ) يُنتج مجموعة واسعة من الأعراض بما في ذلك الأمراض الجلدية، والتقيؤ والتعب ، وعدم وضوح الرؤية، وتلف الكبد. التسمم بفيتامين (أ) قد يكون قاتلاً. وأعلى مستوى من فيتامين (أ)، والذي لا يشكل أي آثار ضارة هو ٣٠٠٠ ميكروجرام يوميًّا من الفيتامين.

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين (أ)؟

مصادر الغذاء الجيدة من فيتامين (أ) هي الكبد ، والأسماك ، والزيوت (مثل زيت كبد السمك) ، وصفار البيض (انظر الشكل ١١ ,٦). والفواكه والخضراوات والتي تحتوي على كميات عالية من الكاروتينات توفر كميات كبيرة من فيتامين (أ) في النظام الغذائي. ومنتجات الألبان المدعمة بفيتامين (أ) توفر مصادر إضافية من الفيتامين.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (أ)؟

الغداء: اخلط نصف علبة من سمك السلمون (المعبئة بالزيت)، ومعلقة من صوص السلطة، والبصل المفروم، والكرفس، والطماطم. يتم تقديمها على شريحتين من الخبز مع نصف كوب من الفواكه الطازجة وكوب من الحليب.

محتوى فيتامين (أ) = ٣٦٥ ميكروجرام (RAE)

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (أ)؟

مساعدة الرياضيين لتلبية الكميات الموصى بها يوميًّا من مصادر الغذاء يبدو أنها التوصية الأكثر تعقلاً في الوقت الحالي. الأبحاث عن مكملات فيتامين (أ) بكميات أكبر لتحسين الأداء الرياضي لم تظهر أي قيمة لزيادة العمل. ولذلك؛ فإن تشجيع الرياضيين على الحصول على فيتامين (أ) من مصادر الغذاء بدلاً من المكملات الغذائية أمر مستحسن لتجنب السمية.

الشكل(٦, ١١). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين (أ). *المصدر:*
U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

الكاروتينات "carotenoids" وأهميته للرياضيين

الكاروتينات هي مجموعة من المركبات الموجودة طبيعيًّا في النباتات. فهي المركبات الملونة التي تعطي النباتات وثمارها الألوان مثل البرتقالي، والأحمر، والأصفر. والخضراوات الخضراء الداكنة تحتوي أيضًا على الكاروتينات، ولكن الكلوروفيل الموجود يعطيها لونها الأخضر الداكن ويغطي على ألوان الكاروتينات. ولا تعتبر الكاروتينات فيتامينات، ولكن يمكن أن تتحول إلى فيتامين (أ). وهناك ما يقرب من ٦٠٠ نوع من الكاروتينات التي تم تحديدها في النباتات. والكاروتينات الرئيسية تشمل ألفا كاروتين "alpha-carotene"، وبيتا كاروتين "beta-carotene"، الليكوبين "lycopene"، واللوتين "lutein"، وزياكسانثين "zeaxanthin"، وكريبتوزانتين "cryptoxanthin". وكما

تمت مناقشته سابقًا تعتبر بعض أنواع الكاروتينات نظائر لفيتامين (أ). وفي طليعة هذه الكاروتينات هي بيتا كاروتين "beta-carotene"، و ألفا كاروتين "alpha-carotene"، وبيتا كريبتوزانتين "beta-cryptoxanthin". ولأن ليس لديهم أي نشاط لفيتامين (أ) في أجسامهم، فيطلق على اللايكوبين "lycopene"، واللوتين "lutein"، وزياكسانثين "zeaxanthin"، الكاروتينات والتي تعتبر ليست في الطليعة.

الكاروتينات كنظائر لفيتامين (أ) تلعب دورًا في وظائف فيتامين (أ). ومع ذلك لديهم أيضًا وظائف إضافية في الجسم وهي مقصورة على الكاروتينات. فلديهم أدوار كمواد مضادة للأكسدة، وتعزز من القدرات المناعية ، وتساعد في الوقاية من السرطان، وتعزيز الرؤية. والبيتا كاروتين وبعض الكاروتينات الأخرى تعتبر مضادات قوية للأكسدة والتي تتداخل مع نشاطات الشقوق الحرة (ارجع إلى ماهي الشقوق الحرة؟ لاحقًا في هذا الفصل)

وتعمل الكاروتينات في المقام الأول للسيطرة على الشقوق الحرة وبالتالي منع أي تأثيرات سلبية على الصحة.كمثال لذلك، تم العثور على اثنين من الكاروتينات (لوتين، زياكسانثين) في مقلة العين. وظيفة مقلة العين هو تقديم رؤية مفصلة وحادة. ونظريًا كل من (لوتين، زياكسانثين) يساعد في ترشيح الضوء الضار الذي يدخل إلى مقلة العين وتنظيف الشقوق الحرة من على أنسجة الشبكة. وتم تعزيز هذه النظرية من خلال الدراسات الوبائية الأخيرة، والتي اقترحت بأن زيادة تناول اللوتين يقلل من خطر تنكس القرنية المرتبط بزيادة العمر.

للحصول على الأداء المثالي

الكاروتينات فئة فريدة من نوعها من النباتات والتي تؤثر إيجابيا على الصحة العامة. بعض الوظائف تشمل تحسين الجهاز المناعي، ونشاط مضادات الأكسدة ، ويمكن أن تكون مفيدة للأداء الرياضي. وعلى الرغم من ذلك لم يتم تحديد المرجع الغذائي لهذه المركبات. ووجبة غنية بالفواكه الملونة والخضراوات يمكن أن تكون مفيدة للمحافظة على الصحة والحياة.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من الكاروتينات (RDA / AI)؟

لا توجد كميات موصى بها يوميًّا من الكاروتينات. ومع ذلك يأخذ تناول الكاروتينات بعين الاعتبار عند وضع معامل ريتينول النشط (RAE) المستخدم في تحديد الكميات الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة لفيتامين (أ). مجموعة كبيرة من الأدلة تشير إلى أن تركيزات عالية من بيتا كاروتين وغيرها من الكاروتينات في الأطعمة التي يتم الحصول عليها تخفض من خطورة الإصابة بالأمراض المزمنة [28]. والدلائل على ما يبدو متسقة في الدراسات، ولكن لا

يمكن استخدامها لتحديد كمية الغذاء الموصى بها يوميًّا (RDA) من الكاروتينات؛ لأنه غير واضح ما إذا كانت الكاروتينات وحدها أو غيرها من المواد في المواد الغذائية المستهلكة تنتج الآثار المرجوة. وعلى الرغم من عدم وجود مرجع غذائي للكاروتينات، فهيئة الغذاء والتغذية توصي بتناول الأطعمة الغنية بالكاروتينات وتجنب المكملات [28].

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين وبالكاروتينات؟

معظم الفواكه والخضراوات تحتوي على الكاروتينات. وأفضل المصادر تشمل الفواكه الحمراء القاتمة والأصفر والبرتقالي، والخضراوات. الطماطم ومنتجات الطماط والفلفل الأحمر، والخضر الورقية، والمشمش، والبطيخ، والشمام، والقرع، والكوسا، والبطاطا الحلوة، والجزر، والبرتقال كلها مصادر ممتازة من الكاروتينات.

أضف إلى معلوماتك الغذائية

بعض النصائح لزيادة الكاروتينات المتناولة

الرياضيون يمكن أن يزيدوا الكاروتينات من خلال:

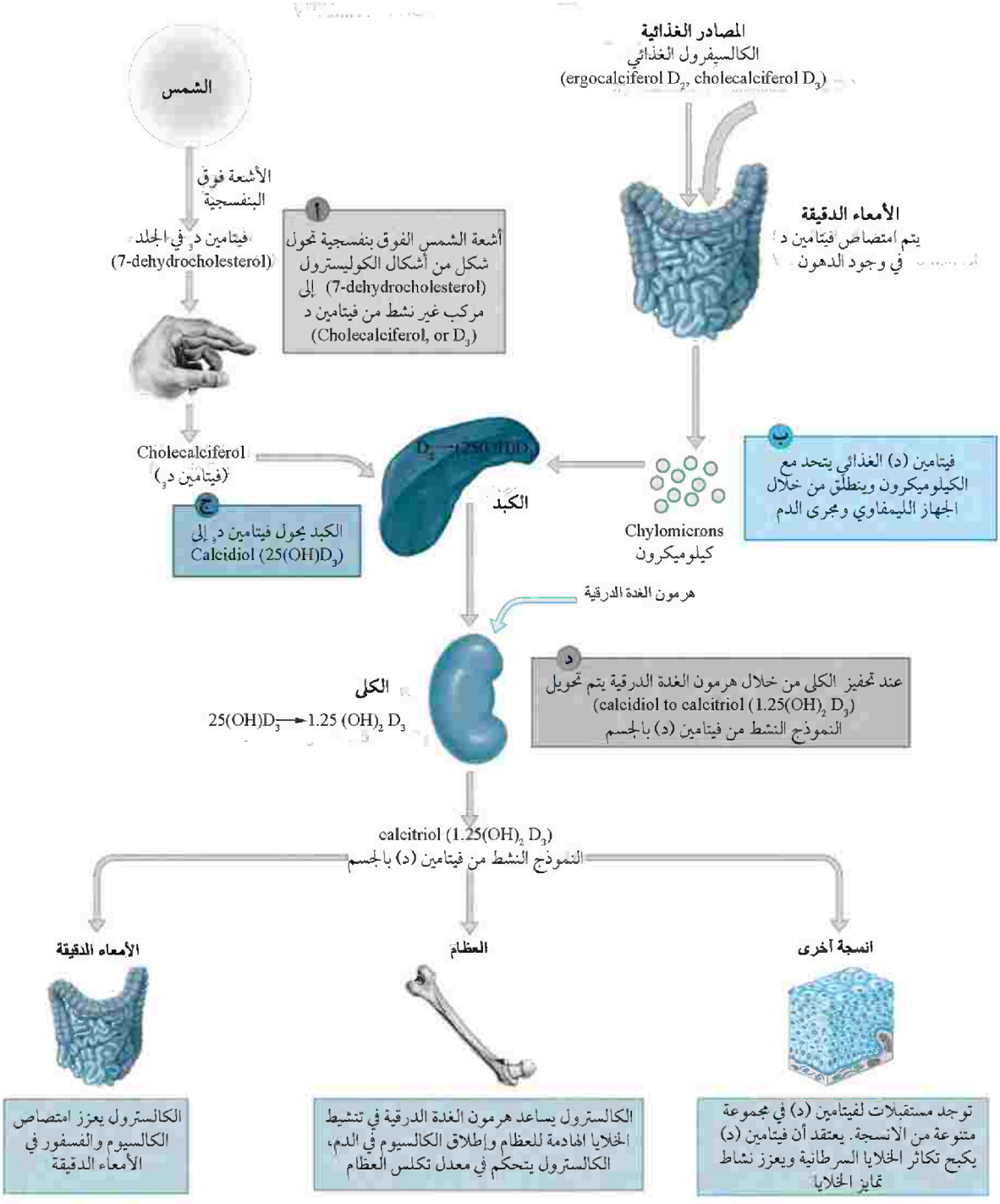
- تناول ٥-٩ حصص يوميًّا من الفواكه والخضار.
- تناول الخضراوات والفواكه الملونة بما في ذلك الأحمر، والأصفر، والأزرق، والبنفسجي.
- تناول على الأقل أحد الخضروات أو الفواكه في كل وجبة كاملة أو في وجبة خفيفة مستقلة.
- شرب ١٨٠ إلى ٢٤٠ ملليلتر من عصير الفواكه المركز ١٠٠٪ مثل العنب، أو البرتقال، أو جريب فروت، أو التوت البري مع الإفطار.

