



ORIGINAL

Prevalencia, hábitos de consumo y complicaciones de los suplementos nutricionales proteicos en adolescentes



Antonio Millán Jiménez^{a,b}, Isabel María Fernández Fontán^a, Manuel Sobrino Toro^a y Bartolomé Fernández Torres^{a,b,*}

^a Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^b Grupo de investigación Transhumancias HUM-965, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Recibido el 3 de junio de 2023; aceptado el 16 de agosto de 2023

Disponible en Internet el 15 de septiembre de 2023

PALABRAS CLAVE

Actividad deportiva;
Adolescentes;
Suplementos
nutricionales;
Proteínas

Resumen

Introducción: El consumo de suplementos nutricionales y proteicos por adolescentes puede tener importantes repercusiones para su salud.

Material y método: Estudio prospectivo observacional, basado en una encuesta, dirigido a los adolescentes de seis colegios, seleccionados aleatoriamente, de la ciudad de Sevilla. Nuestro objetivo principal es conocer el consumo real de suplementos alimentarios entre la población adolescente, cuantificando su contenido proteico.

Resultados: Se obtuvieron 263 respuestas válidas, objetivando una prevalencia de consumo de 19,01% para todos los suplementos nutricionales, de ellos 56,0% tomaban suplementos de proteínas (10,64% del total), con una ingesta media de estas últimas de $0,26 \pm 0,18$ g/kg/día.

El perfil del consumidor de cualquier tipo de suplementos se diferencia del de los que no los utilizan en la edad, el uso de medicación habitual y realizar dieta para perder peso o hiperproteica. Al comparar los adolescentes que ingerían productos proteicos con los no proteicos, la única variación significativa estuvo en el control del consumo. Aunque la mayoría no tiene control externo, en 25,92% de los que tomaban proteínas el seguimiento lo hacía un profesional, vs. 7,38% de los que ingerían suplementos no proteicos. De los consumidores de productos proteicos, 85,18% consiguió el objetivo buscado y 18,51% refirió algún efecto negativo.

Conclusiones: La prevalencia de consumo de suplementos proteicos entre los adolescentes de nuestro medio es del 10,64%, en cantidades que suponen un 25% de las proteínas que deben ingerir diariamente. El perfil de consumidor de suplementos proteicos es muy similar al de aquel que toma productos no proteicos.

© 2023 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: bartolome@us.es (B. Fernández Torres).

KEYWORDS

Sports;
Adolescent;
Dietary supplements;
Proteins

Protein supplement consumption prevalence, habits and complications in adolescents**Abstract**

Introduction: The consumption of nutritional and protein supplements by adolescents may have important consequences for their health.

Material and methods: Prospective observational study based on a survey of adolescents enrolled in six schools selected at random in the city of Seville. Our primary objective was to determine the actual consumption of dietary supplements in the adolescent population and quantifying their protein content.

Results: We obtained a total of 263 valid responses that showed a prevalence of consumption of nutritional supplements of any kind of 19.01%, of which 56.0% (10.64% of the total) corresponded to adolescents that consumed protein supplements for a mean protein intake of 0.26 g/kg/day (SD, 0.18).

The profile of consumers of any type of supplements differed from that of nonconsumers in age, use of long-term medication and weight loss or high-protein diets. The comparison of adolescents who consumed protein supplements versus nonprotein supplements only evinced a significant difference in the control of supplement consumption. Although most of these adolescents were not subject to external control, 25.92% of those who consumed protein supplements were monitored by a professional, compared to 7.38% of consumers of nonprotein supplements. In the group that consumed protein supplements, 85.18% of adolescents achieved the desired effect and 18.51% reported some form of negative effect.

Conclusions: The prevalence of protein supplement consumption among adolescents in our area is 10.64%, with consumption of amounts corresponding to 25% of the recommended daily allowance of protein. The profile of protein supplement consumers is very similar to that of nonprotein supplement consumers.

© 2023 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Los suplementos nutricionales son definidos por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria como «fuentes concentradas de nutrientes u otras sustancias con efecto nutricional o fisiológico, cuya finalidad es complementar una dieta normal»^{1,2}. Tal y como expone la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, es importante que no se utilicen como sustituto de una dieta saludable³. La mayoría de los adolescentes que llevan una dieta equilibrada no necesitan suplementos, y su uso de forma injustificada y sin seguimiento profesional conlleva riesgos para la salud⁴. Recientemente se ha establecido que los adolescentes obtienen un mejor rendimiento deportivo a través de una nutrición adecuada y entrenamiento regular que con algún suplemento⁵.

En adolescentes no atletas, la recomendación de consumo proteico está entre 0,85 y 0,95 g/kg/día⁶, pero la práctica de un deporte de alta intensidad conlleva una mayor necesidad energética. Aunque es difícil definir los requerimientos de energía individuales de un atleta adolescente, algunos autores estiman 3.640 kcal/día en hombres y 3.100 en mujeres⁷. Las necesidades proteicas diarias de un joven que practica ejercicio físico son de aproximadamente 1,5 g de proteína por kilogramo de peso, siempre que los requerimientos calóricos totales estén cubiertos⁸, y se recomienda que las grasas saturadas no supongan más de 10% de la ingesta calórica diaria⁹.

La adolescencia es una época de cambios fisiológicos y psicológicos además de crecimiento físico, y es importante prevenir que se produzca un desequilibrio entre dieta, ejercicio e imagen corporal que derive en conductas alimentarias inadecuadas. Una revisión sistemática y metaanálisis reciente aclara que intervenir de manera universal en mejorar la imagen corporal, los ideales de belleza y la autoestima puede prevenir trastornos alimentarios¹⁰.

Se ha intentado determinar la prevalencia del consumo de suplementos nutricionales en adolescentes, hábitos de consumo, tipos de suplementos y factores que influyen en su utilización, describiéndose tasas de consumo de entre 69¹¹ y 97%¹². Los productos más usados son multiminerales y multivitamínicos, bebidas deportivas, cafeína, proteínas en polvo y suplementos de hierro, y los motivos de empleo más frecuentes incluyen favorecer la recuperación, el mantenimiento de la salud y el aumento de la energía¹¹⁻¹³.

