PubliCE, (PubliCE) 2002

Monograph

Efectos de las Dietas Vegetarianas sobre el Rendimiento en los Deportes de Fuerza

Chris Forbes-Ewan

RESUMEN

Una dieta lacto-ovo-vegetariana puede proporcionar todos los nutrientes requeridos para una salud óptima. Reportes anecdóticos sugieren que muchos de los atletas de resistencia exitosos son vegetarianos mientras que pocos reportes sugieren que atletas de elite de deportes de fuerza sigan una dieta vegetariana. Los atletas de deportes de fuerza y potencia casi invariablemente incluyen carnes en sus dietas, aunque no es claro si los beneficios del consumo de carne para los deportes de fuerza y potencia son reales o imaginarios.

Palabras Clave: nutrición, entrenamiento de la fuerza

Definiciones

- *No vegetariano u omnívoro:* Se alimenta con comidas de origen vegetal o animal, incluyendo carnes, aves, leche, y otros productos lácteos, y pescado.
- *Lacto ovo-vegetariano:* Se alimenta predominantemente con comidas de origen vegetal, con leche y otros productos lácteos y huevos siendo estos lo únicos alimentos de origen animal.
- *Vegetariano:* Se alimenta solamente con comidas de origen vegetal.

INTRODUCCION

El último año se realizo un debate en la lista de correo de Sportscience acerca de los efectos de las dietas vegetarianas sobre el rendimiento en el deporte, con particular referencia a los deportes de fuerza. El debate comenzó con la afirmación de un escalador en la lista de correo no profesional (no era nutricionista ni fisiólogo) de que una dieta vegetariana es inferior a una dieta omnívora para el mantenimiento de la fuerza y de la resistencia muscular. El basaba esta afirmación en su experiencia personal y en la observación de otros escaladores. Yo mandé este mensaje a la lista de comentarios de Sportscience. He aquí un resumen del debate, que he actualizado con referencias relevantes de trabajos publicados y algunos puntos adicionales. Usted puede ver el mensaje original buscando vegetariano en la lista o revisando los mensajes de Junio y Julio del 2001.

ARGUMENTOS A FAVOR DE LA DIETA VEGETARIANA

Bill Proulx (Appalachian State University, North Carolina), Stacey Sims (Massey at Wellington, New Zealand) y Deborah Shulman (cuya dirección de se ha omitido) señalaron independientemente que desde un punto de vista nutricional, las dietas vegetarianas pueden proporcionar todos los nutrientes esenciales conocidos en cantidades adecuadas para el entrenamiento de la fuerza. Proulx fue más allá y afirmó que podría esperarse que las dietas vegetarianas proporcionen una mejor nutrición, con excepción de los niveles de hierro y zinc. Janelle y Barr (1995) aportaron evidencia para respaldar las dietas mas nutritivas (al menos con respecto a la salud) entre mujeres vegetarianas comparado con mujeres no vegetarianas. Las vegetarianas (n = 23) tenían una ingesta significativamente mayor de carbohidratos, riboflavina, niacina, vitamina B12, ácido fólico, Vitamina C, y un mayor índice de grasas poli insaturadas/saturadas, con una ingesta menor de grasas saturadas que las no vegetarianas (n = 22). Sin embargo, de posible importancia para los deportes de fuerza, en las vegetarianas las ingestas de proteínas, zinc y cobre eran significativamente menores.

Proulx advirtió que también era necesario considerar el tipo de dieta vegetariana. Por ejemplo, podría esperarse que una dieta lacto-ovo-vegetariana proporcionara más cantidades de proteínas, calcio y fósforo que una dieta vegetariana. Sin embargo, en le estudio descripto anteriormente, Janelle y Barr (1995) no hallaron diferencias significativas en los niveles de ingesta de proteínas o fósforo entre las lacto-ovo-vegetarianas (n = 15) y las vegetarianas (n = 8); mientras que la ingesta de calcio fue significativamente menor en las vegetarianas. Esto autores también señalaron que hubo menores diferencias en la ingesta de nutrientes entre las mujeres no vegetarianas y las lacto-ovo-vegetarianas que entre las no vegetarianas y las vegetarianas. Los autores concluyeron que las dietas de los sujetos no vegetarianos eran aproximadamente equivalentes a la de los lacto-ovo-vegetarianos, pero notablemente diferente a la de los vegetarianos.

