

MD

Revista Científica en
Medicina del Deporte

Centro Andaluz
de Medicina del Deporte

Nº 2

Mayo 2005

Muerte súbita en el deporte (II) Aporte de Phlebodium decumanum y acondicionamiento físico-salud para incremento de fuerza - potencia de miembro inferior: estrategias preventivas • Un nuevo test para la valoración del trabajo en apnea en natación sincronizada • Método fisiológico aplicado al tenis de mesa • Régimen jurídico de los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva

MD

Revista Científica en
Medicina del Deporte

**Centro Andaluz
de Medicina del Deporte**

Nº 2
Mayo 2005



Los contenidos de la revista MD están referenciados en el Catálogo Bibliográfico del Centro de Documentación y Publicaciones de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía

(<http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte/documentacion>)

Dirección

Carmen Adamuz Ruíz
Directora del Centro Andaluz
de Medicina del Deporte

Edita

Centro Andaluz de
Medicina del Deporte.
Consejería de Turismo,
Comercio y Deporte.

Coordinación Editorial

Lucía Quiroga Rey
Jefa del Servicio de Información,
Documentación, Estudios
y Publicaciones
(Secretaría General Técnica)

Amelia Molina Melero
Documentalista del Centro
de Documentación
(Secretaría General Técnica).

Comité Científico Interno

Comisión de Investigación
del Centro Andaluz
de Medicina del Deporte.

Colaboran en este número

José L. Alejo Hervás
Alfredo Calvo
Elsa Esteban Fernández
Eduardo Gamero Casado
Carmen García Morales
Rafael Guisado Barrilao
Francisco Pradas de la Fuente
Eduardo de Teresa

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN Y PUBLICACIONES

Edificio Torretriana
C/ Juan Antonio de Vizarrón, s/n

Tels. 95 506 52 99

95 506 50 96

Fax 95 506 54 46

e-mail: documentacion.ctcd@juntadeandalucia.es

Esta revista está impresa en papel
ecológico reciclado.



Se permite la reproducción de los
contenidos de esta publicación
siempre que sea citada su fuente.

ISSN: 1698-9775

D.L.: CO-83/2005

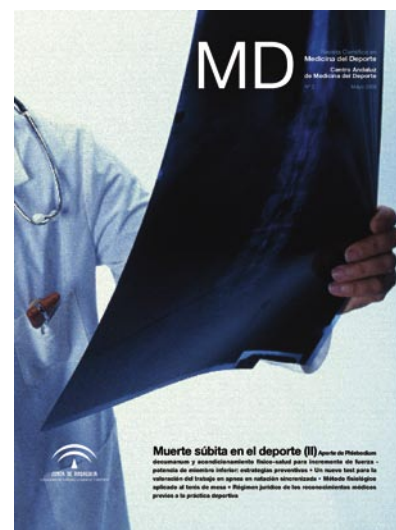
Editorial

Este año tendremos la suerte de disfrutar de forma cercana de la XV edición de los Juegos del Mediterráneo (JJMM) que se celebrarán en Almería desde el 24 de Junio al 3 de Julio próximos, en los cuales el Centro Andaluz de Medicina del Deporte (CAMD), a través de su directora la Dra. Carmen Adamuz, ostenta la coordinación de los Servicios Médico-Deportivos. Desde la sede provincial del CAMD en Almería, se trabaja activamente en la planificación y organización sanitaria del futuro evento, habiendo organizado, gestionado y prestado asistencia así mismo a las numerosas pruebas test que se vienen celebrando en la ciudad de Almería desde el año 2003, como preámbulo a la celebración del gran acontecimiento deportivo.

Los Juegos Mediterráneos nacieron en 1948, de la mano de Mohamed Taher Pacha, quien animó a un intenso movimiento deportivo, organizando un evento que pudiera hermanar a países con lazos comunes, esto es los países de la ribera del Mediterráneo. Desde entonces se celebran cada cuatro años, sin que –a diferencia de lo que ha ocurrido con las olimpiadas- se haya suspendido ninguna edición, ni aún por conflictos internacionales. La celebración de los JJMM se realiza siguiendo siempre las directrices del Comité Internacional de los Juegos Mediterráneos (CIJM), que eligió la ciudad de Almería como sede de los XV JJMM Almería 2005, el 28 de Abril de 1999.

En esta edición, serán 21 países los participantes, con unos 3500 deportistas que competirán en 24 disciplinas diferentes, existiendo 50 instalaciones deportivas implicadas en el evento, bien como sedes de competición, bien como centros de entrenamiento. Así, la *planificación de los dispositivos sanitarios asistenciales* tanto de las instalaciones sedes de competición y entrenamiento como de los deportes de circuito externo y del Centro Médico Coordinador que se ubicará en el interior de la Villa Mediterránea (lugar de alojamiento para los atletas y el resto de la Familia Mediterránea), resulta extremadamente compleja en virtud a los factores enumerados anteriormente y a la importante dispersión geográfica en la que nos moveremos, ya que existe una sede principal en Almería y seis subsedes ampliamente repartidas por toda la provincia.

