PubliCE, (PubliCE) 2009

Monograph

Validez de un Cuestionario Modificado para Estimar el Consumo de Calcio Dietario Incluyendo la Utilización de Suplementos en Atletas

Morgan B Henry y Hawley C Almstedt

Loyola Marymount University, Human Performance Laboratory, Department of Natural Science, Los Angeles, USA.

RESUMEN

Cuando se lleva a cabo una investigación en el área de la salud ósea, la medición precisa del consumo de calcio es crucial. El método de evaluación rápida (RAM) es una técnica que a menudo se ha utilizado para la medición del consumo de calcio. Sin embargo, el RAM y otros cuestionarios actualmente consolidados no evalúan la utilización de suplementos dietarios, una práctica común entre los atletas. El objetivo del presente estudio ha sido analizar la validez de un cuestionario de RAM diseñado para evaluar el consumo diario de calcio, que fue posteriormente modificado para satisfacer las necesidades de los atletas que en general consumen suplementos dietarios. Se evaluó la utilidad del RAM modificado para los atletas y no-atletas al igual que la utilidad entre aquellos que utilizan y no utilizan suplementación. Los 47 voluntarios (n = 31 mujeres, 16 hombres) tenían entre 18 y 25 años inclusive, de los cuales 33 eran atletas y 14 eran sujetos de control. La población también incluyó 23 participantes que utilizaban suplementación y 24 que no la utilizaban. Los participantes completaron el RAM modificado y se les indicó que completaran un registro dietario de tres días (3DR), asentando la ingesta de alimentos de 2 días de la semana y de un día del fin de semana. Los datos recopilados mediante el RAM modificado se compararon con los del 3DR. El consumo promedio de calcio fue de 935 ± 420 mg y 1085 ± 573mg, para el RAM modificado y para el 3DR respectivamente. Se halló una importante correlación positiva (r) entre el consumo de calcio medido con el RAM modificado y los 3DRs ($r(45) = 0.854$, $p < 0.01$). Los coeficientes de correlación intra-clase (ICC) revelaron que la concordancia entre los dos instrumentos fue buena ($ICC = 0.76$, $df = 45$, $p < 0.01$) y mejoró mucho al compararlos con las concordancias sin tener en cuenta la suplementación ($ICC = 0.05$, $df = 21$, $p > 0.05$). Se halló que el RAM modificado es una herramienta válida que puede utilizarse para estimar el consumo de calcio en los atletas y controles que se han procurado evaluar. La precisión de este instrumento mejoró al incluir la evaluación de suplementos dietarios de fuentes de calcio.

Palabras Clave: nutrición deportiva, valoración rápida, atlético, salud ósea, osteoporosis

INTRODUCCION

El consumo de calcio dietario es una variable importante para medir con precisión a la hora de investigar la salud ósea. Con una estimación de que 44 millones de norteamericanos sufren las consecuencias debilitadoras de una baja masa ósea, es necesario evaluar y analizar con precisión la cantidad de calcio que consumen los individuos a diario (NIH Consensus, 2001). El Instituto de Medicina (IOM) estableció que el consumo adecuado (AI) de calcio para los adultos es de 1,000 mg, sin embargo las investigaciones muestran continuamente que la mayoría de los norteamericanos no alcanzan estos niveles (Kunstel, 2005; Wright et al., 2003).

Angus et al. (1989) instauraron por primera vez el método de evaluación rápida (RAM) para valorar el consumo de calcio como cuestionario de frecuencia de ingesta de alimentos (FFQ). (1989). Luego Hertzler y Frary (1994) continuaron desarrollándolo y lo nombraron RAM (1994). Desde entonces al RAM se lo ha puesto a prueba y se lo ha modificado para establecer y mejorar su precisión y validez. Las pruebas demuestran que el RAM es preciso y confiable para cuantificar el consumo de calcio (Hertzler y Frary, 1994; Leachman Slawson et al., 2001; Ward et al., 2004). Los principales propósitos del RAM son: 1) que a los participantes les resulte fácil de utilizar, 2) evaluar de manera precisa el consumo diario de calcio, y 3) ser de bajo costo y que insuma poco tiempo.