Debido a que la dieta vegetariana es menos común que la dieta lacto-ovo-vegetariana, y que parece ser bastante diferente a la dieta no vegetariana en términos de ingesta de nutrientes, este artículo investiga las posibles diferencias solamente entre las dietas no vegetarianas y las lacto-ovo-vegetarianas en relación al rendimiento en el deporte (especialmente en deportes de fuerza). Consecuentemente, a menos que se indique de otra manera, en lo que resta de este artículo el término “vegetariano” hace referencia a las personas que son lacto-ovo-vegetarianas.

La creencia de que una dieta vegetariana puede proporcionar una nutrición adecuada, al menos en lo que respecta al combustible para las carreras de resistencia, es respaldada por los hallazgos de Eisinger y cols (1984). En este estudio se les proporciono el alimento a corredores vegetarianos y omnívoros que tomaron parte de una carrera de 1000 km durante 20 días. Las comidas fueron equiparadas de manera tal que si se la consumía en su totalidad, la energía total (18.8 MJ) y los porcentajes de energía derivados de los carbohidratos, grasas proteínas (60:30:10 respectivamente) sería idénticas entre las dietas. A lo largo del período de estudio, la ingesta energética, y la de carbohidratos, grasas y proteínas no fue diferente entre los grupos, pero los corredores vegetarianos tuvieron una mayor ingesta de fibra y de ácidos grasos poli insaturados y una menor ingesta de colesterol que los corredores omnívoros. La ingesta estimada de vitaminas y minerales fue también mayor en los corredores vegetarianos, excepto para el sodio, cloro y cobalamina (vitamina B12). La mitad de los competidores en cada grupo finalizaron la carrera, y el tipo de dieta no fue predictiva del tiempo de carrera. Aunque en este estudio se impuso una dieta de calidad nutricional particular para los competidores vegetarianos, por lo que no se puede decir que la dieta haya sido totalmente seleccionada por el corredor, ilustra que una dieta vegetariana bien planeada no esta necesariamente asociada con la disminución del rendimiento en resistencia comparado con una dieta no vegetariana.

COMPOSICION CORPORAL Y APTITUD FISICA DE LOS VEGETARIANOS

Aunque es aparente que las dietas vegetarianas pueden proporcionar todos los nutrientes adecuados para la actividad de resistencia, los componentes específicos de la dietas pueden tener una importancia especial en los deportes de fuerza. Por ejemplo, es posible que en no vegetarianos, las mayores ingestas de proteínas, o las proteínas obtenidas específicamente de la carne, resulten en una mayor musculación. Otra posibilidad es que el consumo de carne pueda resultar en una hipertrofia muscular incrementada en respuesta al entrenamiento de la fuerza.

Varios grupos de investigadores se han interesado en el tema de las diferencias en la composición corporal entre vegetarianos y omnívoros. O’Conell y cols (1989) hallo que la altura de niños vegetarianos menores de 10 años era consistentemente menor que los valores de referencia para los EE UU. Sin embargo, niños pertenecientes a la religión Adventistas del Séptimo Día quienes tenían una dieta vegetariana no diferían substancialmente de sus pares omnívoros en los valores medios de talla, peso, circunferencia del brazo, espesor del pliegue cutáneo del tríceps o del bíceps, y en el

índice peso por talla (Tayter & Stanek, 1989). Los diferentes hallazgos en estos dos estudios pueden derivar de la inclusión de vegetarianos en el primer estudio pero no en el último.

Hebbelinck y cols (1999) realizaron análisis antropométricos (talla, peso, pliegues cutáneos), clasificación del estado madurativo (en donde fuera apropiado) y de la aptitud física (fuerza de prensión, salto en largo, abdominales en 30 seg., y recuperación de la frecuencia cardiaca después del test del escalón) en niños vegetarianos, adolescentes y jóvenes adultos en Holanda. En comparación con los valores de referencia...

Los adolescentes vegetarianos tuvieron valores significativamente menores de talla, peso e índice de masa corporal, pero no hubo diferencias en la talla o peso para los otros grupos.

Los niños vegetarianos tenían igual aptitud física que los niños omnívoros, pero lo adolescentes vegetarianos obtuvieron un puntaje menor en el salto en largo y en los abdominales en 30 seg.

La frecuencia cardiaca de los adolescentes y jóvenes adultos vegetarianos se recupero substancialmente más rápido luego del test del escalón.

