



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Ingesta de líquidos y deshidratación en jugadores profesionales de fútbol sala en función de la posición ocupada en el terreno de juego

José Vicente García Jiménez*, Juan Luis Yuste Lucas y Juan José García Pellicer

Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica, Facultad de Educación, Universidad de Murcia, Murcia, España

Recibido el 11 de noviembre de 2009; aceptado el 4 de febrero de 2010

Disponible en Internet el 26 de marzo de 2010

PALABRAS CLAVE

Ingesta de líquido;
Deshidratación;
Competición;
Puesto específico;
Fútbol sala

Resumen

Introducción y objetivos: La deshidratación es una de las causas principales de la reducción del rendimiento de los deportistas, debido a una insuficiente ingesta de líquidos durante la práctica. En deportes de equipo, la ingesta de líquido así como el nivel de deshidratación alcanzado por un jugador puede estar influenciado por la posición que ocupe en el campo. El objetivo de este estudio ha sido cuantificar la cantidad de líquido ingerido y el nivel de deshidratación en porteros, defensores y atacantes de fútbol sala durante la disputa de tres partidos oficiales.

Métodos: La cantidad de líquido ingerido y el porcentaje de peso perdido fue medido en 3 porteros, 5 defensores y 6 atacantes, pertenecientes a la primera plantilla de Elpozo Murcia Turística Fútbol Sala, durante la disputa de 3 partidos correspondientes a la Liga Nacional de Fútbol Sala.

Resultados: Los resultados mostraron como son los porteros quienes menos líquido ingirieron ($1.205 \pm 333,32$ ml) frente a defensores ($1.446 \pm 735,88$ ml) y atacantes ($1.747,33 \pm 789,28$ ml). Porteros y atacantes alcanzaron un porcentaje mayor de pérdida de peso ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$), seguidos por defensores ($0,55 \pm 1,1\%$). La ingesta de líquido en porteros y atacantes fue insuficiente para compensar las pérdidas producidas por sudoración, alcanzando niveles de deshidratación que suponen una reducción del rendimiento, mientras que los defensores mantuvieron niveles de euhidratación.

Conclusiones: Las estrategias de reposición hídrica deberán estar basadas en las características individuales de cada jugador, puesto que existe gran variabilidad en los resultados dentro de un mismo deporte, e incluso dentro de un mismo puesto específico.

© 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jvgjimenez@um.es (J.V. García Jiménez).

KEYWORDS

Dehydration;
Body mass loss;
Competition;
Indoor football;
Specific position

Fluid intake and dehydration in professional indoor football players depending on the specific position on the field

Abstract

Introduction and objectives: Dehydration is one of the leading causes of the reduction in physical and mental performance, due to an insufficient fluid intake whilst playing. In team sports, fluid intake and level of dehydration can be influenced by the specific position of player. The objective of this work has been to determine the quantity of fluid intake and level of dehydration of goalkeepers, defenders and forwards.

Methods: Fluid intake and body mass loss was measured in 3 goalkeepers, 5 defenders and 6 forwards from Elpozo Murcia Fútbol Sala during three official matches in the Liga Nacional de Fútbol Sala (LNFS).

Results: Results showed that goalkeepers drank the least amount of liquid (1205 ± 333.32 ml) opposite defenders (1446 ± 735.88 ml) and forwards (1747.33 ± 789.28 ml). Goalkeepers and forwards reached the highest dehydration ($1.27 \pm 0.61\%$ and $1.27 \pm 1.1\%$), followed by defenders ($0.56 \pm 1.04\%$). Fluid intake by goalkeepers and forwards was insufficient to compensate for losses caused by sweating, finishing the matches with levels of dehydration which gave rise to a reduction of performance, while defenders maintained their hydration.

Conclusions: Fluid replacement strategies should be based on individual characteristics of players. It has been shown that there is variability of results within the same sport, even within a specific position.

