



Original/Deporte y ejercicio

## Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento

Mauricio Castro-Sepúlveda<sup>1,2</sup>, Sebastián Astudillo<sup>3</sup>, Cristian Álvarez<sup>4</sup>, Rafael Zapata-Lamana<sup>5</sup>, Hermann Zbinden-Foncea<sup>1</sup>, Rodrigo Ramírez-Campillo<sup>6,7</sup> y Carlos Jorquera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Exercise Science Laboratory, School of Kinesiology, Faculty of Medicine, Universidad Finis Terrae, Santiago. <sup>2</sup>Nutrition and Exercise Laboratory, Faculty of Medicine, Universidad Mayor, Santiago. <sup>3</sup>Family Health Center, Panquehue. <sup>4</sup>Family Health Center, "Tomas Rojas", Región de Los Ríos. <sup>5</sup>School of Education, Universidad de Concepción. <sup>6</sup>Department of Physical Activity Sciences, Universidad de Los Lagos, Osorno. <sup>7</sup>Department of Physical Education, Sport and Recreation, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

### Resumen

**Introducción:** existen pocos estudios relacionados con el estado de hidratación pre-entrenamiento en futbolistas profesionales.

**Objetivo:** determinar la prevalencia de deshidratación pre-entrenamiento en jugadores profesionales de fútbol.

**Métodos:** se incluyeron un total de 156 jugadores de fútbol (edad  $25,4 \pm 5,2$  años) de seis clubes profesionales chilenos. No se hicieron recomendaciones previas de hidratación ni de ingesta de alimentos, con el objetivo de evaluar el estado de hidratación bajo condiciones regulares "reales". Se evaluó la masa corporal, la talla y la gravedad específica de la orina (GEO) antes de sus sesiones de entrenamiento.

**Resultados:** la deshidratación (entre moderada y grave) pre-entrenamiento se observó en el 98% de los futbolistas.

**Discusión:** la deshidratación pre-entrenamiento es el estado de hidratación más frecuente en los jugadores profesionales de fútbol de Chile, lo que puede afectar negativamente a su rendimiento y podría incrementar su riesgo de lesiones relacionadas con el calor.

(Nutr Hosp. 2015;32:308-311)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8881

Palabras clave: Homeostasis de fluidos. Rendimiento físico. Gravedad específica de orina. Futbolistas profesionales.

### PREVALENCE OF DEHYDRATION BEFORE TRAINING IN PROFESSIONAL CHILEAN SOCCER PLAYERS

#### Abstract

**Introduction:** there is a lack of studies concerning hydration status before training in professional soccer player.

**Purpose:** to describe hydration status before regular training practices in professional soccer players.

**Methods:** a total of 156 male soccer players (age  $25.4 \pm 5.2$  y) from six professional Chilean clubs were included. No hydration or food intake recommendations were made before experiment, with the aim to assess hydration status under athlete's regular "real" conditions. Body mass, height and urine specific gravity (USG) measurements were performed before training practices.

**Results:** 98% of athletes showed dehydration (between moderate and severe) before regular training practices.

**Discussion:** dehydration is the most prevalent hydration status in professional Chilean soccer players before training, which may negatively affect athlete's performance and may increase their risk of heat-related injuries.

(Nutr Hosp. 2015;32:308-311)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8881

Key words: Fluid homeostasis. Physical performance. Urine specific gravity. Professional soccer players.

### Introducción

El fútbol es el deporte más popular en el mundo y la información médica y científica que lo respalda se ha incrementado notablemente durante las últimas décadas<sup>1</sup>. Como sucede con otros deportes, el fútbol no es una ciencia, pero la ciencia puede ayudar a mejorar el rendimiento<sup>2</sup>. El rendimiento en el fútbol depende de un gran número de factores, tales como técnicos,

**Correspondence:** Mauricio Castro-Sepúlveda.  
Laboratorio de Ciencias del Ejercicio. Facultad de Medicina.  
Universidad Finis Terrae.  
Avenida Pedro De Valdivia #1509, Santiago (Chile).  
E-mail: m.castro.med@gmail.com

Recibido: 20-II-2015.  
Aceptado: 6-IV-2015.

