

Monograph

El Consumo de Suplementos Dietarios en Atletas Olímpicos está Disminuyendo: Estudio de Seguimiento entre los Años 2002 y 2009

Anni Heikkinen¹, Antti Alaranta¹, Ilkka Helenius² y Tommi Vasankari^{3,4,5}

¹The Paavo Nurmi Centre Sports & Exercise Medical Unit, Department of Physiology University of Turku, Kiinamyllynkatu 10, 20520 Turku, Finlandia.

²Turku Children's Hospital, Turku University Central Hospital, Kiinamyllynkatu 4-8, 20521 Turku, Finlandia.

³National Institute for Health and Welfare, Helsinki, Finland.

⁴The UKK Institute for HealthPromotion Research, Kaupinpuistonkatu 1, 33500 Tampere, Finlandia.

⁵The Finnish Olympic Committee, Radiokatu 20, 00240 Helsinki, Finlandia.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia del consumo de suplementos dietarios (DS) en una muestra grande de atletas finlandeses de élite y describir los posibles cambios en el consumo de estos suplementos entre los años 2002 y 2009. **Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo de seguimiento con atletas olímpicos. La primera encuesta fue realizada a atletas olímpicos en 2002 (N = 446) y el estudio de seguimiento fue realizado entre mayo de 2008 y junio de 2009 (N = 372). **Resultados:** En 2002, un total de 81% de los atletas consumió suplementos dietarios (una media de $3,37 \pm 3,06$ DS por usuarios) y en 2009, los consumió el 73% de los atletas (una media de $2,60 \pm 2,69$ DS por usuario). Después de realizar ajustes para edad, sexo y el tipo de deporte, el cociente de probabilidades (OR) (95% intervalo de confianza, IC) para el consumo de cualquier suplemento dietario fue significativamente menor en los resultados de 2009 que en los de 2002 (OR, 0,62; 95% IC, 0,43-0,90). Se observó una disminución en el consumo de suplementos dietarios (DS) en todos los subgrupos de suplementos (vitaminas, minerales y suplementos nutricionales). Los atletas que participaban en eventos de velocidad y potencia, y en eventos de resistencia reportaron el consumo de algún suplemento dietario con una frecuencia significativamente mayor que los atletas de deportes de equipo tanto en 2002 como en 2009. En año 2009, la frecuencia de consumo de todos los suplementos dietarios aumentó a medida que aumentaba la edad del atleta y el aumento era significativo en los grupos de mayor edad. El consumo de suplementos fue de 63% en atletas menores a 21 años, 83% en el grupo de 21a 24 años y 90% en los mayores a 24 años. **Conclusiones:** Sobre la base de nuestro estudio, parecería que existe una tendencia decreciente del consumo de suplementos dietarios entre los atletas finlandeses de élite, aunque las diferencias entre los subgrupos deportivos y los grupos etarios son considerables.

Palabras Clave: ayuda ergogénica, atletas, elite, resistencia

INTRODUCCION

Los atletas consumen suplementos dietarios para aumentar la energía, mantener la fuerza, reforzar el rendimiento, mantener la salud y el sistema inmunológico y prevenir deficiencias nutricionales [1-12]. Se ha observado un reciente aumento en el consumo de suplementos dietarios (DS) en varios deportes y sobre todo entre atletas de élite [13,6]. Hay varios estudios que estiman que el consumo de suplementos entre atletas es común y está entre 59 a 88% siendo los multivitamínicos, los minerales, las proteínas y las bebidas energizantes, los productos que más se consumen [1-12].

La mayoría de los consumidores de suplementos consumen más de un producto [1, 4, 6, 7, 9, 12, 14] y la cantidad de suplementos consumidos varía entre los grupos etarios, sexos y los diferentes deportes [2-6, 10, 14, 15]. Un estudio noruego informó una gran diferencia en el consumo de suplementos entre los grupos de diferentes deportes: los atletas de deportes de potencia tenían un consumo más frecuente de suplementos de creatina, proteínas/aminoácidos, vitaminas y minerales, mientras que los que practicaban esquí de campo travesía, tenían una ingesta más frecuente de hierro, vitamina C y aceite de pescado [10].

Los atletas están dispuestos a consumir muchos tipos de suplementos dietarios, aunque las investigaciones no hayan podido demostrar que la mayoría de los suplementos tengan los efectos que dicen tener. En su reciente declaración, la Asociación Dietética Americana (ADA) agrupó las ayudas ergogénicas en cuatro grupos según su seguridad y eficacia: 1. las que actúan según lo afirman; 2. las que actúan según lo afirman, pero en estos momentos no hay evidencia suficiente de su eficacia; 3. las que no actúan como lo afirman; y 4. las que son peligrosas, están prohibidas o son ilegales y, por consiguiente, no deben ser consumidas. Dentro del grupo 1 podemos encontrar a la creatina, cafeína, bebidas, geles y barras deportivas, bicarbonato de sodio, proteínas y aminoácidos. De modo contrario, en el grupo tres se encuentra la mayoría de las ayudas ergogénicas que están actualmente en el mercado entre las que se incluyen el ginseng y los aminoácidos de cadena ramificada, ampliamente consumidos [16]. Con respecto a la suplementación con vitaminas y minerales, según ADA y HC Lukaski, su consumo no mejora el rendimiento en individuos que consumen una dieta nutricionalmente adecuada [16,17]. Salvo por un estudio [6], no existe ningún estudio de seguimiento previo sobre las tendencias del consumo de suplementos dietarios (DS) en atletas. En nuestro estudio, fue interesante observar si el informe sobre la pureza de los suplementos dietarios [18] publicado por el Comité Internacional de los Juegos Olímpicos afectó el consumo de DS en los atletas finlandeses de élite.

El objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia de consumo de suplementos dietarios en una muestra grande de atletas finlandeses de élite y evaluar las posibles tendencias en el consumo de DS entre 2002 y 2009. El consumo de DS no ha sido reportado previamente en atletas finlandeses de élite.

MÉTODOS

Diseño del Estudio para Atletas

Se realizó un estudio prospectivo de seguimiento con atletas olímpicos. La primera encuesta se realizó en atletas olímpicos en 2002 y el estudio de seguimiento fue llevado a cabo entre mayo de 2008 y junio de 2009.

En Finlandia, el Comité Nacional de los Juegos Olímpicos apoya financieramente a: 1) los equipos nacionales finlandeses de asociaciones deportivas que poseen una organización de entrenamiento adecuada para que los atletas tengan éxito olímpico en los próximos juegos olímpicos 2) atletas individuales con posibilidades de obtención de medallas en los juegos olímpicos pero sin la adecuada organización de una asociación de entrenamiento deportivo, 3) futuras esperanzas olímpicas, 4) equipos con probabilidades de éxito en los juegos olímpicos. La población de este estudio comprendió a todos los atletas candidatos para obtener apoyo financiero del Comité Nacional de los Juegos Olímpicos. La mayoría de los atletas completó la encuesta en sus campamentos de equipo nacionales. Si los atletas no estaban presentes en sus campamentos de equipo nacionales, se les enviaba la encuesta por correo. De los atletas, 446 (porcentaje de respuesta de 90,3%) completaron una encuesta estructurada en 2002 y 372 (porcentaje de respuesta de 91,9%) en 2008-2009. Los atletas fueron divididos en cuatro grupos según el tipo de deporte que realizaban. Para la definición de estos grupos se utilizó la misma clasificación utilizada previamente por nuestro grupo de estudio: Atletas de velocidad y potencia, atletas de resistencia, atletas de eventos que exigen habilidades motoras y atletas de deportes de equipos (Tabla 1) [19]. Las características de los grupos de estudio en los dos años del estudio se presentan en la Tabla 2. En cualquier lugar es posible obtener una descripción más detallada del criterio de inclusión y de la población de estudio del año 2002 [19].

Eventos de Invierno	N = 126	Porcentaje de Respuesta	Eventos de Verano	N = 246	Porcentaje de Respuesta
Velocidad y Potencia	Estilo Libre Patinaje de Velocidad Eventos de Alpinismo	100% (23 de 23)	Velocidad y Potencia	Judo Atletismo (velocistas, salto con vallas, Lanzamientos, decatletas) Lucha libre Fisiculturismo Boxeo Taekwondo	83,2% (89 de 107)
Resistencia	Biatlón Esquí campo travesía Combinado Nórdico	100% (42 of 42)	Resistencia	Remo Badminton Natación Canotaje Pista y Campo (800 m+) Tenis	84,4% (38 de 45)
Eventos que demandan habilidades motoras	Patinaje artístico Saltos en esquí Snow boarding	100% (25 de 25)	Eventos que demandan habilidades motoras	Tiro Arquería Navegación Esgrima Equitación Gimnasia	91,7% (44 de 48)
Deporte de Equipo	Hockey sobre hielo (mujeres) Hockey sobre hielo (varones U-20)	94,7% (36 de 38)	Deporte de Equipo	Voleibol (varones) Voleibol (mujeres U-17) Voleibol (varones U-17) Handball (mujeres U-17) Handball (varones U-17) Básquetbol (mujeres U-17) Básquetbol (varones U-17)	97,4% (75 de 77)

Tabla 1. Atletas participantes según los diferentes tipos de deportes.

	Todos los Atletas		Eventos de velocidad y potencia		Eventos de resistencia		Eventos con requerimientos de habilidades motoras		Eventos de deportes de equipo	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009	2002	2009
	N = 446	N = 372	N = 113	N = 112	N = 108	N = 80	N = 73	N = 69	N = 152	N = 111
Sexo (varones/ mujeres)	261/185	218/154	82/31	74/38	62/46	45/35	45/28	40/29	72/80	59/52
Media (SD) edad (años)	23 (4,5)	21,2 (4,3)	23,8 (4,1)	21,8 (3,7)	23,6 (4,0)	23,5 (4,1)	23,6(6,5)	214(4,7)	21,6 (3,6)	18,7 (3,7)
Media (SD) de la duración en la carrera deportiva activa (años)	11,7 (4,3)	10,2 (4,5)	12,2 (3,7)	10,8 (4,5)	12,4 (4,6)	11,8 (5,0)	11,9 (5,0)	10,2 (4,2)	10,8 (4,1)	8,2 (3,4)
Media (SD) Cantidad de entrenamiento (h-sem⁻¹)	15 (6)	14 (5)	15 (4)	14 (4)	17 (5)	16(4)	15 (7)	14 (5)	14 (6)	13 (6)
Porcentaje de Respuesta (%)	90,3	91,9	89,0	86,2	90,8	92,0	82,0	94,5	95,6	96,5

Tabla 2. Características de los grupos del estudio

Encuesta

En nuestro estudio, los atletas contestaron una encuesta semi-estructurada que se basó en el estudio nacional finlandés de Salud 2000 coordinada por el Instituto Nacional para la Salud y Bienestar. La encuesta inicial fue evaluada en jugadores de hockey sobre hielo de nivel nacional y en deportistas que practicaban atletismo (n = 30) que no fueron incluidos en el

estudio final. Los investigadores presentaron el estudio a los atletas y contestaron las preguntas que los atletas plantearan en caso de que necesitaran aclaraciones. Los atletas llenaron una encuesta estructurada después de firmar un consentimiento informado escrito. Los atletas que recibieron la encuesta por correo tuvieron la posibilidad de consultar con un investigador por teléfono o por correo electrónico. La encuesta fue completada de manera anónima. La aprobación ética para realizar el estudio fue concedida por el Comité de Ética de la Universidad de Turku, Finlandia.

