

# ASPECTOS MEDICOS DE LA PRACTICA DEL FUTBOL EN CLIMAS CALIDOS

Rafael A. Brenes\*

Cristina Castillo\*

## INTRODUCCION

El problema clínico, que se le presenta al médico de un equipo de fútbol que compete en climas cálidos es el que los jugadores sufren una importante deshidratación, con una pérdida de un 4 a 5 % de su peso corporal y tienen problemas de rendimiento, colocándose en situación de desventaja ante sus rivales aclimatados. La transpiración acentuada que ocurre durante la práctica de ejercicios físicos en climas cálidos, es la responsable directa de estos procesos; viéndose intensificada muchas veces por el aumento de humedad relativa del aire (H.R.), ya que la evaporación del sudor es menos eficiente. E.H. Adolph y Cols (2), estudiaron la transpiración de hombres en el desierto sometidos a diferentes cargas físicas, con registros de transpiración de hasta un litro por hora. En la Universidad de Ohio, se han registrado pérdidas desde 2 a 7 litros en jugadores de fútbol americano y Halim, Mahmoud y Mustofá registraron pérdidas de 1470 a 3930 cc en encuentros de fútbol en Sudán, Somalia y Tunisia, con temperaturas de 26.3°C a 33°C y 40% a 78% de H.R. (1). Otro de los problemas que se le presenta al médico es el que los sujetos no aclimatados que realizan ejercicios en climas cálidos presentan dificultades para mantener el volumen minuto cardíaco debido al aumento de las demandas de irrigación muscular y de la irrigación cutánea para la termorregulación. Si los mecanismos reguladores fallan, pueden aparecer tres cuadros clínicos: Ca-

lambre por calor, agotamiento por calor y el golpe de calor; que es un cuadro grave que requiere atención y hospitalización inmediata. En Costa Rica, los equipos de fútbol de primera y segunda división deben competir en zonas cálidas del Pacífico Seco y del Pacífico. Húmedo y en el Puerto de Limón; cuyas temperaturas mínima, máxima y media anual y H.R. en promedios anuales se presentan en el cuadro No. 1. Se presenta a manera de ejemplo ilustrativo de las pérdidas por deshidratación que sufren los jugadores en los climas cálidos; el análisis de los integrantes de un equipo de la Primera División de Fútbol de nuestro país, en sus encuentros y entrenamientos; tanto en las zonas altas del Valle Intermontano, como en encuentros oficiales en las zonas cálidas; considerando que este análisis particular perfila los aspectos fundamentales del problema a nivel nacional. Se comparan los datos con las pérdidas sufridas por los integrantes de otro equipo de la Primera División de Fútbol de nuestro país pero éste aclimatado, con el objeto de discutir en base a estos antecedentes, algunos aspectos generales relativos al entrenamiento y a la competición en estos climas.

## MATERIAL Y METODOS

A 22 jugadores de la Primera División de Fútbol de nuestro país, de edad promedio 26, 2 - 3 años, se les estudió las pérdidas por deshidratación en sus encuentros y entrenamientos, tanto en las zonas altas del Valle Intermontano como en encuentros oficiales en zonas cálidas. Se registraron las pérdidas de peso corporal al desnudo antes y después de las actividades deportivas, para esto se utilizó una balanza Preston. La primera actividad evaluada fue un entrenamiento de sobrecarga, realizada en el Bosque de

\* Consultorio de Medicina del Deporte B.R.E.C.A.S. Heredia, Costa Rica. Programa Medicina y Deporte. Vicerrectoría de Extensión, Universidad Nacional, Costa Rica.

las Chorreras, al Norte de la Ciudad de Heredia, Costa Rica; a 1.600 metros sobre el nivel del mar y a 27°C y 78% de H.R.; durante un trabajo de 90 minutos, con 7850 m de recorrido, intercalando 4 repeticiones de 600m en lo plano del bosque, con chalecos de arena de 4 kilogramos de peso. La segunda, fue un colectivo de 90 minutos; precedido de una sesión de gimnasia de 30 minutos; realizado en la Ciudad de Heredia,

Costa Rica, a 1.170 m de altitud, con una temperatura de 29°C y 80% de H.R. La tercera, un encuentro oficial del Campeonato de Primera División de Fútbol, celebrado en el Puerto de Puntarenas, Costa Rica; a las 11 am, a 3 m de altitud con una temperatura de 29°C y 78% de H.R. La cuarta, fue un encuentro oficial del mismo campeonato, celebrado a las 12 del día en el Puerto de Limón, Costa Rica, a 3 m de altitud, con una temperatura de 30°C y 80% de H.R.

