



Trabajo Original

Valoración del estado dietético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la percepción de la imagen en deportistas de gimnasia rítmica *Assessment of nutritional-dietary status, body composition, eating behavior, and perceived image in rhythmic gymnastics athletes*

Alejandro Martínez Rodríguez¹, Cristina Reche García², Mari Carmen Martínez Fernández³ y José Miguel Martínez Sanz³

¹Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Ciencias. Universidad Alicante. Alicante. ²Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. ³Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alicante. Alicante

Resumen

Introducción: entre las gimnastas adolescentes se ha observado cierta preocupación por el peso, con dietas insuficientes en energía y algunos nutrientes en búsqueda del máximo rendimiento. Esta preocupación puede estar relacionada con trastornos de la conducta alimentaria, menstruación irregular, cansancio y descanso insuficiente.

Objetivos: evaluar el estado dietético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la preocupación por la imagen corporal de las gimnastas de competición.

Métodos: estudio observacional y transversal en el que participaron 33 gimnastas femeninas (edad: M = 14,52, DT = 1,85), subélite, de entre 11 y 18 años de edad. Se realizaron valoraciones antropométricas, se les aplicó un test de actitudes alimentarias (EAT-26) y un cuestionario sobre la figura corporal (BSQ), y se les entrevistó, recogiendo datos sociodemográficos, sociodeportivos, de salud y sobre la ingesta.

Resultados: la dieta de las deportistas es principalmente deficitaria en agua, carbohidratos, proteínas, vitaminas D y E, fibra, hierro y calcio, con sobreingesta de vitamina A y sodio. Las deportistas presentan normopeso y valores altos de masa muscular, bajos de masa grasa y medios de los componentes del somatotipo (endomorfo equilibrado con tendencia a central). Se detectaron dos casos de riesgo de trastorno de la conducta alimentaria (TCA) y preocupación por la imagen corporal percibida en un cuarto de la muestra.

Conclusiones: el riesgo de padecer un TCA se relaciona con el consumo de fármacos prohibidos o sustancias adictivas, la menstruación irregular, el cansancio y dormir menos horas.

Abstract

Introduction: among adolescent gymnasts some concern for body weight has been observed, with diets inadequate in energy and some nutrients in the search for maximum performance.

Objective: the aim of this study was to evaluate the dietary-nutritional status, body composition, eating behavior, and perceived body image concerns of female gymnasts at sub-national competition levels. In addition, to study the relationship between the prevalence of the risk of eating disorders and variables such as substance use, irregular menstruation, fatigue, and hours of sleep.

Materials and method: a total of 33 female subelite gymnasts participated (age: M = 14.52, SD = 1.85), with age ranging from 11 to 18 years. Anthropometric evaluations (restricted profile) were made, the Eating Attitudes Test (EAT-26) and Body Shape Questionnaire (BSQ) were administered, and the subjects were then interviewed for collecting sociodemographic, socio-sports, health, and food intake data.

Results: the results showed that their diet was deficient, among other micro- and macro-nutrients, in water, carbohydrates, proteins, vitamins D and E, fiber, iron and calcium, whereas they ingested an excess of vitamin A and sodium. These athletes had normal weight, high muscle mass values, low fat mass levels, and intermediate somatotype components (balanced endomorph with a tendency to central). Two cases at risk for an eating disorder, and concerns related to perceived body image in a quarter of the sample were identified.

Conclusion: the risk of having an eating disorder is related to the consumption of prohibited drugs or addictive substances, irregular menstruation, tiredness, and fewer hours of sleep.

Palabras clave:

Adolescentes.
Dieta. Composición corporal. Trastornos de la conducta alimentaria. Imagen corporal.

Keywords:

Adolescents. Diet. Body composition. Eating disorders. Body image.

Recibido: 01/05/2020 • Aceptado: 09/09/2020

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Martínez Rodríguez A, Reche García C, Martínez Fernández MC, Martínez Sanz JM. Valoración del estado dietético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la percepción de la imagen en deportistas de gimnasia rítmica. Nutr Hosp 2020;37(6):1217-1225

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03141>

Correspondencia:

Cristina Reche García. Facultad de Enfermería.
Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia
e-mail: creche@ucam.edu

INTRODUCCIÓN

La gimnasia rítmica es un deporte estético (1) que tiene dos modalidades de competición: individual (ejercicios de 1,5 minutos) y de conjunto (ejercicios de 2,5 minutos con 5 gimnastas), cuya evaluación se compone de la nota de dificultad (riesgos, equilibrios, rotaciones, saltos y dificultad de aparato) y la de ejecución, que comprende faltas artísticas y técnicas (2). Aunque algunos autores consideran este deporte como un ejercicio de tipo anaeróbico (3) atendiendo a la competición, la duración (entre 1 y 4 horas) y características de los entrenamientos (4) hace que sea un ejercicio mixto, con fases anaeróbicas y aeróbicas. Los estudios señalan que el gasto energético total y el gasto por actividad física de las gimnastas es superior al de otros deportes y que el valor de la grasa corporal es menor. De hecho, la gimnasia rítmica registra en sus participantes niveles de masa grasa del 10-12 % de su peso corporal, característica que se tiene en cuenta para la selección de las deportistas que conformarán la élite (5).

Es así que, con el fin de ajustarse a los objetivos estéticos, es habitual en los clubes deportivos que se pese a las gimnastas y se les recomiende seguir dietas de adelgazamiento o que controlen su alimentación hasta tal grado que compromete su crecimiento (4). Esto responde a la influencia de los aumentos de peso en el equilibrio, el centro de gravedad y otros aspectos técnicos de los montajes, pero esta presión promueve el desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria (4,6).

La categoría sénior está conformada por deportistas de 15 años en adelante (7). Dado que en la adolescencia se alcanza el máximo crecimiento, junto con cambios en la morfología y la composición corporal tales como un aumento de la acumulación de grasa y del peso (8), en esta etapa las gimnastas son especialmente vulnerables a los trastornos de la conducta alimentaria, surgiendo la preocupación por la imagen y la práctica de regímenes de adelgazamiento o conductas compensatorias que podrían poner la salud en riesgo, especialmente teniendo en cuenta que aumentan sus necesidades de energía y de macro y micronutrientes (8,9).