En el caso concreto de los suplementos proteicos en adolescentes, los estudios publicados son escasos, y la cuantificación de su consumo muy limitada¹⁴. Hay numerosos tipos de proteínas que componen los productos proteicos, pero las que recomienda la Sociedad Española de Medicina del Deporte¹⁵ son aquellas extraídas de la caseína, las proteínas del suero de leche y los hidrolizados.

Los suplementos alimenticios pueden generar complicaciones, y un 8-9% de los consumidores desarrollan efectos adversos, entre los que destacan por su frecuencia las alteraciones gastrointestinales y cefaleas, aunque también se

han descrito efectos más graves como toxicidad hepática, interacción con fármacos y trastornos neurológicos². Si nos centramos en los suplementos proteicos, una revisión sistemática reciente los relaciona con la aparición de acné y con la modificación de la flora microbiota, pero también advierte que el uso crónico de proteínas de suero de leche tiene una reacción mucho más lesiva, siendo los riñones y el hígado los órganos más afectados. Todos estos eventos se agravan si se asocia una vida sedentaria al consumo de productos proteicos¹⁶. Aunque una elevada ingesta de proteínas en la infancia puede contribuir a un mayor riesgo de obesidad futura, estas consideraciones no se han podido demostrar en la adolescencia^{17,18}.

Adicionalmente, la composición de los suplementos puede no ser exactamente la descrita en las etiquetas. Es frecuente el fraude del etiquetado, con errores en las cantidades y la omisión de sustancias presentes en el producto, lo que conlleva un alto riesgo de consumo de cantidades superiores a las recomendadas o de sustancias que no constan en el etiquetado¹⁹.

Otro problema añadido es que, muy frecuentemente, los productos son promocionados y vendidos a través de Internet sin ningún tipo de restricción y sin advertencias de los riesgos que puede acarrear su uso²⁰.

Con el objetivo principal de conocer la situación real del consumo de suplementos entre los adolescentes de nuestro entorno, se diseñó y realizó una encuesta centrada en determinar su prevalencia, conocer los hábitos de consumo, establecer la relación entre suplementos proteicos y la dieta habitual, evaluar los efectos adversos e identificar posibles medidas preventivas.

Material y método

Tras el dictamen favorable del Comité Ético de Investigación Clínica del Área Sur de Sevilla (código promotor 2636-N-21, código interno 2164-N-22), durante marzo y abril de 2023 se realizó un estudio prospectivo observacional, basado en una encuesta online dirigida a los alumnos de entre 12 y 18 años que cursan enseñanza secundaria o bachillerato en la ciudad de Sevilla.

Para el cálculo del tamaño muestral fue necesario conocer la población de adolescentes de Sevilla, así como la prevalencia estimada del consumo de suplementos. El número de alumnos en enseñanza secundaria y bachillerato se obtuvo del último Anuario Estadístico del Ayuntamiento de Sevilla, que hace referencia a 44.732 estudiantes. Con respecto a la prevalencia del consumo de jóvenes en nuestro entorno, un estudio previo muestra que la tasa de respuesta es de 31,42%, y que 21,68% de los participantes utiliza algún tipo de suplemento nutricional²¹. Con la base de estos datos, y empleando un nivel de confianza de 95%, una precisión de 5% y unas pérdidas esperadas de 68%, el tamaño muestral es de 253, por lo que debería invitarse a participar al menos a 792 adolescentes.

Para la localización de centros educativos donde reparar estas encuestas, el primer paso fue utilizar el buscador de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, identificando todas las instituciones de la ciudad de Sevilla en las que se impartía educación secundaria obligatoria o bachillerato. El listado definitivo incluye 71 centros

públicos, privados y privados con enseñanzas concertadas (suplemento 1). Teniendo en cuenta la *ratio* entre alumnos y centros de enseñanza, optamos por seleccionar 12 instituciones educativas a las que dirigir la encuesta. La selección se efectuó de forma aleatoria, mediante el algoritmo Mersenne Twister de Microsoft Excel para generar números aleatorios.

La encuesta (suplemento 2) constaba de 21 preguntas, estaba precedida de una introducción y disponía de un enlace para que cualquier persona pudiera contactar mediante correo electrónico a los autores. La primera respuesta era obligatoria y suponía el consentimiento informado, que fue aceptado por los adolescentes previo conocimiento y autorización del Consejo Escolar de cada uno de los centros educativos participantes, en el que están incluidos padres, estudiantes, docentes y personal de administración y servicios. Las variables que se investigan se pueden clasificar en cuatro categorías: 1) factores que definen la población de estudio, 2) clasificación de los suplementos nutricionales, 3) factores relacionados con el consumo de suplementos proteicos y 4) otros factores, como indicación y seguimiento por especialistas.

El contacto con los centros de enseñanza se intentó realizar de forma presencial, solicitando una entrevista directa con el director. Como alternativa, en caso de que fuera imposible el contacto personal, se pidió su colaboración por correo electrónico. La falta de respuesta a los 10 días conllevaba que se enviara un correo electrónico recordatorio, y si a los 20 días del primer contacto seguía sin contestar, se desestimaba su participación.

Una vez obtenida la autorización de los centros se procedió a difundir la encuesta entre los alumnos. Mediante Google Forms®, esta fue transformada en formulario, que se distribuyó en formato QR, incluyendo un enlace, disponible durante 14 días en cada centro para su cumplimentación por parte de los adolescentes. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 25.0, utilizando los tests X^2 , t de Student, análisis de la varianza (ANOVA) y regresión logística, considerando significativo un valor de $p < 0,05$.

Toda la información fue tratada de manera confidencial, cumpliendo con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales 3/2018.

Resultados

De los 12 centros educativos con los que se contactó, únicamente seis aceptaron participar, todos ellos de carácter público, obteniéndose 263 respuestas válidas (figs. 1 y 2). De los participantes, el 52,47% fueron hombres y el 44,11% mujeres. La edad media fue de $14,82 \pm 1,58$ años, con un índice de masa corporal (IMC) de $20,42 \pm 3,48$ kg/m², y el 8,37% tomaban medicación de forma habitual. La mayoría (66,16%) refería seguir una dieta equilibrada, y 46,39% realizaban deporte entre tres y cuatro veces por semana. Ninguno de los adolescentes afirmó dedicarse al deporte de forma profesional. Únicamente 50 jóvenes (19,01%) habían consumido suplementos en los últimos dos años. La tabla 1 muestra las características generales de la población de nuestro estudio.

