

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS Y FISIOLÓGICAS DE JUGADORES DE FÚTBOL DE LA SELECCIÓN MEXICANA

ANTHROPOMETRIC AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN ELITE SOCCER PLAYERS

RESUMEN

El fútbol es el deporte más popular en el mundo, existen escasos reportes en nuestro país a cerca de las características morfológicas de los jugadores mexicanos. El objetivo del presente estudio fue describir las características morfofuncionales de la selección nacional que acudió al Mundial de Corea y Japón 2002. Se evaluaron a 20 jugadores (3 porteros y 17 jugadores de cancha) con edad promedio de 29 ± 3.01 años, talla 175 ± 5.6 cm y peso 74 ± 5.62 kg. En cuanto a la composición corporal encontramos un porcentaje de grasa de 10 ± 1.65 , porcentaje de músculo 49 ± 1.39 y somatotipo 2.35-5.9-1.95. Con un franco predominio de la mesomorfia. La fuerza anaeróbica se evaluó con la prueba de salto vertical encontrando un promedio de 45 ± 9 cm. En la espirometría se obtuvo la Capacidad Vital Forzada de 5 ± 0.81 l. El consumo máximo de oxígeno fue determinado por medios indirectos, en banda sin fin encontrando valores promedio de 64.4 ml/kg/min. Las características antropométricas y fisiológicas de los jugadores de fútbol deben ser tomadas en cuenta para determinar las condiciones por las cuales las habilidades puedan ser explotadas en beneficio del equipo así como independientemente de acuerdo a la posición que desempeñe el jugador.

Palabras clave: Fútbol. Composición corporal. Somatotipo consumo máximo de oxígeno.

SUMMARY

The soccer is the most popular sport in the world, but there are few reports in our country about morphological traits of Mexican players. The aim purpose of this study was to describe the morphological characteristics of the Mexican team that attended the Korea-Japan World Cup in 2002. Twenty players were samples including three goalkeepers and 17 fields players. Their age average was 29 ± 3.01 years, height 175 ± 5.6 cm, and weight 74 ± 5.62 kg. Body composition: fat percentage $10 \pm 1.65\%$, $49 \pm 1.39\%$ lean mass and somatotype 2.35-5.9-1.95. To evaluate the anaerobic power a high jump test was performed (45 ± 9 cm). In spirometry, through the vital forced capacity 5 ± 0.81 l was obtained. The oxygen consumption was determined through indirect methods in treadmill and values found of 64.4 ml/kg/min. The anthropometric and physiological traits of soccer players must be taken into consideration to determine the conditions through which the abilities can be exploited for the benefit of the team regardless of the position of the player.

Key words: Soccer. Body composition. Oxygen uptake.

Cristina Rodríguez Gutiérrez
Soledad Echegoyen Monroy

Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas
Dirección de Medicina del Deporte
Universidad Nacional Autónoma de México

CORRESPONDENCIA:

Dra. Cristina Rodríguez Gutiérrez
Hidalgo 111-9 Tlalpan 14000. México D.F.
E-mail: crisger@prodigy.net.mx. Tel: 55 73 52 41

Aceptado: 23-11-2004 / Original n° 492

INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más popular en el mundo, en la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA), se encuentran registrados cerca de 200 millones de jugadores en 186 países.

En México el registro con que se cuenta es de 11725 (año 2002) jugadores profesionales en la Federación Mexicana de Fútbol Asociación (FEMEXFUT).

Las demandas fisiológicas y físicas de sus participantes son específicas de acuerdo al nivel en que se encuentran¹, a pesar de que estas características dependen del estilo de juego del equipo. Es por ello que su descripción resulta más difícil, en comparación con la que se realiza en los deportes individuales como por ejemplo el ciclismo y la natación donde sus aspectos fisiológicos y morfológicos están delimitados con mayor precisión. Sin embargo la determinación de estas características puede ser muy útil tanto para el equipo como para los individuos para realizar una comparación y tratar de mejorar los métodos de entrenamiento y selección.

Se ha publicado que los futbolistas tienen características morfológicas específicas, y hasta el momento existen escasos reportes sobre futbolistas en Latinoamérica a pesar de ser el deporte más popular. En México tampoco hay estudios en futbolistas, por lo que este sería el primer reporte sobre el perfil morfológico y fisiológico en nuestro país.