Se ha procurado examinar la salud ósea de atletas universitarios en un esfuerzo por evaluar la modalidad de ejercicio e intensidad más favorables que optimicen la salud ósea y por lo tanto prevengan la osteoporosis. A fin de analizar la efectividad de las intervenciones de ejercicio sobre la salud ósea de las poblaciones atléticas, es necesario un cuestionario con validez consolidada que permita evaluar con rapidez el consumo diario de calcio de las poblaciones que a menudo consumen suplementos dietarios. Los suplementos de vitaminas y minerales representan un componente significativo del consumo dietario de algunos individuos, y por lo tanto exigen la inclusión en cuestionarios como el RAM a fin de evaluar correctamente la dieta (Satia-Abouta et al., 2003). Las estadísticas obtenidas de la Tercera Encuesta Nacional de Nutrición y Salud indican que el consumo norteamericano de suplementos dietarios está en ascenso. Casi el 40% de la población consume vitaminas, minerales u otra clase de suplemento dietario, siendo las mujeres las que más utilizan la suplementación, en comparación con los hombres (Ervin et al., 2004). Roetert (2006) demostró que las poblaciones atléticas pueden tener en particular un consumo elevado de suplementos, y halló que el 89% de 203 atletas universitarios encuestados había tomado o consumía en ese momento suplementos dietarios. Los datos recopilados en el laboratorio indicaron que la utilización de suplementos en California del Sur, particularmente en Los Ángeles, y en especial los atletas, es preponderante y por lo tanto su inclusión en el RAM es necesaria a fin de obtener datos precisos. Si se continuara con la utilización de los cuestionarios RAM validados anteriormente, se estaría perdiendo una fuente sustancial de nutrientes óseos de la dieta debido a la falta de análisis de los suplementos dietarios.

En la actualidad las herramientas de medición que acceden con rapidez al consumo de calcio tienen una deficiencia que incluye el análisis de las fuentes de calcio suplementarias. El recién modificado RAM LMU está diseñado para individuos jóvenes, deportistas que a menudo consumen suplementos. Por lo tanto, el objetivo ha sido analizar la validez del RAM LMU en la evaluación del consumo diario de calcio en comparación con el registro dietario de tres días (3DR) en atletas universitarios y controles. También se realizaron otras valoraciones a fin de analizar si el RAM LMU era válido para utilizar en atletas y no-atletas, como también en aquellos que utilizan y no utilizan suplementación.

METODOS

Población de estudio

A los participantes se los reclutó de múltiples fuentes de la Universidad Loyola Marymount (LMU) mediante la colocación de folletos en el campus, contactando a los preparadores físicos del departamento de atletismo, y haciendo anuncios en las clases y en prácticas regulares. Los voluntarios tenían entre 18 a 25 años, con un índice de masa corporal saludable (BMI = 18-30), y eran atletas de 1ª División de la Asociación Nacional de Deporte Universitario (n = 33) o normalmente activos (n = 14). Se definieron como *normalmente activos* a los atletas no universitarios que participaban de no más de 4 horas semanales de actividad física. El grupo de 47 participantes consistió de 16 hombres y 31 mujeres (34% hombres, 66% mujeres). El Comité de Revisión Institucional de la LMU aprobó el protocolo del presente estudio y todos los sujetos dieron un consentimiento por escrito.