La restricción energética, junto con el entrenamiento intensivo, puede afectar al desarrollo intelectual y al sistema endocrino, inhibiendo la secreción de gonadotropinas, deteniendo o retrasando el desarrollo puberal (8), observándose retraso óseo y de la menarquia y baja estatura. Las gimnastas presentan niveles bajos de leptina, que se asocian a fallos en la activación de las hormonas sexuales, variando el momento en el que se produce el desarrollo puberal, con bajos picos de crecimiento durante la pubertad, especialmente en los casos de alto rendimiento. No obstante, el desarrollo puede ser correcto al cesar la actividad (4,10).

Por todo esto, prevenir el síndrome de déficit energético relativo al deporte en las adolescentes es fundamental para alcanzar niveles óptimos de masa ósea en la juventud y prevenir no solo problemas óseos futuros sino también trastornos del ciclo menstrual o el retraso de la menarquia. Este síndrome se puede prevenir evitando los IMC bajos por ingesta insuficiente, la intensa actividad física y la especialización temprana (8,11). Además, hay que atender al desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria en

la gimnasia rítmica, deporte susceptible de presentarlos, siendo esta una cuestión que cuenta con escasos estudios en los niveles de competición nacionales e inferiores (3,8,12).

El objetivo del presente estudio es evaluar el estado diético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la preocupación por la imagen corporal de gimnastas en niveles de competición nacional subélite. Además, estudiar la relación entre la prevalencia del riesgo de trastornos de la conducta alimentaria y variables tales como el consumo de sustancias, la menstruación irregular, el cansancio y las horas de sueño.

En este sentido, el estudio pretende servir de ayuda a futuras intervenciones en el contexto de la psicología de la actividad física y nutrición en el deporte. Un mayor conocimiento de las características de las gimnastas permite facilitar su máximo rendimiento deportivo sin riesgos para su salud, comprendiendo los procesos que acontecen en su día a día.

MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional y transversal sobre el estado diético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la preocupación por la imagen corporal en mujeres deportistas que practican gimnasia rítmica.

PARTICIPANTES

El estudio se llevó a cabo con 33 gimnastas femeninas, con edades comprendidas entre los 11 y los 18 años (edad: $M = 14,52$, $DT = 1,85$) y en periodo de entrenamiento, que competían en gimnasia rítmica a nivel provincial, autonómico, nacional base o nacional absoluto en cualquiera de las modalidades (conjunto, individual o ambos). Se llevó a cabo un muestreo intencional de las gimnastas pertenecientes a los clubes de gimnasia rítmica de La Vila Joiosa y de San Vicente del Raspeig, en la provincia de Alicante.

Todas las deportistas son de raza caucásica, nacionalidad española y no refieren patologías agudas ni crónicas en el momento del estudio. La media de edad al inicio de la práctica de la gimnasia es de $6,61 \pm 2,29$ años. Mientras que el 54,5 % de la muestra reporta que el entrenamiento tiene un objetivo recreativo principalmente (a pesar de que el 36,4 % de la muestra presenta malestar generalmente durante la práctica deportiva), el 42,4 % lo realizan con fines principalmente competitivos y tan solo el 3 % refieren hacerlo por salud. Semanalmente dedican una media de $13,8 \pm 2,4$ horas a los entrenamientos de gimnasia. La media de días de descanso entre un entrenamiento de gimnasia y el siguiente es de $1,09 \pm 0,3$ días.

La distribución por niveles de competición cursa así: son gimnastas principalmente de nivel nacional base (42,4 %), con amplia participación también en niveles autonómicos (36,4 %), a nivel nacional absoluto (12,1 %) y, por último, a nivel provincial (9,1 %).

Los niveles de competición aquí representados también se pueden dividir en: básico (provincial, seguido del autonómico), nacional base y nacional absoluto, en orden creciente de exigencia.

Destaca la participación en la modalidad individual (42,4 %), aunque también han participado gimnastas que combinan la individual con la de conjunto (21,2 %) o que participan exclusivamente en la modalidad de conjunto (36,4 %). En total, el 63,6 % ha alcanzado los resultados que la entrenadora había propuesto para esta temporada.

Los diferentes modelos de entrenamiento muestran que la mayoría de las gimnastas estudiadas usan gomas elásticas como única herramienta de entrenamiento (36,4 %), aunque también destaca el uso de estas junto con el de la faja lumbar y las pesas para los tobillos y muñecas (18,2 %). El 15,2 % emplean cuerdas además de las gomas elásticas. Aunque se han observado 8 modelos diferentes de planificación deportiva, la mayoría (39,4 %) siguen el modelo de tipo VI, seguido del modelo de tipo I (24,2 %). Las que emplean gomas elásticas lo hacen para potenciar la fuerza y la flexibilidad, mientras que quienes las combinan con la faja lumbar y/o las pesas intentan también evitar lesiones y quienes las usan junto con la cuerda tienen como objetivo mejorar la resistencia. En el caso de las deportistas que únicamente utilizan pesas, el propósito de su uso es potenciar la fuerza y, así, evitar lesiones. Son las entrenadoras quienes deciden que en algunos casos deben usar pesas (30,3 %) y, en otros, gomas elásticas (69,7 %), coincidiendo con el club deportivo al que pertenecen, de modo que su uso obligatorio no depende del nivel de competición ni de las capacidades de las gimnastas sino de las entrenadoras.

INSTRUMENTOS

Se aplicó un cuestionario elaborado *ad hoc* donde se pedían datos sociodemográficos, deportivos, dietéticos y de salud.

En el ámbito sociodemográfico y de salud se incluyen la edad, el sexo, si padecen alguna patología actualmente, la menarquia (irregularidad de ciclos), si experimentan malestar habitualmente durante el entrenamiento (calambres, mareos, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, otros, combinaciones de los anteriores o ninguno de los anteriores), cuántas horas duermen habitualmente al día y si a lo largo del día se sienten cansadas.