Esta dispersión obliga a diseñar un dispositivo realmente complejo y amplio que dará cobertura simultáneamente en multitud de instalaciones a eventos deportivos de muy diferentes características, exigiendo un importante esfuerzo coordinador por parte de la Comisión Médica de los JJMM, liderada por nuestra Directora. Es igualmente fundamental diseñar una estrategia específica para cada modalidad deportiva, según reglamentación internacional, adaptada a las peculiaridades de cada instalación y a la idiosincrasia de los propios JJMM,



Editorial

1

Artículos originales

Aporte de *Phlebodium decumanum* y acondicionamiento físico - salud para incremento de fuerza - potencia de miembro inferior: estrategias preventivas.

3

Un nuevo test para la valoración del trabajo en apnea en natación sincronizada.

11

Método fisiológico aplicado al tenis de mesa

17

Artículo de revisión

Muerte súbita en el deporte (II)

25

Página abierta

Régimen jurídico de los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva

33

Centro de Documentación y Publicaciones

Últimas Adquisiciones

39

Dossieres Temáticos

42

Nos interesa...

43

En resumen

44

Agenda

47

El contenido de la revista podrá descargarse en formato PDF en la siguiente dirección:
www.juntadeandalucia.es/turismocomercio ydeporte/documentacion

adecuando así mismo la logística del servicio médico a la del resto de la organización de los JJMM.

Además de la importante tarea de gestión y formación de los recursos humanos con los que contará el servicio médico y la planificación de los recursos materiales y técnicos necesarios, desde el CAMD hemos elaborado una amplia base documental fundamental para el desarrollo del evento, como son el Plan Director de Sanidad, Manual del Jefe de Misión, Guía Médica, Guía Farmacológica, Plan Nutricional de los Juegos, diseño de documentos médicos de carácter administrativo (desde recetas médicas, partes de lesiones, historia clínica etc...) hasta la configuración de una completa base de datos para registro de incidencias médicas que posteriormente puedan servir como memoria estadística del servicio sanitario, y que esperamos poder publicar en el próximo número de la revista MD.

Así pues, con toda nuestra profesionalidad, ilusión y empeño, desde el CAMD miramos a los JJMM como la culminación de un gran reto; reto para el que llevamos ya dos años preparándonos: el reto de dotar a los JJMM de los mejores servicios médicos de su historia, el reto de garantizar la eficacia de una estructura sanitaria única, específicamente diseñada para proteger la salud de los deportistas y realizar la cobertura asistencial médico-deportiva de los JJMM de Almería 2005, con rapidez, calidad y eficacia contando para ello con excelentes profesionales sanitarios, bien cualificados y específicamente formados a tal fin.

Afrontamos ya la recta final de este reto con la máxima de velar por la *protección de la salud de los deportistas*, seguros de que con su buen hacer, el Centro Andaluz de Medicina del Deporte se consolida como referente nacional e internacional en la gestión médica de grandes eventos deportivos.

Eso sí...los mejores éxitos se los deseamos a los equipos y atletas españoles, que serán los auténticos protagonistas en Almería 2005.

Juan José Ferrer Herrada
Lucía Valenzuela Candelario
José Luíís Gómez Blázquez

Profesionales del CAMD de Almería
y Miembros de la Comisión Médica del COJMA

Artículos originales

Aporte de Phlebodium decumanum y acondicionamiento físico-salud para incremento de fuerza - potencia de miembro inferior: estrategias preventivas.

Provide with Phlebodium decumanum and physical – healthy conditioning programme in order to increase power and strength of the lower limb: preventive strategies.

Elsa Esteban Fernández
Universidad de Granada, España

Rafael Guisado Barrilao
Escuela Universitaria Ciencias de la Salud,
Universidad de Granada. España.

Carlos de Teresa Galván
Centro Andaluz de Medicina Deportiva, Granada. España.

José L. Alejo Hervás
Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte,
Granada. España.

M^a Carmen Vargas Corzo
Centro Andaluz de Medicina Deportiva, Granada. España.

Carmen García Morales
Licenciada en Ciencias Biológicas, Granada. España.

RESUMEN

La práctica inadecuada de actividad física o el entrenamiento de alta intensidad pueden llevar a situaciones donde ciertos procesos como la fatiga o alteraciones del sistema inmune, propiciarían estados que perjudican a los deportistas en múltiples ámbitos. Minimizar alguno de los efectos nocivos derivados del ejercicio físico se plantea como objetivo general y principal de este estudio, donde a una muestra poblacional de profesores de esquí alpino, que no hacen más ejercicio programado que su práctica laboral, se les somete a tres tipos de tratamiento, por la manipulación de dos variables independientes: programa de acondicionamiento físico-salud, aporte de una sustancia natural considerada inmunomoduladora (*Phlebodium decumanum*), o ambos a la vez, durante 4 semanas consecutivas. En la investigación se estudian las respuestas a ejercicio físico intenso que puede conllevar fatiga, en acciones semejantes al gesto técnico básico del esquí alpino, antes y después del tratamiento, con un diseño factorial que permitirá analizar el efecto de cada variable por sí sola o el efecto combinado. Para ello, se definen como variables dependientes: CMJ y test de 45 segundos del Test de Bosco. Tras realizar el análisis estadístico se observan diferencias significativas, pudiendo observar que los mejores resultados se obtienen en el grupo donde se asociaban ambas variables. Por ello podemos concluir de manera general que los resultados del estudio son esperanzadores en cuanto al freno de la cascada oxidativa y disfunción inmune así como evitar riesgos potenciales de alta intensidad.