tácticos, físicos, fisiológicos y psicológicos<sup>3</sup>, aunque es importante considerar que estos factores pueden verse afectados por la deshidratación<sup>4,7</sup>. Los estados de hidratación deficientes, no solo afectan el rendimiento deportivo, sino que también pueden afectar la salud del deportista, induciendo a enfermedades desde leves (edemas, sarpullido, calambres, entre otras) hasta potencialmente mortales (golpe de calor)<sup>8</sup>. El estado de hidratación de un atleta depende en gran medida de las estrategias de consumo de fluidos que este utilice antes, durante y después de una competencia o entrenamiento<sup>9</sup>, donde el estado hídrico previo a una competencia o entrenamiento juega un rol clave<sup>10</sup>. Estudios muestran que la mayoría de los jugadores de fútbol (jóvenes y adultos) comienzan un entrenamiento o la competencia hipohidratados<sup>11-15</sup>. Estudios como los mencionados anteriormente, los cuales evalúan el estado de hidratación antes de un partido o un entrenamiento en futbolistas, presentan como limitaciones el bajo número de jugadores evaluados, la utilización de jugadores de categorías menores o no profesionales y la medición de jugadores de ligas con bajo nivel de competencia. En este mismo sentido, la liga profesional de fútbol chileno se encuentra actualmente dentro de las 25 ligas más competitivas del mundo, de un total de 170 según el ranking IFFHS (International Federation of Football History and Statistics). Una de las particularidades de esta liga, es que incluye equipos de todas las regiones de Chile, y debido a su diversidad geográfica y climatológica (abarca climas desérticos, hasta glaciares), implica que algunos equipos se enfrenten a condiciones climáticas muy diversas.

Para la evaluación del estado de hidratación en el deporte y el ejercicio existen diferentes marcadores biológicos, los más usados son: masa corporal (delta de cambio antes y después del ejercicio), osmolaridad específica de la orina, gravedad específica de la orina y la osmolaridad plasmática<sup>9</sup>. De estos, el más utilizado antes de un entrenamiento o competencia en futbolistas es la gravedad específica de la orina<sup>11-15</sup>, principalmente por su gran utilidad práctica y valides.

Por lo anteriormente señalado, el objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de deshidratación pre-entrenamiento en jugadores profesionales de fútbol en Chile, a través de la gravedad específica de la orina y evaluar diferencias entre los diferentes equipos.

## Materiales y métodos

### Protocolo

Todos los sujetos fueron medidos los días miércoles, entre las 9 y 10 a.m. (pre-entrenamiento), donde se evaluó; a) antropometría (masa corporal y talla) y b) estado de hidratación a través de la gravedad específica de la orina (GEO). Las evaluaciones fueron realizadas entre los meses de octubre y noviembre (final de la temporada competitiva), con temperaturas entre

17 y 23°C (i.e., equipos evaluados en el centro-norte del país) y entre 10 y 15°C (i.e., equipos evaluados en el centro-sur del país). No se informó a los sujetos respecto de la fecha de medición, así como tampoco respecto a recomendaciones previas de hidratación ni de ingesta de alimentos, con el objetivo de evaluar al deportista bajo condiciones habituales (*reales*).

### Sujetos

Se evaluaron 156 futbolistas (edad,  $25.4 \pm 5.2$  años; masa corporal,  $74.3 \pm 5.4$  kg; talla,  $178 \pm 6.9$  cm), pertenecientes a 6 equipos profesionales del fútbol Chileno (primera división A), correspondientes al 33.3% del total de clubes de dicha categoría. Solo fueron evaluados futbolistas con contrato oficial con sus respectivos equipos, exentos de lesiones y sometidos a entrenamiento regular en las últimas semanas. Los sujetos firmaron un consentimiento informado, previa explicación de los potenciales beneficios, perjuicios o riesgos de su participación en el estudio. El estudio fue desarrollado en concordancia con la declaración de Helsinki para estudios en humanos.

### Masa y talla corporal

Para las evaluaciones antropométricas de masa y talla corporal se utilizó una balanza mecánica de alta precisión (0.1 kg) con un estadiómetro incorporado (SECA model M20812, Germany).