Las preguntas estaban relacionadas con el consumo de suplementos dietarios por parte de los atletas. Se les solicitó que nombraran todas las vitaminas, minerales, suplementos nutricionales y herbarios así como las preparaciones homeopáticas consumidas durante los 12 meses anteriores.

Los suplementos dietarios fueron categorizados en subgrupos para un análisis más detallado. La categorización fue idéntica a la de un estudio canadiense sobre el consumo de medicamentos y de suplementos de los atletas de élite, en los juegos olímpicos de Atlanta y de Sydney [6]. Los suplementos dietarios fueron definidos como vitaminas, minerales y suplementos nutricionales (incluyendo los aminoácidos, proteínas, hidratos de carbono, creatina, cafeína, aceites o ácidos grasos, suplementos herbarios u homeopáticos y otros suplementos). Los suplementos definidos como "suplementos herbarios" eran principalmente productos derivados de fuentes vegetales como la echinacea, el ajo y el ginseng. "Otros suplementos" incluyeron productos que no podían ser categorizados de ninguna otra manera, como fibras, *beastings/bee stings* y ácido linoleico conjugado. Los "suplementos vitamínicos" incluyeron multivitamínicos, vitaminas A, B, C, D y E, beta-caroteno y agentes antioxidantes. Los "suplementos minerales" consistían en hierro, calcio, magnesio y otros productos minerales como cinc, flúor, potasio y multi-minerales.

Métodos Estadísticos

Los cocientes de probabilidades (OR) para el consumo de suplementos dietarios y sus IC 95% para los subgrupos de atletas en 2009, comparados con los de subgrupos de atletas en 2002, fueron analizados mediante un modelo de regresión de logística con la ayuda del *software* SPSS 16,0. La edad, sexo y tipo de deporte se incluyeron en el análisis como covariables independientes.

RESULTADOS

Frecuencia del Consumo de Suplementos en 2002 y 2009

La encuesta fue completada por 446 de 494 atletas (90,3%) en 2002 y 372 de 405 atletas (91,7%) en el estudio de seguimiento. En 2002, de los 446 atletas, el 81% informó haber consumido suplementos durante los 12 meses anteriores y en 2009, lo hizo el 73% de los 372 atletas. Se observó un menor consumo de suplementos dietarios entre los años del estudio en todos los subgrupos excepto en los aminoácidos (3,8% en 2002 y 7,3% en 2009), aceites y ácidos grasos (11% y 19%), suplementos homeopáticos (0,4% y 1,6%), multivitamínicos (54% y 57%) y antioxidantes (0,7% y 2%). En la Figura 1 se ilustran las diferencias en el consumo de suplementos entre los años del estudio. En las Figuras 2 y 3 se presenta el consumo de suplementos dietarios en los diferentes deportes en 2002 y 2009.

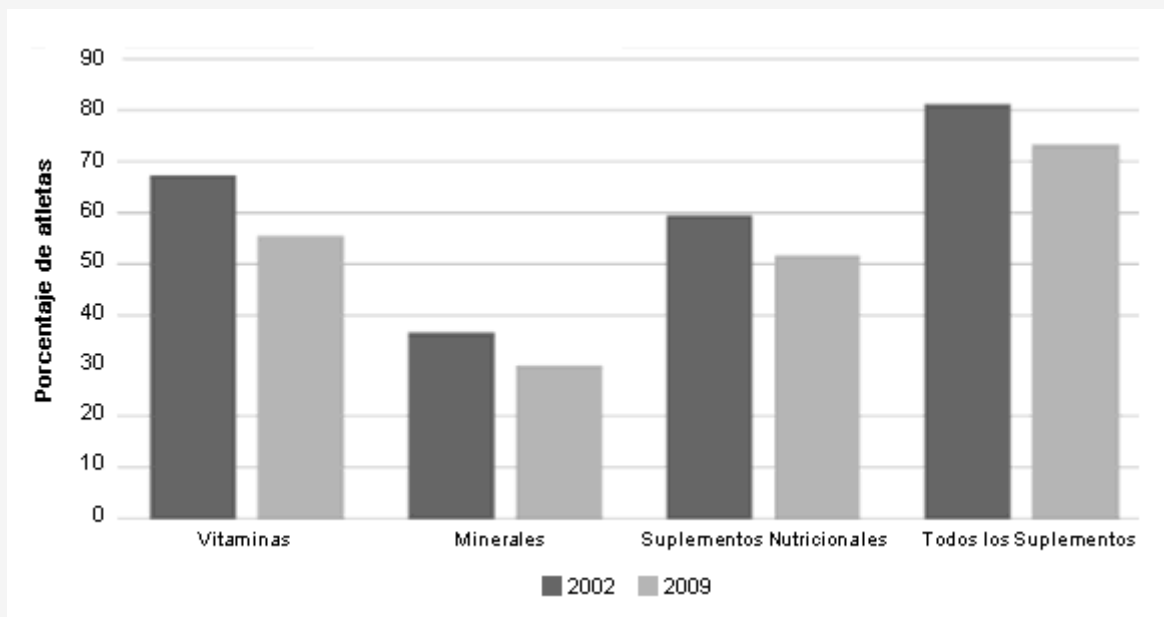


Figura 1. Consumo de suplementos dietarios en los dos años de estudio.

