

COMUNICACIONES DE MEDICINA DEL DEPORTE II

SPORTS MEDICINE NOTICES II

47. METABOLISMO DEL HIERRO EN EL FÚTBOL SALA DE ALTO NIVEL

Manonelles Marqueta P¹, Peg Rodríguez V², Cámara Fernández E², Alvarez Medina J¹, Giménez Salillas L¹, Larma Vela A¹, Bueno Cortés AL¹, Guerra Sánchez M¹.

¹Departamento de Fisiatría. Universidad de Zaragoza.

²Serv. Análisis Clínicos. Centro Médico Especialidades Grande Covian. Hospital Miguel Servet. Zaragoza.

Introducción: El fútbol sala es un deporte colectivo, de situación, donde se da una colaboración-oposición, con una sollicitación energética de tipo mixto intermitente (aeróbico-anaeróbico alternado) y con una sollicitación muscular general dinámica moderada-alta y una sollicitación muscular estática baja-moderada. En el fútbol sala, el mantenimiento de los parámetros sanguíneos relacionados con la disponibilidad del oxígeno, es de importancia para poder mantener una buena condición aeróbica.

Este estudio pretende estudiar los parámetros analíticos relacionados con el metabolismo del hierro (hemograma y metabolismo del hierro) a lo largo de la temporada.

Material y métodos: Se realizaron estudios analíticos a los 11 jugadores de la primera plantilla del Club de Fútbol Sala DKV Zaragoza que milita en la División de Honor española de este deporte. La edad media de los jugadores fue 22,9 años (20-32), el peso 62,5 kg (66-82) y la estatura 166,5 cm (157-179). Los parámetros analizados y sus valores de normalidad han sido: Hematíes ($4,50-6,50 \cdot 10^6/\text{mm}^3$), Hemoglobina ($13,0-18,0 \text{ g/dl}$), Volumen corpuscular medio ($76,0-96,0 \text{ um}^3$), Hemoglobina corpuscular media ($27,0-32,0 \text{ pg}$), Concentración Hemoglobina corpuscular media ($27,2-40,8 \text{ g/dl}$), Índice Distribución Eritrocitos (RDW) IDE ($11,0-15,8\%$), Hierro ($59-158 \text{ mcg/dl}$), Ferritina ($20-300 \text{ ng/ml}$), Transferrina ($200-400 \text{ mg/dl}$), Capacidad total ($291-430$), UIBC (mcg/dl), Índice de Saturación (%) y Receptores solubles transferrina (mg/l). Los análisis se realizaron, 9ª semana desde el inicio de la pretemporada (macro ciclo de mayor volumen), 27ª semana (se jugaba la Copa en la semana 31ª) y 39ª

semana (última semana de la temporada regular y previa a la fase de lucha por el título de la Liga, siendo la clasificación del equipo uno de los objetivos de la temporada). Se han utilizado los siguientes sistemas de determinaciones analíticas: Hemograma: Analizador hematológico (ABX). Receptores solubles de la transferrina: Nefelómetro modelo BNII (Dade-Behring). Resto de determinaciones: Analizador selectivo modelo Modular DP (Hitachi, distribuido Roche Diagnostics).

Se utilizó programa SPSS 11.5 con estadística descriptiva y analítica, con prueba t de Student entre variables de datos pareados. Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,05$.

Resultados: Se destacan estos hallazgos: 7 jugadores con hematíes bajos ($63,63\%$), 8 con hematocrito bajo ($71,72\%$), hemoglobina baja en tres ($27,27\%$), pero otros 7 mostraron cifras de hemoglobina (inferiores a 14 g/dl), bajas para deportistas ($69,70$). Cifras bajas de capacidad total en 10 ($90,9\%$) y hierro bajo en 3 casos. El análisis de los parámetros relacionados con la disponibilidad del oxígeno demuestra que la totalidad de los jugadores mostraron algún valor disminuido del hemograma (hematíes, hemoglobina, hematocrito o hemoglobina corpuscular media) o del metabolismo del hierro (sideremia, ferritina y capacidad total de fijación del hierro). Hay descenso significativo ($0,004$) de la ferritina de la 2ª toma ($128,63 \pm 51,18$) a la 3ª ($104,90 \pm 40,68$). Hay disminución de la transferrina de la 1ª ($245,20 \pm 19,36$) a la 2ª extracción ($240,72 \pm 36,22$) ($0,031$) y de la transferrina de la 1ª ($245,2 \pm 19,36$) a la 3ª extracción ($233,09 \pm 20,55$) ($0,002$).