Desarrollo del RAM LMU

El RAM LMU modificado se configuró utilizando publicaciones previas (Hertzler y Frary, 1994; Leachman Slawson et al.,

2001; Ward et al., 2004). El RAM LMU modificado les pide a los estudiantes que cuantifiquen las porciones de comida ingeridas en los 7 días previos. Teniendo en cuenta la pertinencia de la edad, el cuestionario se ha alterado eliminando las comidas que los estudiantes universitarios que realizan deportes no ingieren de manera regular (los elementos removidos incluyen: ostras, sardinas con espina y salmón con espinas). Además, se ha agregado el *salmón* a la lista de comidas que se consumen con regularidad, pues los estudiantes en edad universitaria en general consumen estas comidas sin espinas. Por lo tanto, se ha disminuido el valor de calcio asignado para 3 onzas de salmón a fin de excluir la ingesta de espinas (de 150 mg a 10 mg). Este RAM LMU incluyó una comida adicional que es una habitual fuente de calcio para los estudiantes universitarios, el café con leche o *Latte*: helado o caliente; con un valor de calcio asignado de 250 mg para una porción de 12 onzas. Además, se han separado elementos que anteriormente habían estado agrupados a fin de que las preguntas fueran más fáciles de responder y cuantificar. Por último, se incluyó una sección sobre la utilización de suplementación. El cuestionario dice: "barra de proteínas o de dieta, por ejemplo, *Balance Bar, Powerbar*, etc." y "batido: de proteínas o batido de dieta, por ejemplo, *Slim Fast*, batido *Myoplex*". A los participantes se les preguntó por las marcas y los investigadores averiguaron el valor de calcio de cada uno de los productos. Si los participantes no recordaban la marca, se les pedía que lo averiguaran una vez que llegaran a sus casas. El equipo de investigadores los contactaba más tarde vía telefónica o por correo electrónico para confirmar la marca. El RAM LMU también requería información sobre la utilización de "suplementos multi-vitamínicos y/o de minerales" durante los 7 días previos, incluyendo las marcas.

Administración del Cuestionario

Los participantes visitaron el Laboratorio de Rendimiento Humano de la LMU como parte de un estudio más extenso llevado a cabo para investigar la salud ósea. Durante la visita al laboratorio, se administraron muchos cuestionarios, incluyendo el del RAM LMU. Se utilizó un cuestionario sobre actividad física, establecido con anterioridad para que fuera preciso y confiable, a fin de cuantificar las horas y los MET (equivalentes metabólicos) de actividad por semana (Kohl et al., 1988). Después de completar la sesión de evaluación, se les ordenó a los participantes que completaran el cuestionario 3DR, registrando toda la ingesta de alimentos y bebidas durante 3 días: 2 días de la semana y un día de fin de semana. Se proporcionó una breve introducción y una referencia visual para ayudar a los participantes a cuantificar el tamaño de las porciones. Se solicitó información detallada con respecto a los nombres, el tamaño de los paquetes, los métodos de preparación, los condimentos y el sobrante de los platos. Al regresar a los registros de la dieta, los investigadores analizaron el registro de comidas confirmando las descripciones y las cantidades. Los modelos de comida se utilizaron para ayudar a los participantes a comprobar el tamaño de las porciones. El 3DR se evaluó mediante la utilización del programa Procesador de Alimentos SQL Versión 10.0. El consumo total de calcio con y sin suplementación se cuantificó según el RAM LMU para toda la semana y se dividió por siete para cuantificar el consumo diario.

Análisis de los Datos

La concordancia entre el consumo de calcio por participante según el RAM LMU y el 3DR se analizó utilizando el test de correlación de Pearson (r) y los coeficientes de correlación intra-clase (ICC). Los ICCs se eligieron además de las correlaciones a fin de permitir una evaluación sobre cuán intercambiable es el RAM LMU con el 3DRs. Los ICCs, cuyo uso está respaldado en la literatura, permiten un análisis de equivalencia, a diferencia de las correlaciones de Pearson, que simplemente analizan la proporcionalidad (Eck et al., 1996; Ward et al., 2004). Los datos se analizaron mediante la utilización del Programa de Estadística para Ciencias Sociales (SPSS) Versión 14.0 para Windows (SPSS 14.0, Chicago, 111, 2006). A lo largo del estudio se calcularon los valores p a dos colas, considerándose significativo un valor de $p < 0.05$.