### CUADRO No. 1

TEMPERATURA MINIMA, MAXIMA Y MEDIA ANUAL Y HUMEDAD RELATIVA, EN ZONAS CALIDAS DEL PACIFICO SECO Y HUMEDO Y EN EL PUERTO DE LIMON, COSTA RICA, 1971-1981 (promedio)

LUGAR	ALTITUD (m)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MINIMA (°C)	TEMPERATURA MEDIA (°C)	H.R. (%)
LIMON	3	31	21	25	86
NICOYA	120	36	20	26	76
PUNTARENAS	3	33	22	27	80
SAN JOSE	1170	26	16	19	83
PALMAR	19	32	21	26	80

FUENTE: Instituto Meteorológico Costarricense.

### RESULTADOS

En el cuadro No. 2, se presentan los resultados de las pérdidas de peso de los integrantes del equipo no aclimatado. En el cuadro No. 3, se presentan las pérdidas de peso corporal absolutas y en porcentaje de peso corporal, sufridas por cada uno de los integrantes de los dos equipos (aclimatados y no aclimatados) en el encuentro en el Puerto de Limón, Costa Rica.

### DISCUSION

Las pérdidas de peso en climas cálidos registradas en los diferentes eventos deportivos con-

firman los hechos fisiológicos ya conocidos y ya reportados en la literatura médica mundial (1, 2, 5, 6). La pérdida mayor de peso del grupo aclimatado, el cual y a pesar de esto, mantuvo un alto nivel de rendimiento físico, también se corresponde con los hallazgos de la literatura que describen esta pérdida de peso como resultado de un mecanismo de mayor eficiencia en la eliminación del calor (3, 4, 5).

Los hallazgos demuestran la necesidad de que el médico de un equipo no adaptado, que compita en climas cálidos, programe debidamente las medidas recomendables para atenuar el efecto negativo de estos factores en el rendimiento de los deportistas.

**CUADRO No. 2**  
**PERDIDA DE PESO CORPORAL ABSOLUTA EN KILOGRAMOS DE LOS INTEGRANTES**  
**DEL EQUIPO DE FUTBOL NO ACLIMATADO DURANTE DIFERENTES ACTIVIDADES**  
**DEPORTIVAS 1980-1981 (Rangos de pérdida y promedios)**

ACTIVIDAD DEPORTIVA	RANGOS DE PERDIDA (Kg)	PROMEDIOS DE PERDIDA (Kg)
Entrenamiento en altura 1600 m, 27°C, 78% H.R.	1-2	1.6
Colectivo Valle Intermontano 1170 m, 29°C, 80% H.R.	1-3.5	1.75
Encuentro Oficial Puntarenas 3 m, 30°C, 78% H.R.	1.5-5.2	2.7
Encuentro Oficial Limón 3 m, 30°C, 80% H.R.	1.7-5.4	2.92

FUENTE: Consultorio de Medicina del Deporte B.R.E.C.A.S. Programa Medicina y Deporte Vicerrectoría de Extensión U.N.A. C.R.

**CUADRO No. 3**  
**PERDIDA DE PESO CORPORAL DE LOS JUGADORES NO ACLIMATADOS**  
**Y ACLIMATADOS EN EL ENCUENTRO OFICIAL DEL CAMPEONATO CELEBRADO EL**  
**30 DE AGOSTO DE 1981 EN LIMON, 3 m, 30°C Y 80% H.R. 1981)**  
**(Peso absoluto - % de peso corporal)**

Número de jugadores	C.D.H.		L.F.C.	
	Pérdida de peso (Kg)	Pérdida de peso (%)	Pérdida de peso (Kg)	Pérdida de peso (%)
1*	2.9			
1*	2.9	3.8	5.4**	6.9***
2	3.2	4.5	2.4	3.3
3	3.9	6.4***	2.6	4.0
4	3.8	4.9	3.4	5.6
5	3.2	5.0	2.4	3.8
6	2.4	4.2	2.7	4.2
7	4.3**	5.9	2.7	4.1
8	3.0	3.9	2.2	3.5
9	3.7	5.8	1.7**	2.3***
10	2.6	3.9	4.4	5.9
11	1.7**	2.7***	2.3	3.4

\* arquero

\*\* rango de pérdida de peso corporal en Kg.

\*\*\* rango de pérdida de peso corporal en %

X C.D.H. 2.92 Kg - 4.3%

X L.F.C. 3.15 Kg - 4.6%

FUENTE: Consultorio de Medicina del Deporte B.R.E.C.A.S. Programa Medicina y Deporte Vicerrectoría de Extensión U.N.A. C.R.

