Recibido:09/10/2024 **Aprobado:10/11/2024**

DOI: https://doi.org/10.70208/3007.8245.v5.n3.286

Hidratación en futbolistas jóvenes: comparativa entre glicerol y bebidas deportivas. Revisión sistemática

Isaac Martin Zuñiga Villanueva
izackvilla@outlook.com
https://orcid.org/0009-0009-2291-4130
Universidad del Futbol y Ciencias del Deporte

Daniel Patiño Contreras
danielpatcont@outlook.com
https://orcid.org/0000-0003-3708-778X
Universidad UNIVA León

Eugenio Antonio Rivera Cisneros
Antonio.rivera.academico@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1448-5024
Universidad del Futbol y Ciencias del Deporte, Campus León

Jorge Manuel Sánchez González
juevesm@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1942-0163
Instituto Nacional del Aprendizaje, Habilidades e Investigación de las Ciencias, S.C. (INAHIC)

María Cristina Morán Moguel
cristins.moran@academicos.udg.mx
https://orcid.org/0000-0001-6458-9617
Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad comparativa de los protocolos de hidratación con bebidas deportivas convencionales frente a aquellos que incluyen glicerol en deportistas jóvenes (12–18 años). **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020, con búsqueda en PubMed, Scopus y Web of Science (2000–2025). La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada mediante la escala PEDro. Debido a la heterogeneidad metodológica, se efectuó una síntesis narrativa cualitativa. **Resultados:** De 64 estudios identificados, 5 cumplieron los criterios de inclusión. Los protocolos con glicerol mostraron mayor retención de líquidos y menor reducción del volumen plasmático; sin embargo, esta ventaja no se tradujo de forma consistente en mejoras del rendimiento físico. Las bebidas con carbohidratos (10–12%) evidenciaron un efecto ergogénico más claro en velocidad de sprint y habilidades específicas. **Conclusión:** El glicerol optimiza el estado de hidratación, mientras que las bebidas con carbohidratos resultan más efectivas para el rendimiento de alta intensidad. La elección del protocolo debe basarse en el objetivo principal de la intervención.

Palabras clave: hidratación, glicerol, bebidas deportivas, futbolistas jóvenes, rendimiento físico

Hydration in young footballers: a comparison between glycerol and sports drinks. A systematic review

ABSTRACT

Objective: To evaluate the comparative effectiveness of hydration protocols using conventional sports drinks versus those including glycerol in young athletes (12–18 years old).**Methods:** A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines, with searches performed in PubMed, Scopus, and Web of Science (2000–2025). The methodological quality of the included studies was assessed using the PEDro scale. Due to methodological heterogeneity, a qualitative narrative synthesis was performed. **Results:** Out of 64 identified studies, 5 met the inclusion criteria. Glycerol-based protocols demonstrated greater fluid retention and a smaller reduction in plasma volume; however, this advantage did not consistently translate into improved physical performance. Carbohydrate-based drinks (10–12%) showed a clearer ergogenic effect on sprint speed and specific sport skills. **Conclusion** Glycerol optimizes hydration status, while carbohydrate-based drinks are more effective for high-intensity performance. The choice of protocol should be based on the primary objective of the intervention.

Keywords: hydration, glycerol, sports drinks, young soccer players, physical performance

INTRODUCCIÓN

La hidratación adecuada es fundamental para el rendimiento y salud en deportistas jóvenes. La deshidratación representa un problema frecuente en atletas adolescentes, quienes presentan vulnerabilidad debido a su menor capacidad termorreguladora, percepción de sed menos desarrollada y patrones de consumo hídrico inadecuados (Ceylan, 2021).

Además, estudios han demostrado que un alto porcentaje de jóvenes futbolistas inician entrenamientos en estado de hipohidratación, situación que afecta tanto el rendimiento físico como la función cognitiva (Fernández-Álvarez et al., 2022). **Frente a este escenario,** han emergido dos estrategias principales: bebidas deportivas tradicionales y protocolos con glicerol como agente hiperhidratante.