© 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El deporte de competición en general y el fútbol sala en particular ha alcanzado una situación en la cual prima la profesionalización de sus integrantes a todos los niveles (jugadores, cuerpo técnico, preparadores físicos y médicos). Dicha profesionalización provoca a su vez que aumente el interés por el empleo de herramientas que potencien el rendimiento de los jugadores.

La deshidratación tiene lugar cuando la pérdida de líquido por sudoración es superior a la ingesta de fluidos, siendo un hecho frecuente por el hecho de que muchos deportistas no reponen con suficiente líquido las pérdidas producidas por sudor¹⁻⁷.

Siendo la deshidratación un factor limitante del rendimiento físico y mental durante la actividad física y deportiva⁷⁻¹², resulta de suma importancia conocer los hábitos de hidratación de los deportistas para poder intervenir en los casos en que sea necesario.

Una manera sencilla de medir el grado de deshidratación alcanzado en una actividad física consiste en pesar al deportista antes y después de realizar el ejercicio, ya que en esfuerzos inferiores a 3 h la pérdida de agua mediante la respiración es poco significativa, comparada con la pérdida producida a través del sudor¹³. Al comparar el peso antes y después, se determina el grado de deshidratación provocado por el ejercicio^{4,14,15}. Por ello, la monitorización del peso corporal es un procedimiento simple, válido y no invasivo que permite detectar variaciones en la hidratación mediante el cálculo de la diferencia en el peso corporal antes y después del ejercicio^{16,17}.

En la tabla 1 mostramos los efectos de la deshidratación sobre el organismo en relación con la capacidad física, a partir de los documentos de consenso elaborados por Casa et al¹⁸, Sawka et al¹², y Palacios y et al⁷. Podemos observar

como la deshidratación progresiva conlleva a una reducción del rendimiento físico y mental de los deportistas. Este dato es de especial relevancia para nuestro estudio, al tratarse el fútbol sala de una especialidad deportiva donde el rendimiento se ve afectado tanto por la exigencia física

Tabla 1 Efectos fisiológicos sobre el rendimiento según porcentaje de peso perdido

% Peso Perdido	Efectos
1%	Incremento del trabajo cardiaco Disminución del rendimiento aeróbico en climas cálidos
2%	Sed mas intensa, malestar vago, pérdida de apetito Disminución del rendimiento mental y cognitivo
3%	Disminución en el volumen sanguíneo (hemoconcentración) Aumento del riesgo de contracturas, calambres y lipotimias Reducción del tiempo de reacción, concentración y discriminación perceptiva
4%	Mayor esfuerzo para los trabajos físicos, náuseas. Disminución de la fuerza muscular
5%	Incremento temperatura corporal hasta 39 °C Rápida disminución del rendimiento Alto riesgo de lesiones músculo-tendinosas
6%	Disminución y fallo de los mecanismos de termorregulación

como por las habilidades cognitivas de los jugadores para resolver las exigencias del juego.

Además de las diferencias individuales que afectan a los practicantes de deportes de equipo, tales como su estado de aclimatación¹⁹, condición física, y tasas de sudoración^{20,21}, los resultados de los jugadores, dependiendo del puesto específico que ocupen, pueden variar considerablemente en cuanto a la intensidad y duración del trabajo realizado durante un partido y alterar sus niveles de deshidratación.

En la presente investigación se seleccionó el deporte del fútbol sala ante la posibilidad de analizar las respuestas fisiológicas de los jugadores en situaciones reales de competición, variable poco estudiada en la mayoría de los artículos similares publicados^{1,3,22,23} ya que, en muchas ocasiones, al tratarse de deportistas de primer nivel los investigadores se ven obligados a simular situaciones de competición en entrenamientos.

Por todo ello el objetivo de nuestro estudio ha consistido en cuantificar la cantidad de líquido ingerido y el nivel de deshidratación alcanzado en porteros, defensores y atacantes de fútbol sala durante la disputa de tres partidos oficiales.

Métodos

Participantes

Catorce jugadores profesionales (3 porteros, 5 defensores y 6 atacantes) pertenecientes a la primera plantilla de Elpozo Murcia Turística Fútbol Sala fueron informados y dieron su consentimiento para participar en este estudio. La media de edad, talla y peso fue de $27,12 \pm 3,46$ años, 177 ± 8 cm y $76,43 \pm 6,63$ kg respectivamente.

