

Ingesta óptima de proteínas en atletas de elite para el incremento de masa muscular. Revisión bibliográfica.

Optimal protein intake in elite athletes to increase muscle mass. Bibliographic review.

Alison G. Badillo-Hernández^a, Trinidad L. Fernández-Cortes^b, Zuly G. Calderón-Ramos^c,
Araceli Ortiz-Polo^d

Abstract:

Within the sports practice, the consumption of protein is essential, there is controversy about its optimal consumption to guarantee the development of variables such as strength, power and muscle development in athletes, they are the structural basis of muscle tissue and it is the main component of most muscle enzymes, in addition to serving as a source of energy during an exhausting day of physical exercise; It fulfills physiological functions necessary for performance, especially in high-performance athletes. Objective: Analyse the proposals and benefits of protein consumption in elite athletes to improve performance, power and muscle development. Methodology: Search for recently published scientific articles on clinical trials of protein load supplementation in athletes, through specialized search engines such as "PubMed", "Academic Google", "Elsevier", "Dialnet" y "Redalyc". Results: Protein supplementation in sports generates a positive impact on performance, improves the athlete's strength and power, achieving better results in competition, delaying the onset of fatigue. The recommended dosage is 1.6-2.0 g/kg/day. Conclusion: Protein supplementation as an ergogenic aid improves sports performance, however, protein abuse produces negative effects on health, leading to a state of dehydration and causing other metabolic processes where muscle protein synthesis is not benefited.

Keywords:

Protein intake, dietary protein in athletes, protein supplementation, muscle protein synthesis, optimal performance

Resumen:

Dentro de la práctica deportiva el consumo de proteína es esencial, existe controversia sobre su consumo óptimo para garantizar el desarrollo en variables del rendimiento deportivo como la fuerza, la potencia y el desarrollo muscular en los deportistas. La proteína es la base estructural del tejido muscular y el principal componente de la mayoría de enzimas, además de servir como fuente de energía durante una jornada exhaustiva de ejercicio físico; cumple funciones fisiológicas necesarias para el desempeño, especialmente en atletas de alto rendimiento. Objetivo: Analizar las propuestas y beneficios del consumo de proteínas en atletas de elite para mejorar el rendimiento, la potencia y el desarrollo muscular. Metodología: Búsqueda de artículos científicos de publicación reciente, sobre ensayos clínicos de suplementación de cargas proteicas en deportistas, por medio de motores de búsqueda especializados como "PubMed", "Google académico", "Elsevier", "Dialnet" y "Redalyc". Resultados: La suplementación de proteína en el deporte genera un impacto positivo en el rendimiento, mejora la fuerza y potencia del atleta logrando mejores resultados en la competición retardando la aparición de fatiga la dosificación recomendada es de 1.6-2.0 g/kg/día. Conclusión: La suplementación con proteína como ayuda ergogénica mejora el rendimiento deportivo sin embargo el abuso de proteína produce efectos negativos en la salud llevándolo a un estado de deshidratación y causar otros procesos metabólicos donde la síntesis de proteínas muscular no se ve beneficiada.

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-3789-0305>, Email: ba392307@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-1639-8733>, Email: tfernandez@uaeh.edu.mx

^c Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-0263-6067>, Email: zramos@uaeh.edu.mx

^d Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0001-5561-2221>, Email: araceli_ortiz4208@uaeh.edu.mx

Palabras Clave:

Ingesta proteica, proteína dietética en deportistas, suplementación proteica, síntesis proteica muscular, rendimiento óptimo

Introducción

Las proteínas son uno de los macronutrientes esenciales que cumple una amplia variedad de funciones fisiológicas importantes: es la base estructural del tejido muscular, es el principal componente de la mayoría de las enzimas y del sistema inmunitario además tienen un papel destacado en el rendimiento físico (Hernández-Camacho y Soria-Aznar, 2019) La encontramos presente en alimentos de origen animal o vegetal. Su ingesta debe repartirse en partes iguales dentro de la dieta para garantizar un óptimo desarrollo muscular. (García-Batallas, 2019)

Las proteínas son moléculas grandes y complejas que desempeñan muchas funciones críticas en el cuerpo. La mayor parte de su función es en las células; son necesarias para la estructura, función, regulación de los tejidos y órganos del cuerpo (MedlinePlus, 2021). Las recomendaciones de proteínas varían según el estado fisiológico del organismo (Amador-Licona et al., 2018) el tipo, intensidad y duración del entrenamiento (Hamm, 2000). En un adulto el valor recomendado es de 0.8 gramos por kilogramos de peso corporal por día (g/kg/día) (Amador-Licona et al., 2018).

Metabolismo

El destino metabólico de los aminoácidos más importante es la formación de proteína específica, incluyendo proteínas estructurales como tejidos musculares y funcionales como las enzimas. Las células corporales obtienen aminoácidos de la sangre, y el aparato genético del núcleo de la célula dirige la síntesis de proteínas específicas para los requerimientos celulares éstas pueden también usar parte del nitrógeno proveniente de los aminoácidos para formar compuestos nitrogenados no proteicos, como creatina y fosfatos de creatina que son útiles para la producción de energía formará también proteínas contráctiles y enzimas. Hay que mencionar que las células usan una cantidad de aminoácidos necesaria para cubrir sus necesidades de P y no pueden almacenar aminoácidos en ninguna cantidad significativa, aunque la P formada puede catabolizarse para liberar aminoácidos nuevamente a la sangre (Williams et al., 2015).

Entrenamiento deportivo

El rendimiento físico es uno de los temas más debatidos entre: científicos del deporte, entrenadores y atletas. El dilema radica en la siguiente pregunta ¿Se requiere tomar proteína extra para lograr una síntesis proteica muscular óptima?.

Durante el entrenamiento de resistencia los requisitos de proteína tienen un incremento. Puesto que no sólo ayuda a contribuir energéticamente durante el entrenamiento por lo que es vital para estimular la reparación del tejido muscular durante la jornada del entrenamiento en deportes de resistencia (Monzón, 2019).

En entrenamientos de fuerza y potencia muscular el incremento del consumo de proteína aumenta el tamaño de la masa muscular magra (Bean, 2016).

Se define como fuerza muscular a la potencia máxima que un músculo o grupo muscular puede generar. También se define como la capacidad del músculo para ejercer una fuerza y vencer una resistencia (Fierro-Subía, 2021). De acuerdo con este término la potencia mecánica producida implica una actividad que combina esfuerzo con velocidad y coordinación de movimiento (BBC News Mundo, 2019) Dentro de este ámbito el deporte se caracteriza por ser un tipo de ejercicio con reglas preestablecidas y tiene un trasfondo competitivo (Mendoza-Vázquez, 2021).

Objetivo

El objetivo de la presente revisión fue analizar las propuestas y beneficios del consumo de proteínas en atletas de elite para mejorar el rendimiento, la potencia y el desarrollo muscular.

Material y métodos

Se realizó una revisión sistemática en motores de búsqueda científicos: "PubMed", "Google Académico", "Elsevier", "Dialnet" y "Redalyc". La cual dió inicio a partir del día 9 de febrero del 2022 hasta octubre del mismo año; dando un total de 1060 resultados; al aplicar el filtro por periodo de 2016-2022 se redujo a 308 artículos.

Se obtuvo un número final de 32 bibliografías que se incluyen en la presente investigación.

