

Revisión de la literatura

Efectos del uso de suplementos nutricionales y su relación con enfermedad renal en deportistas de alto rendimiento: Una revisión de tema.

Effects of nutritional supplement use and its relationship with kidney disease in high-performance athletes: A review.

Juan Camilo Acosta-Saavedra^{1,a}, Sara Anaya-Álvarez^{1,a}

1. Estudiante de Medicina.

a. Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

CORRESPONDENCIA

Juan Camilo Acosta Saavedra

ORCID ID <https://orcid.org/>

Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

E-mail: acosta1214@javerianacali.edu.co

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 28 de noviembre de 2023.

ACEPTADO: 30 de junio de 2025.

RESUMEN

Los suplementos nutricionales, como la creatina, la glutamina y la proteína Whey ((proteína de suero de leche)), han experimentado un notable incremento en su consumo durante los últimos 30 años. Su uso se ha extendido a un amplio grupo de personas que realizan actividad física; sin embargo, el mayor impacto se observa en los deportistas de alto rendimiento, ya que estos productos permiten alcanzar un aumento esperado de la masa muscular y mejorar el rendimiento durante el ejercicio. A pesar de ello, en la última década su consumo se ha incrementado de forma considerable, en muchos casos sin un control adecuado de las dosis ni de las combinaciones utilizadas, lo que ha generado preocupación en el ámbito de la salud. Esta inquietud se debe, en gran parte, al desconocimiento de los posibles efectos secundarios a largo plazo asociados al consumo de grandes cantidades de estos suplementos. La presente revisión temática tiene como objetivo precisar y presentar evidencia sobre los efectos que los suplementos nutricionales pueden generar a nivel renal. En particular, se busca determinar si existe una relación entre el uso de suplementos nutricionales por parte de deportistas de alto rendimiento y el desarrollo de enfermedad renal a largo plazo, de acuerdo con la literatura científica publicada hasta la fecha.

Palabras clave: Suplementos nutricionales, daño renal, deportistas de alto rendimiento, enfermedad renal.

ABSTRACT

Nutritional supplements, such as creatine, glutamine, and Whey protein (milk whey protein), have experienced a notable increase in consumption over the past 30 years. Their use has expanded to a broad population engaged in physical activity; however, the greatest impact is observed among high-performance athletes, as these products allow for the expected increase in muscle mass and improvement in exercise performance. Despite this, over the past decade their consumption has increased considerably, in many cases without adequate control of dosages or combinations used, which has raised concern within the health community. This concern is largely due to the lack of knowledge regarding the potential long-term side effects associated with the consumption of large quantities of these supplements. This thematic review, aims to clarify and present evidence on the effects that nutritional supplements may have on renal function. In particular, it seeks to determine whether there is an association between the use of nutritional supplements by high-performance athletes and the development of long-term kidney disease, according to the scientific literature published to date.

Key words: Nutritional supplements, kidney damage, high performance athletes, kidney disease.

Acosta-Saavedra JC, Anaya-Álvarez S. Efectos del uso de suplementos nutricionales y su relación con enfermedad renal en deportistas de alto rendimiento: Una revisión de tema con búsqueda sistematizada. *Salutem Scientia Spiritus* 2025; 11(3):65-69.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar.

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

El uso de los suplementos nutricionales se ha presentado a lo largo de la historia como un método para mejorar la salud y el bienestar humano, siendo el ámbito deportivo y atlético quizá el campo en el que se ha dado un mayor uso de este tipo de productos. Su consumo aumentó debido a factores como la creciente evidencia científica que respalda su eficacia para mejorar la salud y el rendimiento, la optimización de las estrategias nutricionales y la motivación de las personas por mantener la salud y alcanzar una mayor longevidad. A finales del siglo XX, el uso de estos suplementos ganó popularidad entre los deportistas, principalmente los de alto rendimiento, quienes buscaban formas de obtener una ventaja competitiva y optimizar su entrenamiento y rendimiento al máximo nivel.¹

Durante la década de los 60, el uso de suplementos deportivos comenzó a ganar atención, y las primeras investigaciones se centraron en sustancias como la creatina y las vitaminas. Posteriormente, durante las décadas de los 80 y 90, se empezaron a estudiar y explorar sustancias como el bicarbonato, los ácidos grasos omega-3 y la beta-alanina, un precursor de la carnosina, la cual llamó la atención por su papel potencial en la mejora del rendimiento en ejercicios de alta intensidad. A inicios del siglo XXI, el uso de suplementos deportivos continuó expandiéndose, centrándose en la combinación de diferentes sustancias y en la exploración de sus efectos sobre el rendimiento y la recuperación. En este periodo se evidenció un auge en el consumo de varios de estos suplementos, principalmente creatina, L-arginina, L-carnitina, proteína en polvo y glutamina.^{1,2}