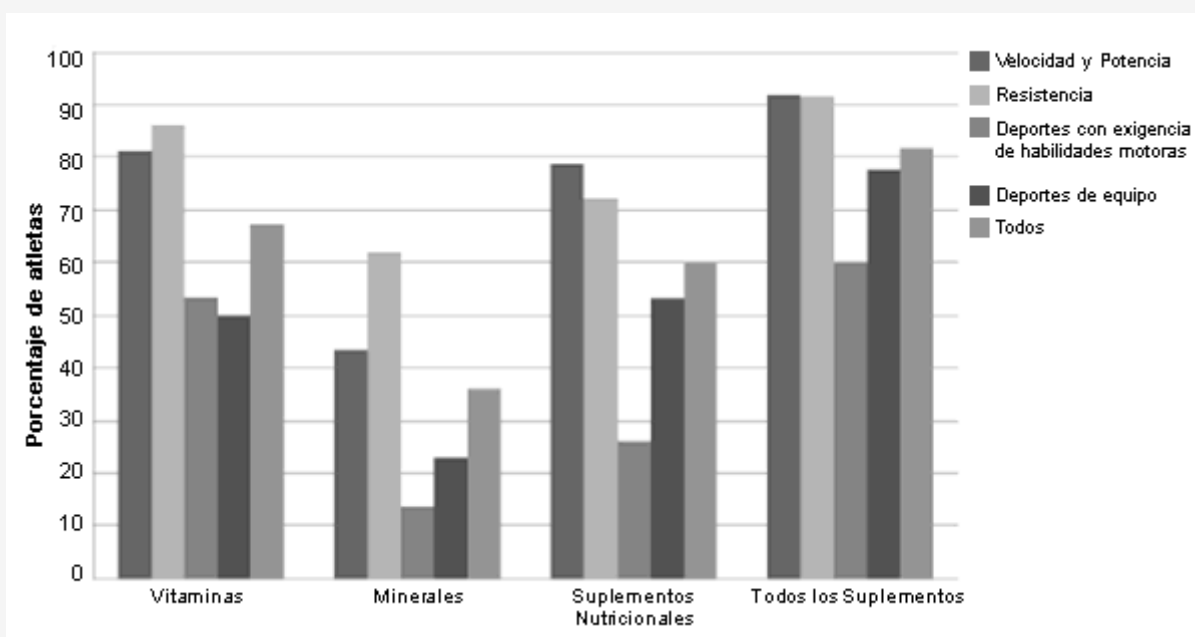


Figura 2. Consumo de suplementos dietarios en los diferentes deportes en el año 2002.

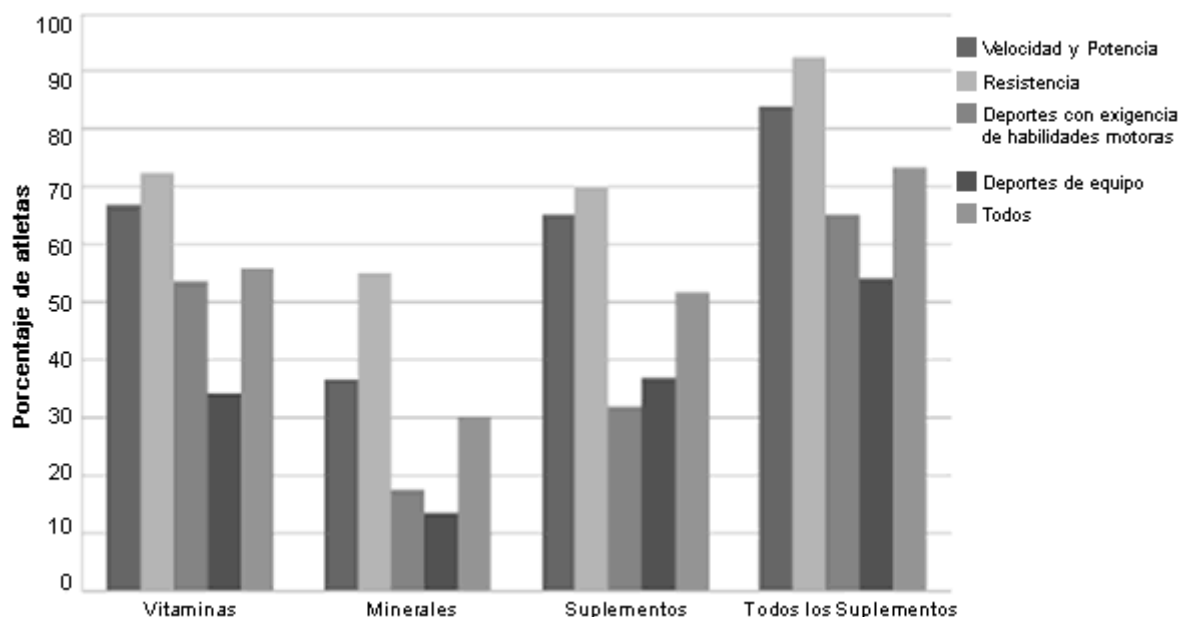


Figura 3. Consumo de suplementos dietarios en los diferentes deportes en el año 2009.

El número medio de suplementos consumidos fue $3,4 \pm 3,1$ en 2002 y $2,6 \pm 2,7$ en 2009. En 2002, la mayor cantidad de diferentes suplementos dietarios consumidos por atleta fue 18. En 2009, la mayor cantidad de diferentes suplementos dietarios fue 14. En 2009, entre los atletas, declararon que el subgrupo consumido con mayor frecuencia eran los suplementos vitamínicos (56%) y la mayoría de los consumidores de suplementos vitamínicos consumían multivitamínicos (57%). El 52% de los atletas consumió suplementos nutricionales, siendo las proteínas (38%) y aceites y ácidos grasos (19%), los principales subgrupos.