Característica	Cantidad de promedio ±DE
Sexo	16 hombres, 31 mujeres
Atletas contra No-atletas	33 atletas, 14 no-atletas
Uso de suplementación	23 participantes que utilizan suplementación 24 participantes que no utilizan suplementación
Edad (años)	20.3 ± 1.1
Actividad física (MET-h/semana)	113.8 ± 58.4
Kcals. diarias del 3DR	2342 ± 764
IMC ($kg \cdot m^{-2}$)	22.8 ± 2.9

Tabla 1. *Medias, desviaciones estándar y número de las características descriptivas de la población de estudio. MET-hrs/semana: Equivalente metabólico-Horas por semana; 3DR: Registro de Dieta de 3 días; IMC: Índice de Masa Corporal.*

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra los datos descriptivos de la población de estudio. A los participantes se los consideraba atletas si eran miembros de un equipo universitario de la LMU. La población atlética incluyó: 13 corredores de cross country, 13 remeros, 3 nadadores, 1 jugador de fútbol, 2 jugadores de water polo y 1 jugador de softbol. La población identificó su origen étnico como caucásicos (n = 28), latinos (n = 5), otros (n = 5), asiáticos/caucásicos (n = 3), latinos/caucásicos (n = 3), afroamericanos (n = 2), y asiáticos (n = 1). El consumo promedio de calcio no tuvo diferencias en cuanto al sexo o el estado atlético, por lo tanto el análisis de los datos se completó en el grupo como una unidad.

Se definió a los suplementos como barras de proteína, barras energéticas, licuados, batidos que reemplazan comidas, batidos proteicos, suplementos multi-vitamínicos, suplementos de minerales individuales y jugos fortificados. La Tabla 2 muestra la cantidad de participantes que consumían suplementos dietarios según los datos recopilados del RAM LMU. Ninguno de los sujetos controles reportaron consumir suplementos, mientras que 23 de los 33 atletas consumían suplementos, contribuyendo con 350 mg de calcio a su consumo diario promedio.

	No consumían suplementos dietarios	Consumían suplementos	Total del género
Hombres habitualmente activos	9	0	9
Atletas masculinos	3	4	7
Mujeres habitualmente activas	5	0	5
Atletas femeninas	7	19	26
Uso total de suplementos	24	23	47

Tabla 2. *Cantidad de participantes que consumían y que no consumían suplementos dietarios. RAM LMU = Método de evaluación rápida de la Universidad Loyola Marymount.*

El consumo promedio de calcio calculado mediante el RAM LMU para todos los participantes fue de 935 ± 420 mg, mientras que el consumo promedio de calcio cuantificado mediante el 3DR fue de 1085 ± 573 mg, que no tuvo diferencias significativas entre los métodos. Esto supera el consumo promedio nacional de 863 mg para hombres y mujeres de todas las edades (Wright et al., 2003). Además, los datos obtenidos con el cuestionario 3DRs demuestran que la población consumía más del consumo adecuado (AI) fijado por el IOM para adultos, de 1,000 mg de calcio por día (Instituto de Medicina, 1997). Hubo 8 de los 16 hombres y 13 de las 31 mujeres que consumieron menos del 100% de AI de calcio para su edad. Al calcular el consumo de calcio mediante el RAM LMU sin tener en cuenta el uso de suplementación, el consumo de calcio disminuyó a 763 ± 290 mg por día.

La validez del RAM LMU se analizó mediante la comparación de los valores de consumo de calcio del RAM LMU y del 3DR (Tabla 3). Se calculó un coeficiente de correlación de Pearson para evaluar la relación entre el calcio cuantificado mediante el RAM LMU y el calcio que derivó del 3DR. Se halló una importante correlación positiva entre el consumo de calcio medido con el RAM LMU modificado y el 3DRs ($r(45) = 0,83$, $p < 0.01$), indicando una significativa relación lineal entre las dos variables. La concordancia entre los dos instrumentos fue buena (ICC = 0.76, df = 45, $p < 0.01$). La correlación de Pearson para el RAM cuando se excluyeron los suplementos dietarios fue moderada ($r(45) = 0.56$, df = 45, $p < 0.001$). Asimismo, la concordancia entre los instrumentos fue regular (ICC = 0.30, df = 45, $p < 0.05$) cuando no se consideraron las fuentes de calcio de los suplementos dietarios.