Hoy en día, existe una gran cantidad de investigaciones disponibles sobre el uso y la seguridad de suplementos de aminoácidos como la L-carnitina, la L-arginina y la glutamina. Sin embargo, es importante señalar que la mayoría de los datos provienen de estudios experimentales y solo el 40% de los artículos revisados corresponden a estudios en humanos. Con respecto a la L-carnitina, ha existido preocupación sobre sus posibles efectos adversos a nivel renal. Algunos estudios han demostrado que la L-arginina puede tener efectos adversos sobre la función renal en determinadas poblaciones, como personas de mediana edad y aquellas con enfermedades subyacentes; sin embargo, se requiere mayor investigación para comprender completamente los riesgos potenciales. Por otro lado, la glutamina también ha sido estudiada en relación con su seguridad renal. Si bien algunos estudios han demostrado su seguridad en niños, jóvenes y poblaciones de mediana edad, se han reportado lesiones renales en ratas diabéticas suplementadas con glutamina.^{3,4}

Respecto a la creatina, en la actualidad se acepta de manera general que su suplementación es segura cuando se utiliza adecuadamente. Se han realizado numerosos estudios para evaluar

la seguridad de la suplementación con creatina, particularmente en personas sanas sin enfermedades renales subyacentes.⁵⁻⁸

Estos estudios han demostrado de forma consistente que la suplementación con creatina, tanto a corto como a largo plazo, en dosis que van desde 5 g/día hasta 30 g/día, no presenta efectos adversos significativos sobre la función renal. No obstante, existe preocupación en relación con la producción de metabolitos citotóxicos asociados a la suplementación con creatina, dado que esta puede convertirse en sarcosina, la cual posteriormente puede formar agentes citotóxicos como la metilamina y el formaldehído, los cuales tienen el potencial de dañar la integridad del epitelio intestinal, las células endoteliales y los riñones.^{5,6}

Este artículo pretende sustentar que los deportistas de alto rendimiento tienen un mayor riesgo de sufrir daño renal debido al uso prolongado y excesivo de suplementos nutricionales. Se considera que la alta ingesta de estas sustancias, al ser eliminadas principalmente por los riñones, puede generar un aumento de la presión renal y de la carga de trabajo renal, lo que podría contribuir al desarrollo de trastornos renales como la proteinuria y la disfunción renal progresiva. Por ello, el estudio de la relación entre los suplementos nutricionales y el daño renal en deportistas de alto rendimiento resulta esencial para proteger la salud de los atletas, mejorar su rendimiento a largo plazo y promover prácticas seguras y efectivas de suplementación nutricional en el ámbito deportivo, mejorando así su calidad y expectativa de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de tema tras la búsqueda de artículos publicados entre los años 2017 y 2023, en la base de datos Medline, relacionados con el uso de suplementos nutricionales y su relación con el daño renal en deportistas de alto rendimiento.

El algoritmo de búsqueda se construyó en la herramienta *PubMed Advanced*, para la cual se seleccionaron artículos publicados entre 1997 y 2023. Los tipos de artículos incluidos fueron revisiones sistemáticas de la literatura, ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados, estudios de casos y controles, estudios de cohortes y revisiones de tema. Se incluyeron ensayos con texto completo y artículos originales publicados entre 2011 y 2023. Se excluyeron reportes de caso y artículos escritos en idiomas diferentes al inglés y al español. Dentro de los criterios de inclusión de la población, se determinó que esta estaría conformada por atletas de alto rendimiento, fisicoculturistas y levantadores de pesas, tanto de sexo femenino como masculino, en condiciones de salud, excluyendo población sana que no hiciera parte de atletas de alto rendimiento, aun cuando realizara ejercicio y utilizara suplementos.