En el contexto deportivo se pregunta por las horas de entrenamiento semanales, cuánto tiempo transcurre entre un entrenamiento y el siguiente habitualmente, las herramientas empleadas en el entrenamiento (fajas, pesas, gomas elásticas u otras) y por qué (si es exigencia de las entrenadoras o no, si es para aumentar la masa muscular o la fuerza, si para mejorar la técnica de salto, reducir la cantidad de masa grasa, prevenir lesiones u otros), el objetivo principal del entrenamiento (salud, recreativo, competitivo u otros), la modalidad de competición (individual, conjunto o individual y conjunto), el nivel de competición (provincial, autonómico, nacional base, nacional absoluto) y la edad de inicio de la práctica deportiva. Se complementó con la información obtenida mediante el diálogo con las entrenadoras (éxito en competición y tipo de entrenamiento).

Para medir la ingesta y realizar la valoración dietético-nutricional se aplicó un registro de consumo de alimentos, bebidas y suplementos de 24 h (disponible en los anexos) durante cuatro días entre semana y un día de fin de semana, además de un día previo a la competición y un día de competición. También se añadieron cuestiones relacionadas con la ingesta dietética en la entrevista: quién cocina habitualmente en casa, toma de suplementación deportiva (cuál, composición, con qué finalidad, cuándo y cuánta cantidad), si considera que varía su alimentación e hidratación en su tiempo de ocio y/o en temporada de competición, consumo de sustancias o fármacos prohibidos (cuáles, si lo hacen más o menos frecuentemente en la temporada de competición), y qué alimentos y bebidas toman habitualmente antes, durante (antes de actuar) y después de la competición. La información nutricional se cuantificó mediante la tabla de composición de alimentos del CESNID (13) a través del software informático para la gestión de la consulta EASYDIET (14), de la Academia Española de Nutrición y Dietética.

Se aplicó el protocolo de la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría (ISAK) con el fin de obtener los datos cineantropométricos de las deportistas (15), tomando las medidas de perfil restringido un antropometrista acreditado de nivel 1 y teniendo en cuenta el error técnico de la medida (ETM) intraobservador indicado por esta institución (7,5 % para pliegues y 1,5 % para perímetros y diámetros). Las mediciones realizadas fueron: peso, talla, pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular, iliocrestal, supraespinal, abdominal, muslo anterior, pierna medial), perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo, pierna) y diámetros óseos (humeral, biestriolideo, femoral), a partir de las cuales se estimó el sumatorio de pliegues, además de la composición corporal según el modelo de 4 componentes (masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual) (16) y el somatotipo (17). Se emplearon las siguientes herramientas: tallímetro de pared Seca con precisión de 1 mm, báscula de suelo Seca Robusta 813 con precisión de 100 g, cinta métrica Cescorf con precisión de 1 mm, paquímetro Cescorf con precisión de 1 mm, plicómetro Holtain con precisión de 0,2 mm y material complementario (lápiz dermatográfico para marcar al sujeto y banco antropométrico de 40 x 50 x 30 cm). Además se anotó si se habían producido cambios de peso en los últimos 3 o 6 meses mediante las siguientes opciones de respuesta: no se sabe, se ha ganado peso, se ha perdido peso, no ha habido cambios.

La evaluación también incluyó la versión en español del *Body Shape Questionnaire* (BSQ) (18) desarrollado por Cooper y cols. (1987). El BSQ permite la valoración específica de la preocupación vinculada a la percepción de la imagen corporal y comprende 34 elementos que evalúan la insatisfacción con la propia forma del cuerpo. Los ítems se responden en una escala Likert de 6 puntos (1 nunca, 6 siempre). La puntuación de corte clínico para la población española es de 105 (18).

Finalmente, el riesgo de desarrollar trastornos alimentarios se evaluó mediante el Test de Actitudes Alimentarias 26 (EAT-26) (19). Se compone de 26 elementos que conforman tres subescalas: dieta (p. ej., "Evito los alimentos con azúcar"), bulimia y

preocupación por los alimentos (p. ej., "Vomito después de haber comido") y control oral (p. ej., "Corté mi comida en trozos pequeños"). Los participantes proporcionaron sus respuestas en una escala tipo Likert de 6 puntos, de nunca a siempre. Una puntuación de ≥ 20 o una respuesta afirmativa a cinco preguntas de comportamiento se consideraron indicativas de un comportamiento alimentario desordenado.

La medida de la consistencia interna mediante la alfa de Cronbach se llevó a cabo tanto en el cuestionario EAT-26 (dieta = 0,626; bulimia = 0,454; control oral: 0,479; total = 0,715) como en el BSQ (preocupación por el peso en relación a la ingesta = 0,880; preocupación por los aspectos antiestéticos de la obesidad = 0,622; insatisfacción y preocupación corporal general = 0,805; insatisfacción corporal respecto a la parte inferior del cuerpo: muslos, caderas y nalgas = 0,700; insatisfacción corporal = 0,947; puntuación total BSQ = 0,958).

PROCEDIMIENTO

Para la recogida de datos y la aplicación de los cuestionarios se solicitaron los permisos pertinentes a los diferentes clubes de la provincia de Alicante en la temporada 2018/2019. Los cuestionarios y entrevistas fueron aplicados por los investigadores, que se desplazaron a los distintos clubes y entidades deportivas durante los entrenamientos de las deportistas, solicitando su autorización a través de un consentimiento informado para corroborar su deseo de colaborar con la investigación, siendo el tutor deportivo o el padre el responsable en el caso de las menores de edad. Las deportistas cumplimentaron la prueba de forma individual y voluntaria. Los criterios de exclusión fueron tener una edad menor de 11 años y la falta de cumplimentación de datos esenciales y/o ítems necesarios.

En primer lugar se realizó la evaluación dietético-nutricional y antropométrica, luego se realizaron la entrevista dietética y los registros de ingesta, y finalmente se aplicaron el EAT-26 y el BSQ. Se recogió información relativa al entrenamiento (periodización, frecuencia, intensidad, competiciones más relevantes) por medio del diálogo con las entrenadoras. Para asegurar la anonimización de los datos, se llevaron a cabo técnicas de reducción de datos en las que la investigadora principal se encargó de recodificar y eliminar los datos especialmente sensibles que se considera que podrían emplearse para la identificación directa de los sujetos (eliminación de variables). Para la recolección y el manejo de los datos, a cada sujeto se le asignó un código alfanumérico que únicamente la investigadora principal conocía y, tanto en el estudio en sí como en las posibles comunicaciones que de él puedan derivar, en todo momento se hará referencia a la población estudiada en conjunto o en términos de porcentajes, medias u otras medidas estadísticas que no se puedan relacionar con la particularidad de ningún sujeto en cuestión, siempre sin aludir a casos concretos. Por último, una vez finalizada la recolección de los datos y su procesamiento estadístico, la investigadora principal se comprometió a eliminar cualquier documento o registro de carácter personal, excluyendo el documento de consentimiento

informado, o que pudiera relacionarse con los sujetos participantes en la investigación.