فيتامين (د) "D" وأهميته للرياضيين

فيتامين (د) من الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون والفريدة بشكل عام، ويمكن تلبية جميع احتياجات الجسم من خلال إنتاجه داخل الجسم.

ويطلق على فيتامين (د) (فيتامين الشمس)؛ وذلك لأن الأشعة فوق البنفسجية تقع من الشمس على الجلد لتبدأ في تركيب فيتامين (د) داخل الجسم. ومع ذلك، قد لا ينتج فيتامين (د) بكميات عالية بما يكفي وذلك في الحالات التالية: المواقع الجغرافية، حيث أشعة الشمس ضعيفة، وخلال المواسم عندما تكون أشعة الشمس غير كافية، أو في الحالات عندما يطلب من الناس أن يبقوا بعيدين عن الشمس، أو عندما يكون الأفراد غير قادرين جسمانيًّا على الخروج للشمس. وفي هذه الحالات يجب من الضروري تناول فيتامين (د) من مصادر الغذاء أو من مصادر تكميلية.

الدور الأساسي لفيتامين (د) في الجسم هو السيطرة على مستويات الكالسيوم في الدم، الأمر الذي يؤثر بدوره على نمو العظام وتطورها. ومع ذلك، فيتامين (د) في حد ذاته ليس المركب النشط الذي يؤثر على مستويات الكالسيوم في الجسم. ويجب أولاً أن يتم تحويله من خلال سلسلة من ردود الفعل في الكبد والكليتين ثم إلى الكالسترول "calcitriol" (انظر الشكل ١٢, ٦).



الشكل (١٢ ,٦). فيتامين (د) من المصدر إلى الوظيفة. فيتامين (د) فريد من نوعه؛ وذلك لأن بإعطاء الجسم أشعة شمس كافية يستطيع الجسم إنتاج جميع ما يلزمه من الفيتامين. وكلٌّ من فيتامين (د) الغذائي أو المنتج من الجسم ينشط من خلال ردود الفعل في الكبد والكلى. وفيتامين (د) النشط (الكالسترول) مهم لتوازن الكالسيوم وصحة العظام، ويمكن أن يكون له دور في تمايز الخلايا.

يمكن لكل من الكوليكالسيفيرول "Cholecalciferol" (من الأطعمة الحيوانية أوتحويل الشمس) وإرغوكالسيفيرول "Ergocalciferol" (من الأطعمة النباتية) أن يتم تحويلها إلى الكالسترول. وبالتعرض لأشعة الشمس تبدأ عملية تحويل ٧- ديهيدروكولسترول "7-dehydrocholesterol" في الجلد إلى الكوليكالسيفيرول "Cholecalciferol". وهذه الكوليكالسيفيرول المتحولة يتم حملها إلى الكبد، حيث يتم تحويلها مع الكوليكالسيفيرول الغذائي وإرغوكالسيفيرول إلى كالسيديول. الكالسيديول يتم نقله إلى الكلي حيث يتم تشكيل الكالسترول. والكالسيتريول هو الشكل النشط من فيتامين (د) في الجسم. وبسبب أن الكالسترول ينتج في الجسم من الكلى وينقل في الدم؛ ومن ثم يمارس تأثيره على الأنسجة في المناطق الأخرى من الجسم (على سبيل المثال: العظام) فإنه يمكن أيضًا أن يعتبر من الهرمونات. ولم تتضح أدوار فيتامين (د) كهرمون، ومع ذلك فقد أظهرت العديد من الأنسجة أن لديها مستقبلات ترتبط بالكالسيتريول. وقد ينظم الكالسيتريول نظريًّا تمايز الخلايا ويمنع تقاسم الخلايا في الدم والرئتين والقولون وغيرها؛ وبالتالي يلعب دورًا في الوقاية من السرطان. ومع ذلك، فهناك الحاجة إلى مزيد من الدراسات لتوضيح مدى دور فيتامين (د) كعامل مضاد للسرطان.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (د) (RDA / AI)؟

تفترض المقادير الملائمة لفيتامين (د) أن الجسم لا يُكون فيتامين (د) داخله نتيجة التعرض لأشعة الشمس. والمقادير الملائمة للرجال والسيدات الذين تتراوح أعمارهم من ١٩- ٥٠ سنة هي ٥ ميكروجرامات في اليوم[31]. وبالنسبة للرجال والسيدات الذين تتراوح أعمارهم من ٥١- ٧٠ سنة المقادير الملائمة هي ١٠ ميكروجرامات في اليوم، والذين هم أكبر من ٧٠ سنة والمقادير الملائمة هي ١٥ ميكروجرامًا في اليوم. فكلما يزداد الشخص في العمر تقل قدرته على إنتاج فيتامين (د) من التعرض للشمس؛ ولذلك فكلما زاد العمر؛ زادت المقادير الملائمة. وبالمثل فيتامين (أ) تستخدم الوحدة الدولية (IU) للتعبير عن كمية الاحتياجات من فيتامين (د). وتوضع الوحدة الدولية على مكونات المواد الغذائية وتستخدم كوحدة لتحديد مستوى القيم اليومية. لتحويل الميكروجرام إلى وحدة دولية والعكس عن طريق ١ ميكروجرام = ٤٠ وحدة دولية. وهكذا، فإن الأفراد الذين تتراوح أعمارهم من ١٩- ٥٠ سنة يحتاجون ٢٠٠ وحدة دولية في اليوم (٥ ميكروجرامات × ٤٠ وحدة دولية).

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (د) ؟

بسبب التأثير العميق لفيتامين (د) على امتصاص

الكالسيوم في الغذاء ، فإن نقص فيتامين (د) لـه آثـار مدمرة على نمو وتطور العظام عنـد الأطفـال. فـنقص فيتامين (د) عند الأطفال يـؤدى إلى الكسـاح، والـذي ينتج شكل ضعيف ولين في العظـام. وعنـد البـالغين، فإن نقص فيتامين (د) يزيد مـن خطـر ترقـق العظـام. ولحسن الحظ، فإن تدعيم الحليب بفيتـامين (د) يقلـل من مشـاكل نقـص الفيتـامين عنـد الأطفـال. وترقـق العظام من ناحية أخرى يسبب قلقًا متزايدًا عند كبـار السن. كمية كافية من فيتـامين (د) في شـكل طعـام أو مكملات هو جـزء أسـاسي في الوقايـة والعـلاج مـن مرض هشاشة العظام عند كبار السن. والأفراد الكبـار في السـن والملازمـين للبيـت ولا يتعرضـون إلى أشـعة الشمس العادية، يجـب أن يضـعوا كميـات كافيـة مـن فيتامين (د) في الوجبة الغذائية.

ما هي أعراض السمية بفيتامين (د)؟

حيث يمكـن تخـزين فيتـامين (د) في الجسـم فمـن الممكن أن تحدث السمية. ومن غير المحتمل أن نتيجـة التعرض المفرط لأشعة الشمس أو تنـاول فيتـامين (د) من مصادر غذائية يسبب السمية، ولكن جرعات كبيرة من المكملات يمكن أن تسـبب المشـكلة. والوحـدات الدولية من فيتامين (د) للبالغين من ١٩ – ٥٠ سنة هي ٢٠٠٠ وحدة دولية. وتسـبب الجرعـات الزائـدة مـن الفيتامين فرط تكلس الدم "hypercalcemia" أو ارتفـاع الكالسيوم في الدم. ويسبب تكلس الـدم انخفاضًـا في وظيفة الجهاز العصبي ، وضـعف العضـلات، وعـدم انتظام ضربات القلب، وحصوات مـن الكالسـيوم في الكلى (حصوات الكلى) وفي الأوعيـة الدمويـة والأنسـجة الرخـوة الأخرى.

فرط تكلس الدم "hypercalcemia" حالـة طبيـة، والتـي فيهـا يكـون مستويات الكالسـيوم في الـدم فـوق المعدل الطبيعي.

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين (د)؟

تأتي المصادر الغذائيـة مـن فيتـامين (د) في أشـكال طبيعية أو مكملات (انظر الشكل ١٣ , ٦).

وتشـمل الأغذيـة المحسـنة الحليـب، والحبـوب، وبعض السمن النباتي وتشمل المصادر الطبيعيـة زيـت السمك ، والسلمون، والسـردين، والرنجـة، وصـفار البيض، والكبد. وتعتبر النباتات مصدرًا ضـعيفًا مـن فيتامين (د) ولذلك فإن؛ النباتيين في حاجـة ماسـة إلى التعرض لأشعة الشمس للحصـول عـلى الفيتـامين أو من خلال المكملات أو تناول الأغذية المحسنة.

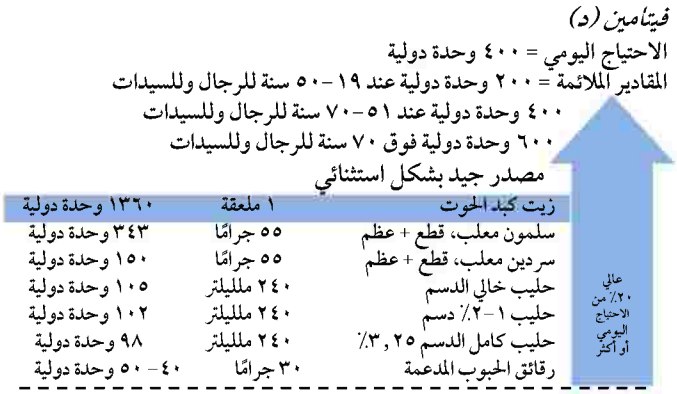
ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (د)؟

وجبة خفيفة قبل النوم: ٣٥٥ ملليلتر مـن الحليـب الخـالي الدسـم مـع ٢ مـن الكـوكيز (مـن الشـوفان والزبيب).

إجمالي فيتـامين (د) = ٣ , ٩٤ ميكروجرامًـا (١٥٨ وحدة دولية)

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (د)؟

فيتامين (د) يُدعم الحليب وغيره من الأطعمة، وبالرغم من أنه يتم تصنيعه في الجسم إلا أن معظم الأفراد يجب الاحتفاظ بكميات كافية من الفيتامين. وفي حالة الحليب الذي لا يتم تحسينه بفيتامين (د) أو في حالة سوء التغذية للأطفال وهو أمر شائع فينصح بمكملات الفيتامين لمنع تشوهات تكوين العظام. ويمكن لفيتامين (د) بالاشتراك مع الكالسيوم والماغنسيوم منع ترقق العظام. ويجوز للمرأة بعد سن اليأس الاستفادة من فيتامين (د) ومكملات الكالسيوم لتجنب فقدان العظام الواسع النطاق خلال انقطاع الطمث. ولم يتم دراسة مكملات الفيتامين مع الرياضيين بشكل جيد. فالرياضيون الذين يتناولون كميات أقل أو غير كافية من السعرات الحرارية، أو أولئك الذين خياراتهم الغذائية لا تشتمل على مصادر غنية بفيتامين (د) يوميًّا ربما يحتاجون إلى مكملات. والرياضيون الذين يتنافسون ويتدربون في الصالات المغلقة قد لا يتعرضون لأشعة الشمس بشكل كافي لإنتاج الكميات المطلوبة من فيتامين (د). وفي هذه الحالات، فإن الإستراتيجية التالية تساعد على ضمان مستويات كافية من فيتامين (د):



الشكل (١٣، ٦). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين (د). *المصدر:*
U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

- التعرض لأشعة الشمس لمدة ١٥ دقيقة كل يوم. وتعرض الوجه واليدين كافٍ لتجميع ما يكفي من فيتامين (د)، ومع ذلك، يجب حماية جلد الرياضيين من التعرض الكبير لأشعة الشمس حتى لا تحدث حروق.
- شرب الحليب مع وجبات الطعام أو كوجبة خفيفة.
- تناول الحبوب المحسنة مع الحليب في الصباح.
- تناول السلمون المعلب أو الطازج بدلاً من التونة.