La búsqueda se realizó a través de los términos MeSH: *Nutritional supplements, creatine effects, high performance athletes, gluta-*

mate, L-Arginine, L-Carnitine, protein powder, para la variable de tipos de suplementos nutricionales usados en deportistas. De igual forma, se buscaron los términos MESH: *Kidney damage, proteinuria, kidney disease, chronic kidney disease, adverse effects, kidney injury, long term kidney injury, depuration, renal disease, athletes, supplementation, L-carnitina, L-arginina, glutamina*, para la variable de daño o injuria renal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la revisión de la literatura respecto al uso de suplementos en atletas de alto rendimiento, fisicoculturistas y levantadores de pesas, y el daño renal que estos puedan causar, se encontró lo siguiente: según el estudio de Ranjbar *et al*, en relación con el uso de L-arginina como suplemento, el entrenamiento físico y la suplementación con L-arginina redujeron la lesión renal en ratas con infarto de miocardio. Los niveles de urea, como indicador de la función renal, disminuyeron significativamente en el grupo de entrenamiento físico y en el grupo de entrenamiento físico con suplementación de L-arginina en comparación con el grupo de infarto de miocardio sedentario.⁹ Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento físico y la suplementación con L-arginina pueden atenuar la lesión renal y hepática en ratas con infarto de miocardio mediante la reducción del estrés oxidativo.

Por otro lado, Yang *et al* encontraron que la suplementación con L-arginina aumentó la actividad de la L-arginina:glicina amidinotransferasa en los riñones, pero no en el hígado ni en el intestino delgado, lo que sugiere una regulación específica del tejido en la expresión enzimática por parte de la L-arginina.¹⁰ No obstante, no es claro si este hallazgo se asocia con algún efecto adverso relacionado con su consumo.

Adicionalmente, a partir de la revisión de tema de Davani-Davari *et al*, se evidenció que la mayoría de los datos sobre la seguridad renal de los aminoácidos estudiados o sus derivados provienen de estudios experimentales, y que solo el 40% de los artículos incluidos correspondieron a estudios en humanos.¹¹ Por lo tanto, persiste incertidumbre respecto a la seguridad de estos suplementos, específicamente aminoácidos como arginina y glutamina, y sus derivados como la carnitina y la creatina. Se reconoce que los atletas profesionales, como fisicoculturistas y levantadores de pesas, utilizan esteroides androgénicos anabólicos para mejorar el rendimiento, aumentar la masa muscular y disminuir la grasa corporal, y que su uso se ha vuelto más común con el paso de los años. De tal manera que incluso el uso ilícito por parte de deportistas recreativos ha superado al uso con fines estrictamente atléticos, con una prevalencia de 18,4% y 13,4%, respectivamente.¹¹

Asimismo, el uso indiscriminado de suplementación proteica en fisicoculturistas que adicionalmente consumen otros suplementos se asocia con un mayor riesgo de afectación renal. Se ha demostrado,

además, una mayor excreción de calcio a nivel renal, lo que incrementa el riesgo de formación de cálculos renales. El problema radica en que muchos de estos suplementos se consumen de manera encubierta y no se reportan adecuadamente, lo que genera un sesgo que dificulta la identificación del daño renal o de dosis potencialmente tóxicas.⁸ Según la Sociedad Endocrina, el uso de esteroides androgénicos como agentes para mejorar el rendimiento puede conducir al desarrollo de complicaciones importantes, incluida la glomerulomegalia; sin embargo, se ha demostrado que incluso la lesión renal subclínica puede presentarse de manera temprana.⁶

En relación con la creatina, se han encontrado varios estudios longitudinales controlados en humanos^{5,6} que han demostrado de manera consistente que la suplementación con creatina es segura para el consumo humano y no afecta la función renal. Adicionalmente, se evidenció que no se presentaron alteraciones en la función renal asociadas al uso indiscriminado de creatina, y resaltó la utilidad de este suplemento en la activación de la fosfocreatina y la creatinina en el músculo, mejorando la funcionalidad muscular. Si bien se han reportado algunos casos aislados y estudios en animales que sugieren un vínculo potencial entre la suplementación con creatina y la disfunción renal, los hallazgos de ensayos clínicos con diseños controlados no respaldan esta asociación.

De otro lado, se han evidenciado diversos efectos adversos relacionados con el uso de suplementos nutricionales en deportistas. En cuanto a la creatina, múltiples estudios longitudinales controlados en humanos han demostrado de forma consistente que su suplementación es segura y no afecta la función renal. Aunque existen reportes de casos y estudios en animales que sugieren una posible relación con disfunción renal, los ensayos clínicos controlados no apoyan esta afirmación. Es importante considerar que el aumento de la creatinina sérica posterior a la suplementación con creatina no necesariamente indica disfunción renal, dado que la creatina se convierte espontáneamente en creatinina. No obstante, se concluye que las personas con enfermedades renales preexistentes que cursen con una función renal muy disminuida deben evitar la suplementación con creatina, y que aquellas con riesgo de reducción de la tasa de filtración glomerular deben realizar un seguimiento de la función renal durante su consumo.⁵ Además, la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva sugiere que las personas con enfermedad renal preexistente deben evitar la suplementación con creatina, salvo bajo supervisión de un profesional de la salud.