El objetivo del presente estudio fue describir el perfil morfofuncional de los jugadores de la Selección Nacional de fútbol de México, que acudió al mundial de la especialidad en Corea y Japón en el año 2002 y que este reporte sirva de parámetro en futuras investigaciones con los futbolistas de otros países.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal en 20 jugadores que conformaron la Selección Nacional Mexicana

de fútbol en el año 2002. Los jugadores se encontraban en la etapa de entrenamiento precompetitivo previa al mundial, todos concentrados en el Centro de Capacitación, con el mismo entrenamiento, alimentación y periodos de descanso.

Se evaluaron por la técnica antropométrica estandarizada bajo lineamientos de la Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría (ISAK).

Todos los jugadores fueron sometidos a las siguientes mediciones morfológicas y pruebas funcionales:

- Peso corporal con báscula mecánica de plataforma (Bame), con una sensibilidad de 100 g. y una capacidad de 140 kg.
- Talla con antropómetro suizo de 4 segmentos, tipo Martin.
- Pliegues cutáneos en milímetros (subescapular, tríceps, antebrazo, axilar medio, pectoral, abdominal, suprailíaco, muslo y pantorrilla) con un plicómetro inglés Harpenden (John Bull, England).
- Anchuras en centímetros con un compás de espesor (U.K.).(biépicondílea de fémur, húmero y biestíleon).
- Circunferencias (brazo en flexión, antebrazo, muslo y pantorrilla) con flexómetro de fibra de vidrio (Japan).
- Capacidad vital forzada con un espirómetro Spirolab (Spiro-601 MIR 230 VAC).
- Medición de salto vertical en centímetros con un saltímetro digital (Blanes, México 1990).
- VO₂max de manera indirecta con prueba de esfuerzo en banda sin fin (Quinton 5000) siguiendo el protocolo de Bruce modificado¹. Con monitoreo cardiaco y de tensión arterial.

Se calculó la composición corporal y el somatotipo. La densidad corporal se obtuvo siguiendo la ecuación de Jackson y Pollock², el porcentaje de grasa corporal con la ecuación de Siri², y para determinar la masa muscular se empleó la ecuación de Matiegka³. Para el estudio del somatotipo se siguió el método de Heath-Carter⁴.

RESULTADOS

El análisis estadístico de los resultados se presentan con medidas de tendencia central: media y desviación estándar así como los rangos.

En la Tabla 1 se muestran las características físicas en cuanto a edad, peso y talla.

La composición corporal y el somatotipo encontrados se reporta en la Tabla 2.

En cuanto a las características fisiológicas se muestran en la Tabla 3.

DISCUSIÓN

En nuestro país no existen reportes previos de características morfofuncionales de jugadores de elite de fútbol, sin embargo estos pueden ser comparados con lo reportado por otros autores.

Con lo que respecta a la edad la mayoría de los equipos profesionales tienden a formar sus equipos con un promedio de edad de 25 ± 2 años⁵ en nuestra selección el promedio de edad se encuentra por arriba de esta cifra (29 ± 3 años) y en comparación con otros autores¹⁴ es la de mayor edad reportada. A pesar de que Ekblom¹⁴ refiere tallas desde 183 cm (Dinamarca copa mundial 1976) hasta 174 cm, otros autores⁶⁻¹⁴ refieren tallas que van desde 172 cm hasta 177,8 cm, datos que coinciden con los que se reportan en el presente estudio con una media de 175 ± 5 cm. Sin embargo en lo que se refiere al peso corporal se ha observado una gran diversidad que va desde 62 Kg⁸ hasta 77,5 Kg¹⁴ en el presente los jugadores tienen una

Características	n= 20	Rango
Edad	29±3,01 años	23 - 35
Talla	175±5,6 cm.	166 - 181
Peso	74±5,62 kg.	66,3 - 87,5

TABLA 1.-
Características físicas de los jugadores de fútbol de la Selección Nacional de México (2002)

Características	N = 20	Rango
% Grasa	10 ± 1,65	5,86 - 12,39
% Músculo	49 ± 1,39	46,7 - 51,2
Somatotipo		
Endomorfia	2,35±0,48-	2-4
Mesomorfia	5,9±0,92-	4-8
Ectomorfia	1,95±0,77	1-4

