



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Ingesta de líquids i deshidratació en jugadors professionals de futbol sala en funció de la posició ocupada al terreny de joc

José Vicente García Jiménez^{a*}, Juan Luis Yuste Lucas^b i Juan José García Pellicer^c

^aProfessor associat, Universidad de Murcia, Múrcia, Espanya

^bDoctor en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, Professor titular de l'Escuela Universitaria, Universidad de Murcia, Múrcia, Espanya

^cProfessor titular de l'Escuela Universitaria, Universidad de Murcia, Múrcia, Espanya

Rebut el 11 de novembre de 2009; acceptat el 4 de febrer de 2010

PARAULES CLAU

Ingesta de líquid;
Deshidratació;
Competició;
Lloc específic;
Futbol sala

Resum

Introducció i objectius: La deshidratació és una de les causes principals de la reducció del rendiment dels esportistes, arran d'una ingesta de líquids insuficient durant la pràctica. En esports d'equip, la ingesta de líquid, així com el nivell de deshidratació aconseguït per un jugador, poden estar influenciats per la posició que ocupi al camp. L'objectiu d'aquest estudi ha estat quantificar la quantitat de líquid ingerit i el nivell de deshidratació en porters, defensors i atacants de futbol sala durant la disputa de tres partits oficials.

Mètodes: La quantitat de líquid ingerit i el percentatge de pes perdut va ser mesurat en 3 porters, 5 defensors i 6 atacants, pertanyents a la primera plantilla d'Elpozo Murcia Turística Futbol Sala, durant la disputa de tres partits corresponents a la Lliga Nacional de Futbol Sala (LNFS).

Resultats: Els resultats van mostrar que els porters són els qui menys líquid van ingerir ($1.205 \pm 333,32$ ml) respecte de defensors ($1.446 \pm 735,88$ ml) i atacants ($1.747,33 \pm 789,28$ ml). Porters i atacants van aconseguir un percentatge més elevat de pèrdua de pes ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$), seguits per defensors ($0,55 \pm 1,1\%$). La ingesta de líquid en porters i atacants va ser insuficient per compensar les pèrdues produïdes per sudoració, tot presentant nivells de deshidratació que suposen una reducció del rendiment, mentre que els defensors van mantenir nivells d'euhidratació.

Conclusions: Les estratègies de reposició hídrica s'hauran de basar en les característiques individuals de cada jugador, ja que hi ha una gran variació en els resultats en un mateix esport, i fins i tot en un mateix lloc específic.

© 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L. Tots els drets reservats.

* Autor per a correspondència.

Correu electrònic: 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±0.61% and 1.27±1.1%), followed by defenders (0.56±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.

Introducció

L'esport de competició en general i el futbol sala en particular viu una situació en la qual preval la professionalització dels seus integrants en tots els nivells (jugadors, cos tècnic, preparadors físics i metges). Aquesta professionalització provoca alhora que augmenti l'interès per a l'ús d'eines que potenciïn el rendiment dels jugadors.

La deshidratació té lloc quan la pèrdua de líquid per sudoració és superior a la ingesta de fluids, situació freqüent pel fet que molts esportistes no reposen amb suficient líquid les pèrdues produïdes per la suor¹⁻⁷.

Sent la deshidratació un factor limitant del rendiment físic i mental durant l'activitat física i esportiva⁷⁻¹², resulta de gran importància conèixer els hàbits d'hidratació dels esportistes per poder intervenir en els casos en què calgui.

Una manera senzilla de mesurar el grau de deshidratació aconseguit en una activitat física consisteix a pesar l'esportista abans i després de l'exercici, ja que en esforços inferiors a 3 h la pèrdua d'aigua mitjançant la respiració és poc significativa, comparada amb la pèrdua produïda a través de la suor¹³. En comparar el pes abans i després, es determina el grau de deshidratació provocat per l'exercici^{4,14,15}. Per això el control del pes corporal és un procediment simple, vàlid i no invasiu que permet detectar variacions en la hidratació mitjançant el càlcul de la diferència en el pes corporal abans i després de l'exercici^{16,17}.