Hebbelinck y cols concluyeron que los adolescentes y jóvenes adultos vegetarianos rendían mejor en la evaluación cardiorespiratoria, pero los adolescentes vegetarianos obtenían valores menores en las evaluaciones de fuerza y de potencia. La posibilidad que planteada a partir de los resultados de Hebbelinck y cols, de que una dieta vegetariana podría realmente derivar en una mejora en el rendimiento de resistencia comparado con una dieta omnívora, no fue respaldada por una revisión realizada por Nieman (1999), quien concluyó que “se han planteado algunas preocupaciones con respecto al nivel de nutrientes de los atletas vegetarianos, pero que una dieta vegetariana variada y bien planificada es compatible con un esfuerzo atlético exitoso”. Nieman admitió que los atletas de fuerza probablemente necesiten mas de 0.8 mg/kg proteínas como lo establece la RDA de los EE UU. Su sugerencia fue de 1.4 – 1.8 mg/kg, pero afirmó que incluso “los atletas vegetarianos pueden alcanzar una ingestión óptima de proteínas a través de un planeamiento cuidadoso, con énfasis en los vegetales ricos en proteínas tales como las legumbres, las nueces y semillas, y productos a base de granos”.

Nieman señalo que una diferencia entre los omnívoros y los vegetarianos de posible significancia para el rendimiento en deportes de fuerza y potencia: la concentración intramuscular de creatina. La creatina en la forma de fosfato de creatina es una fuente de energía para el ejercicio de alta intensidad. La depleción de los fosfatos de creatina es una de las causas de fatiga en series repetidas de dicho ejercicio y posiblemente también en los ejercicios de resistencia de corta duración. Los vegetarianos generalmente tienen menos creatina intramuscular que los omnívoros (Maughan 1995) debido a que la creatina es hallada solamente en la carne (proveyendo a los omnívoros de alrededor de 1 g de creatina por día), mientras que el cuerpo por si mismo produce una cantidad similar. Irónicamente, los vegetarianos pueden por ello obtener un mayor beneficio que los omnívoros de la suplementación con creatina, pero el beneficio presumiblemente podría solo compensar un nivel mas bajo de rendimiento en los vegetarianos anterior a la suplementación.

¿BENEFICIA LA INGESTA DE CARNE A LOS ATLETAS DE DEPORTES DE FUERZA?

En un mensaje a la lista de correo de Sportscience, Andrew Campbell (Australia) planteó que una dieta vegetariana puede ser realmente menos nutritiva que una dieta omnívora, debido a que “las yemas de huevo, la manteca y el hígado... son fuentes de vitaminas y minerales liposolubles, incluyendo elementos que se unen a las moléculas de grasa. Con respecto a la escalada, una actividad que parece requerir tanto resistencia como fuerza, Campbell sugirió que una posible desventaja de las dietas vegetarianas es el alto contenido de carbohidratos, lo cual “podría causar problemas a los escaladores que tengan sensibilidad al balance de la insulina”. Los ácidos grasos de cadena corta de la manteca proporcionan energía sin crear una oscilación en la insulina”. Sin embargo, la disponibilidad de oxigeno disminuye con el incremento de la altura, por lo cual una posible ventaja de los carbohidratos sobre las grasas o proteínas para los escaladores es una ligeramente mayor restitución de energía por cada molécula de oxigeno consumida. Asimismo se ha expresado una preocupación acerca del posible efecto de un alto consumo de fitoestrógenos (e.g., isoflavones hallados en la soja) sobre la testosterona, en hombres vegetarianos. Por ejemplo, Weber y cols (2001) hallaron que los fitoestrógenos de la soja inducen la reducción de testosterona en ratas macho. Sin embargo, de acuerdo con Kuzer (2002), “...recientes estudios con hombres que consumían alimentos a base de soja o suplementos que contenían 40 – 70 ml/d de isoflavones de soja mostraron que tenían pocos efectos sobre las hormonas plasmáticas...” Estos datos no respaldan la preocupación acerca de los efectos sobre las hormonas reproductoras.