La toma de datos tuvo lugar durante la disputa de los partidos Elpozo Murcia Turística vs. Benicarló F.S., Elpozo Murcia vs. Polaris World F.S. y Elpozo Murcia vs. Barcel Euro Puebla, correspondientes a las Jornadas 19, 21 y 23 de la Liga Nacional de Fútbol Sala en su categoría de División de Honor.

Procedimientos

Para el registro del peso corporal, se siguió el protocolo elaborado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría²⁴. Los jugadores fueron pesados en ropa interior antes de iniciar el calentamiento, habiéndoseles indicado que en caso de tener que orinar o defecar lo hicieran antes del pesaje inicial. Con anterioridad al pesaje posterior al partido, los jugadores se limpiaban el sudor de piernas, torso y cara con una toalla, tal y como indica Barbero en su publicación¹⁶. Para el registro del peso corporal, se utilizó una balanza TANITA BC-350 (Tanita® Illinois, EEUU) con fiabilidad del 97%, precisión 0,1 kg y con un rango de medida de 0–150 kg.

El cálculo del porcentaje de peso perdido se llevó a cabo mediante la siguiente fórmula²⁵:

Porcentaje de peso perdido

$$= \frac{(\text{peso antes} - \text{peso después})}{\text{peso antes}} \times 100$$

Para el cálculo del total de líquido ingerido, cada jugador contaba con dos bidones de líquido personalizados de 500 ml

de capacidad cada uno. Uno de los bidones se llenaba con agua de la marca «Aquadeus», y el otro con bebida deportiva «Gatorade». El volumen de líquido que se introducía en cada bidón era medido previamente en una probeta calibrada a 100 ml.

Desde el momento en que los jugadores eran pesados por primera vez, recibieron instrucciones para que únicamente bebiesen de sus respectivos bidones, de la misma manera que se les informó para que en el momento en que necesitasen más líquido y el bidón estuviera vacío se lo hicieran saber al investigador para que procediese al llenado.

Una vez finalizado el encuentro, el contenido de cada uno de los bidones era vaciado en una probeta calibrada a 100 ml. Al restar al volumen total de líquido suministrado al jugador la cantidad de líquido que quedaba en el bidón se obtenía el valor del total de líquido consumido por el jugador durante el partido.

Análisis de datos

En la presente investigación se ha utilizado una estadística descriptiva de cada una de las variables cuantitativas continuas (líquido ingerido y porcentaje de peso perdido), con la obtención de los parámetros característicos (media, desviación típica, máximo y mínimo). Los resultados se presentan en función de la posición ocupada por el jugador en el terreno de juego: portero, defensores (cierres y/o ala cierres) y atacantes (ala/pívot y/o pívot).

Resultados

La [tabla 2](#) refleja como el volumen total de líquido ingerido por porteros fue de $1.205 \pm 333,32$ ml, siendo los jugadores que ocuparon esta posición los que menos líquido ingirieron. La ingesta por parte de defensores fue de $1.446 \pm 735,88$ ml,

Tabla 2 Líquido ingerido (ml) en función del puesto específico

Puesto específico	Líquido ingerido	SD	Máximo	Mínimo
Porteros (n=3)	1.205	333,32	1.630	850
Defensores (n=5)	1.446	735,88	3.050	780
Atacantes (n=6)	1.747,33	789,28	3.200	650

Tabla 3 Porcentaje de peso perdido (%) en función del puesto específico

Puesto específico	Porcentaje de peso perdido	SD	Máximo	Mínimo
Porteros (n=3)	1,27	0,61	1,69	0,38
Defensores (n=5)	0,55	1,1	1,87	-1,31
Atacantes (n=6)	1,27	1,1	3,02	-0,53

mientras que los jugadores que ocuparon el puesto específico de atacantes fueron los que ingirieron un mayor volumen de líquido de media, sumando un total de $1.747,33 \pm 789,28$ ml.