Cuando se evaluó a los atletas y no-atletas por separado, el consumo de calcio permaneció con una fuerte correlación entre el 3DR y el RAM LMU ($r(31) = 0.84$, $p < 0.01$ para los atletas y $r(12) = 0.69$, $p < 0.01$ para los no-atletas). La concordancia entre los dos instrumentos también continuó siendo buena (ICC = 0.84, df = 31, $p < 0.01$ para los atletas y ICC = 0.69, df = 12, $p < 0.01$ para los no-atletas). En los atletas, los valores de correlación calculados entre el 3DR y el RAM LMU sin la inclusión de la suplementación disminuyó ($r(31) = 0.59$, $p < 0.01$) y el valor de ICC no fue significativo (ICC = 0.25, df = 31, $p > 0.05$).

La Tabla 4 reporta los consumos de calcio promedio, las correlaciones de Pearson y los valores de ICC para los participantes separados según el uso de suplementos. Se halló una importante correlación positiva entre el consumo de calcio medido con el RAM LMU y con el 3DRs ($r(21) = 0,82$, $p < 0.01$ para los usuarios de suplementos y $r(22) = 0.78$, $p < 0.01$ para los que no usaban suplementos), indicando significativas relaciones lineales entre las dos variables. La

concordancia entre los dos instrumentos también fue buena para los que utilizaban suplementación y los que no. La correlación de Pearson para el RAM con la exclusión de los suplementos dietarios fue moderada ($r(21) = 0.53$, $df = 45$, $p < 0.01$) mientras que el valor de ICC no fue significativo ($ICC = 0.05$, $df = 21$, $p > 0.05$).

DISCUSION

Se ha reportado que el consumo de calcio estimado por el RAM LMU tiene buena concordancia con los valores obtenidos con el 3DR. Ambos métodos también guardan una fuerte relación con alrededor del 69% ($r = 0.83$, $r^2 = 0.69$) de variabilidad en el consumo de calcio cuantificado por medio del RAM LMU representado por la variabilidad del consumo de calcio cuantificado por medio del 3DR. El cuestionario parece ser una herramienta válida para utilizar tanto en atletas como en participantes que no lo son, como se ha demostrado mediante la fuerte correlación y los buenos valores de concordancia reportados en la Tabla 3. Se ha demostrado que el RAM LMU es una herramienta válida, aún cuando la valoración del consumo de calcio en participantes que no utilizan suplementación, ya que el RAM LMU tuvo en cuenta el 61% ($r = 0.78$, $r^2 = 0.61$) de la variabilidad en el consumo de calcio de los participantes que no utilizan suplementación, mientras que la intercambiabilidad del 3RD y el RAM LMU es alta, con una correlación de 0,74 ($p < 0.001$).

	Todos los particpantes (n = 47)	Atletas (n = 33)	No-atletas (n = 14)
Consumo de calcio medido por el 3DR (mg/d)	1085 (573)	1142(641)	951 (353)
Consumo de calcio medido por el RAM LMU (mg/d)	935 (420)	983(463)	824 (278)
Pearson (r)	0.83*	0.84*	0.69*
ICC	0.76 †	0.77 †	0.63 †
Consumo de calcio medido por el RAM LMU (mg/d) sin suplementación	763 (290)	737 (296)	824 (278)
Pearson (r)	0.56*	0.59*	0.69*
ICC	0.30 †	0.25	0.63†