Campbell y otros dos colegas (Mathew Jordan de la Universidad de Calgary y Mike Stone de la Universidad de Edinburgo)

no pudieron hallar vegetarianos entre levantadores de pesas de elite, a pesar de los 30 años de experiencia en el caso de Stone. Ninguno de la lista ofreció alguna información acerca de la prevalencia de dietas vegetarianas entre atletas de fuerza mujeres vs hombres. Kathryn Russell (dirección no proporcionada) afirmó que la escasez de levantadores de pesas vegetarianos puede no reflejar la falta de efectividad de las dietas vegetarianas para los atletas de deportes de fuerza; sino más bien; que los antecedentes culturales/antropológicos de los vegetarianos hace que estos no se involucren en los deportes de fuerza.

Norri Williamson (dirección no proporcionada) sostuvo que, más que ejercer un efecto anabólico verdadero, el consumo de carne puede inducir un efecto placebo. Esto es, el atleta de fuerza que cree que comiendo carne mejora el rendimiento puede recibir un impulso psicológico que desaparecería si se adoptara una dieta vegetariana. Williamson (y muchos otros subscriptores) reclamaron estudios controlados, y no mas evidencia anecdótica. Deborah Shulman sugirió que se necesitarían al menos 12 semanas para realizar un estudio sobre el rendimiento en los deportes de fuerza comparando dietas vegetarianas ricas en nutrientes con dietas que contengan carne.

Mike Stone señaló como evidencia que los atletas de deportes de fuerza – potencia podrían necesitar cantidades adicionales de proteínas, los cuales podría ser mas "fácil" de obtener de fuentes animales. También mencionó haber visto datos no publicados "que indicaban que la concentración de testosterona puede estar influenciada por las grasa saturadas de la dieta (i.e., carne)". Russell contrarrestó sugiriendo que si se no se consideran a aquellos que consumen carne y junto con suplementos dietarios, el conjunto de atletas de fuerza de elite podría reducirse marcadamente, esto es, el beneficio podría provenir de los suplemento mas que de la carne.

David Driscoll (Australia) realizó una breve revisión de la literatura disponible en un sitio de Internet que proporciona información para físico culturistas personas activas en el entrenamiento de la fuerza. La literatura revisada sugería que las dietas bajas en carne/bajas en grasa saturadas/altas en proteínas vegetales (e.g., soja) están asociadas con una marcada reducción en la testosterona (y, por implicación, con una reducción en la fuerza). Driscoll no estaba seguro de la calidad científica de la información que había hallado, y una persona de la lista le ofreció una valoración de la misma.

Una fuente de información con mayor autoridad es el artículo de Campbell y cols (1999), quien realizo un estudio de 12 semanas para comparar los efectos de las dietas vegetarianas y omnívoras sobre los cambios en la composición corporal y el tamaño de los músculos esqueléticos en hombres ancianos (51 – 69 años) en respuesta al entrenamiento de la fuerza. Los en comparación con lo vegetarianos, los omnívoros obtuvieron beneficios mas substanciales, los cuales perdieron un 6% de masa grasa, ganaron un 4% de masa libre de grasa, en incrementaron el área de fibras Tipo II en un 9%. La tendencia mostrada por los omnívoros (reportada por ellos mismos) hacia un mayor consumo total de proteínas podría explicar los efectos hallados, pero es mas probable que estos estén relacionados con una mayor concentración de testosterona. Campbell y cols no midieron la testosterona, pero Raben y cols (1992) hallaron mayores concentraciones de testosterona en hombres jóvenes que consumían una dieta alta en proteínas y que contenía carne en comparación con aquellos que consumían una dieta rica en proteínas pero vegetariana. Si la testosterona esta implicada, la diferencia en el consumo total de proteínas per se ni explicaría enteramente los hallazgos de Campbell y cols, debido a que Volek y cols (1997) mostraron una relación inversa entre la ingesta de proteínas y la concentración de testosterona.

La discusión en la lista de correo tomó brevemente otra dirección cuando Bill Proulx afirmó que muchos competidores de los deportes de fuerza están pobremente informados sobre nutrición, mientras que Matthew Jordan y Mike Stone afirmaron que los atletas de deportes de fuerza, al menos los de elite, están bien informados. Scott Naidus (dirección no proporcionada) señalo que la nutrición no es una ciencia madura, y que las necesidades nutricionales no son idénticas para cada grupo poblacional, de hecho difieren para cada individuo dentro de cada grupo. La existencia de una abundante cantidad de suplementos nutricionales para los atletas es una acción de equilibrio entre las comidas preparadas y los suplementos vs las comidas frescas, y que este equilibrio pude variar de atleta a atleta.

