

# Estado de hidratación, pérdida de sodio e ingesta de líquidos durante un entrenamiento de ciclismo y patinaje de carrera

## Hydration status, sodium loss, and fluid intake during cycling and skating training

Brigitt BERDUGO, Erleney RINCÓN, Alba PIÑERO

*Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Facultad de Salud y Rehabilitación.*

Recibido: 5/julio/2022. Aceptado: 4/septiembre/2022.

### RESUMEN

**Introducción:** La deshidratación aguda no es algo que deba obviarse, puesto que afecta la función cognitiva y la concentración, especialmente cuando el deportista está expuesto a ambientes calurosos, momento en el que, dicho sea de paso, aumenta la percepción del esfuerzo. Por tanto, una forma de prevenir este tipo de deshidratación es medir el estado de hidratación del deportista y determinar las necesidades individuales de líquidos.

**Objetivo:** Determinar el estado de hidratación, pérdida de sodio e ingesta de líquidos durante un entrenamiento de ciclismo y patinaje de carrera.

**Métodos:** Se evaluó el perfil de hidratación de 75 deportistas de ambos sexos, 35 pertenecientes a patinaje de carrera y 40 a ciclismo de pista de nivel elite. A cada uno se le estimó el estado de hidratación antes del entrenamiento a través de la gravedad específica de la orina (GEO) con un refractómetro digital ATAGO Pal10-S. De igual modo, se determinó la concentración de sodio en el sudor durante la sesión de entrenamiento, utilizando un medidor de sodio portátil LAQUAtwin-Na-11HORIBA. Por último, se calculó la tasa de sudoración a partir de las diferencias del peso corporal, el líquido y los alimentos ingeridos. Las pruebas se realizaron por

deporte en momentos diferentes del día, con una duración de  $1.9 \pm 0.2$  hora de entrenamiento.

**Resultados:** Se observó que el 28% de los deportistas inician con deshidratación mayor que 1,026 y aumenta después del entrenamiento, con una pérdida de peso corporal entre 1,0 y 1,2%, mostrando un nivel de significancia de 0,01 entre el peso, antes y después del entrenamiento. Respecto a la tasa de sudoración, estuvo entre alta y muy alta, siendo superior en los ciclistas (con un 77,5%) y en los patinadores (con un 54%). Cabe añadir que los ciclistas tuvieron una pérdida de sodio de  $2 \pm 1,2g$  mayor que la de los patinadores que estuvo  $1,8 \pm 1g$ . En cuanto a las diferencias por sexo, los hombres tuvieron una alta tasa de sudoración y mayor pérdida de sodio.

**Conclusiones:** Estos resultados demuestran que a mayor pérdida de sodio, mayor es la tasa de sudoración en los deportistas. Además, los hallazgos de este estudio dejan constancia sobre la necesidad de cubrir los requerimientos hídricos en un entrenamiento mediante bebidas que aporten sodio.

### PALABRAS CLAVES

Agua, deshidratación, bebidas, protocolo de hidratación.

### ABSTRACT

**Introduction:** Acute dehydration is not something to be ignored, since it affects cognitive function and concentration, especially when the athlete is exposed to hot environments, at which time, by the way, the perception of exertion increases. Therefore, one way to prevent this type of dehydra-

**Correspondencia:**  
Brigitt Berdugo.  
brigitt.berdugo@endeporte.edu.co

tion is to measure the athlete's hydration status and determine individual fluid needs.

**Objective:** Determine hydration status, sodium loss, and fluid intake during cycling and rollerblading training.

**Methods:** The hydration profile of 75 athletes of both sexes, 35 belonging to speed skating and 40 to elite level track cycling, was evaluated. The hydration status was estimated for each one before training through urine specific gravity (USG) with an ATAGO Pal10-S digital refractometer. Similarly, sweat sodium concentration was determined during the training session, using a LAQUAtwin-Na-11HORIZA portable sodium meter. Finally, sweat rate was calculated from differences in body weight, fluid, and food intake. The tests were performed by sport at different times of the day, with a duration of  $1,9 \pm 0,2$  hours of training.