فيتامين (هـ) "E" وأهميته للرياضيين

فيتامين (هـ) في الواقع عبارة عن مجموعة من المركبات التي تتضمن توكوبهيرولس "tocopherols" وتوكوترينولس "tocotrienols" وكلٌّ منهما يحتوي على أربع مجموعات: ألفا، وبيتا، وجاما، ودلتا. والمركب توكوبهيرولس هو الأكثر انتشارا في الطبيعة، ويساهم في معظم المصادر الغذائية من فيتامين (هـ). ورغم أنه

يمكن استيعاب جميع هذه المركبات في الجسم، فيعتبر ألفا توكوفيرول "alpha-tocopherol" هو فيتامين (هـ) النشط في الجسم [31]. وتركيب ألفا توكوفيرول من فيتامين (هـ) يستخدم لتحديد كمية الغذاء الموصى بها في اليوم.

والدور الأساسي لفيتامين (هـ) في الجسم هو كمضاد للأكسدة. وتحمي مضادات الأكسدة الجسم من الجزيئات المعروفة باسم الشقوق الحرة، وهي جزيئات عالية النشاط (يرجى مراجعة ماهي الشقوق الحرة؟ لاحقًا في هذا الفصل). الشقوق الحرة هي جزيئات لها إلكترونات مفردة، والتي تعطيها شحنات كهربائية؛ مما يجعلها غير مستقرة وعالية النشاط. إذا لم يتم تعادل هذه الشقوق الحرة تتفاعل مع جزيئات الجسم، وتغير من شكل ووظيفة هذه الجزيئات. وتكون النتيجة النهائية زيادة خطر إصابة الأنسجة مثل الجلد والأنسجة الضامة الأخرى. يلعب دورًا فيتامين (هـ) في حماية الجلد والأنسجة الضامة الأخرى، وهو من أحد الأسباب التي يطلق على فيتامين (هـ) (الفيتامين المقاوم للشيخوخة).

وفيتامين (هـ) لا يحمي الجلد والأنسجة الضامة فقط ولكن أيضًا يساعد على حماية أغشية الجلد والمادة الوراثية (DNA) في جميع أنسجة الجسم تقريبًا. وبما أن الشقوق الحرة عالية النشاط مع الأحماض الدهنية وتتكون أغشية الخلايا من الجليسريدات الثلاثية (أي من الدهون) فتكون أغشية الخلايا هدفًا للشقوق الحرة.

ويحمي فيتامين (هـ) أغشية الخلايا التي تتفاعل مباشرة مع الشقوق الحرة وبالتالي تمنعها من التفاعل مع الأحماض الدهنية في غشاء الخلية. ويمكن للشقوق الحرة أن تتفاعل أيضًا مع الجينات داخل نواة الخلايا؛ مما يسفر عن طفرات جينية يمكن أن تسبب في نمو الخلايا الشاذة / أو الخلايا السرطانية وفيتامين (هـ) يمكن أن يساعد في منع هذه التعديلات الوراثية. وكمية المواد الغذائية المناسبة من فيتامين (هـ) يساعد على توفير مستويات كافية من هذا الفيتامين كمضاد هام جدًّا للأكسدة.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (هـ) (RDA / AI)؟

الكمية الموصى بها يوميًّا من فيتامين (هـ) هي ١٥ ملليجرامًا من ألفا-توكوفيرول للرجال والسيدات [28]. وكما هو الحال مع فيتامين (أ)، و(د) لايزال يوجد الوحدة الدولية على مكونات المكملات. لتحويل الوحدة الدولية إلى ملليجرام اتبع التالي:

١ وحدة دولية = ٠,٦٧ ملليجرامًا من ألفا-توكوفيرول في الشكل الطبيعي.

١ وحدة دولية = ٠,٤٥ ملليجرامًا من ألفا-توكوفيرول في الشكل الصناعي.

لتلبية توصيات الكميات الموصى بها يوميًّا (RDA) وهي ١٥ ملليجرامًا، يجب تناول ٢٣ وحدة دولية في

الشكل الطبيعي، و٣٤ وحدة دولية في الشكل الصناعي.

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (هـ) ؟

نقص فيتامين (هـ) أمر نادر الحدوث؛ لأنه يبدو موجودًا عند كثير من الناس في الغذاء المتوفر وبالنسبة للأفراد الذين يختارون الوجبات الغذائية قليلة الدسم أو الخالية من الدهون ينقص فيتامين (هـ) مع مرور الوقت. في حالات مثل نقص الامتصاص أو نقص الهضم للدهون مثل التليف الكيسي، مرض السليك ، والاضطرابات الهضمية، أو أمراض الكبد أو المرارة وينتج سوء امتصاص فيتامين (هـ)؛ وبالتالي تقل حالة التعادل للفيتامين. والعلامات الشائعة لنقص الفيتامين هو زيادة زمن تطور الخلايا نتيجة تلف غشاء الخلايا، وبسبب تلف غشاء الخلايا العضلية والعصبية يحدث ضعف في العضلات ونقص في التوافق الحركي. بالإضافة إلى ذلك، فإن تلف غشاء خلايا الدم الحمراء تنتج فقر الدم الانحلالي ما يسبب نقص الطاقة والأداء البدني.

ما هي أعراض السمية بفيتامين (هـ)؟

فيتامين (هـ) أقل عرضة من الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون الأخرى (أ)، و(د) لأن يصبح سامًا في الجسم. ومع ذلك، يمكن الجرعات العالية من فيتامين (هـ) الناتج من المكملات يمكن أن يؤثر على وظائف تخثر الدم؛ مما يؤدي إلى نزيف حاد نتيجة كدمات بسيطة. وتحمل المستويات العاليا المأخوذة للبالغين هي ١٠٠٠ ملليجرام من ألفا-توكوفيرول.

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين (هـ)؟

المصادر الغذائية لفيتامين (هـ) مشتركة وتشمل كلاً من المنتجات النباتية والحيوانية (انظر الشكل رقم ١٤, ٦).

الزيوت النباتية مثل الذرة، ودوار الشمس، وبذور القطن، وفول الصويا، وزيت النخيل هي مصادر جيدة من فيتامين (هـ). المنتجات المصنوعة من هذه الزيوت

الشكل (١٤, ٦). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين (هـ). *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

مثل السمن، والمايونيز، وصوص السلطة تحتوي أيضًا على فيتامين (هـ). والحبوب المحسنة أو المدعمة يمكن أن تكون مصدرًا جيدًا لهذا الفيتامين، ولكن ليس كل الحبوب مدعمة بفيتامين (هـ). وتساهم المصادر الحيوانية مثل اللحوم والدواجن والاسماك بكميات معتدلة من فيتامين (هـ).

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (هـ)؟

سلطة الفاصوليا السوداء: امزج واحد كوب من الفاصوليا السوداء، ملعقة من بذور دوار الشمس، مع ربع كوب من الطماطم المقطعة و الذرة والفلفل الأخضر، وواحد ملعقة من زيت الذرة ، وواحد ملعقة من الخل. يقدم مع خبز الحبوب الكاملة، وعصير الفاكهة.

إجمالي فيتامين (هـ) = ٢٧ وحدة دولية أو ١٨ ملليجرامًا من ألفا-توكوفيرول.

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (هـ)؟

لقد أجريت أبحاث كثيرة على مكملات فيتامين (هـ) في محاولة للعثور على آثار زيادة طاقة العمل لدى الرياضيين.

وقد ركزت هذه البحوث على الآثار المضادة للأكسدة من فيتامين (هـ) أثناء ممارسة الرياضة. وسوف نناقش تأثير المواد المضادة للأكسدة في وقت لاحق في هذا الفصل.

فيتامين (ك) "K" وأهميته للرياضيين

فيتامين (ك) ينتمي لعائلة المركبات القابلة للذوبان في الدهون وتعرف (بعائلة كينون). والدور الأساسي لفيتامين (ك) في الجسم هو في تخثر الدم. وعند وجود تمزق أو تآكل تحدث سلسلة من ردود الأفعال التي تنشط عوامل التخثر لوقف النزيف. وفيتامين (ك) أساسي في العديد من الخطوات في عملية تخثر الدم.

فبدون فيتامين (ك) يمكن لقَطع بسيط في الجسم أن يهدد بفقدان الحياة نتيجة فقد كميات كبيرة من الدم المحتمل. وفيتامين (ك) مهم أيضًا لصحة العظام؛ لأنه يساعد في تمعظم العظام بالكالسيوم؛ وبالتالي يبقيها سميكة وقوية.

ما هي الكمية الموصى بها يوميًّا والمقادير الملائمة من فيتامين (ك) (RDA / AI)؟

بسبب عدم وجود دراسات بشأن متوسط الكمية المطلوبة، لم يتم تحديد الكمية الموصى بها يوميًّا لفيتامين (ك). ونتيجة لذلك؛ فالمقادير الملائمة تمثل المستويات المأخوذة. المقادير الملائمة لفيتامين (ك) للرجال ١٩ سنة أو أكبر هي ١٢٠ ميكروجرام في اليوم، وللسيدات ١٩ سنة أو أكبر هي ٩٠ ميكروجرامًا في اليوم [30]

ما المضاعفات الناجمة عن نقص فيتامين (ك)؟

نقص فيتامين (ك) يعيق تخثر الدم ويمكن أن يؤدي إلى نزيف كبير. وهكذا فإن فيتامين (ك) مهم للرياضيين اللذين هم أكثر عرضه من الأفراد العادين

في حدوث أصابات نتيجة اشتراكهم في ممارساتهم الرياضية. ويحتاج الجسم إلى كميات صغيرة فقط من فيتامين (ك)، ويمكن أن تتوفر يوميًّا من خلال عمليات الهضم عن طريق البكتريا المعوية. والبكتريا المعوية يمكن أن تنتج ما يقرب من ١٠ - ١٥٪ من فيتامين (ك) [32]. يمتص الجسم فيتامين (ك) مع الدهون الغذائية في الأمعاء، وتحمل على الكيلوميكرونات وتنتقل عبر الجهاز الليمفاوي إلى الكبد. والأفراد الأكثر عرضة لنقص فيتامين (ك) هم الذين لديهم نقص في امتصاص الدهون نتيجة أمراض الجهاز الهضمي، ومرض كرون، والتليف الكيسي، والذين يتناولون المضادات الحيوية على المدى الطويل، والتي قد تقتل البكتريا المعوية. والأطفال حديثي الولادة قد يكونون معرضين لخطر نقص فيتامين (ك) لأنهم يفتقرون إلى البكتريا المعوية عند الولادة. يحتوي حليب الأم على كمية قليلة جدًّا من فيتامين (ك). ومعظم الأطفال حديثي الولادة يتم حقنهم بفيتامين (ك) عند الولادة، وخلال عدة أسابيع سوف توفر بكتريا الأمعاء ما يكفي من فيتامين (ك) لاحتياجات المولود الجديد.

ما هي أعراض السمية بفيتامين (ك)؟

يفرز فيتامين (ك) من الجسم بسهولة أكبر بكثير من الفيتامينات الأخرى التي تذوب في الدهون؛ مما يجعل من فيتامين (ك) نادر السمية. ولم يحدد تحمل المستويات العليا المأخوذة؛ لأنه لم يتم الإبلاغ عن آثار سلبية للأفراد الذين يتناولون كميات كبيرة من الفيتامين.