Cabe destacar que mientras las primeras han sido ampliamente estudiadas, el glicerol ofrece un enfoque alternativo al facilitar la retención de líquidos y reducir la diuresis. **Sin embargo,** persiste falta de consenso sobre su eficacia comparativa en poblaciones juveniles (Rosendal et al., 2010). **Por lo tanto,** esta revisión sistemática analiza la literatura disponible para comparar la efectividad de ambas estrategias en deportistas de 12 a 18 años.

MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos PRISMA 2020 (Page et al., 2021). **Específicamente,** la búsqueda se ejecutó en PubMed, Scopus y Web of Science, incluyendo artículos publicados entre enero de 2000 y julio de 2025.

Estrategia de búsqueda:

("hydration" OR "fluid replacement" OR "rehydration") AND ("glycerol" OR "glycerine") AND ("young athletes" OR "adolescent athletes" OR "youth soccer players") AND ("performance" OR "physical performance") AND ("protocol" OR "intervention")

Criterios de inclusión:

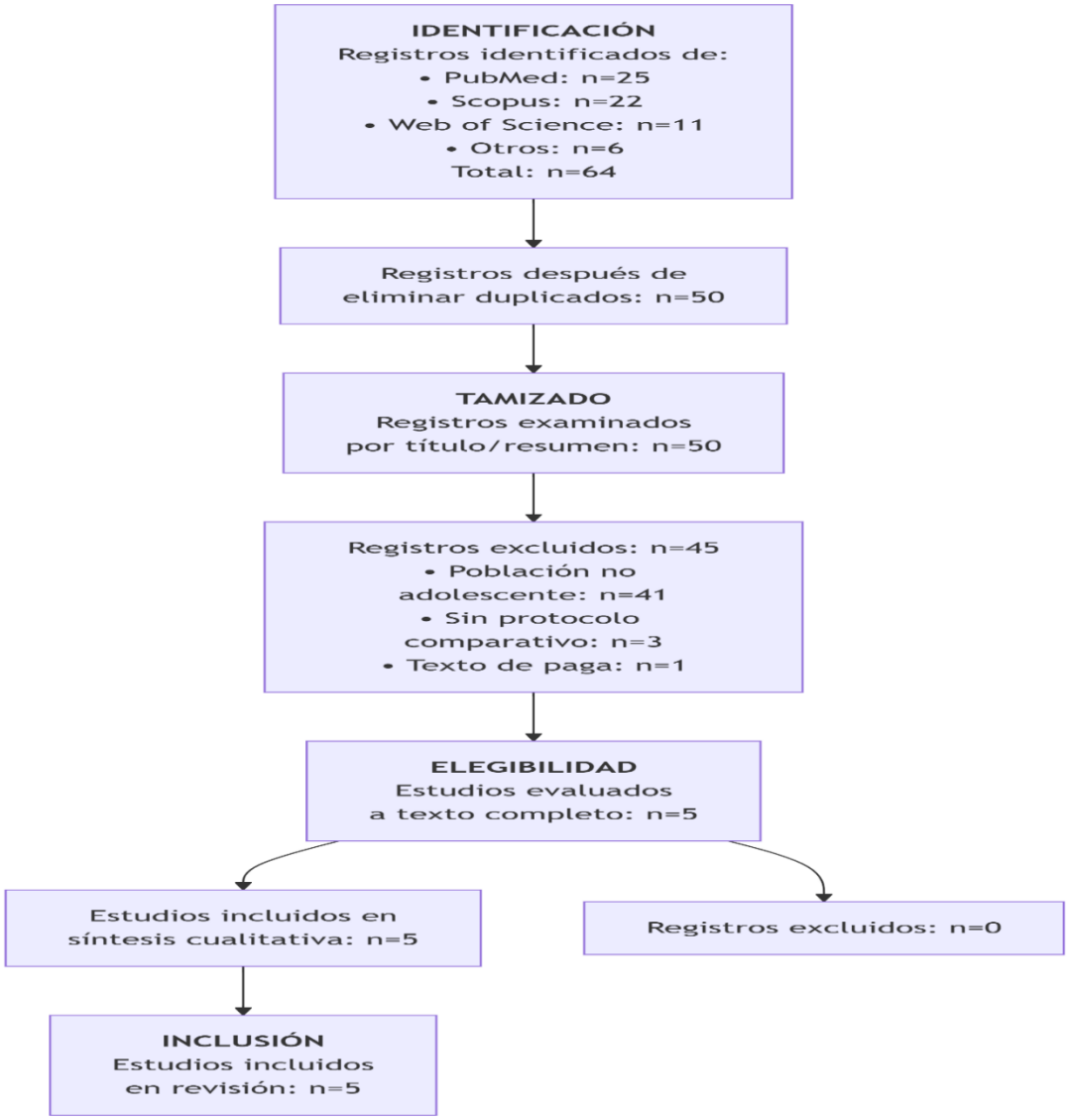
- Estudios originales en deportistas jóvenes (12-18 años)
- Comparación de protocolos con glicerol vs. bebidas deportivas
- Evaluación de hidratación, rendimiento físico o efectos secundarios

