

Article

# Revisiones BJSM: A-Z de los Suplementos Nutricionales: Suplementos Dietarios, Alimentos para la Nutrición Deportiva y Ayudas Ergogénicas para la Salud y el Rendimiento. Parte 7

L. M. Burke<sup>1</sup>, L. M. Castell<sup>2</sup>, S. J. Stear<sup>3</sup>, L. Houtkooper<sup>4</sup>, M. Manore<sup>5</sup> y D. Senchina<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Australian Institute of Sport, Canberra, Australia*

<sup>2</sup>*University of Oxford, Oxford, UK*

<sup>3</sup>*English Institute of Sport, London, UK*

<sup>4</sup>*University of Arizona, Tucson, Arizona, USA*

<sup>5</sup>*Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA*

<sup>6</sup>*Drake University, Des Moines, Iowa, USA*

## COMENTARIOS INTRODUCTORIOS

---

La Parte 7 abordará dos temas bastante diversos; la salud de los huesos y las hierbas chinas. Desde los años ochenta, se ha sugerido que la actividad física realizada desde temprana edad puede mejorar la densidad de masa ósea lo que disminuye la probabilidad de padecer osteoporosis. Sin embargo, más recientemente, hemos observado problemas derivados de una salud ósea sub-óptima, que pueden producirse en mujeres y a veces también en varones deportistas. Aunque esto se relaciona principalmente con una baja disponibilidad de energía tal como se describió en la triada de deportistas femeninas (7), esta revisión se centrará en el papel del calcio y de la vitamina D en la salud de los huesos, y proporcionará algunas pautas de ingesta diaria que deben cumplir los alimentos, y en algunos casos, los suplementos.

En la actualidad la medicina china goza de un seguimiento entusiasmado y mundial, presente durante muchos siglos en Asia y en territorios circundantes. Debido a que es un tema muy amplio, esta revisión se enfocará en sólo cuatro suplementos que pueden ser caracterizados como "Hierbas Chinas". Aunque estas hierbas son taxonómicamente diversas, a todas se les han adjudicado supuestas propiedades ergogénicas que han tentado a los atletas.

# CALCIO Y LA SALUD DE LOS HUESOS

L Houtkooper, M Manore,

Los niveles adecuados de calcio a lo largo de toda la vida son fundamentales para la salud de los huesos, aunque otros nutrientes también son importantes (1, 2, 3). Entre estos nutrientes se incluyen las proteínas, los minerales como el cobre, hierro, flúor, magnesio, manganeso, fósforo, potasio, sodio, cinc y las vitaminas A, C, D y K. Si bien muchos nutrientes participan en la salud de los huesos, este artículo se centrará en el calcio y la vitamina D porque son los principales nutrientes para la salud de los mismos (1, 2, 4). Y si bien, estas recomendaciones son válidas para todos los individuos, esta revisión se concentrará en las necesidades de los atletas.

La ingesta dietética de referencia (IDR) de EE.UU y de Canadá, y la Ingesta Nutricional de Referencia del Reino Unido para calcio y vitamina D que se describen en la Tabla 1, cumplen con las necesidades nutricionales de la mayoría de los adultos saludables, incluidos los atletas (2, 3). Australia y Nueva Zelanda tienen recomendaciones de IDR similares para estos nutrientes (5). La ingesta inadecuada de estos nutrientes provocará huesos “enfermos”, sobre todo si la ingesta es baja durante los años de crecimiento (1, 2, 6). Las atletas que restringen la ingesta de energía para mantener un peso corporal bajo o que eliminan grupos de alimentos como los lácteos están en riesgo de padecer una baja masa ósea (7). Investigaciones recientes han recomendado ingestas de vitamina D3 de 800-1000 UI/día (20-25µ g/dl) para niños y adultos; por lo que las recomendaciones actuales para la vitamina D pueden ser demasiado bajas (8, 9, 10). Sin embargo, la ingesta excesiva de nutrientes no aporta ningún beneficio adicional y puede tener efectos negativos para la salud (1, 2). Los niveles de ingesta máxima tolerables (UL), que son los niveles más altos de ingesta de nutrientes diaria que no plantean un riesgo de sufrir efectos adversos de salud, para casi todos individuos de la población general, se describen en la Tabla 1. A medida que aumenta la ingesta por encima del UL, también se incrementan los potenciales riesgos de sufrir efectos adversos (2). Sin embargo, como mencionamos mas arriba, las recomendaciones para la vitamina D pueden ser más altas de lo que se pensaba previamente, y así el UL dado aquí podría ser demasiado bajo.