El procedimiento fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Valencia con el código H1517948941763.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

El diseño del estudio realizado es descriptivo y correlacional con carácter transversal. Se realizaron análisis descriptivos (esto incluyó medias, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes). Los análisis de correlación bivariada (prueba de Pearson) se usaron para verificar las relaciones. El análisis se realizó utilizando el software SPSS v.25, y el nivel de significación se estableció $p < 0,05$.

RESULTADOS

Siguiendo los objetivos obtuvimos resultados relacionados con el estado dietético-nutricional de las gimnastas. En la tabla I se presentan la media y la desviación estándar de la ingesta de diferentes macro y micronutrientes, desglosados por días de competición y pre-competición y el resto de días (general).

El 90,9 % de la muestra no cocinan habitualmente. El 69,7 % refieren variar su alimentación en el tiempo de ocio y el 42,4 % en los días de competición. El 24,2 % toman suplementos o algún tipo de producto que consideran de ayuda ergogénica y que se presentan en la tabla II. El motivo o fin para tomar estos productos se expresó a partir del deseo de las propias gimnastas, que en todos los casos fueron quienes propusieron su ingesta.

El 27,3 % toman algún tipo de fármaco prohibido o sustancia adictiva (el 12,1 % alcohol y tabaco y el 15,2 % exclusivamente alcohol) aunque, en temporada de competiciones, lo hacen en menor cantidad.

En cuanto a la composición corporal de las participantes del estudio, se muestran las principales medidas antropométricas y los valores medios obtenidos para la muestra. Se han desglosado en la tabla III, donde se incluyen las medidas antropométricas básicas (peso y talla), los pliegues cutáneos que conforman el perfil restringido y los valores de la suma de cuatro y ocho pliegues, así como los perímetros y los diámetros óseos. También aparecen en la tabla III los porcentajes de los diferentes compartimentos corporales según el modelo tetracompartimental, que representa la fracción de masas: grasa, muscular, ósea y residual, además de los componentes del somatotipo (endomorfia, mesomorfia y ectomorfia). Por último aparecen los principales índices de salud (índice de masa corporal, índice cintura-cadera).

Según el IMC, el 72,7 % tienen normopeso, el 24,2 % bajo peso y el 3 % sobrepeso. Otros índices de salud medidos son: índice de distribución grasa ($1,59 \pm 0,30$), índice adiposo muscular ($0,29 \pm 0,12$), índice de músculo óseo ($2,38 \pm 0,16$), peso corporal de grasa por masa corporal ($12,67 \pm 5,36$), peso corporal óptimo ($32,51 \pm 6,66$), densidad corporal ($1,07 \pm 0,01$) e índice ponderal ($41,80 \pm 5,44$).

Tabla I. Características (media \pm desviación estándar) de la ingesta habitual y la ingesta en competición (pre-competición y competición)

Variable	Habitual	Competición
Kcal	1483,30 \pm 362,02	1703,18 \pm 553,60
Agua	1901,71 \pm 611,00	1928,07 \pm 737,43
Proteínas	69,08 \pm 20,30	72,66 \pm 32,42
Proteínas animales	48,70 \pm 21,75	50,58 \pm 31,24
Proteínas vegetales	20,04 \pm 5,70	22,05 \pm 7,80
Lípidos	62,64 \pm 19,53	74,63 \pm 29,85
Ácidos grasos saturados	22,08 \pm 8,32	26,83 \pm 10,00
Ácidos grasos monoinsaturados	23,07 \pm 8,66	27,55 \pm 10,76
Ácidos grasos poliinsaturados	12,05 \pm 5,57	14,10 \pm 10,39
Hidratos de carbono totales	160,21 \pm 48,52	184,72 \pm 65,96
Polisacáridos	93,38 \pm 29,33	112,68 \pm 46,71
Azúcar	62,44 \pm 29,64	70,74 \pm 32,63
Fibra	16,34 \pm 7,89	16,64 \pm 8,13
Colesterol	263,01 \pm 101,12	278,93 \pm 133,25
Sodio	2195,35 \pm 1207,32	2795,09 \pm 955,92
Potasio	2262,19 \pm 651,41	2359,31 \pm 1036,60
Calcio	762,39 \pm 206,26	788,34 \pm 244,10
Magnesio	253,99 \pm 77,92	267,53 \pm 107,96
Fósforo	1104,24 \pm 255,78	1182,21 \pm 371,72
Hierro	10,24 \pm 2,87	11,04 \pm 4,24
Zinc	7,72 \pm 1,45	8,20 \pm 2,71
Vitamina A	742,00 \pm 508,07	605,76 \pm 432,67
Retinoides	329,77 \pm 250,16	385,92 \pm 353,91
Carotenoides	2450,02 \pm 3212,51	1304,45 \pm 1872,92
Vitamina D	2,48 \pm 1,33	2,15 \pm 1,42
Tiamina	1,17 \pm 0,30	1,23 \pm 0,50
Riboflavina	1,52 \pm 0,40	1,61 \pm 0,56
Niacina	16,81 \pm 8,37	18,05 \pm 11,82
Vitamina E	7,01 \pm 2,88	7,04 \pm 3,77
Vitamina B ₆	1,58 \pm 0,61	1,67 \pm 0,82
Ácido fólico	223,94 \pm 94,64	213,37 \pm 106,34
Vitamina B ₁₂	3,20 \pm 1,21	3,04 \pm 1,10
Vitamina C	71,01 \pm 48,20	74,11 \pm 64,46