Conclusiones:

1. La elevada incidencia de valores analíticos de deficiente disponibilidad del hierro hace necesario el examen periódico del metabolismo de este mineral.
2. Las cargas de entrenamiento de fútbol sala tienen efecto sobre parámetros analíticos.
3. Es necesario valorar las modificaciones de los parámetros provocadas por las fases del entrenamiento para valorar sus modificaciones y para adecuar la programación de la intensidad de trabajo.

48. RELACIÓN ENTRE CARGA DE ENTRENAMIENTO Y VARIACIONES ENZIMÁTICAS MUSCULARES EN EL FÚTBOL SALA DE ALTO NIVEL

Manonelles Marqueta P¹, Peg Rodríguez V², Cámara Fernández E², Alvarez Medina J¹, Giménez Salillas L¹, Larma Vela A¹, Bueno Cortés AL¹, Guerra Sánchez M¹.

¹Departamento de Fisiatría. Universidad de Zaragoza.

²Serv. Análisis Clínicos. Centro Médico Especialidades Grande Covan. Hospital Miguel Servet. Zaragoza.

Introducción: El fútbol sala es un deporte colectivo con una sollicitación energética de tipo mixto intermitente (aeróbico-anaeróbico alternado) y con una sollicitación muscular general dinámica moderada-alta y una sollicitación muscular estática baja-moderada.

Se considera necesario cuantificar las intensidades de trabajo en el entrenamiento para optimizar el rendimiento deportivo y adecuarlo a las fases más importantes de la temporada. Este trabajo pretende estudiar las variaciones enzimáticas musculares atendiendo a la programación de los ciclos de preparación según los objetivos parciales de la temporada.

Material y métodos: Se realizaron analíticas a los 11 jugadores de la primera plantilla del Club de Fútbol Sala DKV Zaragoza que milita en la División de Honor. La edad media de los jugadores fue 22,9 años (20-32), el peso 62,5 kg (66-82) y la estatura 166,5 cm (157-179). Los parámetros analizados y sus valores de normalidad han sido: GOT (<37 U/I), GPT (<41 U/I), Gamma-GT (<49 U/I), Fosfatasa alcalina (<129 U/I), LDH (<480 U/I), CK (<204 U/I), CK-MB (<24 U/I) y CKMB/CK (%).

Los análisis se realizaron la 9ª semana desde el inicio de la pretemporada (macro ciclo de mayor volumen), 27ª semana (Copa en la semana 31ª) y 39ª semana (última semana de la temporada, previa al título de la Liga). Se han utilizado los siguientes sistemas de determinaciones analíticas: Analizador selectivo modelo INTEGRA 700 (Roche Diagnostics) Analizador selectivo modelo Modular DP (Hitachi, distribuido Roche Diagnostics).

Se utilizó programa SPSS 11.5 con estadística descriptiva y analítica, con prueba t de Student entre variables de datos pareados. Diferencias estadísticamente significativas para $p = 0,05$.

Resultados: Aumento significativo (0,031) de la GOT de la 1ª (20,00±3,68) a la 2ª extracción (33,90±18,98). Aumento significativo (0,045) de la GPT de la 1ª (16,20±5,18) a la 2ª extracción (19,81 ± 8,38). Descenso significativo (0,014) de la fosfatasa alcalina de la 1ª (78,00±14,31) a la 2ª ex-

tracción (77,18±20,75). Aumento significativo de la LDH de la 1ª (306,60±76,23) a la 2ª extracción (365,36±3,03) (0,005) y una disminución de la 2ª (365,36±3,03) a la 3ª extracción (280,54±60,09) (0,002). Descenso significativo de la CK de la 1ª (186,66±94,70) a la 3ª extracción (151,00±127,09) (0,005) y de la 2ª (432,27±375,53) a la 3ª extracción (151,00 ± 127,09) (0,031). Aumento significativo (0,030) de la CK-MB de la 1ª (12,80±2,34) a la 2ª extracción (16,09±4,70). Descenso significativo (0,003) de la CK-MB/CK de la 1ª (8,03±3,08) a la 2ª toma (5,00±2,23).