**Results:** It was observed that 28% of athletes start with dehydration greater than 1,026 and it increases after training, with a loss of body weight between 1,0 and 1,2%, showing a significance level of 0,01 between weight, before and after training. Regarding the sweating rate, it was between high and very high, being higher in cyclists (with 77,5%) and in skaters (with 54%). It should be added that the cyclists had a sodium loss of  $2 \pm 1,2$ g higher than that of the skaters who was  $1,8 \pm 1$ g. In terms of gender differences, men had a higher sweat rate and greater sodium loss.

**Conclusions:** These results show that the greater the loss of sodium, the greater the rate of sweating in athletes. In addition, the findings of this study confirm the need to cover water requirements in training through drinks that provide sodium.

## KEYWORDS

Water, dehydration, drinks, hydration protocol.

## ABREVIATURAS

GEO: Gravedad específica de la orina.

Hr: Humedad relativa.

Na: Sodio.

TC: Todo el cuerpo.

## INTRODUCCIÓN

En la mayoría de personas, el agua constituye del 50 al 60 % de su masa corporal, siendo menor en mujeres, ya que poseen una mayor proporción de grasa<sup>1</sup>. El adecuado mantenimiento de reservas de agua es imprescindible para la función cardiovascular y termorreguladora. De ignorarse este mantenimiento, puede provocar problemas a la salud e incluso la muerte<sup>2</sup>. En las competencias deportivas, un aporte inadecuado de sangre al músculo, o el calor excesivo debido a una insuficiente disipación de calor, puede afectar la salud y el rendimiento<sup>3</sup>. Siempre que se hace ejercicio se pierde líquido, no

solamente a través de la sudoración, sino también cuando el agua se evapora en el aire que se respira. Cuanto más fuerte y larga sea la práctica de ejercicio, y cuanto más caliente y húmedo sea el medio ambiente, más líquido se perderá; y si este no es rápidamente repuesto, habrá deshidratación<sup>4</sup>.

La tasa de pérdidas de líquidos por sudor puede llegar a ser de hasta 2 litros por hora o más. La deshidratación producida durante el ejercicio puede reducirse o prevenirse mediante la ingesta de suficientes cantidades de bebidas, incluidas las bebidas isotónicas, antes y durante las actividades deportivas en las que habrá pérdida de agua<sup>3</sup>.

La mayoría de los deportistas suelen descuidar su hidratación por desconocimiento; no beben suficiente agua, ni tampoco lo hacen en el momento adecuado. Pero, sobre todo, tras un ejercicio intenso, pocos son los que reponen la pérdida de electrolitos con bebidas isotónicas. No está demás señalar que la deshidratación aguda afecta la función cognitiva y aumenta la percepción del esfuerzo<sup>2,5</sup>. Generalmente, se acepta que la deshidratación del 2% de la masa corporal tiene escaso o ningún efecto sobre el rendimiento si el deportista se ha hidratado bien al comienzo del ejercicio<sup>1</sup>, produciendo solamente un déficit mayor al 3% con una disminución de la resistencia al ejercicio, junto con calambres, mareos, aumento del riesgo de sufrir lipotimias e incremento de la temperatura corporal hasta 38 grados<sup>6</sup>. Esto significa que para mantener el equilibrio de líquidos y prevenir la deshidratación, los atletas necesitan ingerir 0.5 a 2 l/h de fluido para compensar pérdida de peso<sup>7</sup>.

Un método de prevenir la deshidratación es medir el estado de hidratación del deportista. Una forma sencilla es pesarse antes y después de realizar el ejercicio; los cambios agudos en el peso corporal durante el ejercicio pueden utilizarse para calcular las tasas de sudoración y las variaciones en el estado de hidratación que ocurren en diferentes ambientes. Por ende, se asume que 1 ml de sudor perdido representa a 1 g de peso corporal perdido (lo que significa que la gravedad específica del sudor es 1,0 g/ml) y puede usarse para calcular las necesidades individuales de reposición de líquidos para ejercicios y condiciones ambientales específicos<sup>8</sup>.