Tabla II. Suplementación

Producto o suplemento	Marca	Frecuencia y cantidad	Motivo o fin
Bebida refrescante con sal	Aquarius	2-3 latas por semana	Reponer sales minerales durante la práctica deportiva
Polvos para realizar bebida isotónica	Bolero	Un sobre tras cada competición y los entrenamientos en la temporada de competición	Reponer sales minerales tras la práctica deportiva
Multivitámico (vitamina A, E, K, C, D, B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , niacina, ácido pantoténico, ácido fólico, hierro, biotina, selenio, zinc, calcio, fósforo, magnesio, yodo, cobre, manganeso, cromo, molibdeno)	Multicentrum mujer	1 pastilla por día	Reposición de micronutrientes
Batido con proteína de suero de leche (whey)	Biotech	1-2 dosis de 25 g por semana	Aporte de energía, reposición de macronutrientes tras el entrenamiento
Gominola multivitámica: omega 3 (DHA), colina, niacina y vitaminas B ₆ , B ₁₂ y C	Supradyn junior gummies	2 gominolas por día	Reposición de micronutrientes
Comprimidos de valeriana, pasiflora y espio blanco	Valeriana Leo	– Cada noche, antes de dormir, en la semana de competición (1 pastilla) – 2 pastillas en la noche previa a la competición y 2 pastillas en el día de competición por la mañana	Tranquilizante

Tabla III. Valoración cineantropométrica (perfil restringido), modelo tetracompartimental, somatotipo e índices de salud

Variables	Media \pm DE [%ETM]
Medidas básicas	
Peso (kg)	49,15 \pm 7,82
Talla (m)	1,56 \pm 0,07
Pliegues (mm)	
Pl. subescapular	9,24 \pm 3,44 [2,98]
Pl. tricútipal	13,27 \pm 4,51 [3,82]
Pl. bicútipal	8,15 \pm 3,49 [3,70]
Pl. supracrestal	13,45 \pm 4,83 [3,03]
Pl. supraespinal	9,21 \pm 3,30 [2,67]
Pl. abdominal	11,21 \pm 3,61 [2,19]
Pl. muslo medio	19,48 \pm 5,33 [2,28]
Pl. pierna	13,24 \pm 4,04 [1,61]
Sumatorio de 4 pliegues	44,97 \pm 12,30
Sumatorio de 8 pliegues	97,27 \pm 25,33
Perímetros	
P. brazo relajado	23,55 \pm 2,43 [0,13]
P. brazo contraído	23,80 \pm 2,08 [0,21]
P. muslo	44,94 \pm 4,53 [0,11]
P. pierna	32,31 \pm 2,49 [0,46]
P. cintura	63,81 \pm 4,69 [0,34]
P. cadera	84,64 \pm 6,41 [0,18]
Diámetros	
D. biepicóndileo húmero	5,66 \pm 0,37 [0,61]
D. biepiolideo muñeca	5,00 \pm 0,27 [0,55]
D. bicóndileo fémur	8,14 \pm 0,58 [0,43]
Modelo tetracompartimental	
Porcentaje muscular (Lee)	39,27 \pm 3,00
Porcentaje grasa (Withers)	11,08 \pm 4,14
Porcentaje grasa (Carter)	10,72 \pm 2,46
Porcentaje residual	33,10 \pm 3,17
Porcentaje óseo (Rocha)	16,58 \pm 1,56
Somatotipo	
Endomorfia	3,51 \pm 1,04
Mesomorfia	2,47 \pm 0,96
Ectomorfia	2,69 \pm 1,10
Índices	
IMC (kg/m ²)	20,14 \pm 2,26
ICC	0,75 \pm 0,028

DE: desviación estándar; ETM: error técnico de medida; IMC: índice de masa corporal; ICC: índice cintura-cadera; Pl.: pliegue cutáneo. Sumatorio de 4 pliegues: se calcula a partir de los pliegues supracrestal, tricútipal, subescapular y de la pierna. Sumatorio de 8 pliegues: se calcula a partir de los pliegues subescapular, tricútipal, bicútipal, supracrestal, supraespinal, abdominal, muslo medio y pierna. P: perímetro; D: diámetro.

En los 6 meses anteriores, el 63,6 % de los deportistas no cambió de peso, mientras que en el 6,1 % de los casos este se redujo y en el 30,3 % aumentó.

En cuanto a la prevalencia del riesgo de trastornos del comportamiento alimentario y de preocupación por la imagen corporal percibida, los valores resultantes de los diferentes cuestionarios y sus subescalas se muestran en la tabla IV.

Dos deportistas presentaron TCA atendiendo a su puntuación total en el test EAT-26. A partir de la puntuación total del test BSQ, el 15,15 % de la muestra presentaban una leve preocupación por la imagen corporal y el 9,09 % niveles moderados de preocupación.

En cuanto a la prevalencia del riesgo de TCA y el consumo de fármacos prohibidos o sustancias adictivas, el consumo y su reducción en la temporada de competición se asocia a la prevalencia de los TCA ($R = 0,385$; $p = 0,017$). El 100 % de los casos que superaban el punto de corte del test EAT tomaban fármacos prohibidos y reducían su consumo durante la época de competiciones, mientras que, en el grupo que no ha superado el punto de corte, el 77,4 % no consumía fármacos prohibidos y, entre las que sí los consumían, el 77,4 % lo hacían en la misma cantidad y el 22,6 % en menor medida durante la temporada de competiciones.

En cuanto a la relación entre TCA y menstruaciones irregulares resaltamos que, aunque no hay asociación entre sí se ha tenido o no la menstruación, sí se da ($R = 0,415$; $p = 0,017$) entre la presencia de irregularidades menstruales y la prevalencia de los TCA. El 100 % de los casos que han superado el punto de corte

Tabla IV. Puntuaciones de los cuestionarios psicológicos: Eating Attitudes Test (EAT-26) y Body Shape Questionnaire (BSQ)

Variables	Media \pm DE
Eating Attitudes Test (EAT-26)	
Dieta	4,21 \pm 4,03
Bulimia	1,61 \pm 2,00
Control oral	2,79 \pm 3,01
Puntuación total	8,73 \pm 6,94
Body Shape Questionnaire (BSQ)	
Preocupación por el peso en relación a la ingesta	14,45 \pm 7,18
Preocupación por los aspectos antiestéticos de la obesidad	7,91 \pm 3,37
Insatisfacción y preocupación corporal en general	4,15 \pm 2,11
Insatisfacción corporal respecto a la parte inferior del cuerpo: muslos, caderas y nalgas	5,15 \pm 2,50
Empleo del vómito o laxantes para reducir la insatisfacción corporal	2,00 \pm 0,00
Insatisfacción corporal	37,85 \pm 17,35
Puntuación total	66,82 \pm 27,14

de los TCA presentan irregularidades menstruales, mientras que el grupo de gimnastas sin TCA presentaba irregularidades menstruales en un 22,6 %.