EVOLUCION HUMANA Y NECESIDADES DIETARIAS

Fabien Basset (de la Universidad de Laval, Quebec) introdujo una perspectiva revolucionaria, afirmando que nuestro pariente más cercano, el chimpancé, es mayormente vegetariano. Un escritor anónimo desafió esta afirmación reportando que 25 años de estudios en la selva indicaban que el los chimpancés tenían en realidad una preferencia por la carne. Sin embargo, Deborah Shulman señalo que los gorilas, que son más grandes y fuertes que los chimpancés, son casi exclusivamente vegetarianos.

La relevancia de los hábitos de alimentación tanto de los chimpancés como de los gorilas para el rendimiento en los deportes de fuerza es cuestionable. Como lo señaló el escritor anónimo, los homínidos tuvieron varios millones de años

para desarrollar su fisiología y las necesidades dietarias a diferencia de los grandes simios, de esta manera cualquier paralelismo en los hábitos de alimentación puede ser coincidencia. En este contexto, Andrew Campbell afirmó que las dietas omnívoras son aparentemente el estado natural de las personas: aparte de aquellas poblaciones que abrazan prácticas religiosas particulares, no se conoce ningún grupo que halla eliminado deliberadamente la carne de su dieta. Citando una fuente impecable "televisión educacional", Stephen Seiler (del Agder University College, de Noruega) afirmó que, lejos de ser esencial, las comidas de origen vegetal pueden ser "extras opcionales". Su evidencia fue la versión de que los mongoles que emigraban de las estepas de eurasia "tenían vidas largas y físicamente activas con dietas a base de leche de caballo, sangre y carne. Nunca ingerían frutas o vegetales, debido a que ningún jinete mongol respetable desearía atarse a la tierra para sembrar cosechas." No obstante las afirmaciones acerca de los jinetes mongoles, casi todas las poblaciones indígenas estudiadas hasta la fecha han sacado mucha, sino toda su energía a partir de comidas a base de vegetales (Kuhnlein y Turner, 1991). La excepción son los Inuit, quienes sin embargo buscaban afanosamente las pocas bayas y otras comidas a base de vegetales que estuvieran aprovechables en el corto período ártico.

Los investigadores de la denominada dieta paleolítica están divididos acerca de si la carne era de importancia en la adecuada nutrición de nuestros antepasados. Eaton y cols (1997) y Cordain y cols (2000) plantearon que, en ausencia de comidas diarias a base de granos (la principal fuente de energía en la dieta del oeste moderno), era necesaria una alta ingesta de carne para obtener el adecuado total de energía. Nestle (1999) y Milton (2000) no aceptaron que la ingesta de carne fuera alta durante la era paleolítica. Sin embargo, parece ser el acuerdo general que la carne puede haber sido siempre un componente de la dieta natural del Homo Sapiens, pero que la mayoría de la comida consumida (al menos en términos de peso total) se obtenía de los vegetales.

Bill Proulx no acepto que de las dietas paleolíticas fueran de relevancia para el rendimiento en los deportes de fuerza; los que proponen la dieta paleolítica plantean casi exclusivamente sus (supuestos) beneficios para la salud, pero la salud y la fuerza son temas diferentes. Proulx señalo que el consumo de esteroides, las mega dosis de suplementos, y el consumo excesivo de proteínas y grasa son todas actividades que podrían asociarse con la mejora del rendimiento en los deportes de fuerza, pero estas mejoras se lograrían a expensas de la salud. Proulx resumió su planteamiento afirmando que "no existe investigación que respalde la necesidad de la carne en la dieta del atleta y cualquier opinión como esta es solamente eso, una opinión". El comentario final de Campbell fue en la forma de una pregunta dirigida a Proulx: "¿puede usted citar algún estudio que muestre que los atletas de los deportes de fuerza rindan tan bien a largo plazo con una dieta vegetariana?"