Palabras clave: actividad física, salud, inmunomodulador, *Phlebodium decumanum*, Test de Bosco

ABSTRACT

*The inappropriate practice of physical activity or the high intensity training can lead to situations where some processes such as fatigue or alterations in the immune system would sponsor conditions which damage in numerous fields. To minimize some of the harmful effects stem from physical exercise, it is proposed as general and main aim of this research, where sample of alpine skiing monitors who do not practise more planned exercise but their jobs. They are put under three types of treatment, manipulating two independent variables: programme of physical-healthy conditioning and supplementation of natural substance which is considered immunomodulator (*Phlebodium decumanum*), or both at the same time, for consecutive four weeks. During the research it is studied the responses to the intense physical exercise which can cause fatigue because of actions that are similar to the basic technical gesture of the alpin skiing, before and after the treatment, with a factorial desing, which will let it analyse the effects of each variable alone or together. For that, it is known as dependent variables: CMJ and Bosco's test of 45 seconds. After carrying out of statistical analysis it is noticed significant differences. We can see that best results are obtained in the group where both variables are associated. Because of that, in general, we can conclude saying that the results of the research give us hopes as to the stopping oxidative damage and alterations in immune system, as well as avoiding potential risks of high intensity exercise.*

Key words: physical activity, health, immunomodulator, *Phlebodium decumanum*, Bosco's test.

INTRODUCCIÓN

Es, en la actualidad, la realización de ejercicio físico, en la sociedad occidental, una práctica masiva en promoción de la salud. Pero no debemos olvidar que todo programa de entrenamiento o actividad física realizada debe tener unas características bien determinadas para que induzcan a efectos beneficiosos (independientemente de la motivación que exista para su práctica), y evitar consecuencias nocivas o efectos perjudiciales.

Tras procesos de actividad física de diversos y no siempre de homogéneas características, aparecen sintomatologías variadas y diversas que la revisión bibliográfica pone de manifiesto. Pero lo que si que parece una constante son las alteraciones del sistema inmune, que condicionan la respuesta del organismo ante demandas de sollicitación física. Durante un ejercicio agudo se incrementa la actividad del sistema inmunológica en la sangre, y sin embargo, tras ejercicio de muy alta intensidad o por la sucesión de sesiones intensas puede llevar a estados de inmunosupresión¹.

El término inmunomodulador está definido como 'sustancias que alteran la respuesta inmunitaria, aumentando o disminuyendo la capacidad del sistema inmunitario para producir anticuerpos séricos específicos o células sensibilizadas que reconocen y reaccionan con los antígenos que inician su producción. Algunas de estas sustancias son de origen natural, mientras que otras son de origen farmacológico' (Diccionario de Medicina)². Se considera que son potencialmente activos en la prevención o recuperación de las alteraciones del sistema inmune asociadas a la práctica deportiva³. De aquí la motivación de analizar los posibles efectos del inmunomodulador *Phlebodium Decumanum* (PhD) (combinado con acondicionamiento físico o no) ante situaciones que, al menos, a medio plazo (temporada de invierno) constituyen por sus características intrínsecas sobresolicitaciones físicas que propician estados de salud no deseables.

El ejercicio físico produce en el músculo, tejido conectivo, óseo y en las articulaciones microtraumatismos, dando lugar a lo que se conoce con el nombre de micro-trauma adaptativo (AMT)^{4,5,6}. Éste produce inflamación aguda local y por ello liberación de los factores de inflamación local: las citocinas⁵. Dependiendo del entrenamiento y de la recuperación, esta inflamación aguda local, puede volverse crónica y las citocinas antes liberadas podrán activar la liberación de monocitos, que a su vez producen grandes cantidades de citocinas proinflamatorias, resultando con todo ello una inflamación sistémica⁶ clave del síndrome de sobreentrenamiento. Estudios realizados con deportistas sugieren que las alteraciones del sistema inmune pueden estar implicadas en la aparición de la fatiga muscular, a través de la anómala producción de citoquinas y de daños titulares. Esto se relaciona con la patogenia de lesiones musculares y con el estado sistémico de inflamación; y

ésta última también la implican con el desarrollo de lesiones en el músculo fatigado⁷. Por ello, se vuelve a reforzar la idea del uso de medidas terapéuticas de prevención y ayuda, como los inmunomoduladores, en la recuperación de la inflamación y daño tisular originado por el estrés del ejercicio intenso y mantenido^{3,8}.

Phlebodium decumanum: inmunomodulador.