En este contexto, las prácticas correctas de hidratación son esenciales en los deportistas y deben adaptarse al tipo de actividad que se va a realizar. Debido a esa cuestión, el propósito del presente estudio fue determinar el estado de hidratación, la pérdida de sodio e la ingesta de líquidos durante un entrenamiento intenso en deportistas de ciclismo y patinaje de carrera.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Sujetos

Este trabajo consistió en un estudio basado en observar y describir el perfil de hidratación en el que participaron 75 de-

portistas colombianos (47 hombres y 28 mujeres). La media de edad fue  $18 \pm 3$  años y el peso corporal fue de  $62,1 \pm 8$  kg. El 46% de los participantes corresponde a quienes practican patinaje de carrera y el 54% a quienes realizan ciclismo de pista de nivel elite. Los deportistas de ambos grupos compiten a nivel nacional y entrenan de 12 a 18 horas a la semana, con una experiencia en la práctica deportiva  $\geq 5$  años. Se excluyeron aquellos que tenían problemas respiratorios y consumían productos con cafeína o diuréticos.

Todos los participantes fueron informados previamente sobre los objetivos del estudio, beneficios y confidencialidad de los datos, obteniéndose así consentimiento informado. Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.

Las mediciones y toma de datos fueron realizadas por profesionales nutricionistas.

### Procedimiento

La prueba de los ciclistas fue realizada a las 8:00 a. m., en un entrenamiento habitual al aire libre en carretera, con una temperatura de  $27^{\circ}\text{C}$  y una Hr del 71%. Mientras que para los patinadores su prueba fue en una pista abierta a las 5:00 p. m., con una temperatura de  $29^{\circ}\text{C}$  y una Hr del 65%. La duración del entrenamiento fue  $1,9 \pm 0,2$  h.

Previo al entrenamiento, se recolectó de cada deportista una muestra de orina en recipientes rotulados para estimar de esa forma la GEO<sup>9</sup> por medio de un refractómetro digital ATAGO Pal 10-S. Para determinar la concentración de sodio en el sudor, y antes de empezar la sesión de entrenamiento, se colocó en el antebrazo izquierdo de cada deportista un parche absorbente Tegaderm 5cm x 7cm ref. 3582, retirándose con pinzas y guantes limpios al final, y extrayéndose con una jeringa la muestra de sudor que se midió, utilizando un equipo portátil LAQUAtwin-Na-11 – HORIBA. Para la predicción de las pérdidas de  $\text{Na}^+$  se aplicaron las siguientes ecuaciones<sup>10</sup>:

$$\text{Pérdidas de Na en antebrazo} = 0.57 (\text{Na}^+ \text{ del sudor del antebrazo}) + 11.05.$$

$$\text{Pérdidas de Na de todo el cuerpo (TC) (mmol)} = \text{Pérdida de sudor TC} * [\text{Na}^+] \text{ en sudor de TC.}$$

$$\text{Conversión mmol a mg} = \text{Pérdida de Na}^+ \text{ en sudor de TC} * 22.99 \text{ mg/mmol} * 1 \text{ g}/1000 \text{ mg.}$$

Finalmente, se estimó la tasa de sudoración de cada atleta<sup>3</sup>. Vale aclarar que todos los deportistas fueron pesados al inicio y al final del entrenamiento, después de vaciar sus vejigas, con mínimo de ropa y descalzos, sobre una pesa digital marca seca, modelo 803, con una capacidad de peso de 200 kg, y una precisión de 100 g. Al mismo tiempo, se pesaron los alimentos a consumir y los termos de líquidos antes y después de la sesión deportiva sobre una gramera digital CAP EK-9315 (cuya sensibilidad es de 1 g). A los participantes se

les indicó que bebieran el líquido de sus termos, fuese agua o la bebida hidratante de su preferencia, en el ritmo habitual; además se les dijo que si requerían más líquido lo hicieran saber al investigador para llenarlo.