Respecto al porcentaje de peso perdido, la *tabla 3* muestra como, en función del puesto específico ocupado, este valor fue similar en porteros y atacantes ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente), mientras que el valor obtenido para defensores fue de $0,55 \pm 1,1\%$ de media.

Discusión

El fútbol sala jugado a nivel profesional demanda de los jugadores una elevada condición física como consecuencia de las exigencias fisiológicas que implica la competición, con valores medios de entre el 85–90% de su frecuencia cardiaca máxima^{26–28}. Para alcanzar un alto rendimiento, los jugadores necesitan una excelente capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad, así como una adecuada capacidad de recuperación durante las actividades de baja intensidad²⁶. En este sentido, un adecuado régimen de reposición de líquidos será imprescindible para evitar una reducción del rendimiento²⁹.

Para afianzar el análisis de las necesidades hídricas de los jugadores tanto de fútbol sala como de otras modalidades de conjunto, y partiendo de niveles de entrenamiento similares como corresponden a equipos profesionales, es necesario atender a las características de cada puesto específico, ya que el planteamiento y las funciones tácticas provocan que valores como la distancia recorrida o intensidad de esfuerzos, difieran entre jugadores que ocupan posiciones de porteros, defensores o atacantes.

En función de la posición ocupada por el jugador en el terreno de juego, observamos como porteros y atacantes son los que desprenden mayores niveles de deshidratación ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente), seguidos por defensores ($0,55 \pm 1,1\%$). La ingesta de líquido fue de $1.205 \pm 333,32$ ml en porteros, $1.446 \pm 735,88$ ml en defensores y $1.747,33 \pm 789,28$ ml en atacantes. En esta línea, numerosos estudios advierten que la deshidratación progresiva durante el ejercicio es frecuente por el hecho de que muchos deportistas no ingieren suficiente líquido para reponer las pérdidas producidas^{2,5–7}. Además, los resultados se encuentran en línea con las conclusiones del documento de consenso del ACSM dirigido por Sawka et al¹², donde se menciona la dificultad para dar una recomendación universal que supla las necesidades de los deportistas, debido a la gran variabilidad de resultados que se obtienen, incluso en miembros de un mismo equipo. Sin embargo, antes de emitir un juicio al respecto, se ha de comprobar si existe relación alguna entre el porcentaje de peso perdido y los efectos fisiológicos que sobre el rendimiento de los deportistas puedan tener. En relación con los resultados obtenidos por los jugadores que ocuparon el puesto específico de porteros y atacantes, el porcentaje de peso perdido ($1,27\%$) supone un grado de deshidratación mínima⁵. En este sentido, supondrá a los deportistas una disminución del rendimiento aeróbico además de un incremento del gasto cardiaco^{7,12,18}. Por las características del juego en fútbol sala, es recomendable no sobrepasar el 2% de porcentaje de peso corporal perdido, ya que a partir de dicho valor se ven

afectadas ciertas condiciones motoras como el tiempo de reacción y la discriminación perceptiva³⁰. En los jugadores que ocupan puestos específicos de defensores, el porcentaje de peso perdido ($0,55 \pm 1,1\%$) supone un estado euhidratado, no significándose con reducciones del rendimiento al no superar ésta el 1% de peso corporal perdido^{5,7,12}.

En relación a la ingesta de líquidos y en comparación con otras publicaciones, la reposición hídrica media calculada para los jugadores de nuestro estudio (1.205 ml en porteros; 1.446 ml en defensores y $1.747,33$ ml en atacantes) es superior a los resultados obtenidos por Barbero et al¹⁶ en jugadores profesionales de fútbol sala, pues en dicho estudio se menciona que los jugadores ingirieron al menos los 500 ml de líquido de cada una de las bebidas personalizadas, llegando algunos jugadores a gastar dos botellas, por tanto, el total de líquido ingerido superó en dichos casos los 1.000 ml. Esta ingesta resultó en una deshidratación media del $1,1 \pm 0,9\%$, inferior a la obtenida por porteros y atacantes de nuestro estudio ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente) y superior al valor alcanzado en defensores ($0,55 \pm 1,1\%$).