El suplemento nutricional más consumido fue aquel con efecto estimulante (32,0%), seguido de los que tenían efecto

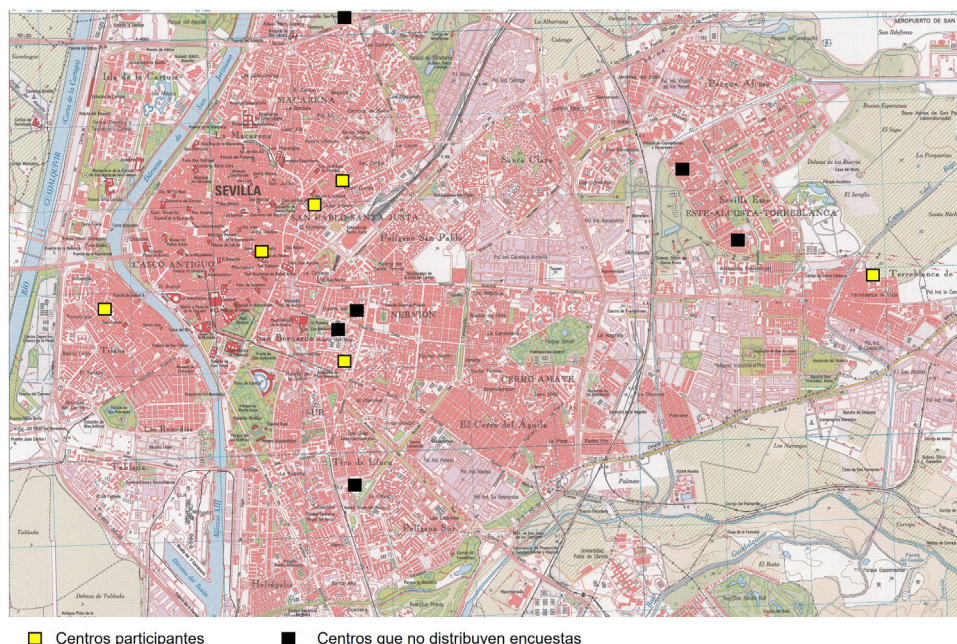


Figura 1 Distribución geográfica de los centros de enseñanza participantes.

Tabla 1 Características generales de la población

	n
Sexo	
Hombre	138 (52,47%)
Mujer	116 (44,11%)
Prefiero no decirlo	9 (3,42%)
Medicación habitual	
No	241 (91,63%)
Sí	22 (8,37%)
Práctica deportiva	
5-7 días a la semana	68 (25,86%)
3-4 días a la semana	122 (46,39%)
1-2 días a la semana	73 (27,76%)
Dieta habitual	
Equilibrada	174 (66,16%)
Dieta rica en proteínas	28 (10,65%)
Dieta selectiva	51 (19,39%)
Dieta para perder peso	10 (3,8%)
Recomendación consumo suplementos	
Sí	67 (25,48%)
No	196 (74,52%)
Consumo suplementos (últimos 2 años)	
Sí	50 (19,01%)
No	213 (80,99%)

recuperador (30,0%); un 26% ingería varios tipos simultáneamente (fig. 3). La recomendación para el consumo provenía principalmente de compañeros y amigos (47,45%), y el lugar de adquisición era habitualmente tiendas físicas (61,90%), Internet (28,57%) y centros de entrenamiento (7,14%).

Los adolescentes que recurren a suplementos tienen significativamente una mayor edad y un IMC más elevado. También existe relación estadísticamente significativa con la frecuencia de práctica deportiva, la dieta habitual y la utili-

zación de medicamentos por enfermedad (tabla 2). Sobre las variables categóricas relacionadas con el consumo de productos que inicialmente presentaron significación estadística, se efectuó análisis uni y multivariante (tabla 3), objetivando que son factores de riesgo, con relación significativa, tomar medicación crónica y realizar dieta para perder peso o hiperproteica. La práctica deportiva moderada, entre tres y cuatro días por semana, aparece como un factor protector para la ingesta de suplementos nutricionales.

Las características diferenciales de los consumidores de suplementos proteicos se muestran en la tabla 4. De los adolescentes, 10,64% hacían referencia a su ingesta, lo que supone 56,0% de todos los complementos nutricionales de nuestro estudio, siendo el consumo medio de proteínas $0,26 \pm 0,18$ g/kg/día. La principal fuente de información para empezar a utilizarlos fueron los profesionales sanitarios (39,13%), lo que contrasta con quienes emplean suplementos no proteicos, que obtenían la información fundamentalmente de Internet. De los consumidores de productos proteicos, 85,18% consiguió el efecto buscado, que generalmente era mejorar su rendimiento deportivo o tener una mejor apariencia física. Un total de 18,51% refirió algún efecto negativo: diarrea (9,09%), astenia (4,54%), náuseas (4,54%) o edemas (4,54%).

Al comparar los participantes que consumían suplementos proteicos con los no proteicos no se encontraron diferencias significativas en lo que respecta a edad, IMC, sexo, utilización habitual de medicación, frecuencia de práctica deportiva, tipo de dieta habitual, fuente de información, motivo para la ingesta, consecución del efecto buscado ni efectos negativos de estos productos (tabla 5). La única diferencia significativa se halló en el control del consumo. Aunque sobre la mayoría de los adolescentes no existe un control externo, en el 25,92% de los que toman proteínas, el seguimiento lo hacía un profesional (médico,