Para el análisis de la tasa de sudoración se utilizó la siguiente ecuación<sup>3</sup>:

$$\text{Tasa de sudoración} = [\text{Cambio de peso kg} + (\text{Líquido L} - \text{alimentos consumido kg} - \text{Diuresis})] / \text{duración del ejercicio por hora.}$$

$$\text{Porcentaje (\%)} \text{ de Peso Perdido o Deshidratación} = [(\text{Peso antes} - \text{Peso después}) / \text{Peso antes}] * 100. \text{ Peso expresado en kg.}$$

### Análisis estadístico

El procesamiento de los datos y análisis de la información se realizó mediante el paquete estadístico SPSS v26. Fueron empleadas las pruebas de chi-cuadrado y de Wilcoxon para muestras relacionadas, los valores significativos fueron considerados con un valor p menor que 0,05.

## RESULTADOS

Los hallazgos relacionados con la ingesta de líquido muestran que el 92% de los participantes bebió solo agua, mientras que el restante consumió otra bebida hidratante.

En la tabla I se expone el estado de hidratación inicial por GEO. El 28% de los deportistas presentaron una deshidratación mayor que 1,026, tomando como referente valores de euhidratación entre GEO 1,024 y 1,025<sup>8</sup>. Al terminar el entrenamiento, aproximadamente entre el 93 y 95% de los deportistas estaban con deshidratación. La pérdida de peso corporal promedio fue del  $1,2\% \pm 1,5$  en los ciclistas y del  $1\% \pm 0,5\%$  en los patinadores. Luego, al momento de aplicar los datos a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para dos muestras relacionadas, fue posible encontrar un nivel de significancia de 0,01 entre el peso, antes y después del entrenamiento.

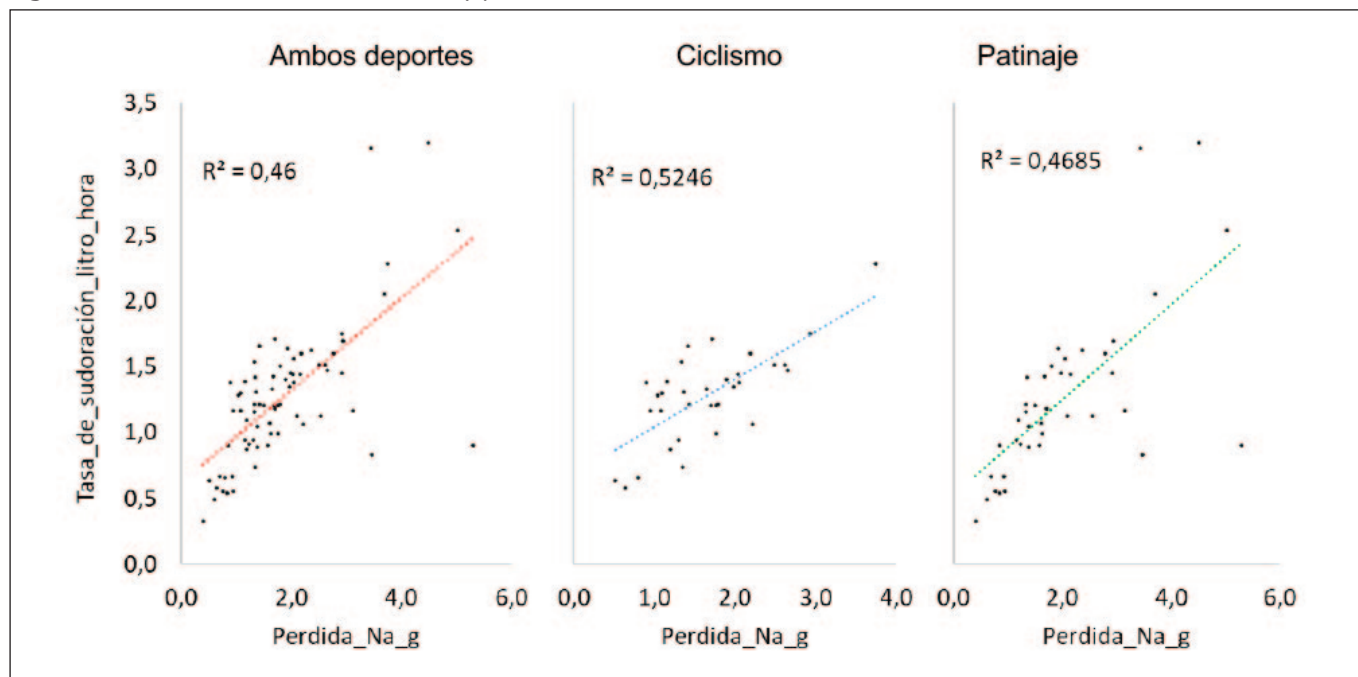
En cuanto a la tasa de sudoración, estuvo entre alta y muy alta, siendo superior en los ciclistas con un 77,5% y en los patinadores con un 54%, con un promedio de pérdidas de sudor de  $1,3 \pm 0,9$  l/h y de  $1,2 \pm 0,4$  l/h respectivamente, sin diferencia significativas entre deportes según la prueba chi-cuadrado (ver Tabla I). También pudo observarse que la ingesta de líquidos de los deportistas durante la práctica deportiva fue de  $0,6 \pm 0,3$  l/h.