En esta línea, otro estudio en jugadores de fútbol sala³¹, obtuvo una media de 800 ml de ingesta tras un entrenamiento con jugadores profesionales, siendo este valor inferior al total de líquido ingerido por los jugadores de nuestra investigación (1.205 ml en porteros; 1.446 ml en defensores y $1.747,33$ ml en atacantes). La deshidratación media calculada fue de $1,2 \pm 0,3\%$, siendo inferior a la media alcanzada por porteros y atacantes de nuestro estudio ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente) y superior al valor alcanzado en defensores ($0,56 \pm 1,04\%$).

Con relación a otros deportes de equipo en competición, se calculó una media de ingesta de líquidos de 1.080 ml y un porcentaje de peso perdido del 1% al estudiar a 12 jugadores de baloncesto tras un partido¹. La ingesta de líquido fue inferior a la obtenida por los jugadores de nuestro estudio (1.205 ml en porteros; 1.446 ml en defensores y $1.747,33$ ml en atacantes), mientras que el porcentaje de peso perdido fue inferior comparado a porteros y atacantes ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente) y superior al obtenido para defensores ($0,55 \pm 1,1\%$).

Coelho et al³² llevaron a cabo un estudio sobre 14 jugadores de balonmano en un partido de entrenamiento, tras el cual obtuvieron una media de 611 ± 100 ml de ingesta, siendo este valor inferior al obtenido en nuestra investigación (1.205 ml en porteros; 1.446 ml en defensores y $1.747,33$ ml en atacantes). La deshidratación media alcanzada supuso una reducción del peso corporal del 0,9%, inferior al obtenido en porteros y atacantes ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente) y superior al alcanzado por los defensores de nuestro estudio ($0,55\%$). En esta línea, investigaciones al respecto^{22,23} sobre jugadores de fútbol obtuvieron una ingesta de líquido inferior (971 ± 303 y 972 ± 225 ml respectivamente) a la hallada en nuestros jugadores ($1.205 \pm 333,32$, $1.446 \pm 735,88$ y $1.747,33 \pm 789,28$ ml en porteros, defensores y atacantes respectivamente). El porcentaje de peso perdido calculado en dichos estudios^{22,23}, con un valor de $1,62$ – $1,59\%$ fue superior al obtenido por nuestros jugadores, independientemente de la posición ocupada en el campo ($1,27 \pm 0,61\%$ en porteros, $0,55 \pm 1,1\%$ en defensores y $1,27 \pm 1,1\%$ en atacantes).

Por último, en un estudio con jugadores profesionales de fútbol durante un entrenamiento de partido de 2 h y media de duración³³, diferenciando los resultados en función del puesto específico del jugador, el porcentaje de peso perdido en porteros fue de 1,78%, en defensas 1,04% y en atacantes 0,76%. Al igual que ocurre en nuestro estudio, el mayor porcentaje de peso perdido correspondió a porteros, a pesar de que para esta posición, al igual que ocurre en fútbol sala, se presupone una menor exigencia física que para el resto de posiciones de campo.

Los resultados de nuestro estudio muestran como son los porteros y atacantes quienes alcanzan el mayor valor medio de deshidratación ($1,27 \pm 0,61\%$ y $1,27 \pm 1,1\%$ respectivamente frente a $0,55 \pm 1,1\%$ en defensores). Si partimos de una menor exigencia física en la posición de portero que en el resto (defensores y atacantes), el hecho de que estos jugadores alcancen valores similares a atacantes podría estar motivado por una menor ingesta de líquido. Este hecho podría responder al tener menos oportunidades que los jugadores de campo para acceder a las botellas que se encuentran en el banquillo. Cada jugador de campo dispone de 7,4 oportunidades para hidratarse ad libitum¹⁶, mientras que para un portero estas oportunidades se reducirían, ya que al no ser sustituidos, solo podrán acceder al banquillo en los tiempos muertos o durante largas interrupciones del juego (descanso entre periodos, lesiones, etc.). De hecho, son los porteros los que ingieren la menor cantidad de líquido (1.205 ml. frente a 1.446 y 1.747,33 ml de defensores y atacantes respectivamente).