CONCLUSIONES

Algunos aspectos de la discusión (al menos para mi) parecen haberse resuelto:

- Existen varias clases de vegetarianos. Cada una podría tener diferentes efectos sobre la dieta
- Parece haber una preponderancia de aquellos que consumen carne entre los atletas de elite de deportes de fuerza. No es claro si esta preponderancia es producto de beneficios reales del consumo de carne, de un efecto placebo del consumo de carne, de la influencia del consumo de suplementos, o de algún otro efecto cultural no relacionado a cualquier beneficio real al rendimiento.
- No se puede depender de las dietas de los gorilas, chimpancés y de los humanos del paleolítico para indicar la dieta óptima para la salud y la aptitud física de las personas en general, o para los atletas de deportes de fuerza
- Una dieta vegetariana bien planeada, particularmente aquella que incluye leche y/o huevos puede proporcionar los nutrientes esenciales para una buena salud y para un alto nivel de rendimiento en el deporte.
- El hecho de que las dietas vegetarianas están asociadas con la mejora en la salud comparado con las dietas omnívoras no implica necesariamente que las dietas vegetarianas son superiores para el rendimiento en los deportes de fuerza o cualquier otra actividad dependiente de la fuerza.
- En efecto, en un estudio reciente sobre entrenamiento de la fuerza en hombres ancianos, los omnívoros tuvieron una mayor ganancia de masa muscular que los vegetarianos.
- Si el consumo de carne mejora la fuerza, el mecanismo podría ser a través del incremento en la síntesis de testosterona (posiblemente a través del consumo de grasas saturadas) o a través del incremento en los depósitos musculares de fosfatos de creatina.
- ¡Es necesaria más investigación!

REFERENCIAS

1. Campbell WW, Barton ML Jr, Cyr-Campbell D, Davey SL, Beard JL, Parise G, Evans WJ (1999). Effects of an omnivorous diet compared with a lactoovovegetarian diet on resistance-training-induced changes in body composition and skeletal muscle in older men. *American Journal of Clinical Nutrition 70, 1032-1039*
2. Cordain L, Brand Miller J, Eaton SB, Mann N, Holt SHA, Speth JD (2000). Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *American Journal of Clinical Nutrition 71, 682-92*
3. Eaton SB, Eaton SB, Konner, MJ (1997). Paleolithic nutrition revisited: A twelve-year retrospective on its nature and implications. *European Journal of Clinical Nutrition 51, 207-216*
4. Eisinger M, Plath M, Jung K, Leitzmann C (1994). Nutrient intake of endurance runners with ovo-lacto-vegetarian diet and regular western diet. *Zeitschrift fur Ernahrungswiss 33, 217-229*
5. Hebbelinck M, Clarys P, Malsche A de (1999). Growth, development, and physical fitness of Flemish vegetarian children, adolescents, and young adults. *American Journal of Clinical Nutrition 70, 579S-585S*
6. Janelle KC, Barr SI (1995). Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *Journal of the American Dietetic Association 95, 180-186*
7. Kuhnlein HV, Turner NJ (1991). Traditional Plant Foods of Canadian Indigenous Peoples: Nutrition, Botany and Use. *Philadelphia, PA: Gordon & Breach Science Publishers*
8. Kurzer MS (2002). Hormonal effects of soy in premenopausal women and men. *Journal of Nutrition 132, 570S-573S*
9. Maughan RJ (1995). Creatine supplementation and exercise performance. *International Journal of Sports Nutrition 5, S39-S61*
10. Milton K (2000). Hunter-gatherer diets□a different perspective. *American Journal of Clinical Nutrition 71, 665-667*
11. Nieman DC (1999). Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation?. *American Journal of Clinical Nutrition 70, 570S-575S*
12. Raben A, Kiens B, Richter EA, Rasmussen LB, Svenstrup B, Micic S, Bennett P (1992). Serum sex hormones and endurance performance after a lacto-ovovegetarian and a mixed diet. *Medicine & Science in Sports & Exercise 24, 1290-1297*
13. Taytor M, Stanek KL (1989). Anthropometric and dietary assessment of omnivore and lacto-ovo-vegetarian children. *Journal of the American Dietetic Association 89, 1661-1663*
14. Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, Incledon T, Boetes M (1997). Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *Journal of Applied Physiology 82, 49-54*
15. Weber KS, Setchell KD, Stocco DM, Lephart ED (2001). Dietary soy-phytoestrogens decrease testosterone levels and prostate weight without altering LH, prostate 5alpha-reductase or testicular steroidogenic acute regulatory peptide levels in adult male Sprague-Dawley rats. *Journal of Endocrinology 170, 591-599*

Cita Original

Sportscience 6, sportsci.org/jour/0201/cf-e.htm, 2002. Defence Nutrition Research Centre, Defence Science and Technology Organisation, Scottsdale, Tasmania 7260, Australia. Reviewed by Greg Cox, Sports Nutrition, Australian Institute of Sport, Canberra, Australia 2616.