Al comparar la pérdida de sodio por sudor, esta fue mayor en ciclismo, con  $2 \pm 1,2$  g, mientras que patinaje de carrera fue de  $1,8 \pm 1,0$  g. Cuando se relacionaron estos resultados con la tasa de sudoración, se evidenció que cuanto mayor es la pérdida de sodio, mayor es la tasa de sudoración, con una correlación en ambos deportes en el que  $r=0,46$ ; para los 40 ciclistas se dio que  $r=0,52$  y para los 35 patinadores fue que  $r=0,46$  (véase Figura I).

**Tabla I.** Características del estado de hidratación por deporte

Variable	Categoría	Valores de referencia	Deporte				Valor p*
			Patinaje		Ciclismo		
			n = 35	%	n = 40	%	
Sexo	Femenino	-	11	31,4%	17	42,5%	0,323
	Masculino	-	24	68,6%	23	57,5%	
Estado de hidratación inicial (GEO)	Deshidratado	> 1.026	10	28,6%	11	27,5%	0,947
	Normohidratado	1.024-1.025	14	40,0%	15	37,5%	
	Hiperhidratado	<1.023	11	31,4%	14	35,0%	
Tasa de sudoración	Muy baja	<500ml	1	3%	0	0,0%	0,147
	Baja	500-899 ml	6	17,1%	6	15%	
	Moderada	900-1100ml	9	26,0%	3	7,5%	
	Alta	1100-1500ml	11	31,0%	21	52,5%	
	Muy alta	> 1500ml	8	22,9%	10	25,0%	
Estado de hidratación después, % de pérdida de peso	Deshidratación severa	4-8%	0	0,0%	2	5,0%	0,283
	Deshidratación moderada	2.1-3,9%	0	0,0%	3	7,5%	
	Deshidratación mínima	<2%	33	94,3%	32	80,0%	
	Normohidratado	0%	1	2,9%	1	2,5%	
	Hiperhidratación	<-0%	1	2,9%	2	5,0%	

\*Chi-cuadrado.

**Figura 1.** Relación de la tasa de sudoración y pérdida de sodio

En cuanto a la sudoración según el sexo, hubo predominio de los hombres, con un 63%. Al cuantificar la tasa de sudoración, se aprecia un valor promedio del 46% entre alta y muy alta en los varones y del 17% en mujeres. Así mismo, la pérdida de sodio fue de  $2,1 \pm 1,1$  g y de  $1,6 \pm 1$ g; mientras que el porcentaje de la pérdida de peso corporal fue de  $1,1 \pm 0,7\%$  y  $1,2 \pm 1,6\%$ , respectivamente. En ese sentido, los datos muestran la variación entre sexos, detectando, además, una mejor hidratación en los hombres de  $0,6 \pm 0,3$  l/h y  $0,5 \pm 0,3$  l/h. Sin embargo, tienen mayor pérdida de sudor y sodio, hecho que puede estar relacionado con su composición corporal<sup>1</sup>.