Dentro de los criterios de inclusión se realizó un análisis y selección de artículos con las siguientes palabras claves: aumento de masa muscular, proteína dietética, síntesis

proteica, atletas de alto rendimiento, deportistas de elite. Se incluyen artículos donde: se obtuvo la proteína de suplementos y de la dieta alimentaria, la población eran atletas de élite, hubo aumento de masa muscular y/o mejoras en el rendimiento deportivo. Se tomaron en cuenta artículos escritos en español e inglés.

Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: aquellos que presentaron alguna enfermedad o lesión y comunicaciones cortas.

Se eliminaron artículos que no mostraron la totalidad de los resultados de tal forma que no pudieran ser concluyentes y aquellos que no mostraran relación con el aumento de masa muscular o el desempeño deportivo.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestra el análisis de los artículos utilizados en la presente revisión. Aquí se hace énfasis en los resultados obtenidos con cada una de la recomendación dada por cada autor.

Tabla 1. Análisis de la propuesta recomendada de P.

Año	Autor(es).	Población.	No. Sujetos.	Dosis suministrada de proteína.	Análisis y/o métodos.	Resultados.	Tipo de estudio.
2022	Gonzalez et al.	Atletas tácticos.	–	1.4-2.0 g/kg/día.	*Revisión de literatura científica. *Suplementos nutricionales. *Dietas	*Desempeño ocupacional óptimo. *Reducción de riesgo de lesiones y enfermedades. *Equilibrio de proteínas de todo el cuerpo. *Síntesis de proteínas musculares. *Mejoras en la preparación mental y neuroprotección. *Mejoras en rendimiento físico.	Artículo de posición.
2022	Moyano-Coronado	Atletas entrenados con cargas.	–	1.5-2.0 g/kg/día	*Revisión bibliográfica acerca de fuerza e hipertrofia muscular con enfoque nutricional. *Entrenamiento planificado. *Nutrición adecuada y descanso.	*Alza de beneficios en la hipertrofia muscular. *Desarrollo de fuerza e hipertrofia.	Revisión sistemática.
2022	Ravelli et al.	Atletas amateur.	23	Entrenamiento de fuerza (mantenimiento): 1.2-1.4 g/kg/día. Entrenamientos de resistencia: 1.2-1.4 g/kg/día.	*Entrenamiento. *Registro de alimentos y suplementos. *Encuesta sobre la percepción del consumo proteico. *Entrevistas.	*Cantidades inferiores de proteínas retrasan la recuperación post-entrenamiento y conducen a la pérdida de masa muscular. *Subestimación en la ingesta de proteínas respecto al valor real de consumo. *Se requiere un balance dietético, descanso, preparación física, técnica, táctica y psicológica.	Estudio transversal cuanti-cualitativo, comparativo
2022	Roberts et al.	Atletas profesionales y semiprofesionales.	35	4 dosis de 0,4 g/kg por comida.	*Datos antropométricos. *Registro de ingesta dietética.	*Mejoras en el anabolismo, recuperación y adaptación. *Los suplementos de proteína dietética pueden ayudar a cumplir con los requisitos de PTD por comida.	Revisión por pares.
2022	Stanzione et al.	Atletas Master.	176	1.4 g/kg MCM.	*Evaluación antropométrica. *Absorciometría dual de rayos X. *Cuestionario de frecuencia de alimentos. *Prueba t de una muestra.	*No se encontraron diferencias significativas entre mujeres y hombres con respecto a la ingesta de proteínas por kg de MCM.	Estudio transversal.
2021	Gálvez-Villar y Vicente-Rodríguez	Atletas profesionales.	7	30 gramos de proteína concentrada de suero después del entrenamiento.	*Impedancia bioeléctrica. *Medidas antropométricas. *Squat jump test. *Registro de pesado de alimentos.	*Mayor efecto en la termogénesis inducida por la dieta. *Efecto saciante. *Reducción del daño muscular. *Recuperación estructural. *Mejoras significativas en salto. *Disminución de masa grasa. *Aumento de MCM.	Estudio piloto.
2021	Ruiz et al.	Atletas entrenados en resistencia.	–	2.2-3.0 g/kg/día.	*Literatura científica.	*Mayor retención de MCM durante el déficit calórico.	Revisión narrativa.

2021	Valenti et al.	Atletas profesionales.	14	1.08 g/kg/día.	*Recordatorio de 24 hrs.	*Ingesta excesiva en el consumo de carbohidratos y proteínas. *Sin observaciones significativas en la MCM.	Estudio de tipo descriptivo, observacional y transversal.
2020	Churchward-Venne et al.	Atletas entrenados en resistencia.	48	0 (0 g PRO), 15 (15 g PRO), 30 (30 g PRO) y 45 g (45 g PRO) de proteína de leche con 45 g de carbohidratos.	*Biopsia de sangre y músculo. *Panel metabólico completo.	*Digestión y absorción eficiente de proteínas. *Aumento en MyoPS durante la recuperación de una sola sesión de EDR. *Mayor cantidad de fenilalanina en circulación.	Diseño aleatorizado doble ciego.
2020	Lemoine-Quintero y Zambrano-Coppiano	Atletas entrenados en fuerza.	50	10-20 g de proteínas dentro de los 30 minutos.	*Encuestas. *Ficha de observación.	*Beneficios en entrenamiento de fuerza. *Mejora la asimilación de nutrientes después de 30 minutos. *Favorece el crecimiento de nuevo tejido muscular. *En combinación con CHO existe una mejora en la reposición del glucógeno muscular. *Reducción en la degradación del músculo.	Estudio observacional.
2019	Arenas-Jiménez	Atletas.	–	SIND: 1.4-2.0 g/kg/día. Alta de proteínas: 2.51–3.32g/kg/día	Búsqueda sistemática.	*Ingesta proteica adecuada en poblaciones sanas. *Posibles peligros en pacientes con enfermedad renal previa. *Aumento en la filtración glomerular. *Riesgo de deshidratación en dieta hiperproteica.	Editorial.
2019	Karlund et al	Sujetos entrenados en fuerza y consumidores sedentarios.	–	RF: 1.2-1.7 g/kg/día FP: 1.5-2.0 g/kg/día R: 1,83 g de proteína / kg / día	Suplementación con proteínas.	*Incremento en la reacción anabólica del músculo esquelético. *Mejorar la respuesta adaptativa al entrenamiento. *Mejor función muscular. *Aumento en la excreción renal de solutos. *Mayor hidratación.	Revisión.
2019	Malowany et al.	Deportistas entrenadas en Resistencia.	8	1.2-2.0 g/kg/día.	*Pruebas metabólicas. *Prueba de aliento y orina.	*Optimiza el anabolismo. *Minimiza la oxidación de proteínas. *Ingesta segura de proteínas en cantidades de 1.49 y 1.93 g/kg/d.	Ensayo controlado aleatorizado.
2019	Witard et al.	Atletas de pista y campo.	–	MPC: 1.3-1.7 g/kg/día. PPAC: 1.6-2.4 g/kg/día.	*Revisión.	*La ingesta diaria óptima de proteínas supera la DDR. *Valor óptimo de mantenimiento o aumento en el peso por comida: 0.3 y 0.4 g/kg. *IDRP para mantener o aumentar el peso: 1.3 y 1,7 g/kg/día. *Ingestas >2.5 g/kg/día no ofrecen ninguna ventaja adaptativa.	Revisión.