Estudios donde se usa el PhD en la recuperación del deportista que se encuentra en una situación de fatiga subaguda, incluso bajo síndrome de sobreentrenamiento, demuestran que los deportistas que lo utilizan mantienen elevado y constante el nivel de esfuerzo sin la aparición de los efectos indeseables asociados a la fatiga^{9,10,11}.

La acción inmunomoduladora del PhD en modelos experimentales in vitro, ha sido estudiada por Punzón y Col. (2001, 2003)^{9,10} en el Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (de Universidad Autónoma de Madrid) concluyéndose lo siguiente: 'el PhD tiene una acción reguladora de los niveles elevados de TNF α , cuando los macrófagos son estimulados por LPS y IFT γ , debido al aumento de la liberación de receptores solubles (sTNF-R) que bloquean parcialmente (hasta un 80%) dichos picos de liberación de esta citoquina.

También se estudió los efectos del PhD sobre la inversión del síndrome de sobreentrenamiento y los efectos negativos del mismo¹¹. Se estudió el efecto en ciclistas sobre el rendimiento deportivo, la prevención del daño oxidativo y la disfunción del sistema inmune ligados al sobreesfuerzo físico. Y los resultados obtenidos son mejores en el grupo PhD que en el grupo placebo.

El uso del PhD en el tratamiento del síndrome de sobreentrenamiento y de los efectos negativos derivados, parece contribuir a que los deportistas que lo consumen son capaces de mantener un nivel de esfuerzo alto durante más tiempo, y además no se observa la aparición de alteraciones del rendimiento causadas por la instauración de la fatiga. Los efectos de este producto no son simplemente un aporte nutricional, sino que también tiene efectos reguladores de la respuesta inmunológica^{9,10}.

Otro estudio afirma que el aporte del PhD beneficia a sujetos adultos no entrenados tras someterse a un programa de acondicionamiento físico de un mes, en cuanto a los efectos protectores frente a consecuencias del ejercicio físico sobre el daño y la fatiga muscular. Esta conclusión se extrae al observar el comportamiento de enzimas séricas como la CPK y la LDH, y el cortisol, donde se encuentran mejoría respecto los valores iniciales¹². Así, concluye que el aporte de PhD parece tener claros efectos beneficiosos sobre el rendimiento por su acción sobre la fatiga, por lo que podría afirmarse su efecto ergogénico, y, además, parece tener efecto modulador sobre la disfunción inmune provocada por el ejercicio físico al verse mejorados valo-

res de biomarcadores de la función inmune (entre ellos la IL-6) y de la respuesta inflamatoria secundaria.

De otro estudio realizado con este producto en ratas de laboratorio sometidas a ejercicio extenuante, donde se analizan los efectos sobre el daño oxidativo y la disfunción inmune, se concluye que se observan cambios favorables en la actividad enzimática y en las concentraciones de oxidantes en quienes tomaba el PhD¹³.

La **hipótesis** que planteamos sería: el ejercicio físico producido en determinadas condiciones puede producir fatiga, y ésta ser la causa de numerosas alteraciones y lesiones, por lo tanto, con la pretensión de prevención y creación de hábitos físico - deportivos saludables en personas que viven de la nieve y/o les gusta la práctica del esquí alpino, queremos demostrar que con la aplicación de un programa de acondicionamiento físico (programa de actividad física salud) y/o la toma de un inmunomodulador se podrá retardar la aparición de la fatiga muscular local en los miembros inferiores por darse adaptaciones en el organismo que favorecen la ejecución y mantenimiento de la actividad física recreativa y laboral, por un aumento de las capacidades físicas.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Muestra poblacional

Los sujetos experimentales fueron profesores de esquí alpino, que reunían las siguientes características: contratados a tiempo completo durante la temporada de invierno, teniendo la residencia habitual (al menos pernocta) en normoxia y por tanto la permanencia en hipoxia sea súbita e inferior a 12 horas, que no practican habitualmente otra práctica físico - deportiva que no sea su trabajo, y esquí alpino libre, para cumplir el mínimo de 4 horas desarrollando esta actividad (físicamente activos no entrenados) (tabla I). A modo de criterios de exclusión: lesiones previas al estudio, en la misma temporada, enfermedad en el momento de la investigación, uso de anticonceptivos orales, embarazo, contraindicaciones absolutas o relativas en el reconocimiento médico rutinario, asiduidad en el consumo de tóxicos y medicamentos.

2. Métodos Experimentales

El estudio se realizó utilizando un diseño factorial 2x2 donde se manipulan 2 variables independientes (programa de acondicionamiento físico-salud y aporte de *Phlebodium decumanum*) con 2 niveles cada una de ellas (presencia y ausencia). De esta manera permite estudiar los efectos sobre las variables dependientes (test de Bosco CMJ y múltiples CMJ durante 45 segundos) de cada variable independiente por separado y los efectos de la interacción entre variables.