En relación con el uso de proteína y su asociación con daño renal en deportistas, Vasconcelos QDJS *et al* señalan que el uso crónico y excesivo de suplementos de proteína de suero puede provocar daño renal.¹² Aunque algunos estudios no han encontrado alteraciones en biomarcadores renales ni daño histológico, otros han asociado el consumo crónico y abusivo de proteína de suero con daño renal.^{6,13}

La sobrecarga renal secundaria a dietas hiperproteicas, junto con el aumento de la presión y de la tasa de filtración glomerular inducidos por la suplementación con proteína de suero, pueden contribuir a este daño.^{12,14} Por ello, se recomienda precaución y el uso moderado de estos suplementos bajo orientación profesional. Asimismo, se han descrito hallazgos de daño hepático y desequilibrio de la microbiota intestinal asociados al consumo de proteína de suero. Estos efectos adversos se asocian principalmente con el uso crónico y excesivo de proteína de suero, especialmente cuando se combina con un estilo de vida sedentario. La moderación y la supervisión profesional resultan fundamentales para minimizar los riesgos potenciales.

Hattori *et al*, en un estudio cruzado aleatorizado realizado en 28 voluntarios sanos con consumo de suplementos de albúmina y proteína de suero durante más de un año, concluyeron que no hubo cambios significativos en los parámetros urinarios tras la suplementación, excepto un leve aumento de la urea. Sin embargo, un porcentaje de los voluntarios presentó un incremento superior al 50% del calcio urinario, lo que resalta la necesidad de estudios a largo plazo para evaluar posibles riesgos asociados al consumo de proteína de suero y albúmina.¹⁴

En cuanto a la glutamina, Holecsek *et al* evidenciaron múltiples efectos adversos asociados a la suplementación a largo plazo, incluyendo alteraciones en el transporte de aminoácidos y amoníaco, disfunciones inmunológicas y metabólicas, y efectos adversos a nivel renal.¹⁵ Entre los efectos renales se describió un aumento de la tasa de filtración glomerular y del flujo plasmático renal, posiblemente relacionado con efectos vasodilatadores. Asimismo, se observó un aumento en la producción renal de amoníaco, lo cual podría contribuir a toxicidad e injuria renal a largo plazo. Además, se evidenció alteración de la función renal en personas de edad avanzada suplementadas con glutamina, manifestada por concentraciones elevadas de nitrógeno ureico y creatinina sérica. No obstante, se requiere mayor investigación para comprender plenamente estos hallazgos.

Sawicka *et al*, en su revisión, indican que existe evidencia limitada que sugiere posibles efectos adversos de la suplementación con L-carnitina sobre el sistema renal.¹⁶ Se han encontrado asociaciones entre su consumo y un mayor riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal preexistente, así como un aumento de los niveles plasmáticos de N-óxido de trimetilamina (OTMA), compuesto relacionado con riesgo cardiovascular. Al igual que en otros suplementos, la evidencia disponible es limitada y se requieren más estudios para esclarecer los riesgos potenciales. Cabe destacar que la causalidad no puede establecerse de forma definitiva a partir de estudios observacionales, por lo que se requieren investigaciones adicionales, incluyendo ensayos clínicos controlados, para comprender mejor la relación entre el uso de suplementos nutricionales y la salud renal a largo plazo.

CONCLUSIONES

Con base en la evidencia recolectada, se ha logrado demostrar que existe una relación entre el uso de algunos suplementos nutricionales y la falla renal, principalmente en deportistas y en personas que los consumen en grandes cantidades. La glutamina y la proteína en polvo fueron los suplementos que mostraron mayor evidencia de efectos adversos a largo plazo. Adicionalmente, se identificaron otras consecuencias no directamente relacionadas con la falla renal, como mayor riesgo cardiovascular, injuria hepática y disbiosis de la microbiota intestinal, lo que resalta la necesidad de precaución antes de su consumo.

Es fundamental continuar realizando investigaciones que permitan comprender mejor la relación entre el uso de suplementos nutricionales y la salud renal a largo plazo. Esta revisión de tema con búsqueda sistematizada destaca la importancia de la toma de decisiones informadas y del asesoramiento médico adecuado al considerar la inclusión de suplementos nutricionales en la dieta, especialmente en individuos con antecedentes de enfermedad renal o con riesgo de desarrollarla. En síntesis, la salud renal a largo plazo debe ser una prioridad al abordar el uso de suplementos nutricionales.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información recolectada y la discusión realizada, es necesario considerar ciertos aspectos al iniciar el consumo de suplementos nutricionales, principalmente en deportistas de alto rendimiento. Se recomienda que el uso de suplementos como creatina, glutamina o proteína *Whey* se realice bajo supervisión profesional y con consumo moderado, sin exceder las dosis recomendadas y siguiendo las indicaciones del proveedor. En caso de presentar alguna enfermedad concomitante o antecedentes de riesgo, se debe consultar con un profesional de la salud y, de ser necesario, reducir aún más las dosis con el fin de prevenir una injuria renal a largo plazo o la exacerbación de una condición renal preexistente.