El 30,3 % de las gimnastas se sienten cansadas a lo largo del día. El 100 % de los casos de TCA estudiados refieren cansancio general a lo largo del día. En el grupo sin TCA, el 74,2 % no sienten cansancio general y el 25,8 % sí. Hay asociación ($R = 0,385$; $p = 0,027$) entre el cansancio y el riesgo de padecer un TCA en un 2,7 %.

En cuanto a las horas de sueño de las gimnastas, la media se sitúa en $7,61 \pm 1,20$ horas. Se han observado medias inferiores en cuanto a las horas de sueño entre las gimnastas con TCA ($5,604 \pm 0,647$) cuando se comparan con las que no presentan riesgo de TCA ($7,735 \pm 0,158$).

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio es evaluar el estado dietético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la preocupación por la imagen corporal de gimnastas de niveles de competición nacional subélite. Además, estudiar la relación entre la prevalencia del riesgo de trastornos de la conducta alimentaria y variables tales como el consumo de sustancias o fármacos prohibidos, la menstruación irregular, el cansancio y las horas de sueño.

Aproximadamente la mitad de las participantes en el estudio realizan este deporte con fines recreativos, coincidiendo con un estudio de varias disciplinas de gimnasia (20). Sin embargo, también hay un alto porcentaje de adolescentes que refieren malestar habitual durante el entrenamiento. Esto podría señalar una relación insana con el deporte, que se estima por encima de la propia salud.

Hemos encontrado que nuestras gimnastas dedican gran cantidad de tiempo a su deporte, aunque no son deportistas de élite, aumentando sus necesidades nutricionales, que en algunos casos no se llegan a cubrir. La dieta de estas deportistas se caracteriza por un bajo contenido energético (53,88 % de las recomendaciones), ingesta reducida de agua, proteínas (78,08 % de las recomendaciones) y, sobre todo, hidratos de carbono (54,33 % de las recomendaciones), aumentando estos últimos tan solo en 130,39 gramos en los días de competición, no llegando a cubrir las necesidades en ningún caso.

Los micronutrientes para los que se han observado mayores déficits son: vitamina D (49,6 % de las recomendaciones), fibra, vitamina E, hierro y calcio (69,31 % de las recomendaciones). Aunque con mayor adecuación a las recomendaciones, se han detectado ingestas insuficientes de potasio y ácido fólico. Si esta situación se prolonga, puede originar complicaciones tales como estreñimiento, anemia, menor respuesta antioxidante, empeoramiento de la respuesta inmunológica y del pronóstico de las lesiones, y mayor riesgo de sufrir lesiones por estrés (8).

Únicamente se han detectado dos nutrientes que, por su excesivo consumo, podrían ser perjudiciales en el futuro: vitamina A (123,67 % de las recomendaciones) y sodio ($2,26 \pm 0,65$ gramos

en el registro general y $2,36 \pm 1,04$ gramos en los días de competición). Destaca especialmente la sobreingesta de vitamina A pues, aunque en los días de competición la ingesta es la adecuada, en general, se toma el 123,67 % de lo recomendado y, al ser una vitamina liposoluble, no puede eliminarse por la vía urinaria y a largo plazo podría producir una intoxicación crónica (21) (con astenia, anorexia y vómitos entre otros) o efectos adversos relacionados con la visión, incluyendo enfermedades degenerativas. También se ha estimado un exceso de fósforo, riboflavina, vitamina B6, B12, C y niacina, pero todos ellos se pueden eliminar fisiológicamente sin llegar a derivar en consecuencias adversas.

En cuanto a los macronutrientes, las gimnastas presentan déficit de proteínas e hidratos de carbono. Es importante suplir estas carencias pues no solo se emplean estas moléculas como sustrato energético sino que, además, unos niveles adecuados reducirían la formación de cuerpos cetónicos y mejorarían el estado de salud. Especialmente alto es el déficit de hidratos de carbono: en los días de competición apenas aumentan su consumo, mientras que las recomendaciones (22) sugieren que se este debe aumentar hasta alcanzar los 8-12 g/kg si dicha competición dura 4-5 horas. Incluso si las competiciones implican menor tiempo de ejercicio, a partir de los 75 minutos de actividad se deben tomar 30-60 gramos de carbohidratos por hora; sin embargo, estas gimnastas generalmente no toman alimentos ni bebidas de reposición que los contengan durante estos eventos. Por los déficits nutricionales presentes, es posible que el consumo de legumbres y cereales integrales sea bajo. A pesar de ello, se ha detectado un aspecto positivo en su dieta: la cantidad total de lípidos y la calidad de los mismos. Cumplen las recomendaciones (22) para grasas saturadas (menos del 10 % del gasto energético total) y la cantidad de grasas monoinsaturadas supera a la de poliinsaturadas. No se ha evaluado la ratio omega 3/omega 6.

Además, aproximadamente una cuarta parte de las gimnastas consumen algún tipo de fármaco prohibido o de sustancia adictiva que, en temporada de competiciones, toman en menor cantidad.

En definitiva, nuestros resultados van en la línea de otros estudios que refieren que la dieta de las gimnastas incluye alimentos de bajo valor calórico, deficitarios principalmente en hidratos de carbono, vitamina D, calcio, hierro y fósforo, junto con una ingesta insuficiente de agua, todo lo cual puede reducir la calidad del entrenamiento y agravar las lesiones (4,5,23).

En cuanto a la composición corporal de las gimnastas, esta se caracteriza por una cantidad elevada de masa muscular y baja de masa grasa.

Siguiendo la literatura, en gimnasia predomina el somatotipo ectomórfico (3,5), que se asocia a la potencia física, la flexibilidad y la coordinación, con caderas estrechas (3,5) que ayudan a mantener el eje en las rotaciones por disminución de la resistencia, algo fundamental para una buena ejecución. En nuestro caso encontramos que las gimnastas reflejan un somatotipo endomorfo equilibrado con tendencia al somatotipo central, pues tienen niveles medios de endo, meso y ectomorfa.