En la taula 1 es mostren els efectes de la deshidratació sobre l'organisme en relació amb la capacitat física, a partir dels documents de consens elaborats per Casa et al¹⁸, Sawka et al¹² i Palacios et al⁷. I podem observar-hi com la deshidratació progressiva comporta una reducció del rendiment físic i mental dels esportistes. Aquesta dada és

d'una rellevància especial per al nostre estudi, en tractar-se el futbol sala d'una especialitat esportiva en què el rendiment es veu afectat tant per l'exigència física com per

Taula 1 Efectes fisiològics sobre el rendiment segons percentatge de pes perdut

% Pes perdut	Efectes
1%	Increment del treball cardíac Disminució del rendiment aeròbic en climes càlids
2%	Set més intensa, malestar lleu, pèrdua de l'apetit Disminució del rendiment mental i cognitiu
3%	Disminució en el volum sanguini (hemoconcentració) Augment del risc de contractures, rampes i lipotímies Reducció del temps de reacció, concentració i discriminació perceptiva
4%	Més esforç per als treballs físics, nàusees
5%	Disminució de la força muscular Increment de la temperatura corporal fins a 39 °C Disminució ràpida del rendiment
6%	Risc alt de lesions musculotendinoses Disminució i fallada dels mecanismes de termoregulació

les habilitats cognitives dels jugadors per resoldre les exigències del joc.

A més de les diferències individuals que afecten els practicants d'esports d'equip, com ara el seu estat d'aclimatació¹⁹, la condició física i les taxes de sudoració^{20,21}, els resultats dels jugadors, en funció del lloc específic que ocupin, poden variar considerablement quant a la intensitat i durada del treball realitzat durant un partit i alterar els seus nivells de deshidratació.

En aquesta investigació es va seleccionar l'esport del futbol sala per la possibilitat d'analitzar les respostes fisiològiques dels jugadors en situacions reals de competició, variable poc estudiada en la majoria dels articles semblants publicats^{1,3,22,23}, ja que molt sovint en tractar-se d'esportistes de primer nivell, els investigadors es veuen obligats a simular situacions de competició en entrenaments.

Per tot plegat, l'objectiu del nostre estudi ha consistit a quantificar la quantitat de líquid ingerit i el nivell de deshidratació existent en porters, defensors i atacants de futbol sala durant la disputa de tres partits oficials.

Mètodes

Participants

Catorze jugadors professionals (3 porters, 5 defensors i 6 atacants) pertanyents a la primera plantilla d'Elpozo Murcia Turística Futbol Sala van ser informats i van donar el seu consentiment per participar en aquest estudi. La mitjana d'edat, talla i pes va ser: 27,12 ± 3,46 anys, 177 ± 8 cm i 76,43 ± 6,63 kg, respectivament.

L'obtenció de dades va tenir lloc durant la disputa dels partits Elpozo Murcia Turística contra Benicarló FS, Elpozo Murcia contra Polaris World FS i Elpozo Murcia contra Barcel Euro Poble, corresponents a les jornades 19, 21 i 23 de l'LNFS, categoria de Divisió d'Honor.

Procediments

Per registrar el pes corporal, es va seguir el protocol elaborat per la Societat Internacional per a l'Avenç de la Cineantropometria²⁴. Els jugadors van ser pesats en roba interior abans d'iniciar l'escalfament, havent-los indicat que en cas d'haver d'orinar o defecar ho fessin abans del pesatge inicial. Amb anterioritat al pesatge posterior al partit, els jugadors es van netejar la suor de les cames, el tors i la cara amb una tovallola, tal com indica Barbero¹⁶. Per obtenir el registre del pes corporal, es va utilitzar una balança Tanita BC-350 (Tanita®, Illinois, EUA) amb fiabilitat del 97%, precisió 0,1 kg i amb un rang de mesurament de 0 a 150 kg.

El càlcul del percentatge de pes perdut es va fer mitjançant la fórmula següent²⁵:

$$\text{Percentatge de pes perdut} = \left[\frac{\text{Pes abans} - \text{Pes després}}{\text{Pes abans}} \right] \times 100$$

Per al càlcul del total de líquid ingerit, cada jugador disposava de dos bidons de líquid personalitzats de 500 ml de capacitat cadascun. Un dels bidons s'omplia amb aigua de

la marca Aquadeus, i l'altre amb beguda esportiva Gatorade. El volum de líquid que s'introduïa en cada bidó era mesurat prèviament en una proveta calibrada a 100 ml.

A partir del moment en què els jugadors van ser pesats per primera vegada, van rebre instruccions perquè únicament beguessin dels seus bidons respectius, de la mateixa manera que van ser informats perquè en el moment en què necessitessin més líquid i el bidó estigués buit ho fessin saber a l'investigador perquè l'omplís.