**Tabla 1.** Ingestas Dietéticas de Referencia Recomendadas

Para vitamina D, 200 UI=5µg. El Reino Unido no proporciona valores de Ingesta Recomendada de Nutrientes para la vitamina D en los individuos normales mayores a 3 años.

Nutriente	Grupo etario (años)	Ingestas adecuadas para EEUU y Canadá <sup>2</sup> Ingestas dietarias recomendadas	Ingestas nutricionales recomendadas en Reino Unido <sup>3</sup>	Niveles de ingesta máxima tolerables
Calcio(mg/día)	1-3	500	350	2500
	4-8	800	450 (4-6 años)	
	9-18	1300	550 (7-10 años)	
	19-50	1000	800 (mujeres 11-18 años)	
	>51	1200	1000 (varones 11-18 años)	
				700 (≥ 19 años)
Vitamina D	Niños—50	200 UI/día	8,5 µg/día (0-6 meses)	2000 UI/día <sup>2</sup>
	>51—70	400 UI/ día	7,0/µg/día (6 meses a 3 años)	100/µg/día (UK) <sup>3</sup>
	>70	600 UI/ día	10µg/día (adultos confinados a espacios cerrados, embarazo, lactancia)	

## CALCIO

---

El calcio juega un papel principal en la formación de tejido óseo saludable (1, 2, 6, 11). Las fuentes de alimentos con calcio incluyen la leche y los productos lácteos, como el yogur y el queso, y las comidas preparadas con leche, verduras, frutas, pescados con espinas, frijoles secos, alimentos fortificados con calcio y suplementos (1, 2, 6, 11). Las versiones de leche y productos lácteos reducidos en grasas o sin grasa contienen la misma cantidad de calcio que las leches enteras pero con un menor contenido de grasa (1, 11). En algunos países, los alimentos como los cereales y el jugo de naranja están fortificados con calcio (1, 3, 11). Además las verduras y algunas frutas también pueden aportar calcio (1).

Si no se consume una cantidad adecuada de calcio en las comidas o bebidas, un suplemento puede ayudar a cubrir las necesidades del mismo. La absorción de calcio alcanza una meseta en dosis de aproximadamente 500 mg (1). Dosis espaciadas a lo largo del día permitirían una absorción de calcio total mayor que la que se produce con una única dosis mayor consumida una vez al día (1).

## VITAMINA D

---

La vitamina D desempeña un papel fundamental en la salud del hueso y también ayuda a mantener el balance de calcio en el tejido óseo del esqueleto (1, 2, 6, 9). La vitamina D también ayuda a mantener cantidades adecuadas de calcio sérico para la formación de hueso por acciones sobre el intestino y los riñones, permitiendo así un funcionamiento normal de las hormonas paratiroideas para ayudar a mantener normales los niveles de calcio sérico (1, 2).

Las fuentes de vitamina D son la luz solar y la ingesta dietética. La vitamina D se sintetiza en la piel luego de la exposición al sol. Para algunos individuos que tienen una adecuada exposición durante los meses más cálidos, el sol puede proporcionar niveles adecuados de vitamina D a lo largo de todo el año (1, 12, 13). Los atletas están dentro del grupo de personas que no logran obtener niveles adecuados de vitamina D a partir de la exposición a la luz solar, especialmente si viven en el hemisferio norte, tienen pigmentación de piel oscura o participan en un deporte que se realiza bajo cubierta (8, 9, 10, 13). Estos individuos deben obtener la ingesta recomendada a partir de alimentos o suplementos. El hígado, el aceite de hígado de bacalao, los peces grasos y la yema de huevo contienen vitamina D (1, 2, 11). En algunos países, algunos alimentos, como la leche y los cereales, están fortificados con vitamina D (1, 3, 11). Sin embargo, la composición de nutrientes debe ser verificada, porque algunos productos contienen niveles de vitamina D que no aportan una contribución sustancial con las necesidades de ingesta. Los atletas que viven en el hemisferio norte, sobre todo los atletas que realizan un deporte bajo cubierta deben evaluar sus niveles de vitamina D (14, 15, 16, 17).