Tabla I: Muestra detallada del estudio						
	Sexo			Finalizaron estudio		
	N	Varón	Mujer	Edad media	Total	Propor. por sexo
G.C.	7	4	3	28.33	7 (100%)	4:3
G.E.1	7	4	3	25.86	7 (100%)	4:3
G.E.2	8	5	3	27.28	7 (71.43%)	4:3
G.E.3	8	5	3	27	7 (85.71%)	4:3
TOTAL	30	18	12	27.07	28 (93.33%)	16:12

(N= muestra de estudio; G.C.= grupo control; G.E.= grupo experimental)

En cuanto a la estadística, se utilizó *Modelo de efectos fijos* para describir el comportamiento de una variable respuesta en función de un determinado factor, el contraste de Levene para validar las hipótesis de homogeneidad de varianzas y de normalidad de los residuos, la *tabla Anova*, que además de indicar la cantidad de variabilidad explicada por el modelo, proporcionó el estadístico de contraste F_{exp} y el nivel de significación, para aceptar o rechazar la hipótesis de existencia de diferencias significativas. El método de *t de Dunnett*, que es un método basado en la distribución *t de Student*, que empleamos para descubrir en qué casos son significativas las diferencias entre los tratamientos y el grupo control, ya que este método compara cada uno de los tratamientos con el grupo control. Fijado un nivel mínimo de significación $\alpha = 0.05$ se rechazó la hipótesis nula siempre que $p\text{-valor} < \alpha$. Y un estudio comparativo entre las variables respuesta, medidas en fatiga antes y después de aplicar los distintos tratamientos.

3. Procedimiento Experimental

La fase experimental tuvo una duración de 4 semanas consecutivas, con:

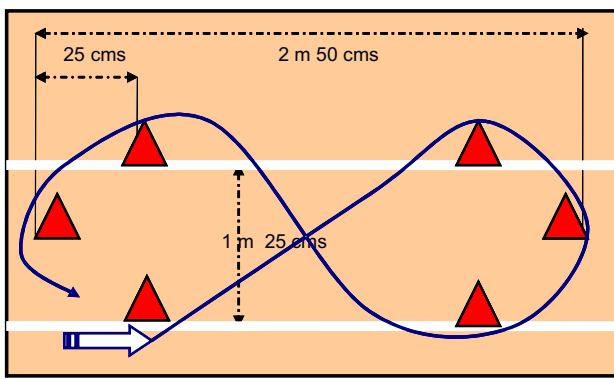
Pre test y post test.

Los sujetos, citados en el Centro de Alto Rendimiento de Sierra Nevada, Granada (2.320 metros), tras haber finalizado su jornada de trabajo y habiendo dejado transcurrir 3/4 horas desde la última comida, realizan:

Fase inicial: Situación previa: A modo de calentamiento y automatización se realiza el test de salto de Bosco en sus diferentes modalidades: SJ, CMJ, DJ (3 intentos) y test de 45 segundos.

Fase intermedia: Creación de Fatiga: Dejando pasar 20 minutos tras el último esfuerzo, los sujetos realizaron *estiramientos activos* de la musculatura de miembro inferior (muslo y pierna), un circuito de ejercicios dinámicos de *propiocepción y coordinación* con el objetivo de solicitar analíticamente musculatura importante en el esquí alpino en miembro inferior: tibiales y peroneos, gastrocnemios, cuádriceps, isquiotibiales y glúteos. Esta parte, estereotipada, invariable y dirigida duró 25 minutos. Posteriormente, se realiza un *circuito para crear fatiga* a en la musculatura de tren inferior, a alta velocidad y con sollicitaciones articulares y musculares semejantes al gesto técnico del esquí alpino, de reducidas dimensiones (gráfico I), realizado durante un minuto a máxima velocidad e intensidad.

Gráfico I: Circuito para creación de fatiga



Fase final: Sobreesfuerzo: Inmediatamente después y transcurrido un minuto (desplazamiento caminando) volvieron a realizar el mismo protocolo de saltos a máxima intensidad.

Tratamientos experimentales.

Programa de acondicionamiento físico-salud: con una frecuencia de 3 días a la semana, diseñado con las características descritas y las prescripciones aconsejadas por los investigadores en este campo^{9- 24}. Nos centramos en las sesiones de trabajo de fuerza, pero sin olvidar el trabajo de resistencia (acogiéndonos a la posibilidad de poder fraccionarlo en bloques de 10 minutos) y el de flexibilidad que se incluye al inicio y al final.

Se realizaron 12 sesiones de entrenamiento, coincidiendo la primera de ellas con la determinación indirecta (Brzycki (1993)²⁵ de una repetición máxima (1RM), para cada sujeto y cada uno de los ejercicios con carga para poder realizar todo individualizadamente. La estructura de cada sesión era la siguiente:

Calentamiento: carrera continua 10 minutos suaves, 10 minutos de estiramientos de toda la musculatura (igual

que se realizaron en el pre-test), abdominales (inferiores, superiores y oblicuos) e isométrico lumbar (empezando con 30 segundos en decúbito prono).

Parte Principal: teniendo en cuenta los ejercicios (curl de piernas alterno de pie en máquina, extensión de piernas en banco, extensión de cadera en máquina, tríceps sural y tibial anterior) intensidades de trabajo (del 50% hasta el 70% última semana), las series, repeticiones y tiempos de descanso^{16, 19}.