Un cop finalitzat el partit, el contingut de cada bidó era buidat en una proveta calibrada a 100 ml. En restar al volum total de líquid subministrat al jugador, la quantitat de líquid que quedava al bidó, s'obtenia el valor del total de líquid consumit pel jugador durant el partit.

Anàlisi de les dades

En aquesta investigació s'ha utilitzat una estadística descriptiva de cadascuna de les variables quantitatives contínues (líquid ingerit i percentatge de pes perdut), amb l'obtenció dels paràmetres característics (mitjana, desviació típica, màxim i mínim). Els resultats es presenten en funció de la posició ocupada pel jugador al terreny de joc: porter, defensors (tancador i/o ala tancador) i atacants (ala/pivot i/o pivot).

Resultats

La taula 2 reflecteix com el volum total de líquid ingerit per porters va ser de 1.205 ± 333,32 ml, i aquests van ser els que menys líquid van ingerir. La ingesta dels defensors va ser de 1.446 ± 735,88 ml, mentre que els jugadors que van ocupar el lloc específic d'atacants van ser els que van ingerir un major volum de líquid de mitjana, en sumar un total de 1.747,33 ± 789,28 ml.

Taula 2 Líquid ingerit (ml) en funció del lloc específic

Lloc específic	Líquid ingerit	DE	Màxim	Mínim
Porters (n=3)	1.205	333,32	1.630	850
Defensors (n=5)	1.446	735,88	3.050	780
Atacants (n=6)	1.747,33	789,28	3.200	650

DE: desviació estàndard.

Taula 3 Percentatge de pes perdut (%) en funció del lloc específic

Lloc específic	Percentatge de pes perdut	DE	Màxim	Mínim
Porters (n=3)	1,27	0,61	1,69	0,38
Defensors (n=5)	0,55	1,1	1,87	-1,31
Atacants (n=6)	1,27	1,1	3,02	-0,53

DE: desviació estàndard.

Respecte del percentatge de pes perdut, la taula 3 mostra que en funció del lloc específic ocupat, aquest valor va ser semblant en porters i en atacants ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament), mentre que el valor obtingut en els defensors va ser de $0,55 \pm 1,1\%$ de mitjana.

Discussió

El futbol sala a nivell professional demana als jugadors una elevada condició física com a conseqüència de les exigències fisiològiques que implica la competició, amb valors mitjans entre el 85 i el 90% de la seva freqüència cardíaca màxima²⁶⁻²⁸. Per aconseguir un alt rendiment, els jugadors necessiten una capacitat excel·lent per realitzar exercici intermitent d'alta intensitat, així com una capacitat adequada de recuperació durant les activitats de baixa intensitat²⁶. En aquest sentit, un règim adequat de reposició de líquids serà imprescindible per evitar una reducció del rendiment²⁹.

Per refermar l'anàlisi de les necessitats hídriques dels jugadors, tant de futbol sala com d'altres modalitats de conjunt, i partint de nivells d'entrenament semblants corresponents a equips professionals, cal tenir en compte les característiques de cada lloc específic, ja que el plantejament i les funcions tàctiques provoquen que valors com la distància recorreguda o la intensitat dels esforços varïïn entre jugadors que ocupen posicions de porters, defensors o atacants.

En funció de la posició ocupada pel jugador al terreny de joc, s'observa que porters i atacants són els que presenten nivells més elevats de deshidratació ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament), seguits pels defensors ($0,55 \pm 1,1\%$). La ingesta de líquid va ser de $1.205 \pm 333,32$ ml en porters, de $1.446 \pm 735,88$ ml en defensors i de $1.747,33 \pm 789,28$ ml en atacants. En aquesta línia, nombrosos estudis adverteixen que la deshidratació progressiva durant l'exercici és freqüent pel fet que molts esportistes no ingereixen prou líquid per reposar les pèrdues produïdes^{2,5-7}. A més, els resultats estan en línia amb les conclusions del document de consens de l'American College of Sports Medicine dirigit per Sawka et al¹², en què s'esmenta la dificultat per donar una recomanació universal que supleixi les necessitats dels esportistes, a causa de la gran variació de resultats que s'obtenen, fins i tot entre membres d'un mateix equip. Amb tot, abans d'emetre un judici sobre això, s'ha de comprovar si hi ha cap relació entre el percentatge de pes perdut i els efectes fisiològics que puguin tenir sobre el rendiment dels esportistes. En relació amb els resultats obtinguts pels jugadors que van ocupar el lloc específic de porters i atacants, el percentatge de pes perdut ($1,27\%$) suposa un grau de deshidratació mínima⁵. En aquest sentit, comportarà als esportistes una disminució del rendiment aeròbic, a més d'un increment de la despesa cardíaca^{7,12,18}. Per les característiques del joc en futbol sala, és recomanable no sobrepassar el 2% de percentatge de pes corporal perdut, ja que a partir d'aquest valor es veuen afectades certes condicions motores, com el temps de reacció i la discriminació perceptiva³⁰. En els jugadors que ocupen llocs específics de defensors, el percentatge de pes perdut ($0,55 \pm 1,1\%$) suposa un estat euhidratat, no signifi-

cant reduccions del rendiment en no superar l'1% de pes corporal perdut^{5,7,12}.