TABLA 2.-
Composición corporal de los jugadores de fútbol de la Selección Nacional de México (2002)

Características	N=20	Rango
Capacidad Vital Forzada (CVF)	5±.81 L	3,22 - 6,95
VO2max	64±4,47 ml/kg/min	59 - 73
Salto vertical	45±8 cm	32 - 68

TABLA 3.-
Características fisiológicas de los jugadores de fútbol de la Selección Nacional de México (2002)

media de $74 \pm 5,62$ kg, manteniéndose dentro de los parámetros referidos. La composición corporal es un aspecto muy importante de la forma física del jugador¹⁴ existen reportes de hasta 19,3% de grasa en jugadores profesionales de la Liga Inglesa, y 5,2% en jugadores junior. En nuestro reporte muestra un promedio de 10% $\pm 1,65$, con rangos de 5,86% y hasta 12,39%, sin embargo los estudios consultados no refieren la metodología empleada para obtener estos datos. En nuestro proceso metodológico utilizamos la ecuación generalizada de Jackson Pollock² por la apertura hacia todo tipo de población, ya que tiene un rango de aplicación de los 18 a los 60 años y puede ser utilizada con seguridad en población deportista. Los jugadores de soccer tienden a desarrollar una mayor muscularidad especialmente en muslos, lo cual les da la característica de la forma corporal. Se menciona por Tanner en 1964¹⁵ que el somatotipo del jugador de soccer es muy similar al saltador de vallas.

Con lo que respecta al somatotipo que encontramos en este reporte de un $49 \pm 1,39$ % de masa muscular de acorde con las cifras 2,35-5,9-1,95 de tendencia mesomófica.

La fuerza anaeróbica se mide tradicionalmente por el salto vertical o salto de distancia¹⁴. La media para este salto en el equipo Word Cup Australian fue de 49,9 cm en 1976, de 52,8 cm en el equipo Noth American Football League y 58 cm para el English League professionals (1979) nuestros jugadores presentan niveles inferiores a estos con una media de 45 ± 9 cm aunque se reportan un salto de un portero de 68 cm. Dentro de otros parámetros fisiológicos consideramos la Capacidad Vital como un índice para valorar el funcionamiento adecuado pulmonar, existen reportes de equipos profesionales con valores entre $5,29 \pm 0,17$ l y $5,9 \pm 0,16$ l¹⁴, nuestros jugadores reportan una media en cuanto a Capacidad Vital de $5 \pm 0,81$ l, cifras ligeramente abajo de lo reportado.

Los valores de consumo máximo de oxígeno ($64,4$ ml/Kg/min) encontrados en nuestro equipo se reportan por arriba de lo registrado por otros autores, los cuales mencionan rangos de entre $56,4$ ml/Kg/min y $58,6$ ml/kg/min, aunque existe el dato de un equipo alemán con consumos de oxígeno promedio de $69,2$ ml/kg/min (1978),

sin embargo se ha considerado que los jugadores de elite en fútbol tienen como promedio un consumo de entre 55 y 70 ml/kg/min¹⁴ Tabla 4.

CONCLUSIONES

Las características morfológicas y fisiológicas de los jugadores de soccer deben ser tomadas en cuenta para determinar las condiciones por las cuales las habilidades puedan ser explotadas en beneficio del equipo, así como independientemente de acuerdo a la posición que desempeñe el jugador. Estas medidas grupales de tendencia central (media y desviación estándar) son útiles para localizar a los individuos dentro del perfil del equipo, y si las comparamos con las habilidades nos podrían permitir una mejor selección de los jugadores y de sus posiciones.