Consumo Total de Suplementos Dietarios

Después de realizar ajustes para la edad, sexo y el tipo de deporte, el OR (95% IC) para el consumo de cualquier suplemento dietético fue significativamente menor en la muestra de 2009 que en la muestra de 2002 (OR, 0,62; 95% IC, 0,43-0,90). Los atletas de eventos de velocidad y de potencia y, de eventos de resistencia informaron que habían consumido algún suplemento dietético con una frecuencia significativamente mayor que los atletas de deportes de equipo tanto en 2002 como en 2009 (Tabla 3). En 2002, el consumo de todos los DS fue significativamente menor en atletas de deportes basados en habilidades que entre atletas de deportes de equipo (OR, 0,46; IC 0,25-0,85). Ni en 2002 ni 2009 se observaron diferencias significativas entre mujeres y varones en el consumo de DS. En el grupo muestral de 2002, no se observaron diferencias significativas en el consumo de ningún suplemento dietético entre los grupos etarios (Tabla3). Sin embargo, el grupo muestral de 2009, los atletas mayores de 24 años consumieron una cantidad significativamente mayor de suplementos dietarios que los atletas menores de 21 años.

Consumo de Vitaminas

Después de realizar ajustes para la edad, sexo y tipo de deporte, el OR (95% IC) para el consumo de vitaminas fue significativamente menor en el grupo muestral de 2009 que en el grupo muestral de 2002 (OR, 0,62,; 95% IC, 0,45-0,85). Tanto en 2002 como en 2009, el consumo de vitaminas fue significativamente más frecuente entre los atletas de velocidad y potencia y atletas de resistencia que en los atletas de deportes de equipo (Tabla 3). El consumo de vitaminas fue más frecuente en mujeres que en varones en 2009 (OR 2,30; 95% IC 1,42-3,71). En 2009, los atletas del grupo etario mayores a 24 años consumieron una cantidad de vitaminas significativamente mayor que los atletas del grupo conformado por menores de 21 años (OR 6,77; 95% IC 3,22-14,23). En 2002, no se observaron diferencias significativas en el consumo de vitaminas entre los diferentes grupos etarios.

Características	Vitaminas		Minerales		Suplementos nutricionales		Todos los suplementos Dietarios	
	OR	95% IC	OR	95% IC	OR	95% IC	OR	95% IC
Sexo								
Varones (2002)	1		1		1		1	
Varones (2009)	1		1		1		1	
Mujeres (2002)	1,32	0,85-2,06	2,13	1,36-3,33	0,54	0,35-0,83	0,92	0,55-1,55
Mujeres (2009)	2,30	1,42-3,72	2,24	1,36-3,68	0,58	0,37-0,91	1,21	0,72-2,02
Edad (años)								
Menores de 21 (2002)	1		1		1		1	
Menores de 21 (2009)	1		1		1		1	
21-24 (2002)	1,28	0,76-2,16	1,54	0,91-2,62	1,34	0,80-2,23	1,19	0,63-2,27
21-24 (2009)	1,66	0,95-2,90	1,16	0,63-2,14	2,47	1,40-4,34	1,90	0,97-3,70
Mayores de 24 (2002)	0,86	0,51-1,46	1,63	0,95-2,80	0,92	0,55-1,54	0,70	0,38-1,30
Mayores de 24 (2009)	6,77	3,22-14,23	2,15	1,14-4,07	4,43	2,31-8,50	3,18	1,38-7,33
Tipo de Deporte								
Deporte de Equipo (2002)	1		1		1		1	
Deporte de Equipo (2009)	1		1		1		1	
Velocidad y Potencia (2002)	4,67	2,56-8,52	3,85	1,90-7,82	2,76	1,55-4,9'	3,37	1,50-7,57
Velocidad y Potencia (2009)	3,71	2,02-6,8'	2,83	1,60-5,03	2,25	1,25-4,05	3,65	1,89-7,03
Resistencia (2002)	6,50	3,40-12,42	6,56	3,03-14,2	2,15	1,25-3,72	3,30	1,48-7,32
Resistencia (2009)	3,13	1,54-6,36	5,98	3,38-10,58	2,11	1,06-4,20	6,73	2,60-17,48
Deportes que Requieren habilidades/destrezas (2002)	1,26	0,71-2,22	1,25	0,53-2,94	0,29	0,16-0,55	0,46	0,25-0,85

Tabla 3. Modelo de regresión logística del consumo de DS.

Consumo de Minerales

Se observó una tendencia hacia un menor consumo de minerales en el grupo de atletas de 2009 que en el de 2002 (OR ajustado, 0,77; 95% IC, 0,56-1,08). El consumo de minerales fue significativamente más frecuente entre los atletas de velocidad y potencia y en los atletas de resistencia en comparación con los atletas de deportes de equipo, tanto en 2002 como en 2009 (Tabla 3). Las mujeres consumieron minerales con una frecuencia significativamente mayor que los varones en 2002 (OR, 2,13; 95% IC, 1,36-3,33) y 2009 (OR, 2,24; 95% IC, 1,36-3,68). En 2009, los atletas mayores a 24 años consumieron minerales con una frecuencia significativamente mayor que los atletas del grupo etario más joven.

Consumo de Suplementos Nutricionales

No se observaron diferencias significativas en el consumo de suplementos nutricionales de los atletas en el OR ajustado en función de la edad, sexo y tipo de deporte (95% IC) cuando el grupo muestral de 2009 fue comparado con el grupo muestral de 2002 (OR, 0,77; 95% IC, 0,56-1,04). Los atletas de velocidad y de potencia así como los atletas de resistencia,

consumieron suplementos nutricionales con una frecuencia significativamente mayor que los atletas de deportes de equipo tanto en 2002 como en 2009 (Tabla 3). El consumo de suplementos nutricionales en las mujeres fue significativamente menor que en los varones tanto en 2002 como en 2009 (2002, OR, 0,54; 95% IC, 0,35-0,83 y 2009 OR, 0,58; 95% IC, 0,37-0,91). El consumo de suplementos nutricionales fue significativamente más frecuente entre atletas de los grupos de edades de 21 a 24 años y mayores de 24 años en 2009, que en los atletas del grupo integrado por menores de 21 años. En 2002, no se observó ninguna diferencia significativa en el consumo de suplementos nutricionales entre los grupos etarios.