La CK no mostró incremento de la 1ª a la 2ª extracción. No obstante ha habido un aumento de la CKMB de la 1ª a la 2ª toma y una disminución de la CKMB/CK de la 1ª a la 2ª toma debido a que la CK se encontraba en valores muy altos en esta época del entrenamiento por haber realizado intenso trabajo físico previo. Si se encuentran descensos significativos de la CK de la 1ª a la 3ª y de la 2ª a la 3ª toma, reflejo de una recuperación muscular programada para afrontar la disputa de la Copa de España en la semana 31ª y para la finalización de la liga a partir de la semana 39ª.

Conclusiones:

- El ejercicio de intensidad provoca modificaciones de los parámetros enzimáticos que se corresponden con la intensidad entrenamiento programado.
- Las cargas de entrenamiento de fútbol sala tienen efecto sobre parámetros analíticos.
- Es necesario valorar las modificaciones de los parámetros provocadas por el entrenamiento para valorar sus modificaciones y para adecuar la programación de la intensidad de trabajo.
- En control analítico es un método útil para monitorizar las adaptaciones y consecuencias del entrenamiento.

49. EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MAGNESIO EN MARCADORES DE ESTRÉS OXIDATIVO DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO AGUDO SUBMÁXIMO

Gómez-Trullén EM^a, Escanero FJ, Millán-Plano S, Albendea CD, Gálvez M, García JJ.

Áreas de Fisiología y Educación Físico-Deportiva. Universidad de Zaragoza.

El Mg es el cuarto catión más abundante en el organismo humano. En las células actúa como cofactor de más de 300 reacciones enzimáticas e interviene en la transmisión del impulso nervioso, en la contracción muscular y en el transporte de iones en la membrana

plasmática. En las últimas décadas se ha demostrado que el Mg puede modular los niveles de las defensas antioxidantes. Así, en animales de experimentación, dietas deficientes en Mg reducen las defensas antioxidantes enzimáticas y aumentan la susceptibilidad de las membranas celulares a la peroxidación lipídica. El objetivo de este trabajo fue estudiar cómo se influyen por la suplementación con Mg en suero indicadores de peroxidación lipídica, como el malonaldehído (MDA) y los 4-hidroxi-alquenos (4-HDA) y la actividad total antioxidante de personas sanas antes y después de la realización de ejercicio físico submáximo.

La población estudiada fue un grupo de 11 varones con edades de 16-18 años que realizaron un programa de entrenamiento aeróbico de 20 horas a la semana. Completaron tres pruebas de esfuerzo submáximo de 30 minutos de duración, en las que se mantuvo su frecuencia cardiaca constante a 170 ± 3 latidos/min, en tres semanas consecutivas. La primera sin suplementación, la segunda con la administración 3 horas antes del ejercicio de 300 mg de $MgCO_3$, y la tercera con la administración de 300 mg de $MgCO_3$ /día durante una semana. Se obtuvieron dos muestras de sangre por venoclisis en cada cicloergometría, la primera antes del inicio, reposo, y la segunda inmediatamente después del esfuerzo. Las concentraciones de MDA+4-HDA se determinaron por un método colorimétrico con lecturas a 586 nm. La valoración de la actividad total antioxidante se estudió por la capacidad del suero para frenar la reacción del sulfonato de 2,2'-azino-di-(3- etilbenzotiazolina) con metamioglobina y H_2O_2 y se comparó a la del α -tocoferol, un derivado hidrosoluble del tocoferol. El análisis estadístico se realizó mediante los test de Friedman y Wilcoxon para datos no paramétricos.