## DISCUSIÓN

Este estudio permitió establecer el grado de hidratación, pérdidas de sodio e ingesta de líquidos en ciclistas de pista y patinadores de carrera de ambos sexos durante una sesión de entrenamiento, en la cual se permitió una ingesta voluntaria de agua o de alguna otra bebida deportiva, evitando alterar el patrón de ingesta de líquido. No está demás mencionar que algunos estudios demuestran la preferencia por la bebida deportiva con respecto al agua<sup>11</sup>, debido a que el hecho de que ciertas bebidas tengan sabor puede incrementar la ingesta de ciertos líquidos<sup>12,13</sup>.

Sin embargo, durante el entrenamiento, el 92% de los participantes del estudio optaron por el agua, mostrando una ingesta promedio de los ciclistas de  $1,3 \pm 0,9$  l/h, mientras que de los patinadores fue de  $1,2 \pm 0,4$  l/h; siendo mayor en los ciclistas, que pueden ingerir más cantidad de bebida por no haber tanto movimiento en el estómago<sup>14</sup>.

A pesar de que en ambos grupos de deportistas se superaron las recomendaciones de ingesta de líquido de aproximadamente 400 y 500ml/h<sup>15</sup>, y, como norma general, de 600 a 1000 ml/h en ambientes cálidos<sup>16</sup>, es lógico suponer que al no consumir el tipo de bebida isotónica hubo pérdidas de sodio que rondaron entre  $2 \pm 1,2$  g en los ciclistas y entre  $1,8 \pm 1,0$  g en los patinadores. Esto va contrario con las recomendaciones de incluir sodio entre 0.7 y 1.2g de Na/l, para el mantenimiento del sodio extracelular<sup>14,16</sup>.

Respecto al estado de hidratación, el 28% de los deportistas llegó deshidratado al entreno (GEO mayor que 1,026) y más del 80% finalizó con una deshidratación mínima según el porcentaje de pérdida de peso, que es un método simple y preciso para evaluar los cambios en la masa corporal desde antes hasta después del ejercicio, siendo mayor en los patinadores que en los ciclistas. De todos modos, no superó el 2% permitido, que puede afectar la eficiencia metabólica, aunque no representa riesgos para la salud<sup>17,18</sup>, siendo lo ideal que haya niveles de deshidratación entre el 1 y el 2%<sup>19</sup>.

Los resultados del estudio indican de forma consistente mayores tasas de sudoración y pérdida de sodio en el sexo masculino que las observadas en el sexo femenino, cuestión

que es similar a otras investigaciones realizadas en deportistas en entrenamiento o competiciones. En últimas, sería aconsejable que los varones consuman una mayor cantidad de líquidos<sup>1,17,20,21</sup>.

Como limitaciones del estudio se destaca que no se controló la intensidad del ejercicio, pudiendo originarse una relación entre la ingesta de líquido y la pérdida de sodio en el sudor.

Finalmente, se sugiere realizar la valoración del estado de hidratación e ingesta de líquidos durante los diferentes entrenamientos, con el fin de realizar un protocolo y estrategias individualizadas para el reemplazo de líquidos o electrolitos.

## CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación sugieren que el consumo de líquido durante el entrenamiento no es suficiente para reponer la deshidratación inicial ni para cubrir los requerimientos hídricos de un entrenamiento. A pesar de que no superó el 2% de la pérdida de peso corporal en los deportistas en entrenamientos más intensos o de mayor duración, la reposición insuficiente de líquidos puede conllevar a estados de deshidratación moderados o severos, capaces de afectar el rendimiento deportivo.

Por otra parte, pudo notarse una relación entre la pérdida de sodio y el incremento de la tasa de sudoración, siendo más evidente en el ciclismo y con mayores pérdidas en los deportistas varones cuando entrenan en ambientes cálidos. Esta pérdida de sodio puede estar relacionada con el tipo de bebida elegida por los deportistas como el agua, que no supe las necesidades de electrolitos.

Para finalizar, es necesario enfatizar en la reposición de sodio y en estrategias de hidratación para antes, durante y después de un entrenamiento.