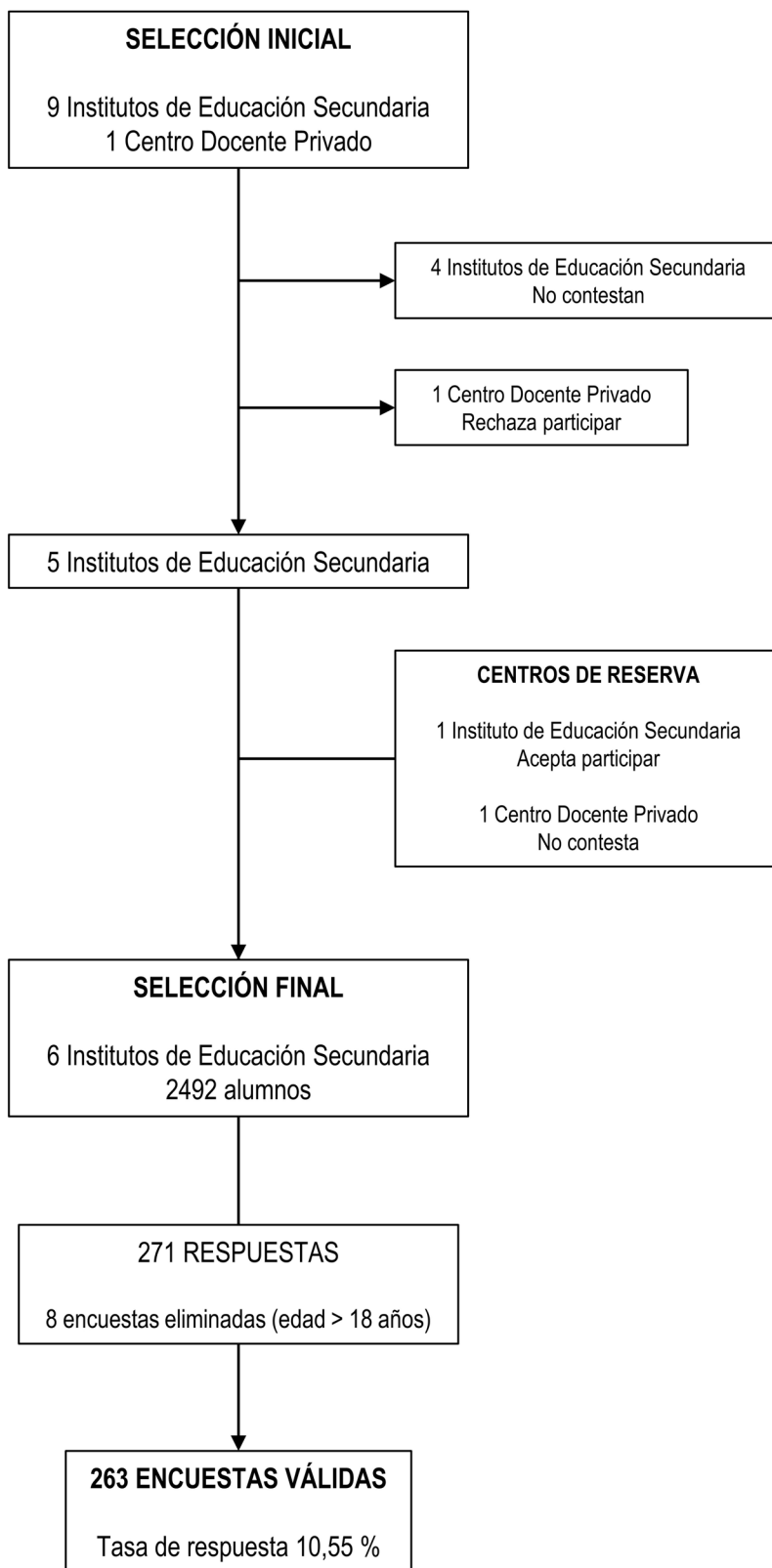


Figura 2 Diagrama de participación de centros educativos y alumnos.

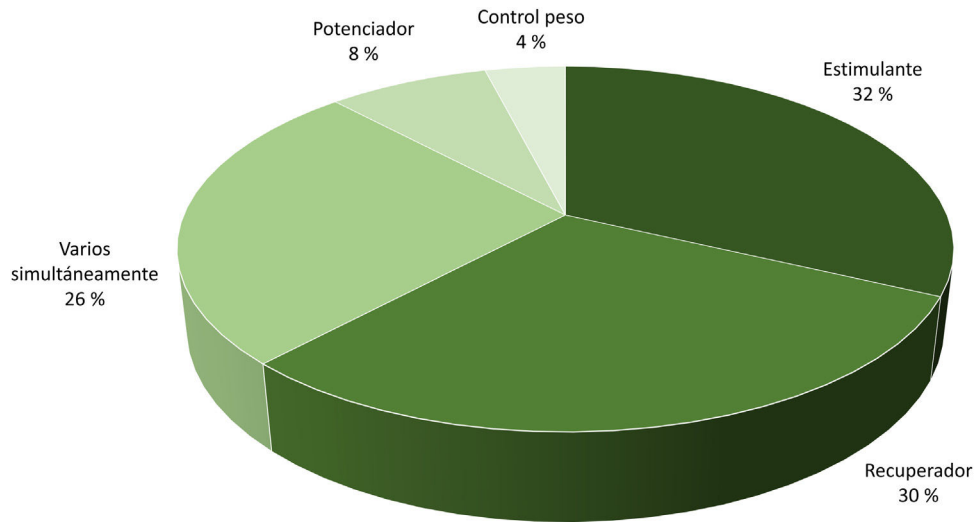


Figura 3 Clasificación de los suplementos nutriciones consumidos por los adolescentes.

Tabla 2 Comparación de la población en función del consumo de suplementos

		Consumidor suplementos n = 50	No consumidor suplementos n = 213	p
Edad (años)		15,54 ± 1,45	14,64 ± 1,56	0,0003
IMC (kg/m ²)		21,30 ± 4,00	20,21 ± 3,33	0,0476
Sexo	Hombre n = 138	32 (64,0%)	106 (49,76%)	0,1865
	Mujer n = 116	17 (34,0%)	99 (46,47%)	
	Prefiere no decirlo n = 9	1 (2,0%)	8 (22,06%)	
Medicación habitual	No n = 241	41 (82,0%)	200 (93,89%)	0,0062
	Sí n = 22	9 (18,0%)	13 (6,10%)	
Práctica deportiva	1-2 días a la semana n = 73	14 (28,0%)	59 (27,69%)	0,0074
	3-4 días a la semana n = 122	15 (30,0%)	107 (50,23%)	
	5-7 días a la semana n = 68	21 (42,0%)	47 (22,06%)	
	Equilibrada n = 174	24 (48,0%)	150 (70,42%)	
Dieta habitual	Proteica n = 28	12 (24,0%)	16 (7,51%)	0,0002
	Selectiva n = 51	9 (18,0%)	42 (19,71%)	
	Para perder peso n = 10	5 (10,0%)	5 (2,34%)	

IMC: índice de masa corporal.