ما الأطعمة الغنية بالفيتامين (ك)؟

مثل فيتامين (د) يمكن للجسم إنتاج فيتامين (ك) طبيعيًّا، ولكن ليس بالكميات الكافية التي تلبي جميع احتياجاته. أفضل المصادر الغذائية من فيتامين (ك) هي الخضراوات الورقية الخضراء مثل السبانخ والقرنبيط وغيرها من الأطعمة مثل البيض، والحليب، والحبوب، والقمح، وبعض الفواكه والخضر التي تحتوي على كميات صغيرة من فيتامين (ك) (انظر الشكل ٦, ١٥).

الشكل (٦, ١٥). يوضح مصادر الغذاء من فيتامين ك. *المصدر:*

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2003. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 16. Nutrient Data Laboratory home page, http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp.

ما الاقتراحات لتناول وجبة غنية بفيتامين (ك)؟

سلطة الخضراوات الخضراء: كوب واحد من السبانخ، ونصف كوب من البروكلي المفروم ، و١ بيضة مسلوقة مفرومة، وأربعة مكعبات من البصل الأخضر، وربع كوب جز ، وتقدم مع ملعقة من الصوص الخفيف.

إجمالي فيتامين (ك) = ١٧٠ ميكروجرام

هل يحتاج الرياضيون مكملات من فيتامين (ك)؟

لا توجد دراسات معروفة تدعم وجود الحاجة لزيادة فيتامين (ك) للرياضيين. المكملات تعطى في حالات وجود نقص أو للذين يعانون من أعراض النقص. وينبغي توفير المكملات بناءً على توجيهات الطبيب، وغالبًا ما يتطلب وصفة طبية. وينبغي للرياضيين الذين يصابون وتحتاج حالتهم جراحة أن يبلغوا الطبيب قبل الجراحة عن أي المكملات من الفيتامينات يستخدمونها بشكل منتظم. ومعظم الجراحين الأطباء يطلبون من مرضاهم التوقف عن تناول الفيتامينات المتعددة قبل الجراحة لأن بعض هذه الفيتامينات يمكن أن يزيد من وقت تخثر الدم لمرات (يأخذ وقتًا أطول ليتخثر)؛ مما يزيد من خطر النزيف أثناء الجراحة.

للحصول على الأداء المثالي

الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون تشمل فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك. كل فيتامين له خاصية مستقلة في الجسم سواء من المرجع الغذائي، والمضاعفات الناجمة عن نقص الفيتامين ، وأعراض السمية، ومصادر الغذاء الفريدة من نوعها، واحتياج المكملات. وجميع الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون مهمة للصحة؛ ولذلك فإن مجموعة متنوعة من المصادر الغذائية يجب أن تستهلك يوميًا لتلبية المستويات المطلوبة لكل عنصر غذائي.

سادسًا: ما هي الفيتامينات أو المركبات التي لها خصائص مضادة للأكسدة؟

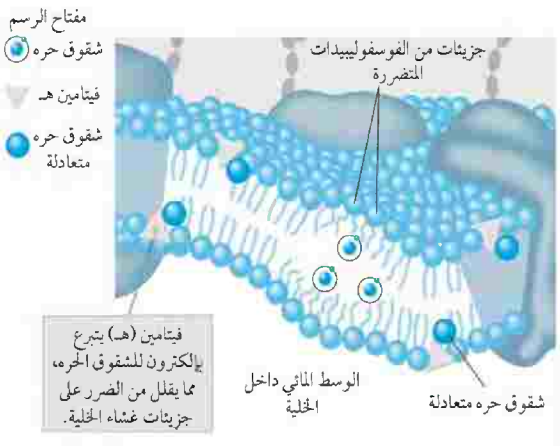
اثنان من الفيتامينات التي تذوب في الدهون وتشمل (أ)، و(هـ) (بما في ذلك الكاروتينات) وواحدًا من الفيتامينات التي تذوب في الماء هو فيتامين (ج)، جميعها لها خصائص مضادة للأكسدة قوية داخل الجسم. وكما ذُكر في وقت سابق، مضادات الأكسدة تحمي أنسجة الجسم من الجزيئات المعروفة باسم الشقوق الحرة.

وسوف نناقش الشقوق الحرة وارتباطها بممارسة التمرينات الرياضية، ودور كل من الفيتامينات (أ)، و(هـ)، (ج) في مكافحة تلك الشقوق الحرة.

ما هي الشقوق الحرة؟

لفهم وظائف الفيتامينات المضادة للأكسدة، ومركبات أخرى في الجسم من الأهمية أولاً معرفة ماهي الشقوق الحرة؟ ومن أين جاءت؟ وكيف يتم القضاء عليها؟ فالشقوق الحرة هي جزيئات عالية

النشاط وعادة تحتوي على أكسجين وإلكترونات مفردة في تركيبها (انظر الشكل ١٦ , ٦).



الشكل (١٦ , ٦). أضرار الشقوق الحرة . فيتامين (هـ) يساعد على منع أضرار الشقوق الحرة بالأحماض الدهنية غير المشبعة على غشاء الخلية .

الإلكترونات المفردة تعطي الشقوق الحرة شحنة أيونية، الأمر الذي يجعلها تتفاعل مع غيرها من الجزيئات المشحونة في الجسم . وتتسبب الشقوق الحرة في فقد جزيئات الجسم لبعض الإلكترونات في عملية تعرف باسم الأكسدة، بحيث يمكن أن تتحد هذه الإلكترونات مع أي جزيئات مفردة الإلكترون بحيث تجعلها أكثر استقرارًا. الشقوق الحرة غير المرغوب فيها قد تتلف الحمض النووي، والدهون، والبروتينات، والجزيئات الأخرى؛ وبالتالي قد يكون لهم دور في حدوث السرطان، وأمراض القلب والأوعية الدموية، وربما الأمراض العصبية.

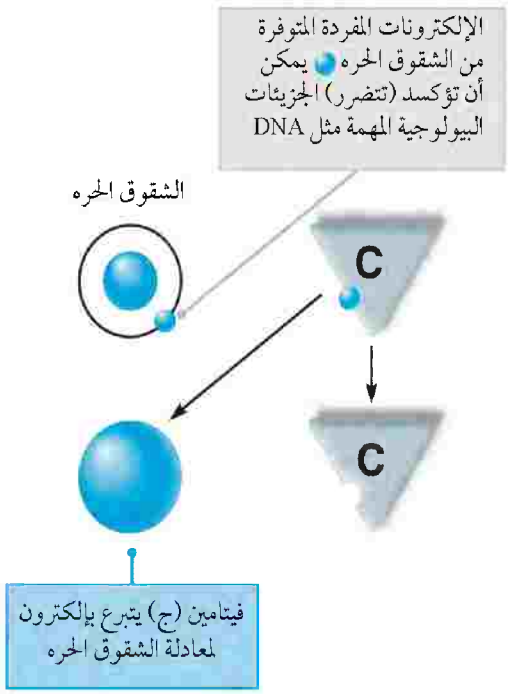
ويتم إنتاج الشقوق الحرة في الجسم كنتاج لعمليات الأيض العادية أو العمليات الخلوية ويمكن أن تدخل في الجسم من مصادر خارجية. والمصادر الخارجية من الشقوق الحرة وتشمل تنفس الهواء الملوث، مثل عند ممارسة رياضة الجري في الشوارع المزدحمة مروريًّا. داخل الجسم يتم إنتاج الشقوق الحرة في خلايا الميتوكوندريا من خلال اتحاد أيونات الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين الماء (H_2O) في سلسلة نقل الإلكترون (انظر الفصل الثاني).

ومع ذلك، أحيانًا لا يتحد الأكسجين مع أيونات الهيدروجين لتكوين الماء وبدلاً من ذلك تتكون أشكال أخرى من الجزيئات الأيونية من الشقوق الحرة مثل الشقوق سوبر أوكسيد "superoxide" (O_2)، و الهيدروكسيل "hydroxyl" (OH)، والبيروكسيل "peroxyl" (H_2O_2). وهذه الجزيئات المحتوية على الأكسجين معروفة باسم الجزيئات المؤكسدة التفاعلية "reactive oxidative species" (ROS). وكما ذكر سابقًا إذا تم بقاء هذه الجزيئات عالية التفاعل داخل الجسم بهذا الشكل فإنها يمكن أن تكون مدمرة للغاية.

لحسن الحظ، فإن الجسم لديه القدرة على الوصول إلى المركبات التي تساعد على تحييد الضغوط التي تفرضها الشقوق الحرة وبالتالي حماية الجسم من التلف. وتعرف هذه المركبات بمضادات الأكسدة. وينتج الجسم

الجزيئات المؤكسدة التفاعلية "Reactive oxidative species"
جزيئات الشقوق الحرة والتي تحتوي على أكسجين في صيغتها الجزيئية، والتي تتشكل أثناء التمثيل الهوائي.

مجموعة متنوعة من الإنزيمات المضادة للأكسدة والقادرة على تحفيز ردود الفعل الخاصة بتحييد الشقوق الحرة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الممارسات الغذائية الصحية تمد الجسم بالفيتامينات المضادة للأكسدة مثل فيتامين (أ) (بما في ذلك الكاروتينات)، وفيتامين (هـ)، (ج). مضادات الأكسدة غير الإنزيمية هذه تتفاعل مباشرة مع الشقوق الحرة (انظر الشكل ١٧, ٦) أو تعمل كإنزيمات مساعدة. باختصار المواد المضادة للأكسدة في الجسم سواء الإنزيمية أو غير الإنزيمية ذات أهمية كبيرة وحاسمة لمساعدة الجسم في حماية نفسه من الشقوق الحرة.



الشكل (١٧, ٦). فيتامين (ج) يقلل من أضرار الشقوق الحرة بالتبرع بإلكترون للشقوق الحرة.

مثال على الأضرار الذي يمكن أن تسببها الشقوق الحرة يشتمل على عملية تعرف باسم تأكسد الدهون "lipid peroxidation" خلال عملية تأكسد الدهون، فإن الرابطة المزدوجة للأحماض الدهنية غير المشبعة تتكسر؛ مما يسفر عن مركبات وسيطة يمكن أن تتفاعل مع الأكسجين لتكوين الشقوق الحرة (البيروكسيل). والتي لديها إلكترون واحد مفرد مما يجعلها شديدة التفاعل مع الجزيئات الدهنية الأخرى داخل غشاء الخلية. وللمساعدة في التخفيف من الأضرار على غشاء الخلية يستجيب فيتامين (هـ) للشقوق الحرة من خلال التبرع بالإلكترون؛ وبالتالي يمنع التفاعل مع غيرها من الأحماض الدهنية في غشاء الخلايا والتسبب في المزيد من الأضرار (انظر الشكل ١٦, ٦).

تأكسد الدهون
"Lipid peroxidation"
تفاعل كيميائي لجزيئات الدهون عالية النشاط وغير المستقرة، والتي تحتوي على كميات زائدة من الأكسجين.

وعند هذه النقطة، فإن فيتامين (هـ) يحتاج إلى إلكترون، ويعتبر هو نفسه من الشقوق الحرة، ولكن ليس عالي النشاط. ويمكنه الحصول على إلكترون آخر من مضادات الأكسدة مثل فيتامين (ج). وبدوره يستعيد فيتامين (ج) الإلكترون المفقود من الجلوتاثيون "glutathione". ولوقف هذه العملية المتتالية يختزل

(إنـزيم الجلوتـاثيون) الجلوتـاثيون ويعيـده إلى شـكله الأصلي بمساعد من السيلينيوم أحد الأملاح المعدنيـة. ويشار عادة إلى الفيتامينات المضـادة للأكسـدة بشـكل مستقل وهي تقوم بوظـائف متميـزة ومسـتقلة داخـل الجسم، إلا أنها أيضًـا تعمـل معًـا للحفـاظ عـلى أداء الجسم وتمنع تلف الخلايا.