### Gravedad específica de la orina (GEO)

La GEO fue determinada (por triplicado) a partir de una muestra de orina, inmediatamente luego de su obtención. Para recolectar la muestra de orina se solicitó a cada jugador abrir el recipiente (i.e., 100 c.c., limpio y seco) de recolección únicamente al momento de introducir la orina en el (la cual debía provenir del segundo chorro), para luego cerrarlo inmediatamente, reduciendo así la contaminación de la muestra. Para evaluar la GEO se utilizó un refractómetro portátil (Robinar model Spx, USA) previamente validado (Sparks and Close, 2013)<sup>16</sup>. El refractómetro fue limpiado con agua destilada y calibrado entre mediciones. La GEO fue clasificada según Casa, et al. (2000)<sup>17</sup>.

### Análisis estadístico

Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa GraphPad Prism 6.0® (Graphpad Software, San Diego, CA, USA). Los datos en el texto están presentados en medias  $\pm$  desviaciones estándar. ANOVA fue usada para las diferencias entre equipos. El valor alfa fue fijado en  $P < 0.05$ .

## Resultados

La figura 1 muestra la distribución porcentual de la GEO pre-entrenamiento de los 156 futbolistas evaluados. Solo un sujeto (0.6%) presentó euhidratación. Un 9% (14 sujetos) mostró deshidratación mínima, 76.9% (120 sujetos) deshidratación significativa y 13.5% (21 sujetos) deshidratación seria.

No se encontraron diferencias significativas en la GEO pre-entrenamiento entre los seis equipos estudiados (equipo 1,  $1.027 \pm 0.005$ ; equipo 2,  $1.026 \pm 0.005$ ; equipo 3,  $1.028 \pm 0.005$ ; equipo 4,  $1.024 \pm 0.005$ ; equipo 5,  $1.025 \pm 0.004$ ; equipo 6,  $1.024 \pm 0.004$ ). La GEO promedio de los seis equipos fue  $1.026 \pm 0.005$  (Fig. 2).

## Discusión

El principal hallazgo de este estudio indica que prácticamente el 100% de los futbolistas profesionales

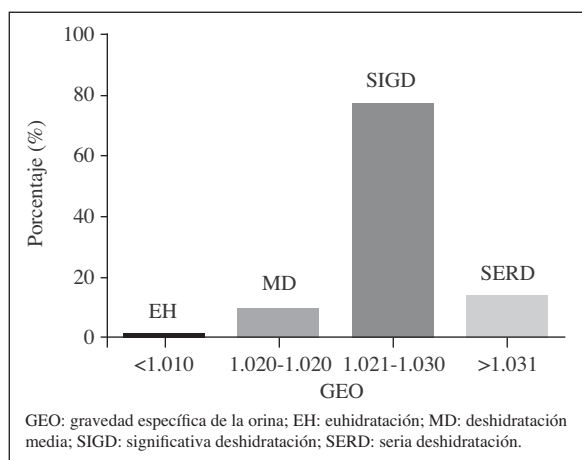


Fig. 1.—Distribución porcentual del estado de hidratación medida por gravedad específica de la orina en 156 futbolistas chilenos evaluados previo a un entrenamiento.

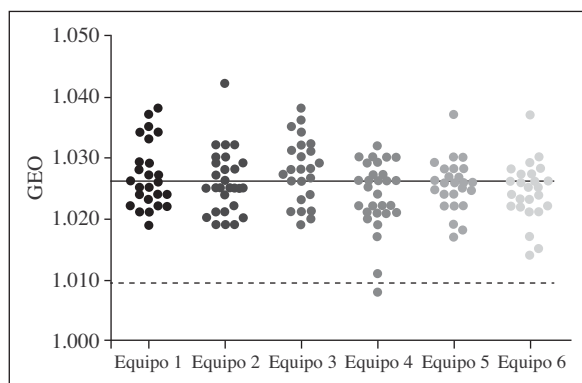


Fig. 2.—Gravedad específica de la orina (GEO) pre-entrenamiento en 156 futbolistas profesionales chilenos divididos en seis equipos. La línea continua y la punteada representan el promedio de los jugadores y el umbral de euhidratación, respectivamente.

se encuentra en un estado de deshidratación antes del inicio de sus sesiones regulares de entrenamiento. De estos, más del 90% presenta un nivel de deshidratación significativo o severo.