Las concentraciones de MDA+4-HDA disminuyeron tras la suplementación con Mg, especialmente en la extracción basal y cuando el $MgCO_3$ se administró durante la última semana. La actividad antioxidante global del suero no presentó modificaciones significativas con el esfuerzo y el Mg. Estos resultados indican que la suplementación con Mg reduce el estrés

oxidativo inducido por el ejercicio físico, como se demuestra por el descenso en los niveles de MDA+4-HDA. La ausencia de cambios en la actividad antioxidante sérica sugiere que la administración de Mg puede actuar aumentando sólo las defensas antioxidantes intracelulares.

50. SENSIBILIDAD DE DOS MÉTODOS: PLIEGUES CUTÁNEOS Y BIOIMPEDANCIA EN LA DETECCIÓN DE CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN UNA POBLACIÓN DE DEPORTISTAS

Lisbona M¹, Layús F², Quílez J², Aragonés M², Casajús JA¹, Poblador JA¹.

¹Dpto. de Fisiología y Enfermería. Universidad de Zaragoza. ²Centro de Medicina del Deporte del Gobierno de Aragón.

Introducción: Entre las numerosas técnicas de estimación de la Composición Corporal en deportistas son frecuentes los métodos de nivel III o doblemente indirectos. El objetivo que nos planteamos fue comparar la sensibilidad de dos de estos métodos: Antropométrico/pliegues cutáneos (PC) y bioimpedancia eléctrica (BIA) para detectar modificaciones en el tiempo de la composición corporal.

Material y métodos: Se analizaron 243 deportistas (166 hombres y 77 mujeres) de 14 modalidades deportivas. Cada deportista fue estudiado dos veces a lo largo de una temporada deportiva, estando todos ellos en periodo de competición. La edad media en el 1º control era de $19,28 \pm 5,58$ años y en el 2º control de $19,97 \pm 5,61$ años.

Siguiendo el protocolo de la ISAK (International Standards Anthropometry Assessment) cuatro antropometristas con un ETM inferior a 5% midieron: peso, talla y seis PC (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior y pierna) con el plicómetro o compás de pliegues cutáneos (Holtain). Y en el método de BIA se respetaron los requisitos para su correcta aplicación y se utilizó el Byodynamics 310. Los cálculos con el método

	Peso(kg)	BIA			Método antropométrico			
		R (ohmios)	%Grasa Van Loan	PLG (kg)	Σ6PC (mm)	%Grasa (Yuhasz)	PLG (kg)	
N=243	DS	*	*	*	*	*	*	
1 examen	N	64.7	586.4	18.5	52.7	55.2	10.1	58.2
	σ	15.29	96.65	5.21	12.49	20.59	3.34	14.13
2 examen	N	65.5	588.7	18.9	53.1	53.5	10.0	59.0
	σ	14.55	97.86	5.05	12.00	20.21	3.42	13.58

*= p < 0,01

C50. TABLA 1.-

antropométrico fueron: suma de seis PC, % Grasa (fórmula de Yuhasz, 1982) y peso libre de grasa (PLG pc). Y con la BIA: Resistencia (R), % Grasa (fórmula Van Loan y Mayclin, 1987) y peso libre de grasa (PLG bia)

En el estudio estadístico de series apareadas se aplicó el test T de medidas de distribución normal y la prueba de Wilcoxon para distribuciones no normales. Para el análisis de relaciones entre variables se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson

Resultados: Las diferencias significativas encontradas en el peso de los dos exámenes se manifiestan en todas las variables estudiadas por el método antropométrico, pero no con el método BIA (Tabla 1).

Las diferencias en el peso tienen correlación significativa ($p < 0,01$) con las variables de ambos métodos, siendo mayor con la $\Sigma 6PC$ ($R^2 = 0,304$) que con la Resistencia ($R^2 = 0,016$), y se incrementan con el PLG en ambos métodos siendo en el BIA de $R^2 = 0,594$ y en el método antropométrico de $R^2 = 0,868$.

Conclusiones:

- Ambos métodos son de aplicación fácil y pueden detectar modificaciones en el modelo de composición corporal bicompartimental.
- El método antropométrico, en nuestra población, tiene más sensibilidad que la BIA para detectar los cambios en la composición corporal.
- Necesidad de profundizar en el estudio de otras variables que puedan influir en nuestros resultados (sexo, edad...).

51. EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE PERSONAS MAYORES DESDE 1992 HASTA EL 2003 EN UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA MUNICIPAL EN EL MUNICIPIO DE ZARAGOZA

Val R, Usón B, Lisbona M, Calvo I.

Licenciadas en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (Universidad de Zaragoza). Monitoras del Programa Municipal de Gimnasia de Mantenimiento (Agrupación Cesaraugusta).

Introducción: La población mayor de 60 años va en aumento, estimándose que en el 2010 igualará a la población de jóvenes, situándose en torno al 25%, y en el año 2050 superará el 3,1% de la población total (Cantalapiedra, 2002). Esta situación implica que la sociedad tendrá que hacer frente a una población de personas mayores que cada vez será menos indepen-

diente y requerirá más cuidados, provocando un aumento en las inversiones sociales y sanitarias generales. Se trata entonces, no solo de una problemática social, sino también política (Barea, 1999), la cual puede ser paliada o reducida por medidas preventivas, entre las que se encuentra el llevar una vida activa. El sedentarismo y el aislamiento van a contribuir a que la autonomía y la independencia disminuya (Kostka, *et al.*, 2000; Raha y Robinson, 2000). De ahí la importancia de fomentar la práctica física entre nuestros mayores y, de aquí, la importancia de los programas de actividad física y de nuestro interés por estudiar la situación, desde 1992 hasta el 2003, de la concienciación y de la participación de las personas mayores en el programa municipal de Gimnasia de Mantenimiento para mayores de 60 años.

Material y métodos:

- Revisión, tratamiento y registro de datos facilitados por la entidad gestora de la actividad (Agrupación Cesaraugusta) y por la entidad organizadora (Zaragoza Deporte Municipal).
- Encuesta: estudio de campo de las 243 muestras de sujetos.

Resultados:

- El número de plazas ofertadas y cubiertas aumentan cada año. La mayoría son usuarios que llevan en la actividad entre 2 y 5 años y el 99% tiene la intención de continuar en la actividad en el futuro. Un alto porcentaje afirma hacerse una revisión médica antes del comienzo de la actividad. Se trata de usuarios que acuden de forma continua al programa y su principal interés es el de mantener y/o mejorar la salud, dando una gran importancia a la actividad física como medio de mantenimiento y/o mejora de su salud.
- La mayoría afirma que la práctica de actividad física es muy importante para su salud y el 65%, además, van a caminar de forma continua y consideran que tienen una forma física y una salud buena, por lo que piensan que el programa de Gimnasia de Mantenimiento les aporta beneficios físicos, psíquicos y sociales, además de considerarlo un excelente medio socializador.

Conclusiones:

- Evolución en la conciencia de Las personas en la importancia de realizar de forma continua una actividad física programada dirigida por profesionales.
- La formación y la educación de las personas mayores ha aumentado en lo que se refiere a la relación directa actividad física-salud, percatán-

dose que llevar una vida activa es una de las medidas básicas para llegar a mayores en las mejores condiciones funcionales posibles.

- Los organismos públicos atienden a las demandas poblacionales aumentando la oferta, la calidad e inaugurando nuevas instalaciones con unas infraestructuras pensadas para el uso de todos los colectivos.

52. FRECUENCIA Y VOLUMEN DE LA PRACTICA FÍSICA ORGANIZADA REALIZADA POR ESCOLARES ARAGONESES DE 10 A 16 AÑOS

Nuviala Nuviala A, Alvarez Medina J, Martín Esteban M.

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Huesca. Universidad de Zaragoza.

Introducción: La práctica física en edad escolar tiene como fines la mejora de la condición física y la consolidación de hábitos de práctica deportiva entre los jóvenes. El volumen y la frecuencia son aspectos a considerar a la hora de conseguir los fines para los que es propuesto este programa de actividades.