Tabla 3 Variables relacionadas con el consumo de suplementos de cualquier tipo, establecidas por regresión logística

	Consumo suplementos	Modelo univariante			Modelo multivariante		
		OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Sexo							
Hombre	23,18%	1,69	0,89 – 3,20	0,10	1,53	0,72 – 3,25	0,26
Mujer	14,65%	1	-	-	1	-	-
Medicación habitual							
Sí	40,90%	3,37	1,35 – 8,42	< 0,01	3,77	1,40 – 10,17	< 0,01
No	17,01%	1	-	-	1	-	-
Práctica deportiva							
5-7 días/semana	30,88%	1,88	0,86 – 4,09	0,11	1,39	0,56 – 3,43	0,46
3-4 días/semana	12,29%	0,59	0,26 – 1,30	0,19	0,47	0,19 – 1,14	0,09
1-2 días/semana	19,17%	1	-	-	1	-	-
Dieta habitual							
Para perder peso	50,00%	6,25	1,68 – 23,21	< 0,01	6,00	1,55 – 23,19	< 0,01
Hiperproteica	42,85%	4,68	1,97 – 11,11	< 0,01	3,86	1,54 – 9,71	< 0,01
Selectiva	17,64%	1,33	0,57 – 3,09	0,495	1,21	0,50 – 2,92	0,66
Equilibrada	13,79%	1	-	-	1	-	-

Tabla 4 Comparación de la población en función del consumo y del tipo de suplementos

		No suplementos n = 213	Suplementos proteicos n = 28	Suplementos no proteicos n = 22	p
Edad (años)		14,64 ± 1,56	15,78 ± 1,34	15,22 ± 1,57	0,0007
IMC (kg/m ²)		20,21 ± 3,33	21,53 ± 4,07	21,00 ± 3,99	0,6447
Sexo	Hombre n = 138	106 (49,76%)	19 (67,85%)	13 (59,09%)	0,3518
	Mujer n = 116	99 (46,47%)	8 (28,57%)	9 (40,90%)	
	Prefiero no decirlo n = 9	8 (4,22%)	1 (3,57%)	0 (0%)	
Medicación habitual	No n = 241	200 (93,89%)	25 (89,28%)	16 (72,72%)	0,0026
	Sí n = 22	13 (6,10%)	3 (10,71%)	6 (27,27%)	
Práctica deportiva	1-2 días a la semana n = 73	59 (27,69%)	7 (25,0%)	7 (31,81%)	0,0310
	3-4 días a la semana n = 122	107 (50,23%)	10 (35,71%)	5 (22,72%)	
	5-7 días a la semana n = 68	47 (22,06%)	11 (39,28%)	10 (45,45%)	
Dieta habitual	Equilibrada n = 174	150 (70,42%)	14 (50,0%)	10 (45,45%)	0,0001
	Proteica n = 28	16 (7,51%)	8 (28,57%)	4 (18,18%)	
	Selectiva n = 51	42 (19,71%)	5 (17,85%)	4 (18,18%)	
	Para perder peso n = 1	5 (2,34%)	1 (3,57%)	4 (18,18%)	

IMC: índice de masa corporal.

Tabla 5 Características de los adolescentes en función del tipo de suplemento utilizado

	Suplementos proteicos	Suplementos no proteicos	p
Edad (años)	15,78 ± 1,34	15,22 ± 1,57	0,1820
IMC (kg/m ²)	21,53 ± 4,07	21,00 ± 3,99	0,6447
Sexo	n = 28	n = 22	0,4759
Hombre	19	13	
n = 32	(67,85%)	(59,09%)	
Mujer	8	9	
n = 17	(28,57%)	(40,90%)	
Prefiero no decirlo	1	0	
n = 1	(3,57%)	(0%)	
Medicación habitual	n = 28	n = 22	0,1303
No	25	16	
n = 41	(89,28%)	(72,72%)	
Sí	3	6	
n = 9	(10,71%)	(27,27%)	
Práctica deportiva	n = 28	n = 22	0,6039
1-2 días a la semana	7	7	
n = 14	(25,0%)	(31,81%)	
3-4 días a la semana	10	5	
n = 15	(35,71%)	(22,72%)	
5-7 días a la semana	11	10	
n = 21	(39,28%)	(45,45%)	
Dieta habitual	n = 28	n = 22	0,3564
Equilibrada	14	10	
n = 24	(50,0%)	(45,45%)	
Proteica	8	4	
n = 12	(28,57%)	(18,18%)	
Selectiva	5	4	
n = 9	(17,85%)	(18,18%)	
Para perder peso	1	4	
n = 5	(3,57%)	(18,18%)	
Fuente de información	n = 23	n = 16	0,2348
Internet	2	5	
n = 7	(8,69%)	(31,25%)	
Compañeros/amigos	5	4	
n = 9	(21,73%)	(25,0%)	
Profesional sanitario	9	2	
n = 11	(39,13%)	(12,50%)	
Entrenador/monitor	4	4	
n = 8	(17,39%)	(25,0%)	
Nutricionista	2	0	
n = 2	(8,69%)	(0%)	
Familiar	1	1	
n = 2	(4,34%)	(6,25%)	
Control	n = 27	n = 17	0,0290
Autocontrol	20	13	
n = 33	(74,07%)	(76,47%)	
Profesional (médico, entrenador, nutricionista)	7	1	
n = 8	(25,92%)	(7,38%)	
Familiar	0	3	
n = 3	(0%)	(22,14%)	
Motivo	n = 25	n = 17	0,1238
Ayuda entrenamiento	3	2	
n = 5	(12,0%)	(11,76%)	

Tabla 5 (continuación)

		Suplementos proteicos	Suplementos no proteicos	p
Ayuda recuperación	n = 5	4 (16,0%)	1 (5,88%)	0,4655
	Mejor rendimiento	9 (36,0%)	9 (52,94%)	
	Dieta deficiente	3 (12,0%)	5 (29,41%)	
	Mejor apariencia	6 (24,0%)	0 (0%)	
	n = 6	n = 27	n = 17	
	Consigue efecto buscado	Sí	23 (85,18%)	
Efectos negativos	No	4 (14,81%)	4 (23,52%)	0,5509
	n = 8	n = 27	n = 17	
	Sí	5 (18,51%)	2 (11,76%)	
Lugar de compra	No	22 (81,48%)	15 (88,23%)	0,1090
	n = 37	n = 27	n = 15	
	Tienda física	14 (51,85%)	12 (80,0%)	
	Internet	10 (37,03%)	2 (13,33%)	
	Centro de entrenamiento	3 (11,11%)	0 (0%)	
	n = 3	0 (0%)	1 (6,66%)	

entrenador o nutricionista), vs. el 7.38% de los que usaban suplementos no proteicos.