En cuanto a las medidas antropométricas básicas, el estudio de Romero, Palomino y González, realizado en 2011 con gimnastas españolas de nivel nacional absoluto (24), muestra valores de

peso similares a los de la muestra, mientras que la altura es ligeramente, hasta un 10 %, superior teniendo en cuenta la media y la desviación estándar ($159,79 \pm 4,5$ cm para júnior y $162,95 \pm 6,1$ cm para juvenil, frente a $1,56 \pm 0,07$ m de media). Esto explica que el IMC de la muestra sea superior al de estudios anteriores (24-26) aunque, en todos los casos, las gimnastas se pueden clasificar atendiendo a este parámetro en bajo peso o normopeso. Hay que tener en cuenta que el IMC es una medida sencilla y rápida que en la población general se emplea como índice de salud; quizás por ello se incluye con frecuencia en los estudios, pero en los deportistas y niños no es un buen indicador del estado nutricional, pues relaciona el peso para la talla, pero no la proporción de masa ósea, grasa, residual y muscular, pudiendo resultar en un diagnóstico erróneo de bajo peso o exceso de peso y enmascarar casos de enfermedad.

La complejidad para comparar parámetros antropométricos con los de estudios anteriores se ve aumentada por el empleo de diferentes técnicas de estimación de las variables: bioimpedancia, cineantropometría, DXA, TAC, etc. En el nivel nacional absoluto (24), los valores de masa ósea y, especialmente, los de masa muscular son superiores a la media de los resultados obtenidos. A pesar de esto, los niveles de masa muscular de la muestra no son menospreciables y tienen excelentes valores para los índices adiposo-muscular y músculo-óseo.

En cuanto a los componentes del somatotipo, los valores de mesomorfia de la élite española, registrados por Fernández y Alvero (27), y los del nivel nacional absoluto (24) son muy similares a los de nuestras participantes. Por otro lado, ambos estudios mostraban mayores valores de ectomorfia. En la élite (27) hay menores valores de endomorfia y, al estudiar de manera aislada a gimnastas de nivel nacional absoluto (24), se observan valores superiores de endomorfia ($4,59 \pm 0,9$ en júnior y $4,45 \pm 0,7$ en juvenil frente a $3,51 \pm 1,04$). En relación a los pliegues cutáneos, Romero, Palomino y González (24) han obtenido valores superiores para el abdominal ($22,93 \pm 7,3$ en júnior y $12,28 \pm 3,8$ en juvenil frente a $11,21 \pm 3,61$) y el del muslo ($22,93 \pm 7,3$ en júnior y $24,79 \pm 5,9$ en juvenil frente a $19,48 \pm 5,33$), e inferiores para el pliegue suprailíaco ($7,4 \pm 2,3$ en júnior y $6,81 \pm 1,7$ en juvenil frente a $13,45 \pm 4,83$), mientras que los pliegues del tríceps, subescapular y de la pierna medial son similares, como ocurre con el perímetro de la pierna. Los valores de los diámetros óseos han coincidido en todos los casos (del fémur, del húmero y biestiloideo). Los diferentes componentes corporales determinan cómo es la figura del sujeto y, a raíz de ésta, las expectativas sociales y la comparación con sus semejantes o con personajes destacados. Una persona puede tener una perspectiva u otra sobre su cuerpo y su imagen. Especialmente en la adolescencia, acaecen cambios morfológicos y sociales que pueden alterar la valoración que hace la deportista de su aspecto.

Por otro lado, en nuestras gimnastas subélite se han encontrado dos casos de riesgo de trastornos de la conducta alimentaria, y preocupación por la imagen corporal percibida en un cuarto de las atletas. Es sabida la relación entre la preocupación por la imagen corporal y el abuso del ejercicio físico, particularmente entre las mujeres (28). Esta es una cuestión que se considera patológica y

de riesgo para la salud, asociada a lesiones, alteraciones psicológicas, depresión, adicción y trastornos de la alimentación (28). Es así que no es de sorprender que aparezca una relación entre el consumo de alcohol y tabaco, las irregularidades menstruales, el cansancio y el déficit de horas de sueño con el riesgo de padecer un TCA entre las deportistas. Es bien conocido el alto grado de comorbilidad que existe entre los TCA y otros trastornos como la depresión, la ansiedad o el abuso de drogas (28). La alimentación desordenada de las atletas adolescentes en gimnasia rítmica (caracterizada por ser un deporte estético) y el uso de sustancias, pueden reflejar un afrontamiento desadaptativo ante los desafíos psicosociales del deporte por un mal manejo de los factores de estrés (29).

Entre los procesos patológicos que pueden derivarse de dicho estrés, y de la baja ingesta energética que puede acompañarlo, encontramos en la misma línea que Silva y Paiva (2014) una prevalencia de las irregularidades menstruales relevante, ligada a una baja disponibilidad energética (amenorrea hipotalámica funcional). Teniendo en cuenta los elevados valores de masa muscular de estas deportistas, cobra especial importancia evitar el déficit energético.

Se sugiere que en los planes de entrenamiento de las gimnastas se les revisen la dieta y los patrones de comportamiento alimentario, con el fin de conseguir el máximo rendimiento sin riesgos para la salud y cuidando de su bienestar emocional.

Una de las limitaciones es la carencia de análisis séricos, que ha impedido una valoración holística del estado dietético-nutricional, razón por la que no se han tenido en cuenta factores hormonales que podrían ser importantes y factores nutricionales que podrían reflejar cómo es la dieta, estados patológicos, etc. Además, no haber valorado cualitativamente la dieta de las participantes hace que, al interpretar los resultados cuantitativos, no se pueda establecer cómo es el patrón dietético y realizar propuestas para la mejora de la dieta que sean sencillas de entender y aplicar por padres, técnicos deportivos, etc. Por último, el tamaño de la muestra estudiada es reducido, aunque se ha tratado de escoger una muestra lo más heterogénea posible en cuanto a modalidades, niveles de competición y edad.

En cuanto a la aplicación práctica del estudio, se sugiere que en los programas nutricionales para gimnasia rítmica se tengan en cuenta las valoraciones aportadas y se prevengan, si fuera necesario, los trastornos de la conducta alimentaria y los problemas de salud asociados.