Tabla 3. *Valores medios (± las desviaciones estándar) del consumo diario estimado de calcio en todos los participantes, atletas y controles, medidos mediante el RAM LMU y el 3RD. Las concordancias entre los datos derivados del 3RD y el RAM LMU, o el RAM LMU sin suplementación, se analizaron utilizando los coeficientes de correlación de Pearson (r) y los coeficientes de correlación intra-clase (ICC). *Coeficiente de correlación de Pearson (r), $p < 0.01$, †Coeficiente de correlación intra-clase (ICC), $p < 0.001$. RAM LMU = Cuestionario del método de evaluación rápida de la Universidad Loyola Marymount, 3DR = registro dietario de tres días, mg/d = miligramos por día.*

	Participantes que utilizan suplementación (n=23)	Participantes que no utilizan suplementación (n=24)
Consumo de calcio medido por el 3DR (mg/d)	1303 (656)	877 (393)
Consumo de calcio medido por el RAM LMU (mg/d)	1125(420)	754 (338)
Pearson (r)	0.82*	0.78*
ICC	0.71 †	0.74 †
Consumo de calcio medido por el RAM LMU (mg/d) sin suplementación	773 (238)	754 (338)
Pearson (r)	0.53 *	0.78*
ICC	0.05	0.74 †

Tabla 4. *Valores medios (± desviaciones estándar) del consumo diario estimado de calcio de los participantes que utilizan suplementación y los que no, medidos mediante el RAM LMU y el 3RD. Las concordancias entre los datos derivados del 3RD y el RAM LMU, o el RAM LMU sin suplementación, se analizaron utilizando los coeficientes de correlación de Pearson (r) y los coeficientes de correlación intra-clase (ICC). *Coeficiente de correlación de Pearson (r), $p < 0.01$, †Coeficiente de correlación intra-clase (ICC), $p < 0.001$. RAM LMU = Cuestionario del método de evaluación rápida de la Universidad Loyola Marymount, 3DR = registro dietario de*

tres días, mg./d. = miligramos por día.

Al evaluar el consumo de calcio entre los participantes que utilizan suplementación sin las modificaciones del cuestionario, los valores de concordancia (ICC) y los valores de correlación (r) disminuyeron de manera considerable. En este caso, sólo el 28% ($r = 0.53$, $r^2 = 0.28$) de la variabilidad del consumo de calcio del RAM LMU sin incluir la suplementación se puede explicar mediante el 3DR. Además, según el valor de ICC de 0.05 ($p > 0.05$) el cuestionario RAM sin la inclusión del uso de suplementación no es una medida apropiada del consumo de calcio en comparación con los 3DRs.

El presente estudio tiene varias fortalezas. Según se sabe, es el primer cuestionario abreviado de frecuencia alimentaria desarrollado para analizar el consumo de calcio que incluye una sección sobre suplementos dietarios. En segundo lugar, se cree que el recién modificado RAM LMU es una herramienta de mayor validez para el análisis del consumo de calcio de los individuos universitarios, incluyendo la población atlética y no-atlética. Este cuestionario, fácil de utilizar, de auto administración y que insume poco tiempo, proporciona mejores posibilidades para evaluar la relación entre las dietas y las enfermedades, en particular la osteoporosis, las lesiones óseas y la tríada en las atletas femeninas. Tercero, la utilización de los coeficientes de correlación intra-clase, recomendado por diversos investigadores (Eck et al., 1996; Ward et al., 2004), permite la evaluación de la concordancia y la intercambiabilidad entre los métodos, en lugar de evaluar sólo la proporcionalidad, como con las correlaciones de Pearson solamente. Por último, el conjunto de sujetos es bastante diverso, incluye varios orígenes étnicos, atletas de varios deportes y una gran variedad de consumo de calcio.