Discusión

Resulta llamativa la escasez de estudios relacionados con el consumo de suplementos proteicos en adolescentes en España y, de hecho, no hemos encontrado ninguna publicación en los últimos cinco años. Una dificultad que hemos observado a la hora de comparar nuestros resultados con la bibliografía disponible es la heterogeneidad, ya que algunos trabajos se realizan sobre población adolescente genérica^{2,4,11,22-27} y otros se centran en atletas o deportistas de élite^{5,12-14,20,28-32}.

La tasa de participación de los centros de enseñanza en nuestro estudio fue del 50%, datos similares a los reportados por Svantorp et al. en 2021, que reflejan tasas de colaboración de centros del 60%¹¹. En esta baja cifra pueden haber influido varios aspectos, como problemas de saturación de la agenda docente, dificultades en la red interna para acceso de los estudiantes a la encuesta o simplemente decidieron no participar sin argumentar la causa.

En nuestro estudio se objetiva una prevalencia del 19,01% de adolescentes que consumen suplementos nutricionales, una cifra inferior a las publicadas recientemente en alumnos de instituto de Noruega (69,05%)¹¹, atletas

adolescentes suizos (97%)¹² y deportistas adolescentes australianos (87%)¹³. Los suplementos nutricionales más empleados en nuestro estudio son los que tienen efecto recuperador (proteínas, glutamina, aminoácidos, aminoácidos de cadena ramificada) o estimulante (cafeína, taurina, pre-entrenamiento), un perfil similar al publicado por Waller et al. en 2019¹³.

En relación específicamente con los suplementos proteicos, la tasa de consumo en nuestro estudio alcanza 10,64%, una cifra similar a la reportada por Fältström et al. en 2022, que referían que el 11% de las jugadoras de fútbol adolescentes tomaba suplementos proteicos varios días a la semana¹⁴. Aunque estas tasas puedan parecer altas, en realidad son muy bajas si tenemos en cuenta otros estudios que mencionan la prevalencia de consumo de 35²², 49,8²⁵ y 63%²³ en población general de adolescentes. Estas cifras son similares a las publicadas en deportistas o atletas jóvenes, que alcanzan entre el 42¹³ y el 54,5%³¹.

En nuestros resultados no existe influencia significativa de la edad, sexo o IMC sobre el consumo de suplementos proteicos. Estos hallazgos son similares a los publicados por Yager et al.³³ y Waller et al.¹³, que tampoco encontraron diferencias entre consumidores o no consumidores de suplementos proteicos en lo referente a edad, sexo^{13,33} o IMC³³.

Los adolescentes que afirman seguir una dieta hiperproteica son los que recurren con mayor frecuencia a los productos proteicos, y la influencia de esta sobrecarga de

proteínas en el desarrollo de efectos secundarios podría ser objeto de estudios adicionales. Aunque con resultados distintos a los nuestros, Barrack et al. establecen que existe relación en la ingesta de suplementos proteicos con aspectos muy específicos de la dieta, como el seguir un régimen vegetariano, la pérdida de peso en el último año, saltarse comidas o intentar ganar peso²⁹.

El aporte de proteínas, calculado en función de la cantidad y concentración de los suplementos consumidos, alcanza el 25% de las necesidades proteicas diarias recomendadas para los adolescentes incluidos en el estudio por lo que, si inferimos que la dieta habitual es correcta en el aporte de proteínas, su ingesta supondría un exceso en dicho porcentaje. No obstante, al desconocer la dieta real de los participantes únicamente podemos afirmar que los suplementos proteicos que consumen los encuestados suponen o cubrirían al menos un 25% de las recomendaciones diarias, pero no sabemos el exceso real, ya que para ello sería necesario un registro dietético y, además, es posible que los jóvenes, por desconocimiento, sean incapaces de identificar correctamente el tipo de dieta que están llevando a cabo. No hemos encontrado otros estudios en adolescentes que cuantifiquen el aporte de proteínas que ofrecen los suplementos. La Asociación Española de Pediatría (AEPED) señala que existe evidencia de que los productos proteicos no son necesarios en la dieta de un adolescente⁹, coincidiendo con Berg que asegura que los atletas adolescentes obtendrán más mejoras en el rendimiento a través de una nutrición adecuada que con cualquier suplemento⁵.

En nuestro trabajo, el 85,18% de los consumidores de suplementos proteicos consiguió el efecto deseado, ya que un 36,0% mejoró su rendimiento deportivo y un 24,0% objetivó una mejora de su apariencia física. Jovanov et al. coincidieron con nosotros en que el mayor motivador del uso de suplementos es la mejora del rendimiento deportivo³¹, y Yager et al. establecen que el deseo de incrementar la musculatura es un predictor significativo de mayor consumo³³. Los motivos de ingesta más frecuentes observados en el estudio de Waller et al. fueron la recuperación, el mantenimiento de la salud y el incremento de la energía¹³.

La bibliografía coincide en que el uso generalizado y a gran escala de los suplementos dietéticos se encuentra asociado a una falta de conocimiento⁴ y a una baja calidad de información¹², y supone un riesgo para la salud de los adolescentes⁴. Hay una gran heterogeneidad en la bibliografía respecto a quién recomienda los productos, entre los que encontramos familia y amigos¹², entrenadores³¹, profesionales de la salud e Internet¹³. Además, Waller et al. relacionan la menor edad y renta con una mayor probabilidad de usar a familiares y amigos como fuente de información¹³. En nuestro estudio también hay diferencias, aunque no significativas, y mientras los consumidores de suplementos proteicos utilizan mayoritariamente como fuente de información a los profesionales sanitarios (39,13%), los consumidores de productos no proteicos obtenían los datos principalmente a través de Internet.