## RESUMEN

---

Debido a que muchos nutrientes además del calcio y la vitamina D desempeñan un papel en la salud de los huesos, es importante que los atletas consuman una dieta bien equilibrada que contenga una variedad de alimentos, en lugar de simplemente enfocarse en el consumo de uno o dos nutrientes relacionados a la salud de los huesos. Una dieta que contenga verduras, frutas, leche desnatada y productos lácteos, granos enteros y niveles adecuados de proteínas y calorías para mantener un peso corporal saludable pueden proporcionar los nutrientes que se necesitan para la formación y mantenimiento de huesos saludables. Los otros atletas saludables que no puedan obtener los niveles necesarios de calcio o vitamina D a partir de los alimentos y bebidas deben consumir suplementos en niveles que cumplan con la ingesta recomendada de estos nutrientes sin excederla.

## HIERBAS CHINAS

---

D. Senchina

“Hierbas chinas” es un nombre amplio que abarca especies provenientes de Asia Oriental o Central que supuestamente poseen propiedades ergogénicas además de otras propiedades. Los suplementos basados en estas hierbas se comercializan

globalmente y son consumidos por atletas de todo el mundo. Esta revisión se centrará en la eficacia de cuatro suplementos: *Ginseng*, *Tribulus*, *Rhodiola* y *Cordyceps* (18). Si bien la *Ephedra* y los compuestos derivados de la misma son de origen asiático y han sido históricamente populares, no serán discutidos en este trabajo debido a que se encuentran prohibidos en países como Canadá, Reino Unido y EE.UU y por el Comité Olímpico Internacional.

Erróneamente muchos profesionales de los deportes consideran a las hierbas chinas de la misma manera que perciben a las drogas de prescripción. A diferencia de las drogas, las hierbas se cultivan habitualmente en el campo por lo que pueden experimentar una considerable variación medioambiental de una cosecha a otra. Los métodos de cosecha, almacenamiento y extracción también pueden ser muy diferentes entre las cosechas o entre los fabricantes. Todos estos factores afectarán los potenciales efectos ergogénicos. Dado que existe solo un pequeño conjunto de estudios para un número reducido de hierbas, y que los estudios tienen diferentes diseños y mediciones experimentales, además de la variación que discutimos previamente, no es sorprendente que los diferentes grupos que estudiaron las mismas especies hayan obtenido diferentes resultados (19). Las hierbas chinas en particular, se utilizan formulaciones registradas, a veces junto con otras especies, y cada formulación posee propiedades diferentes.

El ginseng es quizás el suplemento herbal chino más ampliamente utilizado por los atletas. El nombre común abarca tanto las especies americanas como las asiáticas (Género *Panax*) y el "ginseng Siberiano" (Género *Eleutherococcus*, previamente llamado *Acanthopanax*). Se afirma que el Ginseng mejora la función cardiorrespiratoria, aumenta el rendimiento aeróbico y anaeróbico, y mejora la agudeza mental a través de sus ginsenosidos (saponinas triterpénicas, una subclase de glucósido). Sin embargo, las revisiones de investigación original sobre el ginseng han obtenido resultados contradictorios (19, 20). La revisión comprensiva más reciente realizada sobre el ginseng no logró demostrar eficacia como ayuda ergogénica en atletas y además se observó que los resultados de estudios que informan beneficios pueden estar afectados por metodologías inadecuadas como poblaciones de sujetos inapropiadas (por ej. Sujetos que no son atletas) o grupos controles inadecuados o ausentes (20). A pesar de los numerosos testimonios, las propiedades ergogénicas del ginseng no han sido científicamente comprobadas.