## REFERENCIAS

1. Jeukendrup A, Gleeson M. Nutrición deportiva. Madrid: Tutor; 2019. p. 253-113.
2. Burke L. Nutrición en del deporte: un enfoque práctico. España: Panamericana; 2007, p. 300.
3. Coldeportes. Colección 1 de los lineamientos de Política Publica en ciencias del de Deporte en Nutrición. Colombia: Coldeportes; 2015, p. 81-85.
4. Bean A. Guía completa de la nutrición del deportista. 4ª ed. Badalona: Paidotribo; 2011. p. 125-140.
5. Martínez S. Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike. Rev Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. 2020; 40(3):180-184. DOI: 10.12873/403martinez
6. Palacios N, Bonafonte LF, Manonelles P, Manuz B, Villegas JA. Consensus on drinks for the sportsman. Composition and guidelines of replacement of liquids. Document of consensus of



- Spanish Federation of Sports Medicine. Arch Med Deporte. 2008; 25(127): 58-245.
7. Colegio Americano de Medicina del Deporte. Ejercicio y reposición de líquidos. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2007; 39(2).
  8. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, Cooke M, Earnest CP, Greenwood M, Kalman DS, Kerksick CM, Kleiner SM, Leutholtz B, Lopez H, Lowery LM, Mendel R, Smith A, Spano M, Wildman R, Willoughby DS, Ziegenfuss TN, Antonio J. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2010; 7: 7.
  9. Armstrong LE, Pumerantz AC, Fiala KA, Roti MW, Kavouras SA, Casa DJ, Maresh CM. Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. International journal of sport nutrition. 2010; 20(2): 145.
  10. Lindsay B. Metodología de pruebas de sudor en el campo: retos y mejores prácticas. Sports Science Exchange. 2017; 28(161): 1-6. [https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/161\\_metodologias\\_de\\_las\\_pruebas\\_de\\_sudor.pdf?sfvrsn=2](https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/161_metodologias_de_las_pruebas_de_sudor.pdf?sfvrsn=2)
  11. Scaglioni P. Ingesta voluntaria de líquido y cambio en el gusto con opción de dos bebidas durante entrenamiento en ciclismo. Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. 2008, 6(1): 24-33.
  12. Larson N, DeWolfe J, Story M, Neumark-Sztainer D. Adolescent Consumption of Sports and Energy Drinks: Linkages to Higher Physical Activity, Unhealthy Beverage Patterns, Cigarette Smoking, and Screen Media Use. J Nutr Educ Behav. 2012; 46(3): 181-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2014.02.008>
  13. Minehan MD, Riley MR, Burke LM. Effect of flavor and awareness of kilojoule content of drinks on preference and fluid balance in team sports. International Journal of Sports Nutrition. 2002; 12: 81-92.
  14. Knechtle B, Knechtle P, Rosemann T. No case of exercise-associated hyponatremia in male ultra-endurance mountain bikers in the "Swiss Bike Masters". Chin J Physiol. 2011; 54(6): 379-84.
  15. Hew-Butler T, Verbalis JG, Noakes TD. Updated fluids recommendation: position statement from the International Marathon Medical Directors Association (IMMDA). Clin J Sport Me. 2006; 16: 283-92.
  16. Laursen, PB. (2011). Long distance triathlon: demands, preparation and performance. Journal of Human Sport and Exercise. 2011; 6(2): 231-237. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000200004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200004)
  17. Selles MC, Martínez-Sanz JM, Mielgo-Ayuso J, Selles S, Norte-Navarro A, Ortiz-Moncada R, Cejuela R. Evaluación de la ingesta de líquido, pérdida de peso y tasa de sudoración en jóvenes triatletas. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2015; 19(3): 132-139.
  18. Colegio Americano de Medicina del Deporte. Ejercicio y reposición de líquidos. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2007; 39(2).
  19. Jeukendrup AE, Currell K, Clarke J, Cole J, Blannin AK. Effect of beverage glucose and sodium content on fluid delivery. Nutr Metab. 2009; 6: 9.
  20. Kovacs M. Hidratación y Temperatura en el Tenis – Una Revisión Práctica. Journal PubliCE. 2006: 1-9. <https://publice.info/articulo/hidratacion-y-temperatura-en-el-tenis-una-revision-practica-699-sa-Y57cfb271777aa>
  21. López-Samanes A, García-Rojo P. Hidratación en el tenis: Aplicaciones prácticas. Revista Ecoach. 2012; 15: 36-43.