ما هي العلاقة بين الشقوق الحرة وممارسة الرياضة؟

لقـد ثبـت أن الشـقوق الحـرة تـزداد مـع ممارسـة الرياضـة، وخصوصًـا خـلال التـدريبات الهوائيـة المستمرة بشدة عالية [33,35]. وسبب زيادة إنتاج الشـقوق الحرة مع زيادة مستويات التدريب غير مفهومة جيـدًا، ولكن يعتقد أن لها علاقة بزيادة استخدام الأكسجين في الميتوكوندريا داخل خلايـا العضـلات لإنتـاج ثلاثـي أدينوزين الفوسفات (ATP). وكما تمت الإشارة سـابقًا، وتنتج الخلايا الشقوق الحرة بشكل مستمر كجـزء مـن التمثيـل الغـذائي الطبيعـي [36]. وهـذه الشـقوق الحـرة المنتجة يتم تعادلها بواسطة نظام الدفاع المضاد للأكسدة سواء النظام الإنزيمي أو غير الإنزيمي.

وتزيد التدريبات البدنية من التمثيل الهوائي وبالتالي تحدث حالة عدم تـوازن بـين إنتـاج وتعـادل الشـقوق الحـرة بواسـطة مضـادات الأكسـدة [35,36]. ومـن المثـير للاهتمام، يبدو أن الجسم يمتلك نظام للدفاع الطبيعـي من مضادات الأكسدة والقابل للتكيف مع اسـتمرارية التدريب [37]؛ مما يظهر تعزيز آلية الجسم الدفاعية المضادة للأكسدة، والتي تعمل على حماية العضلات والأنسجة الأخرى من التلف أثناء الوحدات التدريبية المستقبلية.

هـل يحتـاج الرياضـيون مكمـلات مـن مضـادات الأكسدة؟

مضـــادات الأكســدة مركبـات مفيـدة في جسـم الإنسان [33,38] وبدونها فإنه لا يمكن السيطرة على عملية الأكسـدة وسـوف تعـاني الكثـير مـن العمليـات. ومكملات الفيتامينات المضادة للأكسدة والمعادن تبدو أهميتها للمهتمين بالفوائد الصحية المحتملة مـن المـواد المضادة للأكسدة. ومن المهم إيجـاد سـبل لمنـع تـدهور الأمـراض المزمنـة مثـل أمـراض القلـب والسـرطان والأمراض الأخرى بالنسبة للرياضيين وكـذلك عامـة الناس. وعلى الـرغم مـن أن اسـتخدام المـواد المضـادة للأكسدة مطمئن لكـن لا توجـد حتـى الآن أي جهـة رسمية توصي بتناول كميات أعلى من المسموح بهـا أو المقادير الملائمة في اليوم من مضادات الأكسدة.

ومع ذلك، هناك منطق لصالح استخدام المكملات من مضادات الأكسدة بنسبة للرياضيين [3,37]. كـما أشـير سابقًا إذا كانت التمرينات الرياضية تحفز الجسـم عـلى إنتاج مضـادات الأكسـدة الطبيعيـة لتعـادل الشـقوق الحرة، فلماذا لا تعطـى المكمـلات غـير الإنزيميـة مـن مضادات الأكسدة لزيادة الدفاع ضد الشـقوق الحـرة؟

وللأسف البحوث في تأثير تناول المكملات المضادة للأكسدة غير الإنزيمية (فيتامين أ ، ج ، هـ) على مستويات الشقوق الحرة خلال ممارسة التدريب غير واضحه في الوقت الحاضر.

المشكلة هي أن مستويات الشقوق الحرة يصعب قياسها بشكل مباشر لأنها شديدة النشاط؛ لذا يجب على العلماء الاعتماد على العلامات التي قد تدل على وجود الشقوق الحرة، مثل تلف الخلايا أو الجزيئات الأخرى التي تنتج بسبب التفاعل مع الشقوق الحرة. ومع ذلك، توجد أخطاء بسبب استخدام المؤشرات غير المباشرة لنشاط الشقوق الحرة، ونتائج البحوث في هذا الموضوع غامضة حتى الآن. بالإضافة إلى ذلك، يرى البعض أن القضية الحقيقية تكمن في قدرة الجسم على معادلة الشقوق الحرة خلال الـ ٢٤ ساعة، وأن الفترات القصيرة نسبيًّا من التمرينات الرياضية وزيادة إنتاج الشقوق الحرة هي مجرد شيء ضئيل وقصير الأمد بالنسبة للمعركة ضد الشقوق الحرة خلال الـ ٢٤ ساعة. وخلاصة القول، هي أنه لا يعرف غير القليل جدًّا عن تأثير مكملات مضادات الأكسدة على التمرينات الرياضية مما لا يسمح بتقديم توصيات تغذوية بشكل جيد للرياضيين فيما يتعلق بتناول هذه المكملات من مضادات الأكسدة هل هي جيدة أم لا [39] أما الآن، فإن أفضل نصيحة غذائية هو دمج المواد الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة بشكل مباشر في النظام الغذائي اليومي لضمان كميات كافية من مجموعة متنوعة من المواد المضادة للأكسدة والمواد الغذائية الأخرى.

للحصول على الأداء المثالي

مضادات الأكسدة هي مركبات مفيدة لجسم الإنسان خصوصًا في المحافظة على الصحة العامة والوقاية من الأمراض المزمنة. تأثير مضادات الأكسدة كمولدات للطاقة العمل لم تتضح حتى الآن ، ولكن هناك اهتمام واضح في بحوث علوم الرياضة. والتوصية الحالية هو تناول الكميات الموصى بها والمقادير الملائمة يوميًّا (RDA/AIs) مع التركيز المباشر على مصادر الأطعمة الكاملة.

سابعًا: ما هي المواد الكيميائية النباتية؟

على الرغم من أن المواد الكيميائية النباتية ليست من المواد الغذائية ، ولكن لديها وظائف صحية هامة. مصطلح المواد الكيميائية النباتية "phytochemicals" يأتي من الكلمة اليونانية "phyto" وتعني النبات، وسميت بذلك لأنها عبارة عن مواد كيميائية موجودة في النباتات. شتاينميتز و بوتر "steinmetz and Potter" سنة ١٩٩١م [40] نشرا أكثر من عشر أصناف من المواد الكيميائية النشطة بيولوجيًا والمعروفة باسم المركبات

الكيميائية النباتية "phytochemicals" [40]. ويقدر أن هناك الآلاف من هذه المواد الكيميائية النباتية، والتي قد تؤثر أو لاتؤثر تأثيرًا كبير على جسم الإنسان. ويستهلك عادة ما يقرب من ٥٠ من المواد الكيميائية النباتية في النظام الغذائي الأمريكي. والبحث عن الفوائد العديدة للمواد الكيميائية النباتية "phytochemicals" على صحة الإنسان، والتي تختلف باختلاف الطبقات والمركبات المعينة. وهناك أدلة تدعم بوضوح أن تناول نظام غذائي غني بالفواكه والخضراوات والحبوب الكاملة يساعد الأفراد على البقاء في صحة جيدة ويقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان [41,42]. ومع ذلك، فهناك الحاجة إلى مزيد من البحوث لتحديد الدور الذي تلعبه المواد الكيميائية النباتية في الحد من هذه الأمراض المزمنة. وتأثير المواد الكيميائية النباتية "phytochemicals" على ممارسة التدريبات البدنية لم يدرس بشكل جيد.

ويجب على خبراء التغذية وغيرهم من المهنيين الصحيين تثقيف الجمهور حول الطعام الصحي وأن يكونوا على بينة من الأنواع المختلفة من المواد الكيميائية النباتية "phytochemicals" في الطعام [43,45]. والمستهلكون يريدون المزيد من المعلومات وأحدث البحوث حول الكيفية التي يمكن أن يستفيدوا من تناول المزيد من الأطعمة المغذية الكثيفة. وفي دراسة أجريت مؤخرًا عن الآثار التعليمية في موسم واحد على تناول الأغذية الوظيفية، أعرب ٧٩٪ من المشتركين عن تناول المزيد من الطماطم أوالبندورة و٧٥-٧٧٪ أشاروا إلى تناول عصير العنب، والشوفان، والبروكلي [46]. بالإضافة إلى ذلك، فإن المستهلكين قد لا يكونون على بينة من الفوائد الصحية لتناول المزيد من الأطعمة المعتمدة على النبات والفواكه والخضراوات والحبوب والمنتجات التي تحتوي على العديد من العناصر أكثر من فقط الموجودة في المكملات المتعددة من الفيتامينات والمعادن.

والمقطع التالي يصف بإيجاز ثلاثة تصنيفات من المواد الكيميائية التي لديها أدلة قوية إلى حد ما حول دورها الصحي الوقائي. هذه التصنيفات هي مركبات فينوليك "phenolic" أورجانوسلفيد "organosulfides" وواحدة من الكاروتينات الليكوبين "lycopene". والمطلوب المزيد من البحوث للفهم الكامل لأدوار المواد الكيميائية النباتية في الجسم وخصوصًا فيما يتعلق بالوقاية من المرض. ويحتوي العديد من المصادر الغذائية على المواد الكيميائية النباتية، والتي تتم مناقشتها في المقاطع التالية، وهي اختيارات ممتازة لكي تدرج في خطة التغذية للرياضيين.

وعلى الرغم من أن البحوث قد تركزت على الوقاية الصحية من المرض وليس على الأداء الرياضي

للرياضيين، يمكن أيضًا الحصول على منافع صحية جيدة من خلال تناول وجبة غنية من المواد الكيميائية النباتية.

الجدول رقم (٦ , ٢) يلخص مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية النباتية وأمثلة من مصادر غذائية جيدة من هذه المواد الكيميائية النباتية.

جدول ٦ , ٢

المواد الكيميائية النباتية في الطعام

المواد الكيميائية النباتية	مصادر الطعام
مركبات الآليوم Allium compouds	الثوم والبصل
الأنثوسيانين Anthocyanins	الفواكه الزرقاء والبنفسجية ، التوت، والعنب ، والكرز
الكاروتينات carotenoids	الفواكه الصفراء والحمراء والوردية، والخضراوات الورقية الخضراء الداكنة.
الكاتيكين Catechins	الشاي الأخضر
الفلافونويد Flavonones	معظم الفواكه والخضراوات
الإندولات Indoles	القرنبيط والملفوف والفجل
الإيسوفلافون Isoflavones	أطعمة الصويا
ليجيناس lignans	قشور البذور، فول الصويا
الليكوبين Lycopene	منتجات الطماطم، البطيخ وغيره من الفواكه
أحماض الفينوليك Phenolic acids	التوت، والعنب، والجوز، والحبوب الكاملة

ما هي مركبات الفينول "phenolic compounds"؟

المركبات الفينولية هي مجموعة كبيرة ومتنوعة من المواد الكيميائية النباتية التي توجد في كثير من الأغذية المختلفة. وتتفق معظم البحوث حول تأثير الفينول الإيجابي للوقاية من أمراض القلب. والفينول فئة واسعة من المركبات المضادة للأكسدة والتي تعمل على منع تأكسد الكوليسترول السيئ (LDL). ومركبات الفينول التي تم بحثها على نطاق واسع تشمل الفلافونيدات "flavonoids" والأحماض الفينولية "phenolic acids".