DISCUSION

El hallazgo principal en nuestro estudio fue la disminución en la suplementación en atletas finlandeses de elite. Se observó una disminución significativa en el consumo total de suplementos (81% en 2002 y 73% en 2009) y en el consumo de vitaminas (67% en 2002 y 55% en 2009). La disminución en el consumo de DS puede ser explicada, en parte, por el mayor conocimiento por parte de los atletas de los problemas de pureza y contaminación de los suplementos dietarios [18]. Entre los años del estudio, el Comité Finlandés de los Juegos Olímpicos no efectuó ningún cambio de reglamentos para atletas, con respecto al consumo de DS.

Cuando comparamos nuestros resultados con los de un estudio que informó el consumo de suplementos dietarios de los atletas olímpicos canadienses, en los Juegos Olímpicos de Atlanta (69%) y de Sydney (74%), podemos observar que los porcentajes de consumo de suplementos entre los atletas finlandeses de élite todavía son altos [6]. Nosotros no encontramos ningún otro estudio de seguimiento que haya comparado las tendencias en el consumo de DS por atletas de élite. En nuestro estudio, el consumo de suplementos nutricionales fue significativamente más alto en los varones que en las mujeres tanto en 2002 como en 2009, mientras que el estudio canadiense reportó que el consumo de todos los DS era ligeramente más frecuente entre atletas de sexo femenino tanto en los Juegos Olímpicos de Atlanta como en los de Sydney.

Según nuestros conocimientos, nuestro estudio es uno de los primeros en comparar un gran número de atletas de élite y su consumo de suplementos, entre grupos de diferentes deportes y durante períodos de tiempo diferentes. Al comparar el tamaño poblacional de nuestro estudio con el de los otros estudios sobre el consumo de suplementos de atleta de élite, se observó que hay sólo dos trabajos que tenían una población de estudio mayor que la de nuestro estudio [4, 15]. Dado que los porcentajes de respuesta fueron altos en los dos años del estudio, las conclusiones pueden ser extrapoladas a todo el grupo de atletas finlandeses de élite

Las características de los participantes de nuestro estudio fueron similares a las de otros estudios realizados con atletas de élite [1,4-6, 9, 10, 20]. En 2002, había un consumo medio de 3,4 DS por atleta, mientras que en 2009 el consumo medio disminuyó a 2,6 DS por atleta. La cantidad máxima de DS diferentes consumida por atleta individual también disminuyó. En nuestro estudio inicial un atleta consumió 18 DS diferentes, mientras que en el estudio de seguimiento un atleta consumió 14 productos diferentes.

Los atletas que consumieron con mayor frecuencia vitaminas, minerales y suplementos dietarios en general en los dos años del estudio fueron los atletas de resistencia y velocidad, y los atletas de potencia. De manera similar a lo informado por Huang et al [6], parecería que los atletas que compiten en deportes que involucran actividades de resistencia y que pueden ser clasificados como deportes individuales tienen mayor probabilidad de consumir suplementos dietarios. Esto también se sustenta en el hecho que, en nuestro estudio los atletas de deportes de equipo consumieron menos DS. Sin embargo, fue interesante observar que entre los años de estudio los atletas que participaban en deportes que exigen habilidades motoras, aumentaron su frecuencia de consumo de suplementos. Esto podría ser evidencia de una cultura de aumento de consumo de suplementos ya que atletas que no han consumido suplementos tradicionalmente, comenzaron a agregar suplementos a su dieta.

Los productos que fueron informados con mayor frecuencia en nuestra población de estudio durante los dos años de estudio fueron los multivitamínicos (54% en 2002 y 57% en 2009), proteínas (47% y 38%) y vitamina C (28% y 24%). Estos resultados concuerdan con lo informado en la literatura a excepción de los carbohidratos que fueron informados con poca frecuencia por los participantes de nuestro estudio [1-7,10-12,15]. Es posible asumir que los atletas sub-informaron el consumo de carbohidratos ya que muchos atletas no consideran las bebidas deportivas con elevado contenido de carbohidratos como suplementos nutricionales. Esto se apoya en el hecho que un estudio americano realizado en 2004 con atletas universitarios reportó que 33% de los atletas no consideraron los productos de reemplazo de fluidos y calorías (como las mezclas energéticas, Gatorade, mezclas de recuperación) como suplementos dietarios [5].

Uno de los resultados de nuestro estudio fue el efecto de la edad de los atletas en la tasa de consumo de DS. En 2002, no

se observó ninguna diferencia estadística entre los grupos etarios al estudiar la frecuencia de consumo de suplementos dietarios. En 2009, el consumo de DS aumentó significativamente en los grupos de mayores edades. De manera similar, un estudio canadiense realizado con atletas de élite de alto rendimiento en 2007 y un estudio alemán realizado en 2009 con atletas de élite jóvenes, así como un reciente estudio internacional realizado con deportistas que practicaban, informaron un mayor porcentaje de consumo de DS en los atletas de mayores edades que en los atletas más jóvenes [1, 4, 14]. Un estudio realizado con atletas de élite jóvenes de 12 a 21 años informó que 48,1% consumía por lo menos un suplemento [9]. De manera similar, un estudio realizado con atletas adolescentes de Nebraska central informó que sólo 27% de los atletas habían consumido suplementos en el pasado [21]. Estos porcentajes de suplementación son considerablemente menores que los porcentajes de suplementación obtenidos en los atletas de mayor edad [4, 6, 8, 10, 11, 15]. En nuestro estudio, también se encontró que en 2002, los atletas del grupo de edad de 21 a 24 años eran los consumidores más frecuentes de DS, mientras que en 2009 los atletas del grupo etario de mayor edad (mayores de 24 años) fueron los que presentaron mayor probabilidad de consumir suplementos. Dado que en nuestro estudio participaron atletas de élite en los dos años del estudio, parte de los resultados puede ser explicada por el hecho que atletas que estaban en el grupo de edades entre 21 y 24 años en 2002, formaban parte del grupo etario de mayor edad cuando la investigación se realizó nuevamente en 2009.