En relació amb la ingesta de líquids i en comparació amb altres publicacions, la reposició hídrica mitjana calculada per als jugadors del nostre estudi (1.205 ml en porters; 1.446 ml en defensors i $1.747,33$ ml en atacants) és superior als resultats obtinguts per Barbero et al¹⁶ en jugadors professionals de futbol sala, atès que s'hi esmenta que els jugadors van ingerir almenys 500 ml de líquid de cadascuna de les begudes personalitzades, tot arribant alguns jugadors a beure les dues ampolles; per tant, el total de líquid ingerit va superar en aquests casos els 1.000 ml. Aquesta ingesta va resultar en una deshidratació mitjana de $1,1 \pm 0,9\%$, inferior a l'obtinguda en porters i atacants del nostre estudi ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament) i superior al valor aconseguït en defensors ($0,55 \pm 1,1\%$).

En aquesta línia, un altre estudi en jugadors de futbol sala³¹ va obtenir una mitjana de 800 ml d'ingesta després d'un entrenament amb jugadors professionals, valor inferior al total de líquid ingerit pels jugadors de la nostra recerca (1.205 ml en porters, 1.446 ml en defensors i $1.747,33$ ml en atacants). La deshidratació mitjana calculada va ser $1,2 \pm 0,3\%$, inferior a la mitjana en porters i atacants del nostre estudi ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament) i superior al valor aconseguït en defensors ($0,56 \pm 1,04\%$).

Amb relació a altres esports d'equip en competició, es va calcular una mitjana d'ingesta de líquids de 1.080 ml i un percentatge de pes perdut de l'1% en estudiar 12 jugadors de basquetbol després d'un partit¹. La ingesta de líquid va ser inferior a l'obtinguda en els jugadors del nostre estudi (1.205 ml en porters; 1.446 ml en defensors i $1.747,33$ ml en atacants), mentre que el percentatge de pes perdut va ser inferior comparat amb porters i atacants ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament) i superior a l'obtingut en defensors ($0,55 \pm 1,1\%$).

Coelho et al³² van dur a terme un estudi sobre 14 jugadors d'handbol en un partit d'entrenament, després del qual van obtenir una mitjana de 611 ± 100 ml d'ingesta, valor inferior a l'obtingut en la nostra investigació (1.205 ml en porters, 1.446 ml en defensors i $1.747,33$ ml en atacants). La deshidratació mitjana assolida va suposar una reducció del pes corporal del $0,9\%$, inferior a l'obtinguda en porters i atacants ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament) i superior als dels defensors del nostre estudi ($0,55\%$). En aquesta línia, investigacions^{22,23} sobre jugadors de futbol van obtenir una ingesta de líquid inferior (971 ± 303 i 972 ± 225 ml, respectivament) a la trobada en els nostres jugadors ($1.205 \pm 333,32$, $1.446 \pm 735,88$ i $1.747,33 \pm 789,28$ ml en porters, defensors i atacants, respectivament). El percentatge de pes perdut calculat en els estudis esmentats^{22,23}, amb un valor d' $1,62$ i $1,59\%$, va ser superior a l'obtingut en els nostres jugadors, independentment de la posició ocupada al camp ($1,27 \pm 0,61\%$ en porters, $0,55 \pm 1,1\%$ en defensors i $1,27 \pm 1,1\%$ en atacants).

Finalment, en un estudi amb jugadors professionals de futbol durant un entrenament de partit de $2,5$ h de durada³³, tot diferenciant els resultats en funció del lloc específic del jugador, el percentatge de pes perdut va ser: en porters, $1,78\%$; en defensors, $1,04\%$, i en atacants, $0,76\%$. Tal com s'esdevé en el nostre estudi, el percentatge més gran de pes perdut va correspondre a porters, malgrat que

per a aquesta posició, igual com en el futbol sala, es presuposa una menor exigència física que per a la resta de posicions de camp.