						*Pérdida de peso de alta calidad: 1.6-2.4 g/kg/día. *Sin riesgo a problemas renales o mala salud ósea durante pérdida de peso: 2.4 g/kg/día.	
2018	Antonio et al.	Deportistas entrenadas.	24	1.5-2.8 g/kg/día.	*Examen de densidad ósea. *Diario de alimentos.	*Sin efectos en la densidad mineral ósea y lumbar. *Sin cambios en la MG O MCM.	Ensayo clínico observacional.
2018	Antonio et al.	Deportistas entrenados en fuerza.	5	2.2-3.4 g/kg/día.	*Prueba diagnóstica Bod Pod. *Panel Metabólico Completo	*Sin efectos en la función hepática, renal y glucosa sanguínea. *Aumento de creatina y BUN. *No hubo cambios significativos en la composición corporal.	Ensayo clínico comparativo.
2018	Braza et al.	Deportistas entrenados en potencia.	22	2.37 g/kg/día.	*Diario dietético. *Cuestionario dietético. *Recordatorios dietéticos. *Antropometría. *Suplementos deportivos. * Levantar máximo peso en sentadilla, press banca y peso muerto.	*Aumenta el rendimiento deportivo. *Disminuye algún déficit nutricional. *Ingesta alta y suficiente para la ganancia y preservación de masa muscular. *Consumo de suplementos deportivos puede ocasionar serios riesgos de salud.	Estudio descriptivo.
2018	Campbell et al.	Deportistas entrenados en resistencia.	17	2.5 g/kg/día.	*Estudio de composición corporal. *Prueba de fuerza máxima. *Índice de masa libre de grasa. *Proteína dietética. *Índice de grasa corporal.	*Aumento en la MLG. *Disminución de la MG. *Aumento en la FM.	Ensayo clínico controlado aleatorizado.
2018	Chappel et al.	Culturistas en finales de competencia.	51	2.7-3.3 g/kg	*Recordatorio de 24 h. *Cuestionario sobre hábitos de entrenamiento, cambio de peso corporal y comida trampa. *Análisis dietético y suplementos en software. *Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m ²), peso corporal final y porcentaje de grasa corporal.	*Mayor ingesta de CHO contribuye a un mayor mantenimiento de masa corporal. *Priorización de proteínas durante restricción energética. *Mantenimiento en equilibrio de nitrógeno. *Estimulación de síntesis de proteínas musculares. *Sensación de saciedad. *Efecto térmico.	Estudio de cohorte transversal.
2018	Conesa-Yebenes	Deportistas entrenadas.	-	EF: 2.0-2.4 g/kg/día. ER: 1.2-1.4 g/kg/día.	*Cuestionarios médicos y deportivos. *Antropometría. *Control sanguíneo. *Control de entrenamientos a través de tabla descriptiva. *Dietas controladas. *Suplementos (creatina, pre-post entreno). *Capsula de picolinato de cromo. *Capsula Omega 3. *Vit. C.	*Un consumo mayor a 2.4 g/kg/día no optimiza la síntesis proteica. *Si se supera los 2 g/kg/día hay un incremento en la pérdida renal de calcio. *Sin aumento en el rendimiento en cantidades mayores a 1.4 g/kg/día.	Experimental.

2018	Morton et al.	Deportistas entrenados en resistencia.	–	1.6 g/kg/día.	*Análisis de punto de quiebre de dos fases para determinar la relación entre la ingesta total de proteínas y los cambios en la MLG.	*Mejoras significativas en la fuerza y el tamaño muscular durante el EDR prolongado.	Revisión sistemática, metaanálisis y meta regresión.
2018	Roberts et al.	Deportistas entrenados en resistencia.	16	1.8-2.9 g/kg/día.	*Medidas antropométricas. *Diarios habituales de alimentos/actividades. *Impedancia bioeléctrica. *Proteína de suero. *Muestra de sangre. *Cuestionarios de saciedad/hambre. *Pruebas post hoc.	*Para mantener la integridad muscular durante déficit calórico agudo se requiere mayor intensidad de entrenamiento y una ingesta mayor de proteínas. *Comidas ricas en proteínas pueden producir satisfacción y sostenibilidad de la dieta *Masa corporal media disminuyó significativamente en ambas intervenciones. *Disminución en la percepción del hambre.	Diseño cruzado experimental, aleatorizado, controlado y contrabalanceado.
2017	Rabassa-Blanco y Palma-Linares	Atletas entrenados en fuerza.	–	20-25g p/e.	* Revisión bibliográfica sobre el estado actual del efecto del consumo de suplementos de proteína y aminoácidos en relación al entrenamiento de fuerza. *Consumo de 20-25g de proteína de suero de leche alta en leucina.	* Activación eficaz para la proteína p70S6K. *Aumento en la tasa de SPM. *Estimula el crecimiento del balance proteico neto. *Facilita la respuesta adaptativa del músculo al entrenamiento prolongado.	Estudio descriptivo de Revisión.
2017	Rogerson	Atletas veganos.	–	EN/EP: 1.4-2.0 g/kg/día. EN: 1.8-2.7 g/kg/día.	*Literatura sobre nutrición deportiva.	*El veganismo crea desafíos que deben tenerse en cuenta al diseñar una dieta nutritiva. *Suplementación con creatina y β-alanina en atletas veganos.	Revisión.
2017	West et al.	Atletas entrenados en resistencia.	12	25 g de proteína de suero.	*Pletismografía (masa magra, la masa grasa y la composición corporal)	*Se observaron mejoras en: el anabolismo del cuerpo, rendimiento muscular y equilibrio neto de proteínas de todo el cuerpo durante 10 h y 24 h de recuperación. *Beneficio en el desarrollo de fuerza, velocidad excéntrica, potencia máxima, potencia excéntrica y duración total. *Ganancia en la fuerza máxima, potencia anaeróbica y función neuromuscular. *Aumentó en síntesis de proteínas musculares. *Mayor alcance en las repeticiones hasta el fallo, potencia aeróbica máxima y fuerza máxima.	Ensayo clínico Cruzado, doble ciego.
2017	Gillen et al.	Atletas.	553	> 1.2 g/kg/día.	*Recordatorios de 24 horas. *Cuestionarios sobre la carga de entrenamiento y suplementos nutricionales.	*Mayor síntesis de proteínas musculares posprandiales después de la ingestión de un bolo de 20-25 g de proteína de alta calidad.	Ensayo clínico comparativo.