- Diseños experimentales o cuasi-experimentales

Criterios de exclusión:

- Estudios en adultos (>18 años)
- Revisiones sistemáticas o meta-análisis
- Artículos sin grupo control
- Sin medidas de resultado cuantificables

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios



Como se muestra en la Figura 1, el diagrama de flujo PRISMA 2020 detalla el proceso de identificación, tamizado, elegibilidad e inclusión de los estudios. En primer lugar, la búsqueda sistemática inicial identificó 64 registros a través de las bases de datos electrónicas: PubMed (n=25), Scopus (n=22), Web of Science (n=11) y referencias manuales (n=6). Posteriormente, tras eliminar duplicados, 50 registros únicos fueron sometidos a tamizado por título y resumen.

De estos, 45 registros fueron excluidos principalmente por no cumplir los criterios de población (no adolescentes: n=41) o intervención (sin protocolo comparativo de hidratación: n=3). Además, un registro adicional fue excluido por imposibilidad de acceso al texto completo. Finalmente, cinco estudios avanzaron a la fase de evaluación de texto completo, todos los cuales cumplieron los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la síntesis cualitativa final.

Cabe mencionar que debido a la heterogeneidad metodológica, diseños de estudio y variables de resultado entre los estudios incluidos, no fue posible realizar un meta-análisis. Por consiguiente, el análisis se limitó a una síntesis narrativa cualitativa de los hallazgos.

Una vez completada la selección, la evaluación de calidad metodológica se realizó mediante la escala PEDro. Posteriormente, el análisis se centró en síntesis cualitativa debido a la heterogeneidad de los diseños de estudio.

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada mediante la escala PEDro, la cual permite valorar la validez interna y la calidad estadística de los ensayos clínicos. Los puntajes individuales obtenidos por cada estudio se presentan en la Tabla 2, lo que facilita la reproducibilidad del análisis y la evaluación crítica de los resultados por parte del lector.

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica mediante la escala Pedro

Estudio	Puntaje PEDro (/10)	Calidad metodológica
Siegler et al. (2008)	7	Buena
Silva et al. (2011)	6	Moderada
Harper et al. (2017)	8	Buena
Bukhari et al. (2021)	7	Buena

Jolicoeur Desroches et al. (2023)	8	Buena

Nota: La escala PEDro evalúa la calidad metodológica de ensayos clínicos en fisioterapia y ciencias del ejercicio, con puntajes que oscilan entre 0 y 10. Valores ≥6 indican calidad metodológica moderada a buena.

RESULTADOS

Los estudios incluidos revelaron hallazgos consistentes respecto a hidratación, rendimiento y efectos secundarios (Tabla 1). Como se observa en la tabla, los cinco estudios seleccionados representan diversas poblaciones y enfoques de intervención.