Els resultats del nostre estudi mostren que són els porters i els atacants els que presenten un valor mitjà més gran de deshidratació ($1,27 \pm 0,61\%$ i $1,27 \pm 1,1\%$, respectivament, davant del $0,55 \pm 1,1\%$ en defensors). Si partim d'una menor exigència física en la posició de porter que en la resta (defensors i atacants), que aquests jugadors aconseguin valors semblants a atacants podria estar motivat per una menor ingesta de líquid. Això podria respondre al fet de tenir menys oportunitats que els jugadors de camp per accedir a les ampolles que hi ha a la banqueta. Cada jugador de camp disposa de 7,4 oportunitats per hidratar-se *ad libitum*¹⁶, mentre que per a un porter aquestes oportunitats es redueixen, ja que en no ser substituïts, només poden accedir a la banqueta en els temps morts o durant interrupcions llargues del joc (descans entre períodes, lesions, etc.). De fet, els porters són els que ingereixen la menor quantitat de líquid (1.205 ml respecte de 1.446 i 1.747,33 ml de defensors i atacants, respectivament).

Respecte dels resultats entre atacants i defensors, el percentatge de deshidratació assolit pels primers supera en gairebé un 0,75% el dels defensors (1,27 i 0,55%, respectivament). En un estudi sobre l'exigència física en futbol sala³⁴ es va observar que els jugadors que ocupaven posicions d'atacants no sols eren els que més distància recorrien (6.885,06 m), sinó que el temps durant el qual recorrien aquesta distància a la màxima velocitat (55 s) era molt superior al dels defensors (13,5 s). Les dades obtingudes en l'estudi esmentat demostraven que els esforços associats a llocs específics d'atacants eren superiors quant a durada i intensitat en els defensors, la qual cosa és una variable que s'ha de tenir en compte en el nostre estudi per reforçar la hipòtesi que els atacants acaben els partits amb més nivells de deshidratació que no els defensors (1,24 respecte de 0,56%) malgrat dur a terme una ingesta de líquid semblant (1.446 ml en defensors i 1.747,33 ml en atacants).

Conclusions

El percentatge de pes perdut pels jugadors del nostre estudi demostra que, independentment de la seva posició sobre el terreny de joc, la ingesta de líquid realitzada no va ser suficient per compensar les pèrdues sofertes per deshidratació. Malgrat que els jugadors disposen de nombroses possibilitats d'ingerir líquids (interrupcions en el joc, substitucions, temps morts, etc.), aquesta ingesta és insuficient, especialment en porters i atacants, els quals van acabar el partit en valors de deshidratació que suposen una reducció en el seu rendiment.

Els programes de conscienciació o estratègies de reposició hídrica hauran de basar-se en les característiques individuals de cada jugador, ja que s'ha demostrat que hi ha una gran variació en els resultats en un mateix esport, i fins i tot en un mateix lloc específic. De la mateixa manera, pel que fa als porters, se'ls hauria de facilitar l'accés a les ampolles de líquid, per exemple, situant-les a prop de la porteria, per augmentar les seves oportunitats d'ingerir líquids sense haver de substituir aquest jugador continuament.

Bibliografia

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 Metab.* 1996;6:307-20.
2. Murray R. Deshidratación, hipertermia y deportistas: ciencia y práctica. *Journal of Athletic 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(123):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;25(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. Chevront 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 Sports Sci.* 2004;22:39-55.
12. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Staichenfeld NS. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 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, Shirreffs SM, Leiper JB. Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci.* 2007;25:797-804.
15. Murray R. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr.* 2007;26 (Suppl 5):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;7:187-92.
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;14:115-27.
19. American College of Sports Medicine. ACSM Position Stand on Exercise and Fluid Replacement. *Med Sci Spor Exerc.* 1996; 28:1-7.
20. Barr SL, 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 Exerc Metab.* 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, editors. *Antropométrica*. Sydney: 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(82):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;12:490-4.
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 Med Esport*. 1994;31:37-46.
30. Observatorio de Hidratación y Salud. Hidratación en temporadas de esfuerzo mental. Disponible en http://www.hidratacionysalud.es/estudios/esfuerzo_mental.pdf
31. Hamouti N, Estévez E, Del Coso J, Mora R. Fluid balance and sweat sodium concentration in elite indoor team sport players during training. Comunicació presentada en 12th Annual Congress of the ECSS, 11-14 July 2007, Jyväskylä, Finlandia.
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). Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd92/desidrat.htm>
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.