					*Encuesta de acuerdo con la declaración de Helsinki.	*La distribución a lo largo del día es subóptima para maximizar la respuesta adaptativa del músculo esquelético al entrenamiento.	
2016	Antonio et al.	Atletas entrenados en fuerza.	12	2.6-3.3 g/kg/día.	*Valoración dietética. *Antropometría estándar. *Diario de alimentos. *Marcadores clínicos de salud. *Marcadores de salud metabólica. *Panel metabólico básico. *Régimen de entrenamiento diario. *Densitometría.	*Sin cambios en la composición corporal, rendimiento o efectos secundarios en medidas de química sanguínea.	Ensayo clínico controlado aleatorizado.
2016	Grijota-Pérez et al.	Atletas de fondo.	23	1.89 g/kg/día	*Medidas antropométricas. *Encuestas nutricionales.	*Función como recuperador y mantenimiento de los tejidos corporales.	Estudio cuasiexperimental y longitudinal.
2016	Longland et al.	Atletas entrenados en fuerza e intervalos de alta intensidad.	—	2.4 g/kg/día.	*Medidas antropométricas. *Prueba de capacidad aeróbica máxima progresiva. *Prueba anaeróbica de Wintage. *Ejercicios isotónicos. *Dietas rotativas. *Proteína de suero de leche.	*Incremento de MCM. *Pérdida de MG. *Amplio rendimiento. *Cambios en cortisol sérico. *Sin efecto en la suplementación de proteínas.	Ensayo prospectivo de grupos paralelos, aleatorizado, simple ciego.
2016	Margolis et al.	Soldados en entrenamiento militar ártico.	73	2.0 g/kg/día.	*Antropometría. *Peso corporal.	*Se mantiene el equilibrio proteico. *Disminución de pérdida de proteínas en todo el cuerpo. *Mejora en el balance negativo de energía.	Ensayo controlado aleatorizado.
2016	Moro et al.	Atletas entrenados en resistencia.	34	Grpo RDT: 2.6 g/kg/día. Grupo DN (Dieta normal): 1.8 g/kg/día.	*Medidas antropométricas. *Programa de entrenamiento de resistencia. Análisis de sangre. *Pruebas de fuerza. *Calorimetría estándar. *VO2 máx.	*Disminución significativa de masa grasa en grupo RDT. *Mantenimiento de masa magra en ambos grupos. *Disminución de Testosterona total y el factor de crecimiento similar a la insulina-1 en grupo RDT. *Disminución significativa de la tasa respiratoria en el grupo RDT.	Ensayo clínico.
2016	Pomerantz et al.	Atletas de alto rendimiento.	74	EAN: 1.6-1.7 g/kg/día. EA: 1.2-1.4 g/kg/día.	*Suplementación proteica. *Examen general de orina. *Toma de presión arterial sistémica. *Muestra de glucosa capilar. *Historial clínico. *Método antropométrico ISAK.	*Grupo experimental CSP: sin resultados positivos para la determinación de microproteinuria. *Grupo control (Sin CSP): Sólo un resultado positivo a microproteinuria. *El suplemento proteico no afecta la función renal en individuos sanos.	Estudio de tipo transversal observacional.

Nota: SPD: suplementos de proteínas dietéticas. PTD: Proteínas totales diarias. PM: Proteínas musculares. DPAC: Dosis de proteína de alta calidad. SPM: síntesis de proteína muscular. IRPD: Ingesta recomendada de proteínas de la dieta. MLG: Masa libre de grasa. MG: Masa grasa. MCM: Masa corporal magra. GC: Grasa corporal. PC: Peso corporal. BUN: Nitrógeno ureico en sangre. SE: Sin efectos. EDR: Ejercicios de resistencia. SIND: Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva. GE: Grupo experimental. RDT: grupo con restricción de tiempo. CSP: Consumo de suplemento proteico. FM: Fuerza máxima. CHO: Hidratos de carbono. DDR: Dosis diaria recomendada. DEE: Déficit energético estimado. MyoPS: Músculo esquelético miofibrilares. R: Resistencia.

De tal modo como se muestra en la Tabla 1 en el estudio de Guillen recomienda >1.2 g/kg/día de proteínas. Esta cantidad tuvo beneficio en los atletas pues se observó una mayor síntesis de proteínas musculares posprandiales al distribuir del total de proteínas un bolo de 20-25 g de proteínas de alta calidad. Al mismo tiempo se observó que esta distribución a lo largo del día es subóptima por lo que maximiza la respuesta adaptativa del músculo esquelético al entrenamiento. (Guillen et al., 2017) Esta cantidad es similar en el estudio de Pomerantz et al. en 2016 realizado en atletas de alto rendimiento donde declara que 1.2-1.4 g/kg/día de proteínas es suficiente para atletas que realizan entrenamiento aeróbico. Posteriormente en los estudios de Conesa-Yebenes y Ravelli et al. tuvieron similitud pues ambos concuerdan que el consumo de proteínas en atletas de resistencia es de 1.2-1.4 g/kg/día (2018; 2022) Por otro lado Karlund en 2019 dicta que en atletas que practican ejercicio de resistencia y fuerza requieren 1.2-1.7 g/kg/día de proteínas para maximizar las reacciones anabólicas del músculo esquelético y mejorar la respuesta adaptativa al entrenamiento.

En el estudio de Witard et al. decreta que para mantener o aumentar el peso corporal en esta revisión es de 1.3-1.7 g/kg/día. Según estos estudios, la dosis de proteínas que deben consumir los atletas de atletismo por porción/comida para una estimulación máxima de síntesis de proteína muscular equivaldría aproximadamente 0.3–0.4 g/kg BM (2019). Esta cantidad se acerca con la investigación de Grijota-Pérez et al. en 2016 donde sugiere que 1.89 g/kg/día para atletas de fondo y medio fondo facilita la recuperación, reparación y mantenimiento de los tejidos corporales.

De la misma manera ocurre con la investigación de Stanzione et al. donde la recomendación se basa en la masa corporal magra de 1.4 g/kg de masa corporal magra, este estudio se realizó en atletas máster donde para medir la masa corporal magra se utilizó antropometría y absorciometría dual de rayos X. Esto indicó haber un aumento en la precisión al desarrollar las recomendaciones de proteína (2022). En cambio, Gonzales et al. sugiere 1.4-2.0 g/kg/día de proteínas en atletas tácticos. Dentro de este estudio se encontró la suplementación nutricional como una de las fuentes proteicas, debido a la dificultad para adquirir sus alimentos. Esta cantidad mejora el desempeño, reduce el riesgo de lesiones y enfermedades. Hubo una reducción de riesgo de lesiones y enfermedades, equilibrio de proteínas de todo el cuerpo, síntesis de proteínas musculares mejora de la preparación mental y neuro protección, así como mejora en rendimiento físico (Gonzales, et al. 2022). Así mismo en el estudio realizado a veganos por Rogerson concluye que la cantidad de

proteínas con energía en estado neutro o energía positiva es de 1,4 a 2,0 g/kg/día (2017). Del mismo modo ocurrió con el estudio de Margolis et al. realizado a soldados en entrenamiento militar ártico donde la cantidad de 2.0 g/kg/día tuvo efectos positivos pues se mantuvo el equilibrio proteico, hubo una disminución de pérdida de proteínas en todo el cuerpo y mejoró el balance negativo de energía (2016).

Por otro lado, en el estudio en entrenamientos de cargas realizado por Movano en 2022 indica que la cantidad de proteínas suficiente para maximizar la hipertrofia muscular es de 1.5-2.0 g/kg/día, además de mencionar lo importante que es llevar un entrenamiento planificado, nutrición adecuada y descanso para el desarrollo de fuerza e hipertrofia. También ocurrió con el estudio de Karlund donde propone que para entrenamientos de fuerza y potencia se requiere 1.5-2.0 g/kg/día esto trae como consecuencia maximizar las reacciones anabólicas del músculo esquelético (2019).

Según el estudio de Morton et al. aconseja que la recomendación de 1.6 g/kg/día en adultos entrenados en resistencia tiene como resultado mejoras significativas en la fuerza y el tamaño muscular durante el ejercicio de resistencia prolongado (2018). Como la investigación de Roberts et al. en 2022 a jugadores masculinos profesionales y semiprofesionales de rugby donde se les suministraba de 1.6 g/kg/día se repartió en 4 dosis distribuidas en cada comida 0.4 g/kg/comida. Así se optimizó el anabolismo y por lo tanto la recuperación y adaptación. Los suplementos de proteína dietética pueden ayudar a los atletas a cumplir con los requisitos de proteínas totales diarias por comida. En el estudio de Pomerantz et al. la recomendación fue de 1.6-1.7 g/kg/día para atletas con entrenamiento anaeróbico con suplementos de proteínas, no hubo resultados positivos para la determinación de microproteinuria (2016). Respecto a esa cantidad Witard en 2019 declara que ingerir 1.6-2.4 g/kg/día es óptima para tener una pérdida de peso de alta calidad. La cantidad de 2.4 g/kg/día durante la pérdida de peso no tiene riesgo de problemas renales o mala salud ósea en atletas saludables de pista y campo.