Respecto a los resultados entre atacantes y defensores el porcentaje de deshidratación alcanzado por los primeros supera en casi un 0,75% a los defensores (1,27 vs. 0,55% respectivamente). En un estudio sobre la exigencia física en fútbol sala³⁴, se observó como los jugadores que ocupaban posiciones de atacantes no solo eran los que más distancia recorrían (6.885,06 m), sino que el tiempo durante el cual recorrían esa distancia a la máxima velocidad (55 s) era muy superior al empleado por los defensores (13,5 s). Los datos obtenidos en dicho estudio demostraban que los esfuerzos asociados a puestos específicos de atacantes eran superiores en cuanto a duración e intensidad a los defensores, lo cual es una variable a tener en cuenta en nuestro estudio para reforzar la hipótesis de que los atacantes terminen los partidos con mayores niveles de deshidratación que defensores (1,24 vs. 0,56%) a pesar de realizar una ingesta de líquido similar (1.446 ml en defensores y 1.747,33 ml en atacantes).

Conclusiones

El porcentaje de peso perdido por los jugadores de nuestro estudio demuestra que, independientemente de su posición sobre el terreno de juego, la ingesta de líquido realizada no fue suficiente para compensar las pérdidas sufridas por deshidratación. A pesar de que los jugadores disponen de numerosas posibilidades de ingerir líquidos (interrupciones en el juego, sustituciones, tiempos muertos, etc.) ésta es insuficiente, especialmente en porteros y atacantes, quienes terminaron el partido en valores de deshidratación que suponen una reducción en su rendimiento.

Los programas de concienciación o estrategias de reposición hídrica deberán estar basados en las características

individuales de cada jugador, puesto que se ha demostrado que existe gran variabilidad en los resultados dentro de un mismo deporte, e incluso dentro de un mismo puesto específico. Del mismo modo, por lo que respecta a los porteros, se debería facilitar el acceso a las botellas de líquido, por ejemplo, situándolas cerca de la portería, para aumentar sus oportunidades de ingerir líquidos sin tener que sustituir a este jugador continuamente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Broad EM, Burke LM, Cox GR, Heeley P, Riley M. Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metabol.* 6, 307–20.
2. Murray R. Deshidratación, hipertermia y deportistas: ciencia y práctica. *J Athl Training.* 1996;31:248–52.
3. Cox GR, Broad EM, Riley MD, Burke LM. Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *J Sci Med Sport.* 2002;5:183–93.
4. Maughan RJ, Gleeson M. *The Biochemical Bases of Sports Performance.* Oxford: Oxford University Press; 2004.
5. Roses JM, Pujol P. Hidratación y Ejercicio Físico. *Apunts Medicina de L'Esport.* 2006;150:70–7.
6. López-Román J, Martínez AB, Luque A, Villegas JA. Estudio comparativo de diferentes procedimientos de hidratación durante un ejercicio de larga duración. *Arch Med Deporte.* 2008;25:435–44.
7. Palacios N, Franco L, Mamonelles P, Manuz B, Villegas JA. Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. *Arch Med Deporte.* 2008;126:245–58.
8. Sawka MN, Gonzalez RR, Young AJ, Muza SR, Pandolf KB, Latzka WA, et al. Polycythemia and hydration: Effects on thermoregulation and blood volume during exercise-heat stress. *Am J Physiol.* 1988;255:456–63.
9. González-Alonso J, Coyle EF. Efectos fisiológicos de la deshidratación. ¿Por qué los deportistas deben ingerir líquidos durante el ejercicio en el calor? *Apunts Educación Física y Deportes* 1998;54:46–52.
10. Cheuvront SN, Carter R, Sawka MN. Fluid balance and endurance exercise performance. *Curr Sports Med Rep.* 2003;2:202–8.
11. Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sport Sci.* 2004;22:39–55.
12. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sport Exer.* 2007;39:377–90.
13. Sanz P, López C, Marín B. Estudio sobre modificaciones de grasa corporal y pérdidas de agua en deportistas. Espectrofotometría por infrarrojos proximal. *Apunts Educación Física y Deportes.* 1992;27:6–11.
14. Maughan RJ, Shirrefs SM, Leiper JB. Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sport Sci.* 2007;25:797–804.
15. Murray R. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(5Suppl):542S–8S.
16. Barbero JC, Castagna C, Granda J. Deshidratación y reposición hídrica en fútbol sala. Efectos de un programa de intervención sobre la pérdida de líquidos durante competición. *Motricidad. European Journal of Human Movement.* 2006;17:97–110.