Tabla 1. Síntesis de estudios

INCLUIDOS

Estudio (Año)	Población	Intervención	Comparador	Hidratación	Rendimiento	Efectos Secundarios
Siegler et al. (2008)	Futbolistas universitarios	Bebida CHO-Glicerol	Bebida CHO	Mejor hidratación con CG	Sin diferencias	Bien tolerado
Silva et al. (2011)	Jugadores sub-18	Bebida formulada 8% CHO	Bebida comercial 6% CHO	Mejor con comparador	No evaluado	No reportado
Harper et al. (2016)	Futbolistas universitarios	Bebida CHO 12%	Agua/Placebo	Sin diferencias	Mejor rendimiento con CHO	Similar entre grupos
Jolicoeur et al. (2023)	Activos recreativos	Glicerol	Euhidratación	Mejor con GIH	Sin diferencias	Sin diferencias

En cuanto al estado de hidratación, la bebida con glicerol en Siegler et al. resultó en menor pérdida porcentual de masa corporal (-0.9% vs.-1.5%) y menor reducción del volumen plasmático (-2.9% vs.-6.4%) comparado con bebida con solo carbohidratos. Jolicoeur Desroches et al. confirmaron que la hiperhidratación con glicerol produjo mayor retención de líquidos (+846 mL) y aumento del volumen plasmático (+10.1%).

Respecto al rendimiento físico, Bukhari et al. encontraron que la dextrosa sin sodio mejoró la velocidad de sprint (15.2 ± 1.25 s vs. 15.9 ± 1.61 s). Harper et al. observaron que la bebida de CHO al 12% mejoró la velocidad media de sprint en +2.7% y aceleraciones en +25% frente al agua. Sin embargo, Siegler et al. y Jolicoeur Desroches et al. no hallaron diferencias en rendimiento.

Gráfica 1: Comparativa del Efecto en la Pérdida de Masa Corporal (%)

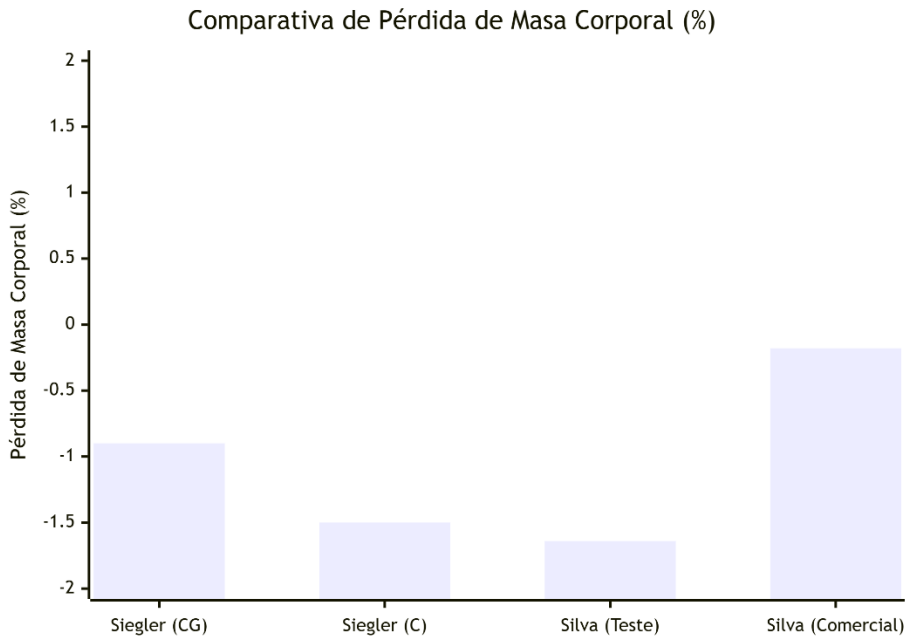


Figura 1. Efecto comparativo de diferentes intervenciones en la pérdida de masa corporal durante ejercicio

Además del análisis de hidratación, se evaluó el rendimiento físico. Bukhari et al. encontraron que la dextrosa sin sodio mejoró la velocidad de sprint (15.2 ± 1.25 s vs. 15.9 ± 1.61 s). De manera similar, Harper et al. observaron que la bebida de CHO al 12% mejoró la velocidad media de sprint en

+2.7% y aceleraciones en +25% frente al agua. Estos resultados se visualizan en la Figura 3, que compara el impacto de cada intervención en el rendimiento.