Hace más de una década se sabe que los suplementos nutricionales (NS) pueden contener también sustancias de doping. Debido a los posibles efectos colaterales y a los resultados positivos de doping no intencionales, este tema ha sido ampliamente discutido y diferentes estudios han señalado la gravedad del problema [17, 22-24]. Geyer et al. informaron los resultados de un amplio estudio internacional patrocinados por el Comité Internacional de los Juegos Olímpicos, sobre la pureza de los suplementos nutricionales no hormonales. De las 634 muestras analizadas 14,8% contenían prohormonas no declaradas en la etiqueta. La mayoría de los suplementos contaminados (68,1%) contenían prohormonas de testosterona y la contaminación se encontró en todos los tipos de suplementos naturales (NS) [18]. Baume et al. obtuvieron resultados similares en sus estudios, ya que tres de los 103 suplementos dietarios evaluados contenían metandienona y 18 productos contenían precursores o metabolitos de testosterona o nandrolona [22]. Aunque las cantidades de prohormonas en los NS son fundamentalmente bajas, los estudios de excreción han demostrado que la cantidad de sus metabolitos en la orina puede aumentar debido a las elevadas dosis de NS, lo que produce resultados positivos de doping [18,22].

En su reciente trabajo de investigación, Petroczi et al señalaron la falta de control en el mercado de suplementos dietarios y establecieron la compleja legislación sobre los suplementos alimenticios en la Unión Europea [24]. Dado que el consumo de DS entre los atletas de élite finlandeses sería notablemente alta, el riesgo de consumir suplementos contaminados debe ser tomado en serio y es necesario prestarle atención al consumo de suplementos y a la educación dietaria de los atletas.

Limitaciones del Estudio

Cuando recolectamos los datos para el estudio de seguimiento nuestra intención principal era mantener la población fuente similar a la población del estudio en 2002. Sin embargo, entre los años del estudio el Comité Nacional de los Juegos Olímpicos elevó un poco el criterio para el apoyo financiero y por consiguiente, menos federaciones deportivas pequeñas recibieron el apoyo que habían recibido previamente. Esto explica la causa de la leve disminución de la población de estudio en el estudio de seguimiento. Sin embargo, el tamaño de los subgrupos entre los años del estudio (atletas de velocidad y potencia, atletas de resistencia, atletas que participan en eventos que requieren habilidades motoras y atletas de deportes de equipo) era bastante comparable. Además, las poblaciones del estudio en los dos años del estudio eran lo suficientemente altas para explicar diferencias de 5% o menos entre los grupos.

Se observaron diferencias en las edades de los atletas: la edad media de todos los atletas era más baja en el estudio de seguimiento (23,0 vs. 21,2 años) (Tabla 2) la diferencia era mayor en los atletas de deportes de equipo (21,6 años vs.18,7). Dado que los porcentajes de consumo de DS eran significativamente menores entre los atletas más jóvenes que entre los atletas de mayor edad, la disminución en el consumo total de DS entre los años del estudio puede ser explicada, en parte, por el hecho que en el estudio de seguimiento había atletas más jóvenes. La menor edad media de los atletas también puede explicar la menor cantidad de horas de entrenamiento medias por semana y la menor duración de la carrera deportiva activa de los atletas en 2009 (Tabla 2). Sin embargo, es necesario destacar que todos los análisis estadísticos fueron realizados con ajustes para la edad.

En nuestra encuesta se solicitó a los atletas que nombraran todos los suplementos dietarios, las vitaminas, minerales y preparaciones herbarias y homeopáticas que fueron consumidos durante los 12 meses anteriores sin dar ejemplos. En otros estudios con atletas de élite, hay cuestionarios que proporcionaban ejemplos o enumeraban los suplementos que ellos querían que los atletas nombraran en su encuesta [1, 5, 12, 21]. En comparación con estos estudios, la ausencia de ejemplos podría haber causado algún sub-reporte del consumo de suplementos.

Conclusión

Nuestro estudio presenta los resultados de un estudio de seguimiento realizado en una muestra grande de atletas de élite

que practicaban varios deportes diferentes. Según estos resultados, la suplementación dietaria entre atletas de élite estaría disminuyendo, sobre todo en los grupos de menor edad, pero la frecuencia de consumo de suplementos varía entre los diferentes grupos de deportes y sería mayor en atletas de resistencia y menor entre atletas de deportes de equipo. En Finlandia, los atletas varones consumen más suplementos nutricionales, mientras que las mujeres consumen más vitaminas y minerales.

En comparación con otros estudios realizados con atletas de élite, el porcentaje de suplementos dietarios consumidos entre los atletas olímpicos finlandeses es alto. Dado que la pureza de los suplementos nutricionales no puede ser garantizada, es necesario el consejo de un profesional de la nutrición para evitar prácticas irracionales y potencialmente inseguras de consumo de suplementos dietarios. Se necesitan investigaciones más detalladas para evaluar el consumo de suplementos dietarios por parte de atletas de élite. Es necesaria la participación de profesionales de la nutrición deportiva para asegurar que los atletas altamente entrenados, tengan una dieta bien equilibrada.