Al observar las debilidades de este estudio, es importante tener en cuenta el pequeño tamaño de la muestra ($n = 47$). Aunque a los participantes se les pidió que registraran su dieta durante días típicos, una de las fallas del 3DR es la posibilidad de que 1 de los 3 días fuera atípico. Este problema se intensifica cuando el tamaño de la muestra no es grande. Además, el RAM LMU se podría mejorar si las categorías adicionales se incluyeran por comidas específicas del campus y elecciones geográficamente propias (como el *sushi*). Por ejemplo, en la sección de suplementos dietarios se incluyeron los licuados que se consumen con frecuencia en una tienda de jugos del campus porque pueden ser una fuente de calcio importante. Por último, otros investigadores (Leachman Slawson et al., 2001) han colocado modelos alimentarios delante de los participantes mientras completaban los cuestionarios RAM a fin de demostrar los tamaños de las porciones. Se plantea la hipótesis de que podrían obtenerse resultados más precisos si se eliminaran algunos de los errores relacionados con la estimación del tamaño de las porciones.

Hertzler y Frary (1994) reportaron una correlación de 0.28 ($p < 0.001$) entre el consumo de calcio medido mediante el RAM y el 3DR. Esta correlación se incrementó hasta 0.68 al eliminar los valores atípicos (Hertzler y Frary, 1994). Ward et al. (2004) informaron un valor r de 0.42 ($p < 0.05$) y un ICC de 0.41 ($p = 0.01$) al comparar registros de dietas de seis días con un cuestionario RAM. Los resultados del presente estudio indican una correlación más fuerte ($r = 0.83$, $p < 0.01$) y una mayor equivalencia (ICC = 0.76, $p < 0.01$) entre el 3DR y el RAM LMU. Se cree que una correlación más fuerte y una mejor equivalencia son el resultado de la inclusión de la pregunta específica sobre el consumo de suplementos dietarios que no estaba presente en las investigaciones anteriores. Se halló que el 49% de la población total consumía suplementos. No obstante, de la población atlética, el 70% reportó que utilizaba alguna clase de suplemento. Esto complementa los datos que ha reportado Roetert (2006) y demuestra que es necesario que los cuestionarios de frecuencia alimentaria evalúen la suplementación a la hora de analizar el consumo diario de calcio. Los suplementos dietarios que se consumen de manera más habitual fueron las barras energéticas, seguidas de los batidos que reemplazan comidas. Asimismo se han consumido de manera habitual los suplementos multi-vitamínicos, los suplementos de minerales individuales, los licuados y las barras de proteínas. No se han evaluado las razones por las que se consumían suplementos dietarios.

CONCLUSION

Se halló que el RAM LMU es una herramienta válida que puede utilizarse para valorar el consumo de calcio en atletas y no-atletas de edad universitaria. La precisión de este instrumento mejoró mediante la inclusión de la valoración de fuentes de suplemento dietario de calcio. Otros análisis revelaron que el RAM LMU parece ser una herramienta válida para evaluar el consumo de calcio en aquellos que utilizan suplementación y los que no. El cuestionario modificado desarrollado aquí ha sido diseñado por jóvenes que residen en la parte occidental de los Estados Unidos de América. Sin embargo, dado que las modificaciones que se han hecho atienden a las necesidades actuales de muchas poblaciones, el RAM LMU incluye una generalización más allá de la muestra representada en esta investigación.

Puntos Clave

Al llevar a cabo una investigación sobre la salud ósea, la medición precisa del consumo de calcio es crucial. El método de evaluación rápida (RAM) es una técnica que a menudo se ha utilizado para su medición; sin embargo, otros cuestionarios actualmente consolidados carecen del análisis del uso de suplementos dietarios, común en los atletas.

Se ha reportado que el consumo estimado de calcio del RAM LMU modificado para evaluar el uso de suplementación tiene buena concordancia con los registros dietarios de tres días (3DRs). Se halló una importante correlación entre ambos métodos, con alrededor del 69% ($r = 0.83$, $r^2 = 0.69$) de la variabilidad en el consumo de calcio cuantificado por medio del RAM LMU representado por el 3DR.