Aunque pertenecen a familias botánicas completamente separadas, a los suplementos derivados de la *Rhodiola* (raíz ártica o raíz de la rosa; conocida comúnmente como *Rhodiola rosea*) se les adjudican muchas de las propiedades ergogénicas atribuidas al ginseng. Al igual que el ginseng, la fuente de la supuesta actividad biológica es un subtipo de glucósido (en este caso, rosavina). Nuevamente, al igual que con el ginseng, la evidencia que prueba los efectos ergogénicos de la suplementación con *Rhodiola* es débil. Una reciente revisión concluyó que esta hierba puede tener algún beneficio para los atletas de resistencia (vs atletas de fuerza) posiblemente a través de efectos antioxidantes o por acciones sobre las mitocondrias. Sin embargo, las diferencias experimentales que existen entre los estudios impiden que se realicen comparaciones directas, y varios estudios no han observado propiedades ergogénicas (21).

*Tribulus terrestris* (abrojo, abrojo rojo) crece en el Sur de Asia y es consumido principalmente por los atletas anaeróbicos por sus supuestas propiedades de aumento de la fuerza. Las saponinas esteroidales (nuevamente glucósidos) son el componente bioactivo y se cree que estimulan la producción de testosterona por lo que aumentarían la masa muscular y la fuerza. En un reciente estudio realizado con varones jóvenes jugadores de rugby en el cual consumieron un suplemento de *T. terrestris* durante 5 semanas (60% saponinas por contenido) no se observó ningún efecto de la suplementación sobre la fuerza o la masa magra. Las dosis no influyeron en los niveles de testosterona/epitestosterona determinados en orina (22). Este estudio es representativo de lo observado en los otros pocos estudios publicados sobre el tema.

Considerado por muchos como una hierba ergogénica, el *Cordyceps sinensis* es realmente un hongo (no una planta) y normalmente se conoce como hongo oruga. El ácido cordicéptico y el manitol son los compuestos bioactivos frecuentemente citados; sin embargo, la mayoría de los estudios de *C. sinensis* realizados con atletas utilizaron un producto comercial que incluye otras especies (como *R. rosea*) y otros compuestos aislados. Por lo tanto el efecto ergogénico individual del *C. sinensis* es difícil de determinar. Sus efectos pueden radicar en su capacidad de mejorar la dinámica del oxígeno o estimular la producción de ATP. Una investigación reciente que utilizó dosis a corto plazo no demostró ningún efecto del suplemento de *C. sinensis* sobre los parámetros asociados al músculo en varones adultos jóvenes (23). De manera similar, estudios preliminares no observaron ningún efecto del *C. sinensis* en los parámetros aeróbicos.

En conclusión, los efectos ergogénicos de las hierbas chinas más populares no han sido demostrados. También es importante que los atletas tengan en cuenta que existe un riesgo que los suplementos puedan estar contaminados con compuestos que están incluidos en la Lista de Sustancias y Métodos Prohibidos por la Agencia Mundial Anti Dopaje. De hecho, entre los informes de los suplementos que han sido contaminados, figuran preparaciones con ginseng (24) y *T. terrestris* (25).

## COMENTARIOS FINALES

La revisión sobre calcio es el ejemplo del fundamento de llevar una dieta basada en una ingesta de energía adecuada y una variedad de alimentos ricos en nutrientes. Esto debería ser suficiente para asegurar un suministro adecuado de estos importantes nutrientes. Sin embargo, si la dieta no contiene la cantidad suficiente, entonces se recomienda consumir suplementos de calcio y/o vitamina D, teniendo presente que también se han identificado límites máximos tolerables para estos nutrientes.

Los suplementos entre los que se incluyen las hierbas chinas son utilizados globalmente por atletas debido a sus supuestas propiedades ergogénicas. Sin embargo, la preponderancia de la evidencia científica no apoya el consumo de los suplementos analizados en esta revisión (*Cordyceps*, *Ginseng*, *Rhodiola*, *Tribulus*). Además se ha detectado que ocasionalmente, los productos comerciales que contienen hierbas chinas están contaminados con sustancias prohibidas.