Material y métodos: Se ha encuestado a 643 niños y niñas de una comarca aragonesa. Hemos utilizado el paquete informático SPSS 11.5 para la realización del trabajo estadístico. Se ha realizado un análisis descriptivo e inferencial con la prueba de χ^2 de los datos obtenidos.

Resultados: Tablas 1 y 2.

	Sexo		Total
	Chica	Chico	
1 día	6,3%	1,0%	3,1%
1 ó 2 días a la semana	76,6%	46,6%	58,6%
3 ó 4 días a la semana	15,6%	45,0%	33,2%
5 ó 6 días a la semana		6,8%	4,1%
Todos los días	1,6%	0,5%	0,9%

$\chi^2:0.000$; N.S ****

C52. TABLA 1.-

	Sexo		Total
	Chica	Chico	
Ninguna hora	2,3%	1,1%	1,6%
Menos de una hora	14,1%	13,7%	13,8%
Entre una y dos horas	72,7%	74,7%	73,9%
Entre tres y cuatro horas	10,9%	10,5%	10,7%

$\chi^2= 0.831$

C52. TABLA 2.-

Conclusiones:

- Los alumnos inscritos en actividades organizadas asisten pocos días a estas actividades puesto que casi un 60% dice asistir una o dos veces por semana.
- Los chicos afirman asistir o participar más días que las chicas. Las niñas, el 76,6% dice ir entre uno y dos días, mientras que el 46,6% de los niños son los afirma ir entre uno y dos días
- El tiempo que trabajan en las sesiones es entre una y dos horas
- Por sexos no existen diferencias en cuanto a la duración de las sesiones, siendo la respuesta de mayor frecuencia entre una y dos horas, para el 72,7% de las chicas y el 74,7% de los chicos.

53. TENDENCIAS DEPORTIVAS DE LOS UNIVERSITARIOS ANDALUCES

Piñero Rosso F, Rivas Caballero R.

Área de Deportes. Universidad de Cádiz.

En el pasado Campeonato de Andalucía Universitario de Fútbol Sala, celebrado en marzo de 2003 en Cádiz, realizamos una encuesta de recogida de datos sociológicos a los participantes de las ocho provincias andaluzas. El trabajo constó de 125 encuestas en las que hemos fundamentado las conclusiones de nuestro estudio.

Los primeros ítems de esta encuesta los hemos dedicado a conocer las distintas motivaciones que impulsan a la práctica deportiva a los deportistas universitarios andaluces. Así mismo, hemos pretendido conocer las diversas formas de practicar actividad física, ya sea competitiva o lúdico-recreativa, de los deportistas universitarios andaluces. Además, hemos incluido una serie de ítems para valorar el grado de satisfacción en el uso de las instalaciones deportivas públicas y privadas en el ámbito andaluz por esta población deportiva.

También hemos incluido un apartado en que se relaciona estudios-deporte y trabajo. Con él pretendemos conocer la relación existente entre estos tres aspectos de la vida del deportista universitario. Por último, hemos cuestionado al deportista sobre los hábitos deportivos de sus padres, a fin de estudiar su posible influencia. Con todo esto, queremos contestar las siguientes cuestiones ¿Cómo está evolucionando las tendencias que impulsan a la práctica deportiva de este colectivo?. Así mismo, analizamos factores que creemos influyen en estas tendencias.

Como resultados en este estudio obtuvimos datos interesantes, tales como:

- Los principales motivos para practicar deporte son que permite adquirir una buena forma física (57,6%) y el ambiente de diversión y entretenimiento (56%).
 - Los estudiantes usan en su mayoría pistas universitarias (76,8%) y/o pistas públicas no universitarias (69,6%), calificándolas de buenas (48,8%) o aceptables (38,4%).
 - Opinan que su estado de forma es bueno (46,4%) o aceptable (45,6%).
- La mayoría hacen deporte como actividad de un club, asociación, organización o federación (85,6%) y con un grupo de amigos (76,8%).

En cuanto a la actividad deportiva familiar, nos encontramos que los padres habían hecho deporte en un 56% de los casos, mientras las madres sólo en un 20%. Los padres no habían hecho nunca deporte en un 28% de los casos y las madres llegan al 59,2%.