وأصبح الفلافونويد معروفًا للجمهور عندما نُشرت تقارير لنتائج بحثية تشير إلى انخفاض مخاطر الإصابة بأمراض القلب نتيجة تناول المشروبات الكحولية. وقد آثارت تلك النتائج جدلا ساخنا حول فوائد تناول تلك المشروبات[44,47].

غير أنه وجد أيضا أن منتجات العنب غير الكحولية تساعد في الحماية من أمراض القلب، حيث إن قشرة العنب وبذوره تعتبر مصادر جيدة للفلافونويد[48]. كما أن المركبات الفينولية، والكاتشين، والأنثوسيانين موجودة أيضًا بوفرة في العنب [49]. كما تشير أدلة جديدة أيضا إلى أن المنتجات غير الكحولية وعصير العنب التجاري يمكن أن يوفر كميات مماثلة من مركبات الفلافونويد ومضادات الأكسدة[50,51]. ولا ينصح بتناول المشروبات الكحولية عمومًا كجزء من النظام الغذائي للرياضي، فعصير العنب يمكن أن يوفر بديلاً صحيًا مماثلا غير كحولي.

(وهذا ما تشير إليه الآية الكريمة ﴿ يَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْخَمْرِ وَٱلْمَيْسِرِ ۖ قُلْ فِيهِمَآ إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَٰفِعُ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَآ أَكْبَرُ مِن نَّفْعِهِمَا ۗ وَيَسْـَٔلُونَكَ مَاذَا يُنفِقُونَ قُلِ ٱلْعَفْوَ ۗ كَذَٰلِكَ يُبَيِّنُ ٱللَّهُ لَكُمُ ٱلْـَٔايَٰتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١٩﴾ ﴾ البقـــرة: ٢١٩، والمرجع في التحليل والتحريم عندنا هو الكتاب والسنة.) المترجم

ويحتـوي الشـاي عـلى مركبـات الفلافونـول وبوليفينـول وأهمهـا الكاتشـين [52] والشـاي الأخضـر والأسـود عـلى حـد سـواء يحتـوي عـلى هـذه المـواد الكيميائية النباتية ، ولكن تـم العثـور عـلى أن الشـاي الأخضر أكثر تركيزًا في البوليفينول. وقـد يكـون هـذا مرتبطًا بكيفية إعداد الشاي وبطـرق مختلفـة للتنـاول، وتحضير أوراق الشاي الأخضر على البخـار والمجففـة تمنع أكسـدة البوليفينـول الـذي يعتـبر مـن مضـادات الأكسدة في المقام الأول.

والشاي الأسود المخمر يقلل من كمية الكاتشين في الشاي الأسود مقارنة بالأخضـر [53]. وبغض النظر على نـوع الشـاي فتسـاعد خصـائص مضـادات الأكسـدة الأوليـة في الوقايـة مـن السـرطان [54,55] والحمايـة مـن أمراض القلب [56]. وتنـاول عـدة أكـواب مـن الشـاي الأخضر أو الأسود يوميًّا يساعد الرياضيين على جنـي بعض الفوائد من الوقاية المحتملة من الأمـراض لهـذه المشـروبات. يمكـن العثـور عـلى أصـناف خاليـة مـن الكافين من الشاي، والتي تحتوي على نفـس المكونـات المفيدة. وينصح بتنـاول الشـاي المنـزوع منـه الكـافين للرياضيين؛ لمساعدتهم عـلى تجنـب الإفـراط في تنـاول الكافين.

ما هي الأورجانوسلفيد "organosulfides"؟

لقد وفرت أعداد متزايدة من الأدلة المسـتمدة مـن الدراسـات الوبائيـة، والتـي اتفقـت فيهـا الآراء بـأن وجبات غنية بالفواكه والخضراوات تخفض من مخـاطر الإصابة ببعض أنواع السـرطان. ولقد تـم نشـر عـدة بحوث ممتازة تدعم هذا الرأي [42,43,57]. والأكثر صـعوبة هو تحديد ما هو داخل الفاكهة والخضـراوات والـذي يعمل على الوقاية. فهناك العديد من العناصر الغذائيـة والألياف والمواد غير الغذائية في الفواكه والخضراوات قد تلعب أدوارًا مفردة أو مشتركة في الحد مـن مخـاطر الإصابة بالسرطان. والمواد الكيميائية النباتية الموجـودة في الخضار (التي تسمى أحيانًا براسيكا) ومركبـات في الثـوم والبصـل تلعـب أدوارًا مفـردة أو مشـتركة في الوقاية. والخضراوات التي تحتوي على مجموعة متنوعة من المركبـات بـما في ذلـك مركبـات أورجانوسـلفيد، والأنـدولات توصـف مـن فـترة طويلـة بمكافحتهـا للسرطان [58]. ومجموعة الخضراوات والتي تشتمل عـلى البروكلي، والملفوف ، واللفت الأصفر، والقرنبيط هي جـزء مـن مجموعـة مـن المـواد الكيميائيـة النباتيـة أورجانوسلفيد.

العالمان فاهي وتالاي "Talalay and Fahet" [59] قدما بحثًا ممتازًا لدور المواد الكيميائية النباتية الموجودة في الخضراوات في الوقاية من السرطان. الثوم والبصل يحتويان على مركبات الآليل والتي توفر النكهة والرائحة للطعام. ومركبات الآليل في الأطعمة تمت دراستها في العديد من الفوائد الصحية المحتملة بما في ذلك خفض مستويات الكوليسترول في الدم وخطر الإصابة بالسرطان ، وإمكانياتهم الخافضة للضغط. وبمراجعة لأكثر من ٢٠ دراسة وبائية تشير إلى أن الخضراوات الآليوم ، بما في ذلك البصل ، قد يضفي تأثيرًا وقائيًّا ضد سرطان الجهاز الهضمي [43].

وينبغي أن تشتمل الوجبات الغذائية للرياضيين على الخضراوات والثوم والبصل للحصول على الفوائد الصحية المحتملة. ومع ذلك، فعند تناول هذه الخضراوات تنتج الغازات المعوية والانتفاخ والذي قد يكون غير مريحًا عند التدريب أو المنافسات. ولذلك؛ ينبغي على الرياضيين تجنب الخضراوات المنتجة للغازات في غضون الساعات القليلة قبل المباراة أو عند التدريب وتناول هذه الخضروات بعد التدريب والمنافسات؛ لكي يتلافوا خطر إنتاج الغازات غير المريحة في حين نجني بعض فوائدها الصحية.

ما هو الليكوبين "lycopene"؟

الليكوبين هو واحد من أكثر أنواع الكاروتينات المدروسة ومعروفة على نطاق واسع من قبل الجمهور. والإعلانات عن مكملات الفيتامينات والمعادن "تحتوي على الليكوبين بوفرة"، فالليكوبين يضاف إلى العديد من الفيتامينات، والتي يتم تسويقها للرجال بسبب ارتباطها القوي بصحة البروستاتا. الليكوبين هو الأكثر وفرة من الكاروتينات في البروستاتا[60]. وفي دراسة وقائية جديدة لتأثير الليكوبين على البروستاتا. جيوفينشي وآخرون "Giovannucci et al" [61] وجدوا أن الرجال الذين يتناولون ما لا يقل عن ١٠ حصص أو أكثر من منتجات الطماطم أسبوعيًّا يقل لديهم خطر الإصابة بسرطان البروستاتا للنصف. والآلية المقترحة لخفض مخاطر الإصابة بالسرطان هي خاصية مضادات الأكسدة من الليكوبين.

الطماطم ومنتجات الطماطم مثل الكاتشب، ومعجون صلصة الطماطم، والطماطم المعلبة، والأطعمة المستندة على الطماطم مثل صلصة البيتزا، وصلصة البيكانتا كلها مصادر جيدة من الليكوبين. والطماطم الطازجة يبدو أنها تحتوي على كميات أقل من الليكوبين عن الطماطم المطبوخة؛ لأن عملية الطبخ

تطلق الليكوبين المخزن في جدران خلايا الطماطم الطازجة. امتصاص الليكوبين يكون أكبر مع كمية من الدهون في وقت واحد. وعلى سبيل المثال، صلصة الطماطم للبيتزا توضع على البيتزا مع الجبن أو الزيت والخل ممزوجة مع صلصة الطماطم المعلبة، وهذا سوف يحسن من امتصاص الليكوبين.

وقد تجد الأبحاث المستقبلية الليكوبين مفيدًا بأشكال مختلفة للأفراد النشطين. دراسة صغيرة من ٢٠ شخصًا وجدت أن مكملات الليكوبين ٣٠ ملليجرامًا في اليوم الواحد يوفر بعض الحماية من مشاكل التدريبات [62].

وهناك دراسة على الحيوانات تقترح أن خصائص مضادات الأكسدة من الليكوبين تقلل من الضغوط التأكسدية [63]. والبحوث حول تأثير مكملات الليكوبين لتوفير الحماية من أشعة الشمس فوق البنفسجية أظهرت بعض الأمل [64,65] والتي يمكن أن تكون مفيدة للرياضيين الذين يتدربون في الهواء الطلق. ومع ذلك ، يرد على العديد من هذه الدراسات أن العينات المستخدمة صغيرة، وتمت دراسة مكملات مضادة للأكسدة أخرى بجانب الليكوبين وأجريت في المقام الأول على الحيوانات وليس البشر. وهناك الحاجة إلى المزيد من البحوث لعينات كبيرة من البشر في التجارب المعملية مع عزل الليكوبين قبل أن يمكن استخلاص أي إجابات نهائية حول آثار الليكوبين في هذا المجال.

كيف يمكن للرياضيين زيادة تناول المواد الكيميائية النباتية من خلال الأطعمة الكاملة؟

زيادة تناول المواد الكيميائية النباتية يعني التركيز على اتباع نظام غذائي ذي الأصل النباتي. وهذا لايعني أن يتم منع تناول اللحوم، بل يعني ببساطة أن يجب أن نضع المزيد من الجهد في محاولة لدمج مجموعة واسعة من الفواكه والخضراوات والحبوب الكاملة في النظام الغذائي اليومي (انظر الجدولين التدريبيين ١ , ٦ ، ٢ , ٦).

الجدول التدريبي (١ , ٦). سلطة البروكلي المشرقة.

- ١ بروكلي كبيرة، مقطعة إلى قطع صغيرة.
- ربع كوب من البصل الأرجواني المفروم.
- ربع كوب من بذور دوار الشمس.
- ربع كوب عصير برتقال.
- ٢٢٦ جرام زبادي فانيليا قليل الدسم.
- ربع إلى نصف كوب زبيب.

امزج الزبادي مع عصير البرتقال ويوضع على جنب. يغسل ويحضر البروكلي والبصل. تمزج الخضراوات وبذور دوار الشمس معًا في وعاء كبير. يصب خليط عصير البرتقال والزبادي والخضراوات والبذور ويخلط جيدًا . يوضع هذا الخليط في الثلاجة لمدة ٢-٤ ساعات قبل التقديم، يزين بالزبيب.

المواد الكيميائية النباتية المقدمة : أورجانوسلفيد

الجدول التدريبي (٢ , ٦). عصير توت الصويا.

- ١ كوب التوت المجمدة والفراولة.
- ١ كوب من حليب الصويا.
- نصف كوب عصير البرتقال.
- ١١٣ جرام توفو.

يذاب التوت قليلا. يمزج جميع المكونات في الخلاط حتى تصبح ناعمة. يضاف ما يكفي من عصير البرتقال والتوفو للحصول على الملمس المطلوب.