Dirección para Envío de Correspondencia

The Paavo Nurmi Centre Sports & Exercise Medical Unit, Department of Physiology University of Turku, Kiinamylynkatu 10, 20520 Turku, Finlandia; correo electrónico: Correspondence: annheik@utu.fi.

Agradecimientos y Aporte de Subsidios

La recolección de datos en este estudio fue financiada por el Comité Olímpico Finlandés. Nos gustaría agradecer a Paul Lemetti por revisar la edición inglesa de nuestro manuscrito.

Contribuciones de autores

Todos los autores contribuyeron con el diseño del estudio y AA, AH y la TV fueron responsables de la recolección de los datos. AH y AA fueron responsables del análisis estadístico. Todos los autores repasaron y contribuyeron al manuscrito final. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Intereses de Competencia

Los autores declaran que no poseen intereses de competencia.

REFERENCIAS

1. Braun H, Koehler K, Geyer H, Kleiner J, Mester J, Schanzer W (2009). Dietary Supplement use among Elite Young German Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 19:97-109
2. Dascombe BJ, Karunaratna M, Cartoon J, Fergie B, Goodman C (2010). Nutritional Supplementation Habits and Perceptions of Elite Athletes within a State-Based Sporting Institute. *J Sci Med Sport*, 13:274-80
3. Duellman MC, Lukaszuk JM, Prawitz AD, Brandenburg JP (2008). Protein Supplement Users among High School Athletes have Misconceptions about Effectiveness. *J Strength Cond Res*, 22:1124-1129
4. Erdman KA, Fung TS, Doyle-Baker PK, Verhoef MJ, Reimer RA (2007). Dietary Supplementation of High-Performance Canadian Athletes by Age and Gender. *Clin J Sport Med*, 17:458-464
5. Froiland K, Koszewski W, Hingst J, Kopecky L (2004). Nutritional Supplement use among College Athletes and their Sources of Information. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 14:104-120
6. Huang SH, Johnson K, Pipe AL (2006). The use of Dietary Supplements and Medications by Canadian Athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clin J Sport Med*, 16:27-33
7. Nieper A (2005). Nutritional Supplement Practices in UK Junior National Track and Field Athletes. *Br J Sports Med*, 39:645-649
8. Petroczi A, Naughton DP, Mazanov J, Holloway A, Bingham J (2007). Performance Enhancement with Supplements: Incongruence between Rationale and Practice. *J Int Soc Sports Nutr*, 4:19
9. Petroczi A, Naughton DP, Pearce G, Bailey R, Bloodworth A, McNamee M (2008). Nutritional Supplement use by Elite Young UK Athletes: Fallacies of Advice regarding Efficacy. *J Int Soc Sports Nutr*, 5:22
10. Ronsén O, Sundgot-Borgen J, Maehlum S (1999). Supplement use and Nutritional Habits in Norwegian Elite Athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 9:28-35
11. Striegel H, Simon P, Wurster C, Niess AM, Ulrich R (2006). The use of Nutritional Supplements among Master Athletes. *Int J Sports Med*, 27:236-241
12. Tian HH, Ong WS, Tan CL (2009). Nutritional Supplement use among University Athletes in Singapore. *Singapore Med J*, 50:165-172
13. Berglund B (2001). Sports Medicine Update. *Scand J Med Sci Sports*, 11:369-371
14. Tscholl P, Alonso JM, Dollé G, Junge A, Dvorak J (2010). The use of drugs and nutritional supplements in top-level track and field

- athletes. *Am J Sports Med*, 38:133-140
15. Petroczi A, Naughton DP (2008). The Age-Gender-Status Profile of High Performing Athletes in the UK Taking Nutritional Supplements: Lessons for the Future. *J Int Soc Sports Nutr*, 5:2
 16. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41:709-731
 17. Lukaski HC (2004). Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. *Nutrition*, 20:632-644
 18. Geyer H, Parr MK, Mareck U, Reinhart U, Schrader Y, Schanzer W (2004). Analysis of Non-Hormonal Nutritional Supplements for Anabolic-Androgenic Steroids - Results of an International Study. *Int J Sports Med*, 25:124-129
 19. Alaranta A, Alaranta H, Palmu P, Alha P, Pietila K, Heliövaara M, Helenius I (2004). Asthma Medication in Finnish Olympic Athletes: No Signs of Inhaled beta2-Agonist Overuse. *Med Sci Sports Exerc*, 36:919-924
 20. Tsitsimpikou C, Tsiokanos A, Tsarouhas K, Schamasch P, Fitch KD, Valasiadis D, Jamurtas A (2009). Medication use by Athletes at the Athens 2004 Summer Olympic Games. *Clin J Sport Med*, 19:33-38
 21. Scofield DE, Unruh S (2006). Dietary Supplement use among Adolescent Athletes in Central Nebraska and their Sources of Information. *J Strength Cond Res*, 20:452-455
 22. Baume N, Mahler N, Kamber M, Mangin P, Saugy M (2006). Research of Stimulants and Anabolic Steroids in Dietary Supplements. *Scand J Med Sci Sports*, 16:41-48
 23. De Hon O, Coumans B (2007). Supplements and Doping Infractions. *Br J Sports Med*, 41:800-805
 24. Petroczi A, Taylor G, Naughton DP (2010). Mission impossible? Regulatory and enforcement issues to ensure safety of dietary supplements. *Food Chem Toxicol*

Cita Original

Anni Heikkinen, Antti Alaranta, Ilkka Helenius and Tommi Vasankari. Use of dietary supplements in Olympic athletes is decreasing: a follow-up study between 2002 and 2009. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8:1 2011