Por otro lado, Moro et al. realizaron un estudio de resistencia en hombres entrenados donde se comparó 2.6 g/kg/día en el grupo con restricción de tiempo y en el grupo de dieta normal con 1.8 g/kg/día. En el grupo con 2.6 g/kg/día hubo una disminución significativa de masa grasa, una disminución de testosterona total, disminución significativa de la tasa respiratoria y el factor de crecimiento similar a la insulina-1 en grupo con restricción de tiempo. En ambos grupos se mantuvo la masa magra

(2016). En el estudio de Rogerson realizado en atletas veganos se recomienda tener un consumo de proteínas bajo energía negativa de 1.8 - 2.7 g/kg/día. Dentro del veganismo hay desafíos donde se debe tener en cuenta llevar una dieta nutritiva además de una suplementación con creatina y β -alanina y lograr un mejor rendimiento (2017). Con Roberts et al. en 2018 en atletas entrenados bajo resistencia se deduce que el consumo de proteínas de 1.8-2.9 g/kg/día beneficia la integridad muscular durante déficit calórico agudo cuando se requiere mayor intensidad de entrenamiento y una ingesta mayor de proteínas, las comidas ricas en proteínas pueden producir satisfacción y sostenibilidad de la dieta.

Antonio et al. en su estudio realizado a hombres entrenados en fuerza donde la cantidad de proteínas es de 2.2 g/kg/día en comparación con 3.4 g/kg/día no observó cambios significativos en cuanto a la masa corporal por lo que se deduce que no es necesario incrementar la ingesta proteica (2018). Después el autor Castellano en 2021 en una revisión narrativa en atletas entrenados en resistencia proclama con la literatura científica revisada recomendaciones proteicas que son similares a las evidencias anteriores de 2.2-3.0 g/kg/día, lo anteriormente expuesto lleva al máximo la retención de masa libre de grasa durante el déficit calórico.

Debido a que los culturistas emplean estrategias basadas en: restricción de energía, entrenamiento de resistencia, ejercicio cardiovascular, "posturas" isométricas y suplementos. Es por este motivo que la ingesta de P supera casi 4 veces más la ingesta de proteína diaria recomendada en personas sedentarias pues la cantidad 10-15% del total de energía (Peraza Cappai, M., 2018). En tal sentido en un estudio realizado por Chappel et al. en 2018 a culturistas de alto nivel a finales de competencia, las recomendaciones proteicas fueron de 2.7-3.3 g/kg/día. Sin duda una mayor ingesta de Hidratos de carbono contribuye a un mayor mantenimiento de masa corporal, se prioriza el consumo de proteínas durante restricción energética, por consiguiente, hay un mantenimiento en el equilibrio de nitrógeno, además de mayor estimulación de síntesis de proteínas musculares, saciedad por el consumo proteico elevado y mayor efecto térmico. En el estudio de Braza et al. (2018) señala que el consumo de proteínas de 2.37 g/kg/día en hombres entrenados en potencia tiene un beneficio aumentando el rendimiento deportivo y disminuyendo algún déficit nutricional. Además de que ingesta es alta y suficiente para la ganancia y preservación de masa muscular.

De manera semejante en el estudio de Antonio et al. en 2016 realizado a hombres entrenados en fuerza las recomendaciones fueron de 2.6 a 3.3 g/kg/día. Dentro de

este estudio también se evaluó si había un aumento significativo en la ingesta de proteínas o si afectase los marcadores clínicos de salud. En pocas palabras durante un período de 4 meses no hubo efecto sobre los lípidos en sangre o los marcadores de función renal y hepática al consumir una dieta alta en proteína. De mismo modo que no hubo cambios en el rendimiento o la composición corporal es decir no hay cambios estadísticamente significativos en la masa libre de grasa, la masa grasa o el % de grasa corporal. Así mismo en el estudio de Longland et al. (2016) realizado a hombres jóvenes entrenados con ejercicios de fuerza combinado con entrenamiento de intervalos de alta intensidad, la recomendación proteica fue de 2.4 g/k/día, de esta cantidad resulta un aumento de masa corporal magra, así mismo una pérdida de masa grasa, mejora en medidas de rendimiento, cambios sustanciales en nivel de cortisol sérico. A pesar de sobrepasar las recomendaciones diarias no tuvo efectos en la suplementación. En el estudio de Conesa-Yebenes (2016) en mujeres con entrenamiento de fuerza se declara que el consumo de proteínas de 2.0-2.4 g/kg/día son suficientes y un incremento mayor a esta cantidad no estimula la síntesis proteica.

En el estudio realizado por Arenas-Jiménez se mostró que consumiendo 2.51-3.32 g/kg/día de proteína se consideran dietas seguras en poblaciones sanas, esta cantidad solo tiene posibles peligros en pacientes con enfermedad renal previa pues hay un aumento en la filtración glomerular. En el estudio Campbell et al. (2018) el consumo de proteínas fue de 2.5 g/kg/día, esta cantidad tuvo un aumento en la masa libre de grasa (FFM), disminución de la masa grasa y aumento en la fuerza máxima.

En 2018 Antonio et al. probó en mujeres entrenadas la ingesta en proteínas de 2.8 g/kg/día en comparación con un grupo de control (1.5 g/kg/día). No hubo efecto sobre la densidad mineral ósea de todo el cuerpo, la densidad mineral ósea lumbar, la masa corporal magra o la masa grasa, en resumen, no tuvieron cambios significativos sobre la composición magra.

En 2019 Malowany et al. realiza un estudio a mujeres adultas jóvenes sanas con ciclos menstruales regulares entrenadas en resistencia. Los resultados estuvieron en cantidades de 0.2-2.0 g/kg/día, esta cantidad de proteína maximizaría el anabolismo y minimizarían su oxidación. Así mismo el requerimiento promedio estimado y la ingesta segura de proteínas dentro de este estudio fue de 1.49 y 1.93 g/kg/d. Se concluye que 1.2-2.0 g/kg/día maximizar el anabolismo y minimizar la oxidación de proteínas para mujeres entrenadas en fuerza durante el

período de recuperación temprana de 8 h después del ejercicio.

Dentro de un estudio donde se evalúa la ingesta de proteínas sobre la composición corporal por Campbell et al. en 2018 realizado a mujeres entrenadas en resistencia junto con un entrenamiento de resistencia programado. Se realizó una comparación donde la cantidad proteica fue de 2.5 g/kg/día vs 0.9 g/kg/día. Se observó un aumento significativamente la FFM con la cantidad más alta de P ingerida, así mismo tuvo mejor impacto en el aumento de la fuerza máxima del mismo modo hubo una disminución de la masa grasa. Esto contrasta con la cantidad recomendada en el artículo de Spendlove et al. en 2015 realizado a culturistas competitivos en hombres en fase no competitiva donde la recomendación también es de 2.5 g/kg/día.

El estudio de Antonio et al. (2015) la cantidad fue de 3.4 g/kg/ vs 2.3 g/kg/día realizado a hombres y mujeres con un programa de entrenamiento de resistencia pesado periodizado. No mostró cambios en panel metabólico básico. Hubo un aumento significativo en la masa libre de grasa, disminución del porcentaje de grasa corporal, aumento significativo de fuerza. Alteraciones favorables en la composición corporal acompañado de un régimen de entrenamiento cambio físico del mismo modo que se reveló que cantidades > 1.5-2.0 g/kg/día son superfluas.