17. Montain SJ. Hydration recommendations for sport. *Current Sports and Medicine Report*. 2008;7(4):187–92.
18. Casa DJ, Clarkson PM, Roberts WO. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. *Curr Sports Med Rep*. 2005;14:115–127.
19. American College of Sports Medicine. ACSM Position Stand on Exercise and Fluid Replacement. *Med Sci Sport and Exer*. 1996;28:1–7.
20. Barr SI, Costill DL. Water: can the endurance athlete get too much of a good thing. *J Am Diet Assoc*. 1989;89:1629–32.
21. Mesa JL, Ruiz J, Mula FJ, Gutiérrez A, Castillo MJ. Hidratación y rendimiento: pautas para una elusión efectiva de la deshidratación por ejercicio. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2002;70:26–33.
22. Maughan RJ, Merson SJ, Broad NP, Shirreffs SM. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exe*. 2004;14:333–46.
23. Shirreffs SM, Aragon-Vargas LF, Chamorro M, Maughan RJ, Serratos L, Zachwieja JJ. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med*. 2005;26:90–5.
24. Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore C, Marfell-Jones M. Measurement techniques in anthropometry. En: Norton K, Olds T, editores. *Antropométrica*. Sydney: Editorial UNSW; 1996.
25. Martins M, Aparecida J, Kleverson J, Works RH, Wagner R, Bohn JH, et al. A desidratação corporal de atletas amadores de futsal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2007;1:24–36.
26. Álvarez J, Corona P, Jiménez L, Serrano E, Manonelles P. Perfil cardiovascular en el fútbol sala. Adaptaciones al esfuerzo. *Arch Med Deporte*. 2001;18:143–8.
27. Castagna C, D'Ottavio S, Granda J, Barbero JC. Match demands of professional futsal: a case study. *J Sci Med Sport*. 2009;12:490–494.
28. Barbero JC, Soto VM, Barbero V, Granda-Vera J. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *J Sport Sci Med*. 2008;126:63–73.
29. López P. Hidratación y carbohidratos en deportes intermitentes. *Apunts Medicina de L'Esport*. 1994;31:37–46.
30. Observatorio de hidratación y salud: Hidratación en temporadas de esfuerzo mental. http://www.hidratacionysalud.es/estudios/esfuerzo_mental.pdf [Consulta: 20/07/2009].
31. Hamouti N, Estévez E, Del Coso J, Mora R. Fluid balance and sweat sodium concentration in elite indoor team sport players during training. Comunicación presentada en 12th Annual Congress of the ECSS, 11–14 July 2007, Jyväskylä, Finland.
32. Coelho J, Aparecido R, Barbosa D, de Oliveira A. Effects of a handball match on the hydration status of amateur athletes. *Journal of Fitness and Performance*. 2007;6:121–5.
33. Salum A, Fiamoncini RL. Controle de peso corporal por desidratação de atletas profissionais de futebol. *Revista de Educação Física y Deportes*. 2006;10(92). <http://www.efdeportes.com/efd92/desidrat.htm> [Consulta: 14/06/2009].
34. Hernández J. Análisis de los parámetros espacio y tiempo en el fútbol sala. La distancia recorrida, el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competición. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2001;65:32–44.