المواد الكيميائية النباتية المقدمة: الايسوفلافون، والكاروتينات، وفلافونيدات

ولايزال هناك الكثير لنتعلمه عن المقادير الفعلية من المواد الكيميائية النباتية في النباتات ، وكيف تتفاعل في الجسم ، وكمية الأغذية الموصى بها، وتأثيرها على الأداء الرياضي. والبحث في المواد الكيميائية النباتية هو جديد نسبيًّا ، وهناك العديد من الأنواع المختلفة من المواد الكيميائية النباتية أكثر من الفيتامينات. والوصول إلى الكميات الموصى بها يوميًّا حاليًا تعتبر عملية مستمرة وسوف تأخذ بضع سنوات لتحديدها، إلا أن ذلك لا يقلل من أهمية إدراج هذه المركبات الأساسية في النظام الغذائي اليومي.

للحصول على الأداء المثالي

المواد الكيميائية النباتية هي مركبات ذات الأصل النباتي، والتي يبدو أنها مضادات للأكسدة ولها تأثيرات مضادة للسرطان. وعلى الرغم من عدم وجود المرجع الغذائي لهذه المواد، يمكن للرياضيين جني الفوائد المحتملة من تناول مجموعة متنوعة وكثيرة من الفواكه والخضراوات والأغذية النباتية الأخرى في كل يوم.

والنصائح التالية سوف تساعد الرياضيين على تناول المزيد من الأطعمة المعتمدة على النباتات، وبالتالي زيادة كمية المواد الكيميائية النباتية:

- تقديم الشاي الأخضر ساخنًا أو باردًا مع وجبات الطعام.
- احفظ العنب الأحمر أو الأخضر مغسولاً في الثلاجة لتناول وجبات خفيفة منه.
- استخدم صلصة الطماطم ومعجون صلصة الأسباجتي كأساس لتناول الوجبات.
- رش المكسرات والبذور على السلطة.
- استخدم الثوم في الأكل، في الطبخ، والتخليل، والصلصات.
- حضر أطباق جانبية من الخضراوات الورقية الخضراء مثل اللفت، والسبانخ، والملفوف.
- استخدم حليب الصويا بدلاً من الحليب البقري على الحبوب أو كشراب.
- استكمل جميع وجبات الطعام مع واحدة أو اثنتين من الفواكه أو الخضراوات.
- استخدم أغذية الحبوب الكاملة في أكثر الأحيان من الحبوب المصنعة.
- جرب وصفة حبوب جديدة يستخدم فيها البرغل والشعير والشوفان.

- تناول الفواكه كحلوى، مثل التفاح المعلب، الشمام المفروم، أو التوت المثلج.

وينبغي تشجيع الرياضيين على تناول تشكيلة واسعة من الأطعمة، بما في ذلك العناصر التي تستند إلى النباتات الكثيرة لمساعدتهم في الحصول على الطاقة التي يحتاجون إليها، وأيضًا تناول المواد الغذائية وغير الغذائية المهمة في وجباتهم. ومع تطور البحوث توجد توصيات مماثلة للمرجع الغذائي سوف تكون في الأفق بالنسبة لبعض المواد الكيميائية النباتية.

النقاط الرئيسية الواردة في هذا الفصل

- خلافًا لمتطلبات الجسم في تناول الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، فالاحتياجات الغذائية اليومية للفيتامينات صغيرة جدًّا. ومع ذلك، فإن هذه المغذيات الصغيرة تخدم وظائف حيوية في الجسم؛ وبالتالي مهمة من أجل البقاء.
- الفيتامينات مركبات عضوية وضرورية لواحدة على الأقل من التفاعلات الكيميائية الحيوية والعمليات في جسم الإنسان، ولكي يعتبر فيتامينًا لا يمكن أن يكونه الجسم بنفسه أو بكميات أقل من احتياجات الجسم. بالإضافة إلى ذلك، لا تحتوي الفيتامينات على سعرات حرارية وتوجد بكميات صغيرة جدًّا (ميكروجرام أو ملليجرام).
- يتم تقديم متطلبات الفيتامينات كمجموعة من القيم الغذائية، والتي تسمى المرجع الغذائي (DRIs). فالمرجع الغذائي (DRIs) مصطلح يجمع عدة مصطلحات في التغذية، ويشمل كمية الغذاء الموصى بها يوميًّا (Recommended dietary Allowances) (RDA)، ومتوسط تقدير الاحتياجات (EAR) (Estimated Average Requirement)، والمقادير الملائمة (AI) (Adequate Intake)، وتحمل المستويات العليا المأخوذة (Tolerable Upper Intake Level) (UL). المرجع الغذائي يجرى مراجعته وتحديثه باستمرار حسب البيانات العلمية المتاحة.
- تصنف الفيتامينات إلى مجموعتين رئيسيتين هما الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء وتشمل فيتامين (ب المركب)، وفيتامين (ج)، والكولين، والفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون وتشمل فيتامينات (أ، د، هـ، ك).
- فيتامين (ب المركب) هو في الواقع عبارة عن ٨ فيتامينات مختلفة. وبصفة عامة، فيتامينات (ب) تعمل كإنزيمات مساعدة في المسارات الأيضية، والتي تساعد في تكسير الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون في إنتاج الطاقة. ولأنهم فيتامينات تذوب في الماء فلا يتم تخزينهم بأي كمية؛

ولذلك تنخفض مخاطر التسمم بهم في الجسم.

- الكولين هو مركب شبيه بالفيتامين، ولكن لا يعتبر فيتامين (ب). ويشارك الكولين في تركيب الأستيل كولين في الأعصاب، والذي يساعد على انقباض العضلات. كما يساعد الكولين في الحفاظ على سلامة الأغشية الهيكلية للخلايا. ومخاطر نقص الكولين منخفضة، ومع ذلك يمكن أن تحدث مخاطر التسمم به مما يظهر علامات وأعراض انخفاض ضغط الدم، والإسهال، ورائحة الجسم الكريهة.
- فيتامين (ج) أحد أشهر الفيتامينات بسبب دوره في تعزيز جهاز المناعة. ولذلك؛ هو أحد مضادات الأكسدة القوية، وهو مهم في تشكيل الكولاجين، ويعزز من امتصاص الحديد، ويساعد في تكوين الهرمونات والناقلات العصبية المختلفة.
- الفيتامينات التي تذوب في الدهون تعتمد على وجود الدهون في الغذاء حتى يتم امتصاصها في الأمعاء ونقلها إلى جميع أنحاء الجسم . يمكن أن تكون الفيتامينات التي تذوب في الدهون أكثر سمية من الفيتامينات التي تذوب في الماء وذلك لتخزينها في الأنسجة الدهنية والكبد مع مرور الوقت. وينبغي توخي الحذر عند استخدام المكملات التي تحتوي على جرعات عالية من هذه الفيتامينات.
- يرتبط فيتامين (أ) بعائلة الريتينويد والكاروتينويد وهي مركبات مهمة للرؤية، وصحة الجلد، وتمايز الخلايا. ونقص فيتامين (أ) يمكن أن يؤدي إلى العمى. التسمم به نادر عندما يتم التركيز على الأطعمة الغذائية الكاملة، ولكن زيادة كمية المكملات يمكن أن تصل به إلى مستويات سامة.
- فيتامين (د) يسمى (فيتامين الشمس)، وهو مهم للحفاظ على صحة العظام. ونقص الفيتامين نادر نتيجة تدعيم الحليب به. التسمم به يمكن أن يؤدي إلى فرط الكلس في الدم والأنسجة الرخوة في مختلف أنحاء الجسم.
- فيتامين (هـ) ينتمي إلى عائلة مركبات التوكوفيرول، وهي الأكثر شهرة كمضادات للأكسدة. نقص أو زيادة الفيتامين نادرًا. ومع ذلك، يمكن أن تقلل المستويات العالية من فيتامين (هـ) عملية تخثر الدم؛ مما يؤدي إلى مضاعفات أخرى أثناء الكدمات والجروح.
- فيتامين (ك) هو أقل الفيتامينات شهرة. والدور الأساسي لفيتامين (ك) هو في عملية تجلط الدم، ويلعب دورا هامًّا لصحة العظام، ونقصه يمكن أن يؤدي لنزيف كبير. وزيادة السمية به أمر نادر الحدوث.
- الشقوق الحرة هي مركبات شديدة النشاط، والتي

يمكن أن تلحق أضرارًا بأغشية الخلايا والهياكل الأخرى، بما في ذلك الحمض النووي. وتميل إلى أن تكون مركبات محتوية على الأكسجين وتتكون خلال العمليات الأيضية الهوائية العادية. وتدخل الجسم من مصادر خارجية (على سبيل المثال: ملوثات الهواء).

- مضادات الأكسدة هي الدفاع الأساسي للجسم ضد الشقوق الحرة. وموجودة في أشكال إنزيمية وغير إنزيمية. فيتامين (أ ، هـ، ج) جنبًا إلى جنب مع المركبات الكيميائية النباتية بمثابة المواد المضادة للأكسدة في الجسم. وفاعلية تدعيم الوجبة الغذائية بالمكملات غير الإنزيمية كمضادات للأكسدة غير واضح حتى الآن.
- التمرينات البدنية، وخصوصًا الهوائية تزيد من إنتاج الشقوق الحرة. وعلى الرغم من أن أسباب زيادة الشقوق الحرة غير واضحة، فالنظام الإنزيمي كمضادات الأكسدة في الجسم يمكن أن يتكيف لزيادة التدريب، وزيادة الدفاعات الطبيعية ضد الشقوق الحرة. وتأثير تناول المكملات الغذائية من فيتامين (أ ، هـ ، ج) والمركبات الكيميائية النباتية على مستويات الشقوق الحرة خلال التدريب غير واضحة. وفي الوقت الحاضر، ليس من الضروري تقديم توصيات بشأن المكملات المضادة للأكسدة. وأفضل نصيحة هي دمج المواد الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة في النظام الغذائي اليومي.
- المواد الكيميائية النباتية هي مواد كيميائية نشطة بيولوجيًّا، ولا تعتبر من المغذيات ولكنها تلعب دورًا حيويًّا في مجال الصحة. وبالرغم من وجود المواد الكيميائية النباتية بأشكال مختلفة وكثيرة، والأبحاث المرتبطة لثلاث فئات تساعد على صحة الإنسان هي مركبات فينوليك "phenolic"، أورجانوسلفيد "organosulfides" والكاروتينات "carotenoids".
- ينبغي تشجيع الرياضيين على تناول تشكيلة واسعة من الفواكه والخضراوات للمساعدة على ضمان الحصول على كمية كافية من المواد الكيميائية النباتية. ولأنه لم يتم تحديد المرجع الغذائي للمواد الكيميائية النباتية؛ فالحاجة إلى مكملات من هذه المواد للرياضيين غير معروفة.

أسئلة الفصل:

١- ما هي الفيتامينات وكيف يتم تصنيفها؟ حدد قائمة من الفيتامينات والتي تندرج تحت كل تصنيف؟ أي من تصنيفات الفيتامين يحتمل أن يكون أكثر سمية؟ وضح لماذا.

٢- ما الدور الرئيسي الذي يلعبه فيتامين (ب) في الجسم؟ وما آثار ذلك على الأداء الرياضي للرياضيين؟

٣- حدد قائمة من اثنين من الفيتامينات التي تذوب في الدهون ودور كل منها ووظائفها في مجال الصحة العامة والأداء الرياضي.

٤- هل ينبغي استعمال المواد الغذائية التي تمنع امتصاص الدهون من الجهاز الهضمي؟ دافع عن إجابتك.