Parte final y vuelta a la calma: 20 minutos de bicicleta estática y al menos 10 minutos de estiramientos activos de toda la musculatura (ya realizados e instruidos en el pretest).

Aporte de Phlebodium Decumanum: que consistió en un preparado en forma de cápsulas de 400 mgr, cuyo contenido era: 250 mgr de extracto de fracción hidrosoluble del phlebodium decumanum + 150 mgr de polvo de rizoma. El extracto de PhD se obtuvo siguiendo el procedimiento descrito en la patente de invención española 'Empleo de formulaciones a base de fracciones hidrosolubles de Phlebodium decumanum (EXPLY-37) yo-Polypodium leucotomos como complemento nutricional en el prevención y reversión del síndrome de sobreesfuerzo físico'²⁶. La posología fue de 1.6 gr diarios del producto (4 cápsulas diarias), con una distribución de 2 cápsulas antes del desayuno y 2 cápsulas a media tarde.

El tercer tratamiento experimental era la suma de las prescripciones de ambos. Y el grupo control, es el que no se somete a ninguno.

RESULTADOS

El nivel de significación obtenido (tabla II), $p = 0.033$, indica que no se puede aceptar la hipótesis nula de la no existencia de diferencias significativas entre los distintos grupos referente a la altura media alcanzada en el contramovement jump, a un nivel mínimo de significación de $\alpha = 0.05$, y que por tanto existen diferencias significativas para el valor de CMJ entre los distintos grupos. Pero como se puede observar (tabla III) existen diferencias estadísticamente significativas a un nivel $\alpha = 0.05$, entre el nivel de diferencia de CMJ del grupo control y el nivel del grupo que realizó solo entrenamiento, y el grupo que estuvo so-

Tabla II: ANOVA. Diferencia altura CMJ en Fatiga					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	56,437	3	18,812	3,420	,033
Intra-grupos	132,020	24	5,501		
Total	188,457	27			

(CMJ= *contramovement jump*)

metido a entrenamiento y tomó el suplemento. Además, se puede ver que las diferencias entre el grupo control y el grupo que tomo suplemento, también están próximas a ser significativas.

Para el test de reactividad durante 45 segundos, se observa que el nivel de significación obtenido (tabla IV), $p = 0.001$, indica que no se puede aceptar la hipótesis nula de la no existencia de diferencias significativas entre los distintos grupos, a un nivel mínimo de significación de $\alpha =$

0.05, y que por tanto existen diferencias significativas para el valor de la potencia media alcanzada durante los 45 segundos (pot45) entre los distintos grupos. Así se resalta la existencia de diferencias estadísticamente significativas a un nivel $\alpha = 0.05$, entre el nivel de diferencia de Pot45 del grupo control y el nivel de los restantes tratamientos (tabla V). A modo de resumen, ver el gráfico II, donde se ve como la mayor mejoría de la potencia durante los 45', la resistencia a la fatiga anaeróbica láctica, está en el G.E.3, y el único grupo que empeora es el control.

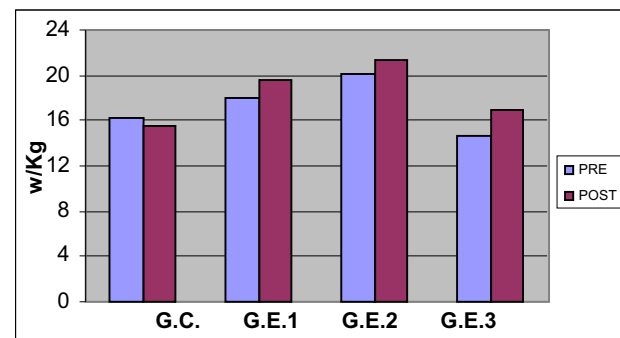
Tabla III: Comparaciones múltiples. Variable dependiente: Diferencia altura CMJ en Fatiga. T de Dunnett (bilateral)						
(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Solo entrenamiento	Gr.Control	-3,2714*	1,25366	,040	-6,4139	-,1289
Solo suplemento	Gr.Control	-2,8143	1,25366	,086	-5,9568	,3282
Entrenamiento + Suplemento	Gr.Control	-3,5714*	1,25366	,024	-6,7139	-,4289

* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.
 (CMJ= contramovement jump)

Tabla IV: ANOVA. Diferencia Pot 45 en Fatiga					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	34,507	3	11,502	8,314	,001
Intra-grupos	33,205	24	1,384		
Total	67,712	27			

(Pot45= potencia media durante 45 segundos de saltos CMJ continuos)

Gráfico II: Potencia CMJ 45' en fatiga.