## RECOMENDACIONES

Las medidas de orden médico, que se pueden tomar para prevenir tanto la aparición de cuadros graves, como para mantener el rendimiento de un equipo son las siguientes: 1. La alimentación durante la semana anterior al encuentro debe incluir un suplemente de sal, a base de salar las comidas o ingerir cápsulas de Na-CL no mayor de 125 mg. y con suficiente agua (6). Debe incluir también, una mayor ingesta de líquidos y carbohidratos en los días previos al encuentro para mejorar las reservas de glucógeno y aumentar el contenido de agua corporal. Se ha recomendado el uso de chocolates (5) por su alto contenido de magnesio, elemento que pareciera tener importancia en el mantenimiento de la homeostasis en estos casos. 2. La hidratación durante el encuentro se hará a base de una solución mixta o suero oral de tipo comercial, sin embargo se prefiere usar la siguiente fórmula que es de preparación inmediata:

Agua pura	1.000 cc
Gluco B o Glucosa pura	80 g
Na CL puro	5 g
Gluconato de potasio	5 cdas.

Agregándole suficiente sabor vegetal para enmascarar el sabor del gluconato de potasio. De este preparado, el jugador debe ingerir 250 cc, en pequeños sorbos, 30 minutos antes del encuentro; 250 cc en el intermedio y 500 cc al finalizar el encuentro; permitiéndosele tomar una cantidad adicional de agua pura durante el encuentro, y al finalizar el mismo, jugo de frutas naturales. Se deben evitar las bebidas gaseosas. Se recomienda que la hidratación se practique durante los entrenamientos para que los jugadores se habitúen a ella. 3. Procedimientos de refrigeración. En los intermedios y al finalizar la competencia se deben aplicar bolsas de hielo en las ingles, el tórax, y el cuello para facilitar el intercambio calórico. 4. La aclimatación natural es la mejor forma de atenuar los cambios fisiológicos que se presentan durante la práctica del deporte en climas cálidos. Esto se consigue mediante una exposición repetida al clima cálido con dos programas diarios de preparación física y entrenamiento técnico, que se inicien, con cargas de baja intensidad y se continúen en forma progresiva. El jugador logra aclimatarse en 10 a 14 días, presentando una mejor conductibilidad periférica del calor, aumentando la capacidad de transpiración, con menor pérdida de cloruro de sodio en el sudor, menor aumento de la frecuen-

cia cardíaca y de la temperatura corporal y con el consiguiente aumento en el rendimiento físico y deportivo (3). 5. Se recomienda instruir a los deportistas para que soliciten la intervención del médico en caso de que durante el desarrollo del encuentro sufran cefalea, mareos, calosfríos, piel seca y piloerección. 6. La vestimenta que se utilice debe ser de tela 100% de algodón, de textura orificial, y en dos juegos idénticos para cambiar en el intermedio. 7. Se recomienda como medida necesaria que los encuentros sean vespertinos o nocturnos.

## RESUMEN

Se presenta una descripción de los aspectos fisiológicos de la regulación de la temperatura corporal y su comportamiento en climas cálidos, durante la práctica de ejercicios físicos. A manera de ejemplo ilustrativo, se hace un análisis de las pérdidas por deshidratación que sufren los jugadores de un equipo de Fútbol de la Primera División de nuestro país, en sus encuentros y entrenamientos en las zonas altas del Valle Inter-montano y en las zonas cálidas. Se comparan los datos con las pérdidas sufridas por los integrantes de otro equipo, también perteneciente a la Primera División de Fútbol, pero éste aclimatado. Se concluye con las medidas preventivas que debe tomar el médico que se desplaza a las zonas cálidas, referentes a alimentación, hidratación, vestimenta y procedimientos de refrigeración y aclimatación.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- H., ABDEL. "Balance de líquidos y electrolitos y entrenamiento físico en climas cálidos". Arch. Soc. Chil. Med. Dep., 22: 21 2, 1977.
- 2.- E., ADOPH. "Physiology of man in the desert". Interscience publishers. Ltd. London 1974.
- 3.- FELDMAN, M. "Aspectos médicos del fútbol". Edit. Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 1978.
- 4.- E., EDGAR. "Text book of enviromental physiology". Lea and Febiger Phila. 1974.
- 5.- MOREHOUSE, L.E; MILLER, A.T. "Fisiología del ejercicio". ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 1975.
- 6.- SCHONHOLZER, M. "Problemas metabólicos del agua, calor y sal". Manual de FIFA sobre Medicina del Deporte, 1970.