Aragon et al., 2009<sup>12</sup> evaluaron a 22 futbolistas de la Liga profesional de Costa Rica antes de un partido (temperatura  $34.9^{\circ}\text{C}$ , Humedad relativa 35.4%), encontrando una GEO promedio de  $1.018 \pm 0.008$ , de estos jugadores el 31.8% (siete jugadores) mostraron una  $\text{GEO} > 1.020$ . En este mismo sentido pero en futbolistas profesionales jóvenes Phillips et al., 2014<sup>15</sup> evaluaron a 40 futbolistas europeos (promedio de edad 16.9 años) previo a tres sesiones de entrenamiento consecutivas (temperatura promedio de las tres sesiones  $30.1^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa promedio de las tres sesiones 59.6%) encontrando que el 77% de los jugadores en el primer y tercer día se encontraban con una  $\text{GEO} > 1.020$ , el segundo día el 62% se encontraba sobre este rango. Da Silva et al., 2012<sup>11</sup> evaluaron 10 jugadores jóvenes (promedio de edad 17.0 años) de la liga profesional brasileña antes de un partido (temperatura  $31.0^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa 48.0%) encontrando que el promedio de GEO fue de  $1.021 \pm 0.004$ . Todos estos estudios muestran resultados similares al nuestro, encontrando una gran parte de los futbolistas deshidratados previo a un entrenamiento o partido. Contrariamente a lo anteriormente señalado un estudio de Kurdak et al., 2010<sup>17</sup> en el cual se evaluó a 22 jugadores profesionales (promedio 20 años) previo a un partido de la liga turca (temperatura  $34.4^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa 65%) encontró una GEO promedio de  $1.012 \pm 0.006$ , de estos solo 3 jugadores se encontraron con una  $\text{GEO} > 1.020$ . Estos resultados sugieren que siendo la temperatura y la humedad factores que se consideran de gran importancia en el estado de hidratación no son determinantes, ya que en el estudio de Kurdak et al., 2010 pese a que se encontró la temperatura y humedad más alta, la prevalencia de deshidratación de los deportistas previo al encuentro es la más baja. Lo anteriormente señalado concuerda con lo encontrado en nuestros resultados ya que no existieron diferencias significativas entre los equipos evaluados pese a la diferencia entre la temperatura y humedad que existe en sus respectivas ciudades.

Los efectos producidos por estos estados de deshidratación pueden producir alteraciones en la homeostasis fisiológica, cabe destacar la disminución del volumen sanguíneo, el aumento de la frecuencia cardíaca, el incremento de la osmolaridad de la sangre, la disminución del flujo sanguíneo a la piel, la reducción de la tasa de sudoración y la pérdida de calor, el aumento de la temperatura corporal y el aumento de la percepción del esfuerzo físico<sup>19</sup>, también pudiendo afectar el equilibrio simpático-vagal y la tasa metabólica basal<sup>20,21</sup>. Las estrategias de recuperación post-ejercicio se convierten en un factor influyente en la preparación para el próximo entrenamiento o partido<sup>22</sup>, en este sentido la evidencia muestra que estas estrategias en el ámbito de la rehidratación no son las óptimas en diversos deportes incluido el fútbol<sup>10-12,23,24</sup>.

En conclusión los resultados del presente estudio muestran que la deshidratación es el estado de hidratación más prevalente de jugadores profesionales de fútbol en Chile antes de sus sesiones de entrenamiento, lo que puede afectar negativamente no solo su rendimiento físico, sino que también podría incrementar el riesgo de enfermedades por calor. Es imperativo revisar y mejorar las estrategias de hidratación de futbolistas profesionales chilenos.

Los autores no presentan conflictos de interés.