La cantidad de proteína más alta registrada en los últimos años fue de 4.4 g/kg/día. Finalmente, no hubo cambios significativos en cuanto al peso corporal, la masa grasa, la masa libre de grasa o el porcentaje de grasa corporal por lo que es innecesario exceder las cantidades adecuadas (Antonio et al., 2014).

De acuerdo con los datos extraídos de la ingesta de proteínas de la literatura revisada en este estudio de revisión como se muestra en la tabla 1.1, se obtuvo una media de 2.2 g/kg/día. Según los datos estadísticos refiere a que el rango de proteínas recomendadas va de 1.6-2.0 g/kg/día. Por tanto, con esta cantidad se obtiene beneficio significativo en la síntesis proteica muscular. Sin embargo, no se descarta que superar esta cantidad hasta 2.4 g/kg/día maximiza la retención de masa magra durante déficit calórico pues se vuelve de alta calidad. Esta cantidad no tiene riesgos de problemas renales o mala salud ósea (Witard et al., 2019) Además de verse beneficiado el rendimiento durante los entrenamientos (Longland et al., 2016). La ingesta de proteínas >2.4 g/kg/día no ofrece ninguna ventaja pues no tiene un aumento adicional en la síntesis proteica (Witard et al., 2019; Conesa-Yebenes, 2018).

Tabla 1.1. Ingesta de proteínas recomendadas por día.

Año	Autor	Dosis (g/kg/día)
2022	González et al.	1.4-2.0.
2022	Movano et al.	1.5-2.0.
2022	Ravelli et al.	EFM/ER: 1.2-1.4.
2022	Roberts et al.	1.6.
2022	Stanzione et al.	1.4 MCM.
2021	Ruiz et al.	2.2-3.0.
2021	Valenti et al.	1.08.
2019	Arenas-Jiménez	2.51-3.32.
2019	Karlund et al.	RF: 1.2-1.7. FP: 1.5-2.0.
2019	Malowany et al.	1.2-2.0.
2019	Witard et al.	MPC: 1.3-1.7. PPAC: 1.6-2.4.
2018	Antonio et al.	2.8-1.5.
2018	Antonio et al.	2.2-3.4.
2018	Braza et al.	2.37.
2018	Campbell et al.	2.5.
2018	Chappel et al.	2.7-3.3.
2018	Conesa-Yebenes	EF: 2.0-2.4. ER: 1.2-1.4.
2018	Morton et al.	1.6.
2018	Roberts et al.	1.8-2.9.
2017	Rogerson	EN/EP: 1.4-2.0. EN: 1.8-2.7.
2017	Guillen et al.	> 1,2.
2016	Antonio et al.	2,6-3,3.
2016	Grijota-Pérez et al.	1.89.
2016	Longland et al.	2.4.
2016	Margolis et al.	2.0.
2016	Moro et al.	1.8 - 2.6.
2016	Pomerantz et al.	EAN: 1.6-1.7. EA: 1.2-1.4.
Media		1.97
Moda		1.6-2.4.

Nota: P/e: post entreno. ICP: Ingesta calórica positiva. ITE: Ingesta total de energía. BM: Masa corporal. P/E: Por sesión de entrenamiento. MLG: Masa libre de grasa. MCM: Masa corporal magra EFM: Entrenamiento de fuerza para mantenimiento de peso EF: Entrenamiento de fuerza ER: Entrenamiento de resistencia. RF: Resistencia y fuerza FP: Fuerza y potencia MPC: Mantenimiento de peso corporal PPAC: Pérdida de peso de alta calidad EN: Energía en estado neutro EP: Energía positiva EN: Energía negativa EAN: Entrenamiento anaeróbico EA: Entrenamiento aeróbico.

En consecuencia, ocurre una disminución significativa de la tasa respiratoria (Moro et al., 2016) al mismo tiempo que puede ocurrir una deshidratación precoz en el deportista y disminución en el rendimiento deportivo (Urdampilleta et al., 2012).

El consumo de proteínas en deportistas por debajo de la cantidad recomendada dentro de esta revisión es insuficiente para cubrir las necesidades del deportista. Según el estudio de Hillal et al. en 2021 realizado a jugadores de fútbol de campo indica que la ingesta de proteínas de 1.4 g/kg/día es insuficiente pues ellos requieren un seguimiento nutricional y adaptar su dieta para contribuir a la promoción de la salud y el rendimiento deportivo.

La cantidad más baja reportada dentro de esta revisión fue en el estudio de Valenti et al. en 2021 en jugadoras de rugby, la ingesta de proteínas fue de 1.08 g/kg/día esta cantidad sobrepasa la recomendación diaria en personas sedentarias, pero no es recomendada para atletas con entrenamientos intensos de este grupo de intervención.

Tabla 2. Ingesta de P (g/post entrenamiento).

Año	Autor	Dosis (g p/e)
2021	Gálvez-Villar y Vicente-Rodríguez	30
2020	Churchward-Venne et al.	30
2020	Lemoine-Quintero y Zambrano-Coppiano	10-20
2017	Rabassa-Blanco y Palma-Linares	20-25
2017	West et al.	25
Media		25

Como lo muestra la Tabla 2 dentro del estudio de Gillen et al. (2017) donde se suministró > 1,2 g/kg/día. En este ámbito se garantiza una mayor síntesis de proteínas musculares posprandiales tras digerir un bolo con contenido proteico de 20-25 g de alta calidad. De este modo en el estudio de Lemoine-Quintero y Zambrano-Coppiano (2020) realizado a deportistas de gimnasio muestra que tras la ingesta de 10-20 g de proteína dentro de los 30 minutos después de haber realizado el entrenamiento se observaron mejoras en la asimilación de nutrientes. Esta cantidad tiene beneficios óptimos en cada sesión de entrenamiento de la fuerza y favorece el crecimiento de tejido muscular. Así mismo Rabassa-Blanco y Palma-Linares en 2017 declara que para estimular la síntesis proteica en entrenamientos de fuerza se debe suplementar con suero de leche alto en leucina de 20-25 g después del entrenamiento, además de contribuir con la respuesta adaptativa del músculo

esquelético. Por otra parte, los autores West et al. en 2017 realizaron un estudio clínico en hombres entrenados en resistencia donde se les suministró 25 g de proteína de suero (PRO; MuscleTech 100% Whey) o un placebo de energía equivalente de hidratos de carbono inmediatamente después del ejercicio de resistencia realizado por la noche cerca de las 0 h, y nuevamente a la mañana siguiente cerca a las 10 h de recuperación. La suplementación con proteína de suero de leche mejora el anabolismo de todo el cuerpo y puede mejorar la recuperación aguda del rendimiento del ejercicio después de una serie extenuante de ejercicio de resistencia. En el estudio de Gálvez-Villar y Vicente-Rodríguez (2021) realizado a patinadores se observaron mejoras significativas en el salto tras el consumo de 30 gramos de proteína concentrada de suero después del entrenamiento. Además de una reducción del daño muscular, recuperación estructural, disminución de masa grasa y un aumento de masa libre de grasa. Churchward-Venne y Gálvez-Villar y Vicente-Rodríguez concluyen que consumir 30 g de proteína tras una sesión de ejercicio de resistencia es suficiente para maximizar las tasas de síntesis de proteínas miofibrilares durante la recuperación (2020; 2021).