**Intereses de competencia:** Ninguno.

**Procedencia y revisión por pares:** No comisionado. Sin revisión externa por pares.

## REFERENCIAS

1. Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General (2005). United States Department of Health and Human Services, Public Health Service, Office of the Surgeon General: Rockville, Maryland, USA.
2. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride (1997). Washington, District of Columbia, USA: National Academy Press.
3. United Kingdom (UK) Expert Group on Vitamins and Minerals (EVM). Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals, (2003). <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/vitmin2003.pdf> (Accessed 5 January 2010).
4. DIPART (Vitamin D Individual Patient Analysis of Randomized Trials). (2010). Group. *Patient level pooled analysis of 68,500 patients from 7 major vitamin D fracture trials in US and Europe*. *BMJ*. 340:b5463.
5. Australian Government. Department of Health and Aging, National Health and Medical Research Council (2006). Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand. <http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/n35syn.htm> (Accessed 19 January 2010).
6. Palacios C. (2006). The role of nutrients in bone health, from A to Z. *Crit. Rev. Food Sci. Nut.* 46:621-8.
7. Nattiv A., Loucks A.B., Manore M.M., et al. American College of Sports Medicine position stand. (2007). The female athlete triad. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39:1867-82.
8. Holick M.F. (2008). Vitamin D: a D-lightful health perspective. *Nutr. Rev.* 66:S182-94.
9. Tang B.M., Eslick G.D., Nowson C., et al. (2007). Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet*. 370:657-66.
10. Vieth R., Bischoff-Ferrari H., Boucher B.J., et al. (2007). The urgent need to recommend an intake of vitamin D that is effective. *Am. J. Clin. Nutr.* 85:649-50.
11. National Osteoporosis Foundation (2009). <http://www.nof.org/prevention/calcium2.htm> (Accessed 28 December).
12. Brannon P.M., Yetley E.A., Bailey R.L., et al. (2008). Overview of the conference 'Vitamin D and health in the 21st century: an update. *Am. J. Clin. Nutr.* 88:483S-90S.
13. Holick M.F. (2002). Vitamin D: the underappreciated D-lightful hormone that is important for skeletal and cellular health. *Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes.* 9:87-98.
14. Willis KS, Peterson NJ, Larson-Meyer DE. (2008). Should we be concerned about the vitamin D status of athletes? *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 18:204-24.
15. Ruohola J.P., Laaksi I., Ylikomi T., et al. (2006). Association between serum 25(OH)D concentrations and bone stress fractures in Finnish young men. *J. Bone Miner. Res.* 21:1483-8.
16. Cannell J.J., Hollis B.W., Sorenson M.B., et al. (2009). Athletic performance and vitamin D. *Med. Sci. Sports Exerc.* 41:1102-10.
17. Lovell G. (2008). Vitamin D status of females in an elite gymnastics program. *Clin. J. Sport Med.* 18:159-61.
18. Bucci L.R. (2000). Selected herbals and human exercise performance. *Am. J. Clin. Nutr.* 72:624S-36S.
19. Senchina D.S., Shah N.B., Doty D.M., et al. (2009). Herbal supplements and athlete immune function—what's proven, disproven, and unproven?. *Exerc. Immunol. Rev.* 15:66-106.
20. Bahrke M.S., Morgan W.P., Stegner A. (2009). Is ginseng an ergogenic aid? *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 19:298-322.
21. Walker T.B., Robergs R.A. (2006). Does *Rhodiola rosea* possess ergogenic properties? *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 16:305-15.
22. Rogerson S., Riches C.J., Jennings C., et al. (2007). The effect of five weeks of *Tribulus terrestris* supplementation on muscle strength and body composition during preseason training in elite rugby league players. *J. Strength Cond. Res.* 21:348-53.
23. Herda T.J., Ryan E.D., Stout J.R., et al. (2008). Effects of a supplement designed to increase ATP levels on muscle strength, power output, and endurance. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 5:3.
24. Cui J., Garle M., Eneroth P., et al. (1994). What do commercial ginseng preparations contain? *Lancet*. 344:134.

25. Geyer H., Henze M.K., Mareck-Engelke U., et al. (2000). Positive doping cases with norandosterone after application of contaminated nutritional supplements. *Dtsch Z Sportmed.* 51:378-82.

### **Cita Original**

L. M. Burke, L. M. Castell, S. J. Stear, L. Houtkooper, M. Manore and D Senchina. (2010). BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 7. *Br J Sports Med.* 44:389-391