La mayoría de los adolescentes los adquirieron en una tienda física, un dato que difiere del único estudio que indica el lugar de compra y que hace referencia a que el 63% de los jóvenes obtenía los productos a través de Internet²⁰.

Otro aspecto importante de nuestro estudio es quién realiza el seguimiento del consumo de los suplementos, ya que la falta de supervisión y orientación puede llevar a problemas, entre otros, de imagen corporal⁴. En nuestro trabajo la mayoría de los adolescentes controlaba su propia ingesta, lo que coincide con el estudio realizado por Tsarouhas et al., donde ningún adolescente había consultado a un médico o nutricionista²⁰. Es necesario que los profesionales sanitarios aumenten sus conocimientos de indicaciones, interacciones y posibles efectos adversos de los suplementos proteicos², un aspecto fundamental para emplearlos con la mayor seguridad y eficacia⁵. Aunque la AEPED recomienda encarecidamente que la supervisión y la indicación de la suplementación se lleve a cabo por parte de un especialista⁹, la intensa publicidad de los productos predispone a que los adolescentes hagan un mal uso de estos^{4,24}.

También se debe tener en cuenta que la falta de regulación del consumo de suplementos fomenta la adulteración de los mismos⁴. Tsarouhas et al. concluyeron que el 9% de los productos estaban contaminados con sustancias con propiedades de modulación endocrina no indicadas en la etiqueta²⁰, y la AEPED advierte de la presencia de sustancias consideradas dopantes en varios de estos suplementos comerciales⁹. Martínez-Sanz et al. llegaron a conclusiones similares en adultos, detectando problemas como la presencia de sustancias legales a dosis mayores de las indicadas¹⁹.

En nuestro análisis, un 18,51% mencionó algún tipo de reacción secundaria negativa. Apenas existen referencias a los efectos secundarios de los suplementos proteicos en la bibliografía consultada, y dada la falta de control y seguimiento por parte de profesionales sanitarios, probablemente sean mayores de lo que pensamos. El único artículo de nuestra búsqueda bibliográfica que hace referencia a los efectos no deseados es el de Ganson et al., que determina que la ingesta de suplementos se relaciona con efectos médicos adversos, así como problemas con el alcohol y consumo futuro de esteroides anabolizantes²². Conseguir determinar la incidencia real de los eventos adversos es complejo, y para ello sería necesario llevar a cabo un estudio prospectivo con seguimiento tanto a corto como a largo plazo.

Entre las limitaciones de nuestro estudio se encuentran la escasa participación de los centros (únicamente seis de los 12 aleatorizados aceptaron participar), que no hemos incluido datos relacionados con el entorno social o económico de los adolescentes y que, al ser un estudio transversal, no se puede establecer la causalidad. Adicionalmente, el tamaño muestral se calculó con el objetivo principal de conocer la prevalencia de consumo, pero puede no ser suficiente para encontrar diferencias entre los factores relacionados con la ingesta en determinados subgrupos. Otra limitación estaba motivada por la anonimización de los alumnos participantes y de los centros de enseñanza y la falta de acceso directo a ellos, lo que impidió calcular la tasa de respuesta global y de cada centro. Pero posiblemente la principal limitación sea el propio diseño, puesto que los datos se basan en una encuesta anónima cumplimentada por adolescentes, sin asesoramiento, y por lo tanto la fiabilidad de determinados aspectos puede no ser óptima, como el conocimiento de lo que es una dieta equilibrada, aspectos médicos concretos de enfermedades crónicas o las

circunstancias específicas que hacen que su utilización se considere esporádica o habitual.

A pesar de estas limitaciones, nuestro trabajo tiene una muestra suficientemente amplia y una metodología de elección bien diseñada como para considerar los resultados representativos del consumo de suplementos nutricionales en los adolescentes de nuestro entorno. Adicionalmente, la anonimización de todo el proceso de obtención de datos lleva a considerar como fiables los resultados obtenidos, sin estar sesgados por la identificación de los participantes ni de sus centros de estudio. Para futuros trabajos resultaría interesante incluir adolescentes de diferentes poblaciones, centros educativos concertados y/o privados y con práctica deportiva profesional. Sería idóneo conseguir una valoración nutricional más fiable y completa realizando controles analíticos y valoración antropométrica, aunque esta opción implicaría la pérdida del anonimato.

En conclusión, la prevalencia de consumo en adolescentes de suplementos nutricionales es más alta de lo deseable, siendo los productos proteicos los más utilizados. La ingesta extra de estas proteínas puede llegar a suponer un incremento del 25% de las recomendaciones para un adolescente y, paradójicamente, quienes refieren seguir una dieta rica en proteínas son también los que tienen un mayor consumo de suplementos proteicos. Un alto porcentaje de los jóvenes presenta efectos negativos por el uso de estos productos, y la mayoría realizan ellos mismos el control de su utilización, a pesar de las recomendaciones de la AEPED de estricto control y supervisión por parte de especialistas. Nuestros datos sugieren que se trata de un problema serio, larvado y del que se desconoce la tendencia para los próximos años. Aunque son necesarios estudios más amplios, estamos convencidos de que las autoridades sanitarias deben controlar de forma estricta la publicidad, distribución y venta de los suplementos nutricionales en los adolescentes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.08.005>.