## Referencias

1. Castagna C, Abt G, D'Ottavio S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Med* 2007; 37(7): 625-46.
2. Bangsbo J. The physiology of soccer-with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl* 1994; 619: 1-155.
3. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med* 2005; 35(6): 501-36.
4. Maughan RJ, Leiper JB. Fluid replacement requirements in soccer. *J Sports Sci* 1994; 12: 29-34.
5. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci* 1997; 15(3): 257-63.
6. Bandelow S, Maughan R, Shirreffs S, Ozgüven K, Kurdak S, Ersöz G, Binnet M, Dvorak J. The effects of exercise, heat, cooling and rehydration strategies on cognitive function in football players. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20: 148-60.
7. Edwards AM, Mann ME, Marfell-Jones MJ, Rankin DM, Noakes TD, Shillington DP. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. *Br J Sports Med* 2007; 41(6): 385-91.
8. Howe AS, BP Boden. Heat-related illness in athletes. *Am J Sport Med* 2007; 35:1384-1395.
9. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(2): 377-90.
10. Wingo JE, Casa DJ, Berger EM, Dellis WO, Knight JC, McClung JM. Influence of a Pre-Exercise Glycerol Hydration Beverage on Performance and Physiologic Function During Mountain-Bike Races in the Heat. *J Athl Train* 2004; 39(2): 169-175.
11. Da Silva RP, Mündel T, Natali AJ, Bara Filho MG, Alfenas RC, Lima JR, Belfort FG, Lopes PR, Marins JC. Pre-game hydration status, sweat loss, and fluid intake in elite Brazilian young male soccer players during competition. *J Sports Sci* 2012; 30(1): 37-42.
12. Aragón-Vargas L, Moncada-Jiménez J, Hernández-Elizondo J, Barrenechea A, Monge-Alvarado M. Evaluation of pre-game hydration status, heatstress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *Eur J Sport Sci* 2009; 9: 269-276.
13. Arnaoutis G, Kavouras SA, Kotsis YP, Tsekouras YE, Makrillos M, Bardis CN. Ad libitum fluid intake does not prevent dehydration in suboptimally hydrated young soccer players during a training session of a summer camp. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2013; 23(3): 245-51.
14. Silva RP, Mündel T, Natali AJ, Bara Filho MG, Lima JR, Alfenas RC, Lopes PR, Belfort FG, Marins JC. Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training. *J Sports Sci* 2011; 29(7): 725-32.
15. Phillips SM, Sykes D, Gibson N. Hydration Status and Fluid Balance of Elite European Youth Soccer Players during Consecutive Training Sessions. *J Sports Sci Med* 2014; 13(4): 817-22.
16. Sparks SA, Close GL. Validity of a portable urine refractometer: the effects of sample freezing. *J Sports Sci* 2013; 31(7): 745-9.
17. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff RV, Rich BS, Roberts WO, Stone JA. National athletic trainer's association position statement: fluid replacement for athletes. *J Athl Train* 2000; 35(2): 212-24.
18. Kurdak SS, Shirreffs SM, Maughan R, Ozgunen KT, Zeren C, Korkmaz S, Yazici Z, Ersoz G, Binnet MS, Dvorak J. Hydration and sweating responses to hot-weather football competition. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20: 133-139.
19. Coyle EF, Hamilton M. Fluid replacement during exercise: effects on physiological homeostasis and performance. In: Giffoli CV, Lamb DR. Perspectives in exercise science and sports medicine. Vol 3. Fluid homeostasis during exercise. Indianapolis: Benchmark Press, 1990: 281-303.
20. Castro-Sepúlveda M, Cerda-Kohler H, Pérez-Luco C, Monsalves M, Andrade DC, Zbinden-Foncela H, Báez-San Martín E, and Ramírez-Campillo R. Hydration status after exercise affect resting metabolic rate and heart rate variability. *Nutr Hosp* 2015; 31(3), 1273-77.
21. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci* 1997; 15(3), 257-63.
22. Reilly T, Ekblom B. The use of recovery methods post-exercise. *J Sports Sci* 2005; 23(6): 619-27.
23. Castro-Sepúlveda M, Ramirez-Campillo R, Astudillo S, Burgos C, Henríquez-Olguín C. Prevalence of dehydration and fluid intake practices rally Dakar drivers. *Sci sports* 2014; 29: 327-30.
24. Palmer, M. S. & Spriet, L. L. Sweat rate, salt loss, and fluid intake during an intense on-ice practice in elite Canadian male junior hockey players. *Appl Physiol Nutr Metab* 2008; 33(2), 263-71.