(W/kg = unidad de potencia (vatios/kilogramo); CMJ Pot45= potencia media durante 45 segundos de saltos Contramovement continuos; G.C.= grupo control; G.E.= grupo experimental; PRE= medición en fatiga pre-tratamiento; POST= medición en fatiga post-tratamiento)

Tabla V: Comparaciones múltiples. Variable dependiente: Pot 45 en Fatiga. T de Dunnett (bilateral)						
(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Solo entrenamiento	Gr.Control	-2,2329*	,62873	,004	-3,8089	-,6568
Solo suplemento	Gr.Control	-1,9443*	,62873	,013	-3,5203	-,3683
Entrenamiento + Suplemento	Gr.Control	-3,0171*	,62873	,000	-4,5932	-1,4411

* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.
 (Pot45= potencia media durante 45 segundos de saltos CMJ continuos)

DISCUSIÓN

Fundamentalmente, los test físicos realizados están relacionados con la fuerza muscular del tren inferior, al igual que el programa de acondicionamiento físico, aunque no tenía como objetivo prioritario la mejora del rendimiento físico, sino empezar a crear adaptaciones que permitan respuestas con menos riesgos ante estímulos de diferente intensidad.

Así, de los saltos sencillos en la plataforma de Bosco, el CMJ implica fuerza explosiva con un trabajo excéntrico previo al concéntrico, donde hay utilización de energía elástica y requiere de coordinación intra e intermuscular. Este autor afirma que la expresión de la fuerza explosiva (SJ, CMJ) coincide con la máxima potencia muscular desarrollada por los extensores de las piernas.

En cuanto al test de reactividad, hemos expresado la potencia media de los saltos (CMJ) realizados durante 45 segundos de manera continua y a la mayor intensidad posible manteniendo una relación directa con resistencia y potencia anaeróbica láctica y en consecuencia, resistencia a la fatiga^{32, 33}.

Relacionado con todo esto, encontramos en la literatura que los principales procesos adaptativos al entrenamiento de fuerza se agrupan en tres, presentándose en el tiempo de la siguiente forma: neuromusculares, hormonales y estructurales³⁴. Además, hay una serie de aspectos relacionados con la adaptación a nivel neurológico que explican la ganancia de fuerza sin cambios estructurales: orden de reclutamiento de unidades motrices, sincronización de dichas unidades o coordinación intramuscular, coordinación intermuscular, el reflejo de estiramiento y los mecanismos inhibitorios^{32, 34}. La mejora en el reclutamiento de fibras musculares es clave para la fuerza máxima y para la fuerza explosiva, demostrándose su interrelación. Tan sólo con la mejoría en la coordinación inter e intramuscular, se producirá un ahorro de energía metabólica y un incremento de la velocidad de ejecución. Así, en deportes donde es necesaria la velocidad de ejecución hasta el punto de ser indispensable para el éxito deportivo como el esquí alpino (boxeo, atletismo...) se intenta mejorar la fuerza explosiva a través de metodologías directas de entrenamiento como a través de la fuerza máxima³².

Completando lo expuesto anteriormente, y correlacionando ambas manifestaciones de fuerza, los principales factores comunes que constituyen las características fundamentales de las funciones neuromusculares para el desarrollo de éstas son: sincronización, frecuencia de impulsos eferentes, influencia del biofeedback de las células de Renshaw y de la estructura morfológica (% de fibras rápidas)³².

En cuanto a la coordinación intermuscular, parece ser que permite alcanzar más fuerza mejorando la interacción de músculos agonistas y antagonistas, siendo, la fuerza generada en una contracción coordinada de varios músculos, mayor que la suma de las fuerzas desarrolladas de forma separada³⁵. Así mismo, la disminución de activación de

los músculos antagonistas contribuye a una mejora en la fuerza muscular, y en sujetos no entrenados esta disminución acontece en la primera semana de entrenamiento³⁶. Añadiendo a todo esto, lo reiterado en la literatura y en el presente, donde trabajos de entre el 60 – 70% de la fuerza traerán beneficios en todas las manifestaciones de fuerza.

En consecuencia de todo esto, podríamos esperar que los grupos que realizaron el programa de acondicionamiento físico tengan una mejora en los test que requieran de la fuerza de tren inferior. Pero habrá que tener en cuenta, que las mediciones realizadas son de un gesto definido (saltos del test de Bosco) que se relaciona con requerimientos físicos y técnicos del esquí alpino³², y no de movimientos que han sido entrenados como tal (como podría ser test de fuerza máxima dinámica para grupos musculares determinados). Ya no interesa tanto el aumento de fuerza para esos gestos, como la tolerancia de los mismos el mayor tiempo posible. Así, mientras el componente de fuerza permite ejecuciones máximas en cada movimiento, la resistencia garantiza la necesaria continuidad de acción con los esfuerzos óptimos³⁷.

Algunos estudios tratan de comprobar si la mejora de una propiedad fisiológica como la fuerza explosiva corresponde con mejoras en otros componentes biológicos. Una investigación con esquiadores de alpino de la selección italiana muestra correlaciones positivas con mejoras en el CMJ, sprint y test de 45 segundos³².

Como sabemos, el gesto técnico específico del esquí requiere de contracciones musculares a mucha velocidad y alternando el componente concéntrico y excéntrico, en el tren inferior. De aquí, el interés de realizar mediciones con estas características y para las que, creemos, los sujetos deben poder responder en situaciones con diferentes requerimientos y/o intensidad (dependiendo de la velocidad de ejecución, características del terreno...).