REFERENCIAS

1. Rodríguez-Alonso M, Fernández-García B. Evolution of the use of sports supplements. *PharmaNutrition*. 2020; 14:100239. DOI: 10.1016/j.phanu.2020.100239
2. Applegate EA, Grivetti LE. Search for the competitive edge: a history of dietary fads and supplements. *J Nutr*. 1997; 127(5 Suppl):869S-873S. DOI: 10.1093/jn/127.5.869S. PMID: 9164254.
3. Thorsteinsdottir B, Grande JP, Garovic VD. Acute renal failure in a young weight lifter taking multiple food supplements, including creatine monohydrate. *J Ren Nutr*. 2006;16(4):341-5. DOI: 10.1053/j.jrn.2006.04.025.
4. Holecsek M. Side effects of long-term glutamine supplementation.

- JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2013; 37(5):607-16. DOI: 10.1177/0148607112460682.
5. Longobardi I, Gualano B, Seguro AC, Roschel H. Is It Time for a Requiem for Creatine Supplementation-Induced Kidney Failure? A Narrative Review. *Nutrients*. 2023; 15(6):1466. DOI: 10.3390/nu15061466.
6. de Souza E Silva A, Pertille A, Reis Barbosa CG, Aparecida de Oliveira Silva J, de Jesus DV, Ribeiro AGSV, Baganha RJ, de Oliveira JJ. Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ren Nutr*. 2019; 29(6):480-489. DOI: 10.1053/j.jrn.2019.05.004.
7. Davani-Davari D, Karimzadeh I, Sagheb MM, Khalili H. The Renal Safety of L-Carnitine, L-Arginine, and Glutamine in Athletes and Bodybuilders. *J Ren Nutr*. 2019; 29(3):221-234. DOI: 10.1053/j.jrn.2018.08.014.
8. Tidmas V, Brazier J, Hawkins J, Forbes SC, Bottoms L, Farrington K. Nutritional and Non-Nutritional Strategies in Bodybuilding: Impact on Kidney Function. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(7):4288. DOI: 10.3390/ijerph19074288.
9. Ranjbar K, Nazem F, Sabrinezhad R, Nazari A. Aerobic training and L-arginine supplement attenuates myocardial infarction-induced kidney and liver injury in rats via reduced oxidative stress. *Indian Heart J*. 2018; 70(4):538-543. DOI: 10.1016/j.ihj.2017.08.011.
10. Yang Y, Wu Z, Jia S, Dahanayaka S, Feng S, Meininger CJ, McNeal CJ, Wu G. Safety of long-term dietary supplementation with L-arginine in rats. *Amino Acids*. 2015; 47(9):1909-20. DOI: 10.1007/s00726-015-1992-3.
11. Davani-Davari D, Karimzadeh I, Ezzatzadegan-Jahromi S, Sagheb MM. Potential Adverse Effects of Creatine Supplement on the Kidney in Athletes and Bodybuilders. *Iran J Kidney Dis*. 2018; 12(5):253-260.
12. 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(1):27-33. DOI: 10.1139/apnm-2020-0370.
13. Pomerantz A, Blachman-Braun R, Vital-Flores S, Berebichez-Fridman R, Aguilar-Mendoza JP, Lara-Villalón D. Consumo de suplemento proteico y su posible asociación con daño renal en atletas mexicanos de alto rendimiento. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016 ;54(1):42-7.
14. Hattori CM, Tiselius HG, Heilberg IP. *Whey* protein and albumin effects upon urinary risk factors for stone formation. *Urolithiasis*. 2017; 45(5):421-428. DOI: 10.1007/s00240-017-0975-0.
15. Holecek M. Side effects of long-term glutamine supplementation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013; 37(5):607-16. DOI: 10.1177/0148607112460682.
16. Sawicka AK, Renzi G, Olek RA. The bright and the dark sides of L-carnitine supplementation: a systematic review. *J Int Soc Sports Nutr*. 2020; 17(1):49. DOI: 10.1186/s12970-020-00377-2.