Gráfica 2: Impacto en el Rendimiento Físico

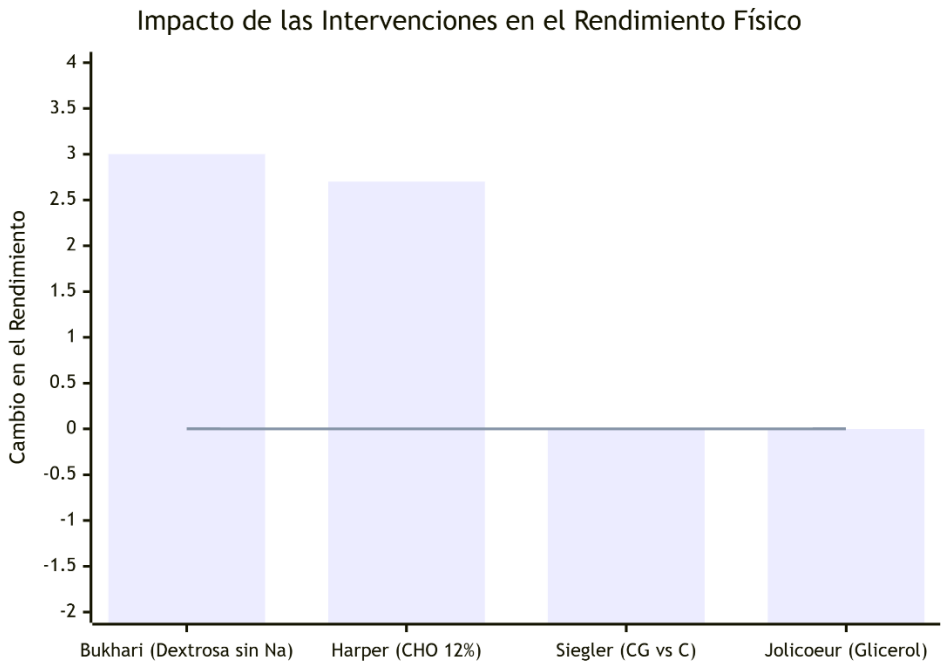


Figura 2. Impacto de las intervenciones en medidas de rendimiento físico específico

Sin embargo, es importante destacar que Siegler et al. y Jolicoeur Desroches et al. no hallaron diferencias en rendimiento a pesar de las mejoras en hidratación. Esta aparente discrepancia se explora en la Figura 4, que analiza la relación entre hidratación y rendimiento a través de los estudios.