Como futuras líneas de investigación, se propone un estudio con muestreo probabilístico, análisis cualitativo de la dieta y análisis séricos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Irurtia A, Pons V, Busquets A, Evrard M, Marginet MC, Zamora LR. Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de élite españolas (gimnasia rítmica) desde la infancia hasta la edad adulta. *Apunts Educación física y deportes* 2009;95:64-74.
2. Sierra-Palmeiro E, Bobo-Arce M, Pérez-Ferreirós A, Fernández-Villarino MA. (2019). Longitudinal Study of Individual Exercises in Elite Rhythmic Gymnastics. *Front Psychol* 2019;10:1496.

3. Bellafiore M, Bianco A, Battaglia G, Naccari MS, Caramazza G, Padulo J, et al. Training session intensity affects plasma redox status in amateur rhythmic gymnasts. *J Sport Health Sci* 2019;8(6):561-6.
4. Tan JOA, Calitri R, Bloodworth A, McNamee MJ. Understanding eating disorders in elite gymnastics: ethical and conceptual challenges. *Clin Sports Med* 2016;35(2):275-92.
5. Silva MRG, Paiva T. Low energy availability and low body fat of female gymnasts before an international competition. *Eur J of Sport Sci* 2014;15(7):591-9.
6. Maiano C, Morin A, Lanfranchi M, Therme P. Body-related sport and exercise motives and Disturbed Eating attitudes and behaviors in adolescents. *Eur Eat Disord Rev* 2015;23(4):277-86.
7. Jürimäe J, Gruodyte-Raciene R, Baxter-Jones AD. Effects of gymnastics activities on bone accrual during growth: A systematic review. *J Sports Sci Med* 2018;17(2):245.
8. Michopoulou E, Avloniti A, Kambas A, Leontsini D, Michalopoulou M, Tournis S, et al. Elite premenarcheal rhythmic gymnasts demonstrate energy and dietary intake deficiencies during periods of intense training. *Pediatr Exerc Sci* 2011;23(4):560-72.
9. Diehl K, Thiel A, Zipfel S, Mayer J, Litaker DG, Schneider S. How healthy is the behavior of young athletes? A systematic review of the literature and meta-analysis. *J Sports Sci Med* 2012;11(2):201-20.
10. Codonhato R, Rubio V, Oliveira PMP, Resende CF, Rosa BAM, Pujals C, et al. Resilience, stress and injuries in the context of the Brazilian elite rhythmic gymnastics. *PLoS One* 2018;13(12):e0210174.
11. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, et al. Female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *Curr Sports Med Rep* 2014;13(4):219-32.
12. Cano M, Fernández A. Anorexia nerviosa y ejercicio físico. *Trastornos de la Conducta Alimentaria* 2017;25:2795-809.
13. Farran A. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica. *Tabla de composición de alimentos del CESNID*. 2 ed. McGraw-Hill Interamericana; 2003.
14. Programa informático EASYDIET [Internet]. España: Academia Española de Nutrición y Dietética, desarrollado por Bicentury S.L.U. [Actualizado 2018; citado 2018]. Disponible en: www.easydiet.es
15. Stewart A, Marfell-Jones M, & International Society for Advancement of Kinanthropometry. *International standards for anthropometric assessment*. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 3 ed. Lower Hutt, New Zealand; 2011.
16. Alvero JR, Cabañas MD, Herrero-De-Lucas A, Martínez L, Moreno C, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEME-DE). Versión 2010. En: Alvero Cruz JR. *Archivos de Medicina del Deporte*. Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte 2010;27(139):330-44.
17. Carter JEL. *The Heath-Carter anthropometric somatotype- instruction manual*. Tep and Rosscraft. Surrey, Canadá; 2002.
18. Raich RM, Mora M, Soler A, Avila C, Clos I, Zapater L. Adaptación de un instrumento de evaluación de la insatisfacción corporal. *Adaptation of a body dissatisfaction assessment instrument*. Clínica y Salud; 1996.
19. Garner, D.M.; Bohr, Y.; Garfinkel, P.E. The Eating Attitudes Test: Psychometric Features and Clinical Correlates. *Psychol Med* 1982;12:871-8.
20. Perzynska-Biskup A, Biskup L, Sawczyn S. The views of women practicing artistic gymnastics, rhythmic gymnastics and acrobatic gymnastics on their disciplines. *Baltic J Health Phys Act Health* 2012;4(1):44-52.
21. Vidailheit M, Rieu D, Feillet F, Bocquet A, Chouraqui JP, Darmaun D, et al. Vitamine A in pediatrics: an update from the nutrition committee of the French Society of Pediatrics. *Arch Pediatr* 2017;24(3):288-97.
22. Desbrow B, McCormack J, Burke LM, Cox GR, Fallon K, Hislop M, et al. Sports Dietitians Australia Position Statement: Sports Nutrition for the Adolescent Athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2014;24(5):570-84.
23. San Mauro I, Cevallos V, Pina D, Garicano E. Aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnasia rítmica. *Nutr Hosp* 2016;33(4):865-71.
24. Romero B, Palomino A, González JJ. El perfil antropométrico de la gimnástica rítmica. *Apunts d'Educació Física i Esports* 2011;103(1):48-55.
25. Vernetta M, Fernández E, López J, Gómez A, Oña A. Estudio relacional entre el perfil morfológico y estima corporal en la selección andaluza de gimnasia rítmica deportiva. *Motricidad*. *Eur J Hum Mov* 2011;26:77-92.
26. Rutkauskaitė R, Skarbalius A. Interaction of training and performance of 13-14-year-old athletes in rhythmic gymnastics. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas* 2011;3(82):29-36.
27. Fernández S, Alvero JR. La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *AMD* 2016;23(111):17-35.
28. Reche García, Cristina, and Magdalena Gómez Díaz. Dependencia al ejercicio físico y trastornos de la conducta alimentaria. *Apuntes de Psicología* 2014;32(1):25-32.
29. Tamminen KA, Holt NL, Crocker PRE. Adolescent athletes: psychosocial challenges and clinical concerns. *Curr Opin Psychiatry* 2012;15(4):293-300.