Del total de gramos recomendados hay autores que recomiendan que se destine entre 20-30 g después del entrenamiento como lo muestra la tabla 3 de la cual podemos asumir que con 25 g es suficiente para para aumentar la tasa de síntesis de proteínas musculares dentro de las 2 h posteriores al entrenamiento (Gálvez-Villar y Vicente-Rodríguez, 2021; Churchward-Venne, et al., 2020; Lemoine-Quintero y Zambrano-Coppiano, 2020; Rabassa-Blanco y Palma-Linares, 2017; West et al., 2017). Además de que Spendlove et al. y Moore et al. proponen distribuir la ingesta de proteínas de alta calidad de 20 g por comida de 5-6 veces por día estimula una mayor síntesis de proteína (2015; 2009). Sí los alimentos dentro de la dieta cubren los requerimientos de proteínas no es necesaria la suplementación. Sin en cambio el consumo de proteínas de suero de leche tiene un mayor beneficio en el rendimiento de los deportistas durante el entrenamiento. La suplementación con proteína de suero de leche mejora el anabolismo de todo el cuerpo y puede mejorar la recuperación aguda del rendimiento del ejercicio después de una serie extenuante de ejercicio de resistencia (West et al., 2017).

Conclusiones

La ingesta óptima de proteínas para el aumento de masa muscular dentro de la presente revisión fue de 1.6 a 2.0 g/kg/día como se muestra en la tabla 1.1 según la moda. Sin embargo, en 10 estudios dónde se emplearon

cantidades hasta de 2,4 g tuvo beneficio en la hipertrofia muscular por otra parte debe tenerse en cuenta los efectos como la deshidratación precoz.

Es necesario el aumento de proteínas de la dieta en deportistas que tienen mayor intensidad de entrenamiento y/o déficit calórico.

Podría ser recomendable una suplementación a través de suero de leche que contenga 25 g. de proteína por toma pues se observa óptimo beneficio en el rendimiento de los deportistas durante el entrenamiento, además de una mejora en el anabolismo proteico de todo el cuerpo y una recuperación aguda en el rendimiento después de una serie extenuante de ejercicio de resistencia. Otro punto es que en caso de que la ingesta de proteínas sea cubierta a través de la dieta alimenticia no es necesaria la suplementación pues tiene los mismos beneficios.

Referencias

- Amador-Licona, N., Moreno-Vargas, E. V., y Martínez-Cordero, C. (2018). Ingesta de proteína, lípidos séricos y fuerza muscular en ancianos. *Nutrición Hospitalaria*, 35(1), 65-70. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1368>
- Antonio, J., Ellerbroek, A., Evans, C., Silver, T., y Peacock, C. A. (2018). High protein consumption in trained women: bad to the bone?. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15 (1), <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0210-6>
- Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Vargas, L., y Peacock, C. (2016). The effects of a high protein diet on indices of health and body composition: a crossover trial in resistance-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(3). <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0114-2>
- Antonio, J., Ellerbroek, A., Silver, T., Orris, S., Scheiner, M., González, A. y Peacock, CA (2015). Una dieta rica en proteínas (3,4 g/kg/d) combinada con un programa de entrenamiento de resistencia intenso mejora la composición corporal en hombres y mujeres sanos y entrenados: una investigación de seguimiento. *Revista de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva*, 12(1), <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1186/s12970-015-0100-0>
- Antonio, J., Peacock, C.A., Ellerbroek, A., Fromhoff, B. y Silver, T. (2014). Los efectos de consumir una dieta rica en proteínas (4,4 g/kg/d) sobre la composición corporal en individuos entrenados en resistencia. *Revista de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva*, 11(1). <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1186/1550-2783-11-19>
- Arenas-Jiménez M. D. (2019). When the sport stops being health: diets, supplements and substances to increase the performance and its relation with the kidney. *Nefrología*, 39(3), 223-226. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.10.004>
- Balsobre-Fernández, C., del Campo-Vecino, J., González, C. M. T., y Curiel, D. A. (2012). Relación entre potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocientistas de alto rendimiento. *Apunts Educación Física y Deportes*, (108), 63-69. <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656915008.pdf>
- BBC News Mundo. (2019, 22 abril). En qué se diferencia la potencia muscular de la fuerza y por qué puede ser más importante para tu salud. Recuperado 7 de octubre de 2022, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48013623>.
- Bean, A. (2016). *La guía completa de la nutrición del deportista*, (5ª Ed.). Editorial Paidotribo.
- Churchward-Venne, T. A., Pinckaers, P., Smeets, J., Betz, M. W., Senden, J. M., Goessens, J., Gijsen, A. P., Rollo, I., Verdijk, L. B., y Van Loon, L. (2020). Dose-response effects of dietary protein on muscle protein synthesis during recovery from endurance exercise in young men: a double-blind randomized trial. *The American journal of clinical nutrition*, 112(2), 303-317. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa073>.
- Conesa-Yebenes, A. M. (2018). Efecto de la suplementación deportiva en la ganancia de masa muscular en un grupo de mujeres de entre 25-35 años https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/145932/tfm_2015-16_MNAH_aco698_61.pdf.
- Fierro-Subía, K. E. (2021). Condición aeróbica y su relación con fuerza explosiva y flexibilidad en deportistas de lucha olímpica de la Federación Deportiva de Imbabura, periodo 2020-2021 (Bachelor's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11188/2/06%20TFE%20370%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Gálvez-Villar, J., y Vicente-Rodríguez, G. (2021). Impacto de la ingesta de proteínas post-entrenamiento en la composición corporal y en la condición física muscular de patinadores jóvenes competitivos: un estudio piloto. <https://zaguan.unizar.es/record/109138/files/TAZ-TFM-2021-1640.pdf>
- García-Batallas, D. J. (2019). Conocimientos y prácticas en alimentación y nutrición de los entrenadores de la federación deportiva y ligas cantonales de la provincia de Imbabura, 2019 (Bachelor's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9459/2/06%20NUT%20309%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Gillen, J. B., Trommelen, J., Wardenaar, F. C., Brinkmans, N. Y., Versteegen, J. J., Jonvik, K. L., Kapp, C., de Vries, J., van den Borne, J. J., Gibala, M. J., y van Loon, L. J. (2017). Dietary Protein Intake and Distribution Patterns of Well-Trained Dutch Athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 27(2), 105-114. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0154>
- González, D. E., McAllister, M. J., Waldman, H. S., Ferrando, A. A., Joyce, J., Barringer, N. D., Dawes, J. J., Kieffer, A. J., Harvey, T., Kerksick, C. M., Stout, J. R., Ziegenfuss, T. N., Zapp, A., Tartar, J. L., Heileson, J. L., VanDusseldorp, T. A., Kalman, D. S., Campbell, B. I., Antonio, J., y Kreider, R. B. (2022). International society of sports nutrition position stand: tactical athlete nutrition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 19(1), 267-315. <https://doi.org/10.1080/15502783.2022.2086017>
- Grijota-Pérez, F. J., Barrientos Vicho, G., Casado Dorado, A., Muñoz Marín, D., Robles Gil, M. C., y Maynar Mariño, M. (2016). Análisis nutricional en atletas de fondo y medio fondo durante una temporada deportiva. *Nutrición hospitalaria*, 33(5), 1136-1141. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.578>
- Hamm, M. (2000). *La correcta nutrición del deportista*. (3ª ed). Editorial Hispano Europea S. A.
- Hernández-Camacho, L., y Soria-Aznar, M. (2019). Requerimientos nutricionales, hídricos y energéticos en el ejercicio físico: recomendaciones para cada fase y tipo de ejercicio. <https://zaguan.unizar.es/record/111520/files/TAZ-TFG-2019-983.pdf?version=1>
- Hillal, A. S., Pretto, A. D. B., Salerno, P. S. V., da Veiga, R. S., y Ferreira, G. D. (2021). Avaliação do consumo alimentar e da composição corporal de jogadores da base de um time de futebol de campo do interior do Rio Grande do Sul. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 15(95), 388-398. <file:///C:/Users/juan/Downloads/Dialnet-AvaliacaoDoConsumoAlimentarEDaComposicaoCorporalDe-8333200.pdf>
- Longland, T. M., Oikawa, S. Y., Mitchell, C. J., Devries, M. C., y Phillips, S. M. (2016). Higher compared with lower dietary protein during an energy

deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *The American journal of clinical nutrition*, 103(3), 738–746. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.119339>

Lemoine-Quintero, F. Á., y Zambrano-Coppiano, M. J. (2020). Las proteínas como suplemento enteral en el desarrollo muscular de los deportistas del gimnasio Misterys gym del cantón Chone. *Arrancada*, 20(37), 186-194. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/328/231>.