Creemos que este tipo de trabajos nos proporcionan gran información de las características morfológicas y funcionales de nuestros deportistas nacionales y pueden ser de utilidad en el momento de ser comparados con reportes de

Al-Hazzaa 2001 Elite árabes N=23	Edad 25.2 ± 2.3 años	Talla 177.2 ± 5.9 cm	Peso 73.1 ± 6.8 kg	%grasa 12.3 ± 2.7
Chin MK 1994 Jr Asiáticos N=21	Edad 17.3 ± 1.1	Talla 172.5 ± 6.2	Peso $62.8\% \pm 7$	%grasa 5.2 CVF 4.6 ± 6.1 VO max. 58.6 ± 2.9
Chin MK 1992 Hong Kong prof. Players N=24		Talla 173.4 ± 4.6	Peso 67.7 ± 5	%grasa 7.3 ± 3 CVF 5.1 ± 6.1 Vo2 max 59.1 ± 4.9
Davis 1992 1ª y 2ª D Ingleses N=115	Edad 24.4 ± 4.6			Vo2 max 56.4 ± 3.9 todos 61.4 ± 3.4 medios
Rienzi 2000 Sudamericanos N=17		Talla 177 ± 4.4	Peso 74.5 ± 4.4	Somatotipo $2.2-5.4-2.2$ Masa muscular 47.9 ± 3.9 kg %músculo 63 ± 4
Aziz 2000 Singapur N=23 Eq. Nacional	Edad 21.9 ± 3.6	Talla $175 \pm .06$	Peso 65.6 ± 6.1	VO2max 58.2 ± 3.7
Fuso 1996 Italia prof. N=27	Edad 23 ± 3	Talla $177 \pm .04$	Peso 73.1 ± 4.7	CVF 5.79 l
Rodríguez 2001 México Eq. Nacional N=20	Edad 29 ± 3.01	Talla 175 ± 5.62	Peso 74 ± 5.61	%grasa 10 ± 1.65 %músculo 49 ± 1.39 CVF $5 \pm .819$ Vo2 max 64 ± 4.4

TABLA 4.-
Características
morfofuncionales
reportadas en
jugadores
de fútbol

otros países, ya que gracias a estas observaciones podemos analizar las ventajas o desventajas que tenemos en el ámbito morfofuncional. Siendo este dato importante pero no determinante ya que las características técnico tácticas juegan un papel vital en este deporte.

Consideramos que este reporte es el principio, pues aún existen muchas dudas por resolver en el tema morfofuncional y biomecánico pero siendo el primero en su género en población deportista de México puede ser tomado como referencia en subsecuentes investigaciones.

B I B L I O G R A F I A

- 1. Ellestad HM.** Pruebas de esfuerzo: Barcelona Ed. Consulta 1988;188.
- 2. Jackson AS, Pollock ML.** Practical assessment of Body Composition. *The Physician Sportsmed* 1985;13(5)76-90.
- 3. Matiegka J.** The testing of physical efficiency. *Am J Physical Anthropology* 1921;4:223-30.
- 4. Heath BH, Carter JEL.** A Comparison of Somatotype Methods. *Am. J. Phys Anthropol* 1967;27:57-73.
- 5. Reilly T, Thomas V.** Estimated energy expenditure of professional association footballers. *Ergonomics* 1979;22, 541-548.
- 6. Casajús JA, Aragonés MT.** Estudio Morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. *Archivos de Medicina del Deporte* 1991;VIII(30)147-15.
- 7. Al-Hazzaa HM, Almuzaini KS, Al-Refae SA, Sulaiman MA, Daferdar MY, Ghamedi A, Al-Khurajji KN.** Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;41:54-61.
- 8. Chin MK, So RC, Yuan YW, Li RC, Wong AS.** Cardiorespiratory fitness and isokinetics muscle strength of elite Asian junior soccer players. *J Sports Med Phys Fitness Sep* 1994;34:250-7.
- 9. Chin MK, Lo YS, Li CT, So CH.** Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *Br J Sports Med Dec* 1992;26:252-6.
- 10. Davis JA, Brewer J, Atkin D.** Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *J Sports Sci Dec* 1992;10:541-7.
- 11. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JEL, Martin A.** Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40:162-9.
- 12. Aziz AR, Chia M, Teh KC.** The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40:195-200.
- 13. Fuso L, Di Cosmo V, Nardecchia B, Sammarro S, Pagliari G, Pistelli R.** Maximal inspiratory pressure in elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 1996;36:67-71.
- 14. Ekblom Bjorn.** Football (Soccer), Karolinska Institute, Stockholm, Blackwell Scientific Publications, 1994;78-92.
- 15. Tanner JM.** The physique of the olympic athlete. London: *George Allen and Unwin* 1964.