٥- ما هي الشقوق الحرة؟ من أين تأتي؟ وما تأثيراتها على الجسم؟

٦- ما هي مضادات الأكسدة؟ وما هي الفيتامينات والمركبات ذات الصلة وبمثابة مواد مضادة للأكسدة في الجسم؟

٧- هل ينبغي على الرياضيين زيادة مستوى المواد المضادة للأكسدة في الجسم من المكملات الغذائية؟ دافع عن إجابتك.

٨- ما هي المواد الكيميائية النباتية؟ ومن أين تأتي؟

٩- ما هي بعض الفئات التي تم تحديدها من المواد الكيميائية النباتية؟ وما هي أدوارها في الجسم؟

١٠- ما هي التوصيات الحالية لكمية المواد الكيميائية النباتية؟ وهل ينبغي أن تأخذ المكملات من المواد الكيميائية النباتية للرياضيين؟ دافع عن إجابتك.

٨- ما هي المواد الكيميائية النباتية؟ ومن أين تأتي؟

٩- ما هي بعض الفئات التي تم تحديدها من المواد الكيميائية النباتية؟ وما هي أدوارها في الجسم؟

١٠- ما هي التوصيات الحالية لكمية المواد الكيميائية النباتية؟ وهل ينبغي أن تأخذ المكملات من المواد الكيميائية النباتية للرياضيين؟ دافع عن إجابتك.

References:

1. Schwenk T, Costley C. When food becomes a drug: nonanabolic nutritional supplement use in athletes. *Am J Sports Med.* 2002;30(6):907–916.
2. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline.* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academies Press; 1999:152–157.
3. van der Beek EJ, van Dokkum W, Schrijver J, et al. Thiamin, riboflavin and vitamins B-6 and C: impact of combined restricted intake on functional performance in man. *Am J Clin Nutr.* 1988;48:1451–1462.
4. van der Beek EJ, van Dokkum W, Wedel M, Schrijver J, van der Berg H. Thiamin, riboflavin and B-6: impact of restricted intake on physical performance in man. *J Am Coll Nutr.* 1994;13:629–640.
5. Manore M. Effect of physical activity on hiamine, riboflavin and vitamin B-6 equirements. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(suppl 2):598S–606S.
6. Suboticanec K, Stavljenic A, Schalch W, Buzina R. Effects of pyridoxine and riboflavin supplementation on physical fitness in young adolescents. *Int J Vitam Nutr Res.*1990;60:81–88.
7. Winters LR, Yoon JS, Kalkwarf HJ, et al. Riboflavin requirements and exercise adaptation in older women. *Am J Clin Nutr.*1992;56(3):526–532.
8. Heath E, Wilcox A, Quinn C. Effects of nicotinic acid on respiratory exchange ratio and substrate levels during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(9):1018–1023.
9. Jenkins D. Effects of nicotinic acid on carbohydrate and fat metabolism during exercise. *Lancet.* 1965;1:1307–1308.
10. Carlson L, Havel R, Ekelund L, Holmgren A. Effect of nicotinic acid on the turnover rate and oxidation of the free fatty acids of plasma in man during exercise. *Metab Clin Exp.* 1963;12:837–845.
11. Bergstrom J, Hultman E, Jorfeldt L, Pernow B, Wahren J. Effect of nicotinic acid on physical working capacity and on metabolism of muscle glycogen in man. *J Appl Physiol.* 1969; 26:170–176.
12. Martineau L, Jacobs I. Free fatty acid availability and temperature regulation in cold water. *J Appl Physiol.* 1989;67: 2466–2472.
13. Leklem JE. Vitamin B-6: a status report. *J Nutr.* 1990;120(suppl 11):1503–1507.
14. Coburn SP, Ziegler PJ, Costill DL, et al. Response of vitamin B6 content of muscle to changes in vitamin B6 intake in men. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(6):1436–1442.
15. Manore MM, Leklem JE, Water MC. Vitamin B-6 metabolism as affected by exercise in trained and untrained women fed diets differing in carbohydrate and vitamin B-6 content. *Am J Clin Nutr.* 1987;46:995–1004.
16. Fogelhom M, Ruokonen I, Laakso JT, Vuorimaa T, Himberg JJ. Lack of association between indices of vitamin B-1, B-2, and B-6 status and exercise-induced blood lactate in young adults. *Int J Sports Nutr.* 1993;3:165–176.
17. Soares MJ, Satyanarayana K, Bamji MS, Jocab CM, Ramana YV, Rao SS. The effect of exercise on the riboflavin status of adult men. *Brit J Nutr.* 1993;69:541–551.
18. Rokitzki L, Sagredos AN, Reuss F, Buchner M, Keul J. Acute changes in vitamin B6 status in endurance athletes before and after a marathon. *Int J Sport Nutr.* 1994;4(2): 154–165.
19. Leonard SW, Leklem JE. Plasma B-6 vitamer changes following a 50-km ultra-marathon. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000;10(3):302–314.
20. Herrmann W. The importance of hyperhomocysteinemia as a risk factor for diseases: an overview. *Clin Chem Lab Med.*2001;39:666–674.
21. Herrmann M, Schorr H, Obeid R, et al. Homocysteine increases during endurance exercise. *Clin Chem Lab Med.* 2003;41(11):1518–1524.
22. Mock DM. *Present Knowledge in Nutrition.* Washington, DC: International Life Sciences Institute—Nutrition Foundation;1990.
23. Nice C, Reeves AG, Brinck-Johnsen T, Noll W. The effects of pantothenic acid on human exercise capacity. *J Sports Med Phys Fitness.* 1984;24(1):26–29.
24. Webster MJ. Physiological and performance responses to supplementation with thiamin and pantothenic acid derivatives. *Europ J Appl Physiol.* 1998;77(6):486–491.
25. Hongu N, Sachan DS. Carnitine and choline supplementation with exercise alter carnitine profiles, biochemical markers of fat metabolism and serum leptin concentration in healthy women. *J Nutr.* 2003;133(1):84–89.
26. Sachan DS, Hongu N. Increase in VO2 max and metabolic markers of fat oxidation by caffeine, carnitine and choline supplementation in rats. *J Nutr Biochem.* 2000;11:521–526.
27. Hongu N, Sachan DS. Caffeine, carnitine ad choline supplementation of rats decreases body fat and serum leptin concentration as does exercise. *J*

Nutr. 2000;130:152–157.
28. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids.* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academies Press; 2000.
29. Rosenblum C. *Sports Nutrition—A Guide for the Professional Working with Active People.* 3rd ed. Chicago, IL: American Dietetic Association; 2000.
30. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc.* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academies Press; 2000.
31. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride.* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academies Press; 1997.
32. "Special K" takes on new meaning. *Tufts Univ Health Nutr Newsletter.* 1997;15(5):1–7.
33. Alessio HM. Exercise-induced muscle damage. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25:218–224.
34. Clarkson PM. Antioxidants and physical performance. *Clin Rev Food Sci Nutr.* 1995;35:131–141.
35. Kanter M. Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. *Proc Nutr Soc.* 1998;57:9–13.
36. Urso ML, Clarkson PM. Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation. *Toxicol.* 2003;189(1–2): 41–54.
37. Jackson MJ. Free radicals in skin and muscle: damaging agents or signals for adaptation? *Proc Nutr Soc.* 1999;58:673–676.
38. Sen CK. Oxidants and antioxidants in exercise. *J Appl Physiol.* 1995;79:675–686.
39. Jenkins RR. Exercise and oxidative stress methodology: a critique. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:670S–674S.
39. Pennington JAT. *Bowes & Church's Food Values of Portions Commonly Used.* Philadelphia, PA: Lippincott; 1998.
40. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetables, fruit and cancer II mechanisms. *Cancer Causes Control.* 1991;2:427–442.
41. Block G, Patterson B, Subar A. Fruit, vegetables and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer.* 1992;18:1–29.
42. World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A Global Perspective.* Washington, DC: American Institute for Cancer Research; 1997.
43. Ernst E. Can allium vegetables prevent cancer? *Phytomed.* 1997;4:79–83.
44. Hasler CM. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. *Food Tech.* 1998; 52(11):63–70.
45. Jones CM, Mes P, Myers JR. Characterization and inheritance of the Anthocyanin fruit tomato. *J Heredity.* 2003;94:449–456.
46. Pelletier S, Kundrat S, Hasler CM. Effects of an educational program on intent to consume functional foods. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:1297–1300.
47. St. Leger AS, Cochrane AL, Moore F. Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *Lancet.* 1979;1: 1017–1020.
48. Yilmaz Y, Toledo RT. Major flavonoids in grape seeds and skins: antioxidant capacity of catechin, epicatechin, and gallic acid. *J Agric Food Chem.* 2004;52(2):255–260.
49. Palma M, Taylor LR. Extraction of polyphenolic compounds from grape seeds with near critical carbon dioxide. *J Chromatogr.* 1999;849:117–124.
50. Day AP, Kemp HJ, Bolton C, Hartog M, Stansbie D. Effects of concentrated red grape juice consumption on serum antioxidant capacity and low-density lipoprotein oxidation. *Ann Nutr Metab.* 1998;41:353–357.
51. Serafini M, Maiani G, Ferro-Luzzi A. Alcohol-free red wine enhances plasma antioxidant capacity in humans. *J Nutr.* 1998;128:1003–1007.
52. Graham HN. Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry. *Prev Med.* 1992;21:334–350.
53. Paquay JBG, Guido RMM, Stender G, et al. Protection against nitric oxide toxicity by tea. *J Agric Food Chem.* 2000;48: 5768–5772.
54. Clydesdale FM. Tea and health. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1997; 36:691–785.
55. Weisburger JH. Tea and health: the underlying mechanisms. *Proc Soc Ep Biol Med.* 1999;220(4): 271–275.
56. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc.*1999;99(10):1278–1285.
57. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes: A Risk Assessment Model for Establishing Upper Intake Levels for Nutrients.* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academies Press; 1998.
58. Verhoeven DTH, Goldbohm RA, van Poppel G,

Verhagen H. Epidemiological studies on brassica vegetables and cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomark Prev.* 1996;5(9):733–748.
59. Talalay P, Fahey JW. Phytochemicals from cruciferous plants protect against cancer by modulating carcinogen metabolism. *J Nutr.* 2001;131:3027S–3033S.
60. Clinton SK, Emenhiser C, Schwartz SJ, et al. Cis-trans lycopene isomers, carotenoids, and retinol in the human prostate. *Cancer Epidemiol Biomark Prev.* 1996; 5:823–833.
61. Giovannucci E, Ascherio A, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst.* 1995;87(23): 1767–1776.
62. Neuman I, Nahum H, Ben-Amotz A. Reduction of exerciseinduced asthma oxidative stress by lycopene, a natural antioxidant. *Allergy.* 2000;55:1184–1189.
63. Porrini M, Riso P. Lymphocyte lycopen concentration and DNA protection from oxidative damage is increased in women after a short period of tomato consumption. *J Nutr.* 2000; 130(2):189–192.
64. Greul AK, Grundman JU, Heinrich F, et al. Photoprotection of UV-irradiated human skin: an antioxidative combination of vitamins E and C, carotenoids, selenium and proanthocyanidins. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol.* 2002;15(5):307–315.
65. Heinrich U, Gartner C, Wiebusch M, et al. Supplementation with beta-carotene in similar amount of mixed carotenoids protects humans from UV-induced erythema. *J Nutr.* 2003; 133(1):98–101.

Additional Resource:

- Holly Quran. 580: (1) 219.
- Insel P, Turner RE, Ross D. *Nutrition.* 2nd ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2004:350.