Los coeficientes de correlación intra-clase calculados entre 0.63 y 0.77 revelan que el RAM LMU parece ser una herramienta válida para medir el consumo diario de calcio en los atletas y no-atletas, y entre aquellos que utilizan suplementación y los que no.
Al evaluar el consumo de calcio sin tener en cuenta la suplementación, los valores de concordancia (ICC) y de correlación (r) disminuyeron de manera considerable.

Se halló que el RAM LMU es una herramienta válida para la medición del consumo de calcio en atletas y controles. Sin la inclusión de una sección sobre la utilización de suplementos, el consumo estimado de calcio hubiera disminuido un promedio del 32%.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean reconocer el apoyo del *Seaver College of Science and Engineering* de la Universidad Loyola Marymount en este trabajo. Esta investigación cumple con las leyes actuales de los Estados Unidos de América. Los investigadores también desean agradecer a Genevieve Organist y a Diana Podlecki por su asistencia en el reclutamiento de los participantes, la recopilación de la información y el análisis.

REFERENCIAS

1. Angus, R.M., Sambrook, P.N., Pocock, N.A. and Eisman, J.A (1989). A simple method for assessing calcium intake in Caucasian women. *Journal of the American Dietetic Association 89, 209-214*
2. Eck, L.H., Klesges, L.M. and Klesges, R.C (1996). Precision and estimated accuracy of two short-term food frequency questionnaires compared with recalls and records. *Journal of Clinical Epidemiology 49, 1195-1200*
3. Ervin, R.B., Wright, J.D. and Reed-Gillette, D (2004). Prevalence of leading types of dietary supplements used in the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988□94. *Advance Data 349, 1-7*
4. Hertzler, A.A. and Frary, R.B (1994). A dietary calcium rapid assessment method (RAM). *Tapies in Clinical Nutrition 9(3), 76-85*
5. Institute of Medicine Food and Nutrition Board (1997). Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. *Washington D.C.: National Academy Press*
6. Kohl, H.W., Blair, S.N., Paffenbarger, R.S., Jr., Macera, C.A. and Kronenfeld, J J (1988). A mail survey of physical activity habits as related to measured physical fitness. *American Journal of Epidemiology 127, 1228-1239*
7. Kunstel, K (2005). Calcium requirements for the athlete. *Current Sports Medicine Reports 4, 203-206*
8. Leachman Slawson, D., McClanahan, B.S., Clemens, L.H., Ward, K.D., Klesges, R.C, Vukadinovich, C.M. and Cantler, E.D (2001). Food sources of calcium in a sample of African-American and Euro-American collegiate athletes. *International Journal of Sport Nutrition andExercise Metabolism 11, 199-208*
9. NIH Consensus Panel (2001). Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Journal of the American Medical Association 285, 785-795*
10. Roetert, E.P (2006). Supplements in college athletics. *Strength and Conditioning Journal 28, 61-62*
11. Satia-Abouta, J., Patterson, R.E., King, I.B., Stratton, K.L., Shattuck, A.L., Kristal, A.R., Potter, J. D., Thornquist, M. D. and White, E (2003). Reliability and validity of self-report of vitamin and mineral supplement use in the vitamins and lifestyle study. *American Journal of Epidemiology 157, 944-954*
12. Ward, K.D., Hunt, K.M., Berg, M.B., Slawson, D.A., Vukadinovich, C.M., McClanahan, B.S. and Clemens, L.H (2004). Reliability and validity of a brief questionnaire to assess calcium intake in female collegiate athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 14, 209-221*
13. Wright, J.D., Wang, C.Y., Kennedy-Stephenson, J. and Ervin, R.B (2003). Dietary intake of ten key nutrients for publie health, United States. *1999-2000. Advance Data 334, 1-4*

Cita Original

Morgan B. Henry and Hawley C. Almstedt. Validity of a Dietary Calcium Questionnaire Modified to Include Supplement Use in Athletes. Journal of Sports Science and Medicine (2009) 8, 225 - 229.