Margolis, L. M., Murphy, N. E., Martini, S., Gundersen, Y., Castellani, J. W., Karl, J. P., Carrigan, C. T., Teien, H. K., Madslien, E. H., Montain, S. J., y Pasiakos, S. M. (2016). Effects of Supplemental Energy on Protein Balance during 4-d Arctic Military Training. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(8), 1604–1612. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000944>.

MedlinePlus. (2021). ¿Qué son las proteínas y qué es lo que hacen? Recuperado 4 de octubre de 2022. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/genetica/entender/comofuncionangenes/prroteina/>

Mendoza-Vázquez, A. I (2021) La actividad física y la prescripción de ejercicio: conceptos básicos. *Psic-Obesidad*, 11(41). http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:QGjjoUgC9t0J:scholar.google.com/+Conceptos+b%C3%A1sicos+sobre+la+fuerza+muscul+ar&hl=es&as_sdt=0.5&as_ylo=2018.

Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Marcolin, G., Pacelli, Q. F., Battaglia, G., Palma, A., Gentil, P., Neri, M., y Paoli, A. (2016). Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *Journal of translational medicine*, 14(1), 290. <https://doi.org/10.1186/s12967-016-1044-0>.

Moore, D.R., Robinson, M.J., Fry, J.L., Tang, J.E., Glover, E.L., Wilkinson, S.B., y Phillips, S.M. (2009). Respuesta a la dosis de proteína ingerida de la síntesis de proteína muscular y albúmina después del ejercicio de fuerza en hombres jóvenes. *La revista americana de nutrición clínica*, 89(1), 161-168. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26401>.

Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., Aragon, A. A., Devries, M. C., Banfield, L., Krieger, J. W., y Phillips, S. M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British journal of sports medicine*, 52(6), 376–384. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608>

Moyano-Coronado, N. (2022) Entrenamiento de fuerza e hipertrofia desde la aplicación de un enfoque nutricional: Revisión bibliográfica: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. [Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. Repositorio institucional de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4555/Entrenamiento%20de%20fuerza%20e%20hipertrofia%20desde%20la%20aplicaci%C3%B3n%20de%20un%20enfoque%20nutricional.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Peraza-Cappai, M. (2018). Análisis nutricional de la canasta básica de alimentos del INDEC (2016) para un adulto equivalente según las recomendaciones nutricionales de la FAO/OMS (2003) y las pautas de las Guías Alimentarias para la Población Argentina (2015-2016) en el año 2018 (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción del Uruguay--SC). <http://repositorio.uca.edu.ar/jspui/bitstream/522/112/1/tesina%20final%20Peraza%20Cappai%20Mar%C3%ADa.pdf>

Pomerantz, A., Blachman-Braun, R., Vital-Flores, S., Berebichez-Fridman, R., Aguilar-Mendoza, J. P., y Lara-Villalón, D. (2016). Consumo de suplemento proteico y su posible asociación con daño renal en atletas mexicanos de alto rendimiento. *Revista Médica del Instituto Mexicano del*

Seguro Social, 54(1), 42-47. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im161g.pdf>

Rabassa-Blanco, J., y Palma-Linares, I. (2017). Effects of protein and branched-chain amino acids supplements in resistance training: a review. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(1), 55-73. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.21.1.220>

Ravelli, S., Bernal, B., Chiogna, M. B., & Araya, D. (2022). Evaluación del consumo proteico y su percepción en deportistas de waterpolo y hockey subacuático del Club Regatas de Santa Fe. *DIAETA (B. AIRES)*, 40, <http://www.aadynd.org.ar/descargas/dieta/177-01.pdf>

Roberts, C. Gill, N., Darry, K., Posthumus, L. y Sims, S. (2022). Patrones de distribución diaria de proteínas en jugadores masculinos profesionales y semiprofesionales de Rugby Union. *The Journal of Sport and Exercise Science*, 6(1), 31-41. <https://doi.org/10.36905/jses.2022.01.05>

Roberts, J., Zinchenko, A., Mahbubani, K.T., Johnstone, J., Smith, L., Merzbach, V. y Henselmans, M. (2018). Efecto saciante de dietas ricas en proteínas en individuos entrenados en fuerza con déficit de energía. *Nutrientes*, 11(1), 56. <https://doi.org/10.3390/nu11010056>

Rodríguez, N.R., DiMarco, N.M., y Langley, S., (2009) Asociación Dietética Americana, Dietistas de Canadá y Colegio Americano de Medicina Deportiva: Nutrición y Rendimiento Atlético. Posición de la Asociación Dietética Estadounidense, Dietistas de Canadá y el Colegio Estadounidense de Medicina Deportiva: Nutrición y rendimiento deportivo. *Diario de la Asociación Dietética Americana* 109(3), 509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 36. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0192-9>

Ruiz-Castellano, C., Espinar, S., Contreras, C., Mata, F., Aragon, A. A., & Martínez-Sanz, J. M. (2021). Achieving an Optimal Fat Loss Phase in Resistance-Trained Athletes: A Narrative Review. *Nutrients*, 13(9), 3255. <https://doi.org/10.3390/nu13093255>

Spendlove, J., Mitchell, L., Gifford, J., Hackett, D., Slater, G., Cobley, S. y O'Connor, H. (2015). Ingesta dietética de culturistas competitivos. *Medicina Deportiva*, 45(7), 1041-1063. https://www.researchgate.net/publication/275667571_Dietary_Intake_of_Compertive_Bodybuilders

Stanzione, J. R., Boullata, J. I., Bruneau, M. L., Jr, y Volpe, S. L. (2022). Association between protein intake and lean body mass in a group of Masters Athletes. *Journal of nutritional science*, 11, e30. <https://doi.org/10.1017/jns.2022.10>.

Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., y Martínez-Sanz, J. M. (2011). Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética*, 16(1), 25–35. <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.1.103>.

Valenti, K., Maria, J. C., y Ravelli, S. (2021). Rugby femenino: Análisis de la ingesta de macronutrientes y líquidos. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(1), 26-36. <https://revistas.uma.es/index.php/ricafid/article/view/11032/12762>

West, D., Abou-Sawan, S., Mazzulla, M., Williamson, E., y Moore, D. R. (2017). Whey Protein Supplementation Enhances Whole Body Protein Metabolism and Performance Recovery after Resistance Exercise: A Double-Blind Crossover Study. *Nutrients*, 9(7), 735. <https://doi.org/10.3390/nu9070735>

Williams, M., Anderson, D., y Rawson, E. (2015) *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*, (2ª Ed.). Paidotribo.

Zeevaert, C. P., y Moreno, B. B. (2011). *Nutrición aplicada al deporte*. (1ª Ed). McGRAW - HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A de C.V.