Gráfica 3: Comparativa entre Estudios- Efecto en Hidratación vs. Rendimiento

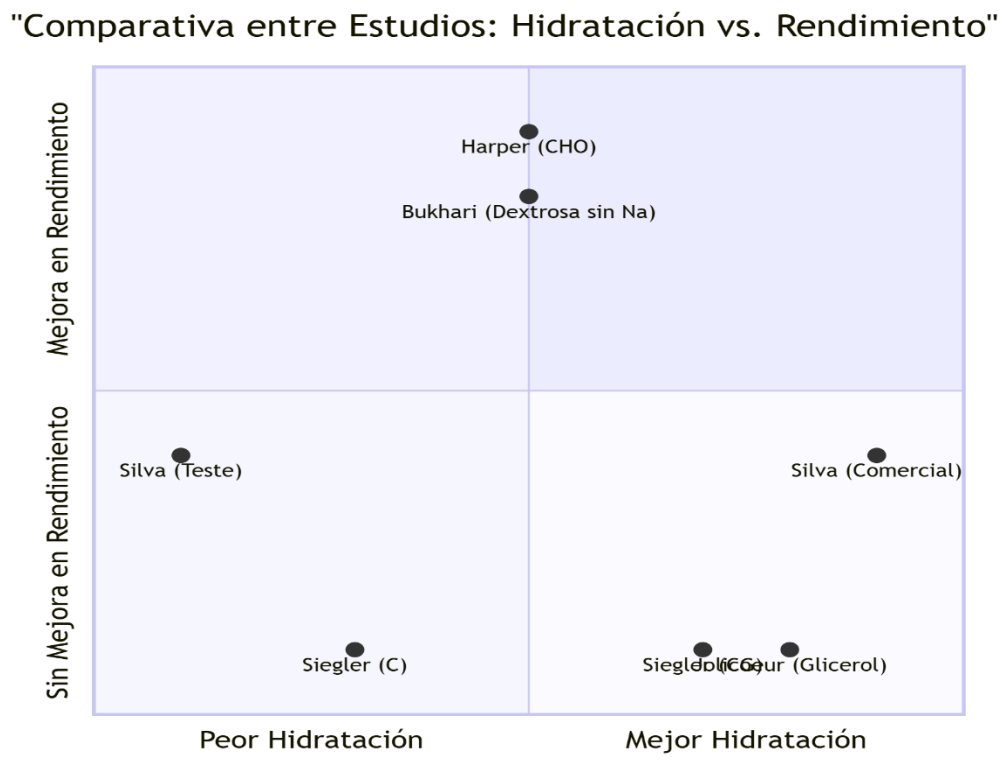


Figura 3. Relación entre mejora en hidratación y rendimiento según tipo de intervención

Finalmente, en cuanto a los efectos secundarios, ninguno de los estudios reportó diferencias significativas en molestias gastrointestinales o abdominales entre las intervenciones con bebidas deportivas, glicerol y sus respectivos comparadores.

DISCUSIÓN

Si bien el objetivo principal de esta revisión fue analizar estudios en deportistas jóvenes, algunos trabajos incluidos evaluaron poblaciones universitarias o sujetos físicamente activos cercanos al rango etario juvenil. Estos estudios fueron incluidos debido a la limitada disponibilidad de investigaciones exclusivamente en adolescentes y a la similitud en las demandas fisiológicas, protocolos de ejercicio y estrategias de hidratación empleadas. No obstante, esta decisión se reconoce como una limitación metodológica, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela al extrapolarlos a poblaciones estrictamente juveniles.

Los resultados de esta revisión indican que la suplementación con glicerol es efectiva para mejorar marcadores de hidratación (Figura 2), pero esta ventaja no se tradujo sistemáticamente en mejora del rendimiento físico en actividades de corta a moderada duración. Esta desconexión, evidente en la Figura 4, podría deberse al aumento de masa corporal que contrarresta las ganancias en transporte de oxígeno (Jolicoeur Desroches et al., 2023).

Por otro lado, como muestra la Figura 3, las bebidas con carbohidratos demostraron beneficio claro en rendimiento de sprint y habilidades específicas. Específicamente, el hallazgo de Bukhari et al. sobre la superioridad de dextrosa sin sodio sugiere que la vía de absorción GLUT-2 podría ser más eficiente para suministrar energía rápida en contextos de ejercicio específicos (Thomas et al., 2016).

Además, es crucial considerar el contexto de la actividad. En este sentido, en condiciones de campo reales, factores no controlados como intensidad del ejercicio y condiciones climáticas pueden enmascarar los efectos de la intervención nutricional (Silva et al., 2011). Este aspecto es particularmente relevante en el estudio de Silva et al., donde las condiciones ambientales no controladas posiblemente influyeron en los resultados.

Finalmente, un hallazgo relevante es que ambas estrategias fueron bien toleradas, sin aumento en malestares gastrointestinales, sugiriendo viabilidad en población joven (Pritchett et al., 2022). No obstante, es necesario realizar más estudios enfocados en la población diana de jóvenes futbolistas para poder generar una evidencia más contundente para la aplicación práctica.

CONCLUSIÓN

En base a la evidencia analizada, se puede concluir que los protocolos con glicerol son superiores para mejorar el estado de hidratación, mientras las bebidas con carbohidratos (10-12%) demuestran efecto ergogénico más consistente en rendimiento de alta intensidad. Además, ambas estrategias son seguras en términos de efectos gastrointestinales.

Sin embargo, es fundamental destacar que estas conclusiones se derivan de un número limitado de estudios y con poblaciones y protocolos heterogéneos. Por lo tanto, existe una clara necesidad de

ampliar la evidencia, particularmente en poblaciones específicas como los futbolistas jóvenes, donde las demandas fisiológicas y los escenarios de hidratación son únicos.