Bibliografía

- European Food Safety Authority [Internet]. Food supplements [consultado 12 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-supplements>
- Sirico F, Miressi S, Castaldo C, Spera R, Montagnani S, Di Meglio F, et al. Habits and beliefs related to food supplements: Results of a survey among Italian students of different education fields and levels. *PLoS One*. 2018;13:e0191424.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [Internet]. 5 preguntas que debes hacerte antes de tomar un complemento alimenticio. Nuevo material informativo de la AESAN. Madrid: Gobierno de España; [consultado 12 Jul 2023]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_actualizaciones/noticias/2021/cinco_preguntashtm.
- Tiwari K. Supplement (mis)use in adolescents. *Curr Opin Pediatr*. 2020;32:471–5.
- Berg EK. Performance nutrition for the adolescent athlete: a realistic approach. *Clin J Sport Med*. 2019;29:345–52.
- Hudson JL, Baum JI, Diaz EC, Børsheim E. Dietary Protein Requirements in Children: Methods for Consideration. *Nutrients*. 2021;13:1554.
- Desbrow B, Burd NA, Tarnopolsky M, Moore DR, Elliott-Sale KJ. Nutrition for special populations: young, female, and masters athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019;29:220–7.
- Carlssohn A, Scharhag-Rosenberger F, Cassel M, Weber J, de Guzman A, Mayer F. Physical activity levels to estimate the energy requirement of adolescent athletes. *Pediatr Exerc Sci*. 2011;23:261–9.
- Hernández A, Coronel C. Alimentación a partir de los 3 años. En: Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la AEP. Manual de Nutrición. 1ª ed. Madrid: Lúa Ediciones; 2021. p. 306–27.
- Chua JYX, Tam W, Shorey S, Research Review: Effectiveness of universal eating disorder prevention interventions in improving body image among children: a systematic review and meta-analysis. *J Child Psychol Psychiatry*. 2020;61:522–35.
- Svantorp-Tveiten KME, Friborg O, Torstveit MK, Mathisen TF, Sundgot-Borgen C, Rosenvinge JH, et al. Protein, creatine, and dieting supplements among adolescents: use and associations with eating disorder risk factors, exercise, and sports participation, and immigrant status. *Front Sports Act Living*. 2021;3:727372.
- Mettler S, Lehner G, Morgan G. Widespread supplement intake and use of poor quality information in elite adolescent swiss athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2022;32:41–8.
- Waller MC, Kerr DA, Binnie MJ, Eaton E, Wood C, Stenvers T, et al. Supplement use and behaviors of athletes affiliated with an Australian state-based sports institute. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019;29:518–25.
- Fältström A, Skillgate E, Weiss N, Källberg H, Lyberg V, Waldén M, et al. Lifestyle characteristics in adolescent female football players: data from the Karolinska football Injury Cohort. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022;14:212.
- Palacios Gil de Antuñano N, Manonelles Marqueta P, Blasco Redondo R, Contreras Fernández C, Franco Bonafonte L, Gaztañaga Aurrekoetxea T, et al. Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte - 2019. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte. *Arch Med Deporte*. 2019;36:7–83.
- Vasconcelos QDJS, Bachur TPR, Aragão GF. Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021;46:27–33.
- Hörnell A, Lagström H, Lande B, Thorsdóttir I. Protein intake from 0 to 18 years of age and its relation to health: a systematic literature review for the 5 th Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res*. 2013;23:57.
- Xu S, Xue Y. Protein intake and obesity in young adolescents. *Exp Ther Med*. 2016;11:1545–9.
- Martínez-Sanz JM, Mata F, Sala M, Puya JM, Martínez A, Sánchez AJ, et al. Fraude en suplementos nutricionales para deportistas: revisión narrativa [Fraud in nutritional supplements for athletes: a narrative review]. *Nutr Hosp*. 2021;38:839–47.
- Tsarouhas K, Kioukia-Fougia N, Papalexis P, Tsatsakis A, Kourretas D, Bacopoulou F, et al. Use of nutritional supplements contaminated with banned doping substances by recreational adolescent athletes in Athens, Greece. *Food Chem Toxicol*. 2018;115:447–50.
- Millán-Jiménez AE, Brenes-Brenes M, Herrera-Limones R, Sobrino Toro M, Fernández-Torres B. Consumo en adolescentes de suplementos nutricionales asociados a la práctica deportiva. En: Real Academia de Medicina de Sevilla. Memorias Académicas 2022. Sevilla: RAMSE; 2022. p. 332–42.

22. Ganson KT, Rodgers RF. Problematic muscularity-oriented behaviors: Overview, key gaps, and ideas for future research. *Body Image*. 2022;41:262–6.
23. Ganson KT, Hallward L, Cunningham ML, Murray SB, Nagata JM. Use of legal appearance- and performance-enhancing drugs and substances: findings from the canadian study of adolescent health behaviors. *Subst Use Misuse*. 2022;28:1–9.
24. Wang X, Dubrosa F, O'Connor M, Sangiuolo K, Milanaik RL. Pediatric strength training: benefits, concerns, and current trends. *Curr Opin Pediatr*. 2022;34:625–33.
25. Yager Z, McLean S. Muscle building supplement use in Australian adolescent boys: relationships with body image, weight lifting, and sports engagement. *BMC Pediatr*. 2020;20:89.
26. Schwartz A, Hunschede S, Lacombe RJS, Chatterjee D, Sánchez-Hernández D, Kubant R, et al. Acute decrease in plasma testosterone and appetite after either glucose or protein beverages in adolescent males. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2019;91:295–303.
27. Jagim AR, Kerksick CM. Creatine supplementation in children and adolescents. *Nutrients*. 2021;13:664.
28. Theocharidis A, McKinlay BJ, Vlachopoulos D, Josse AR, Falk B, Klentrou P. Effects of post exercise protein supplementation on markers of bone turnover in adolescent swimmers. *J Int Soc Sports Nutr*. 2020;17:20.
29. Barrack MT, Sassone J, Dizon F, Wu AC, DeLuca S, Ackerman KE, et al. Dietary supplement intake and factors associated with increased use in preadolescent endurance runners. *J Acad Nutr Diet*. 2022;122:573–82.
30. McKinlay BJ, Theocharidis A, Adebero T, Kurgan N, Fajardo VA, Roy BD, et al. Effects of post-exercise whey protein consumption on recovery indices in adolescent swimmers. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:7761.
31. Jovanov P, Đorđić V, Obradović B, Barak O, Pezo L, Marić A, et al. Prevalence, knowledge and attitudes towards using sports supplements among young athletes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2019;16:27.
32. Juhasz I, Kopkane JP, Hajdu P, Szalay G, Kopper B, Tihanyi J. Creatine supplementation supports the rehabilitation of adolescent fin swimmers in tendon overuse injury cases. *J Sports Sci Med*. 2018;17:279–88.
33. Yager Z, Doley JR, McLean SA, Griffiths S. Goodform: A cluster randomised controlled trial of a school-based program to prevent body dissatisfaction and muscle building supplement use among adolescent boys. *Body Image*. 2022;44:24–35.