En definitiva, la elección del protocolo óptimo debe depender del objetivo principal (hidratación vs. rendimiento) y realizarse con la cautela que impone la limitada literatura disponible en este ámbito concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. (2021). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2020). The current state of weight-cutting in combat sports. Sports, *8*(5), 68. https://doi.org/10.3390/sports8050068
3. Bukhari, A., As'ad, S., Taslim, N. A., Thaiyeb, M., Chrissander, I. Y., & Pramudyo, F. A. (2021). Dextrose 10% drink is superior than sodium dextrose in increasing blood glucose and sprint speed in soccer players. Science & Sports, *36*(2), 139.e1-139.e9. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.11.008
4. Casa, D. J., Cheuvront, S. N., Galloway, S. D., & Shirreffs, S. M. (2019). Fluid needs for training, competition, and recovery in track-and-field athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, *29*(2), 175-180. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0374
5. Ceylan, H. I. (2021). Hydration status of young athletes in different sports. Journal of Physical Education and Sport, *21*(3), 1321-1327. https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03168
6. Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2017). Dehydration: Physiology, assessment, and performance effects. Comprehensive Physiology, *7*(1), 257-285. https://doi.org/10.1002/cphy.c160017
7. Fernández-Álvarez, M. M., Cachero-Rodríguez, J., Leirós-Díaz, C., Carrasco-Santos, S., & Martín-Payo, R. (2022). Evaluation of water intake in Spanish adolescent soccer players during a competition. Nutrients, *14*(19), 4123. https://doi.org/10.3390/nu14194123

8. Harper, L. D., Stevenson, E. J., Rollo, I., & Russell, M. (2017). The influence of a 12% carbohydrate-electrolyte beverage on self-paced soccer-specific exercise performance. Journal of Science and Medicine in Sport, *20*(10), 1123-1129. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.04.015

9. Jolicoeur Desroches, A., Naulleau, C., Deshayes, T. A., Parent-Roberge, H., Pancrate, T., & Goulet, E. D. B. (2023). Effect of glycerol-induced hyperhydration on a 5-kilometer running time-trial performance in the heat in recreationally active individuals. Nutrients, *15*(3), 599. https://doi.org/10.3390/nu15030599

10. Leiper, J. B. (2021). Fate of ingested fluids: Factors affecting gastric emptying and intestinal absorption of beverages in humans. Nutrition Reviews, *79*(1), 42-55. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa007

11. López-Taylor, J. R., González-Mendoza, R. G., & Gaytán-González, A. (2021). Hydration status in professional Chilean soccer players. Journal of Human Kinetics, *78*, 165-174. https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0035

12. Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2019). Hydration and performance during Ramadan. Journal of Sports Sciences, *37*(3), 235-243. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1498397

13. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Journal of Clinical Epidemiology, *134*, 178-189. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003

14. Pritchett, K., Pritchett, R., & Broad, E. (2022). Glycerol use in sports: An update. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, *32*(2), 132-139. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2021-0210

15. Rosendal, S., Osborne, M., Fassett, R., & Coombes, J. (2010). Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. Sports Medicine, *40*(2), 113-139. https://doi.org/10.2165/11530760-000000000-00000

16. Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2021). Exercise and fluid replacement. Medicine & Science in Sports & Exercise, *53*(2), 343-356. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000000

17. Siegler, J. C., Mermier, C. M., Amorim, F. T., Lovell, R. J., McNaughton, L. R., & Robergs, R. A. (2008). Hydration, thermoregulation, and performance effects of two sport drinks during soccer training sessions. Journal of Strength and Conditioning Research, *22*(5), 1394-1401. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181a3d4

18. Silva, M. R., Carneiro, C. S., Crispim, P. A. A., Melo, N. C. S., & Sales, R. R. (2011). Efeito de suplemento hidroeletrolítico na hidratação de jogadores juniores de futebol. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, *17*(5), 339-343. https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000500004

19. Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, *116*(3), 501-528. https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006