Con el CMJ se busca este componente excéntrico – concéntrico, y con el test de 45 segundos donde el tipo de salto realizado es CMJ se lleva a un extremo esos requerimientos físicos. Estudios realizados sobre deportistas estadounidenses de esquí alpino, de diversos niveles (internacional, nacional y regional) demuestran que entre todos los test (VO₂ máx., Wingate, salto vertical y 60 segundos de salto) el trabajo total realizado en éste último es el más selectivo y discriminativo para diferenciar los niveles de los deportistas³⁸. En esta interpretación estamos suponiendo el nivel de esquiadores internacionales como la referencia ideal en lo que respecta a preparación, entrenamiento y características en su máxima expresión, lejos de pretender alcanzarlo.

Cuando el músculo trabaja de forma excéntrica es capaz de generar tensiones que llegan a ser de un 30-40% más de la máxima isométrica, debido a la participación de componentes elásticos y reflejos que intervienen en la contracción muscular. Algunos autores han demostrado que durante la fase excéntrica de un movimiento se alma-

cena energía elástica, la cuál se liberará posteriormente durante la ulterior acción concéntrica³⁵.

Algunos estudios^{39,40} encuentran menor deterioro de la fuerza en el ejercicio excéntrico, frente al isométrico y al concéntrico, posiblemente debido a la mayor eficacia mecánica. Es decir, para una misma carga de trabajo, el ejercicio excéntrico, necesita un menor coste metabólico y neuronal. Para estos autores, por tanto, el componente elástico es responsable del mayor mantenimiento del mayor potencial de acción de esas fibras musculares con la contracción excéntrica.

No esperamos que después de la realización del tratamiento con entrenamiento se mejorasen las expresiones de fuerza máxima y fuerza explosiva, puesto que parte predominante del programa de acondicionamiento físico ha tenido cargas inferiores al 70% de la carga máxima con lo que el reclutamiento de fibras es fundamentalmente de las lentas. En caso de activar con estas cargas fibras rápidas, el estímulo sería muy bajo (Bosco y Colli, 1995). Además, el tiempo mínimo para lograr estas mejoras es en torno a las 6 semanas de trabajo. Pero en este estudio se trabaja con sujetos no entrenados, donde parece que los efectos inducidos pueden estar más pronunciados que en los entrenados, para los que la planificación del entrenamiento tendría que ser muy específica y orientada³².

Al realizar el estudio comparativo entre las variables respuesta, medidas en fatiga antes y después de aplicar los distintos tratamientos encontramos diferencias estadísticamente significativas en: CMJ tanto el G.E.1 como el G.E.3 ($p=0.040$ y $p=0.024$ respectivamente), donde la variable de acondicionamiento estaba presente, y el G.E.2 próxima a la significación, y en los saltos continuos, pot45, existen para G.E.1, G.E.2 y G.E.3 ($p=0.004$, $p=0.013$ y $p=0.0$ respectivamente).

Claramente podemos concluir que las variables físicas se han visto beneficiadas por la presencia del acondicionamiento físico, pero además los efectos positivos aumentan gracias a la protección frente los efectos derivados del ejercicio que el PhD, inmunomodulador, ofrece. El test de 45 donde existe ese componente a la resistencia de la fatiga durante un esfuerzo anaeróbico la asociación de ambas variables tiene un efecto marcado sobre la potencia media mantenida por los sujetos, aunque como se ha comentado cualquiera de las dos por separado puede beneficiar significativamente la respuesta. Resultados esperados habiendo llegado a este punto y argumentando de nuevo las adaptaciones del organismo a las cargas y la protección del organismo por el inmunoprotector.

Dado el tipo de entrenamiento y las características y objetivos del estudio, la pot45 es quizá el test con más valor por simular la relación duración-intensidad respecto los requerimientos del esquí alpino, su metabolismo anaeróbico, el componente alternativamente continuo de contracción excéntrica y concéntrica y la musculatura implicada, además de ser capaz de hacer manifiesta un estado de fatiga indiscutible. En este caso, todos y cada uno de los

grupos experimentales han mejorado significativamente en comparación con el grupo control.

Con esto, se corroboran todos los estudios realizados en esta línea^{13, 9, 11, 12}, al igual que certifica lo esperado según la bibliografía consultada^{32, 34, 36, 37, 38}.

Por lo tanto, y **confirmando la hipótesis del estudio**, la realización de un programa de acondicionamiento físico general enfocado a la salud con una frecuencia mínima de 3 sesiones semanales o el aporte de un inmunomodulador natural como es el PhD con efectos protectores, y mejor aún la combinación de ambos, será suficiente para evitar las consecuencias indeseables derivadas del ejercicio físico ya recreativo, ya laboral, como la aparición de la fatiga, por un aumento de las capacidades de fuerza y potencia, y en consecuencia, de resistencia a la fatiga.

Y a modo de **conclusiones**, tras el análisis de los resultados obtenidos podríamos decir:

- Los grupos manifiestan tras la realización de ejercicio físico intenso y fatigante de carácter fundamentalmente anaeróbico y con componente excéntrico, disminución del rendimiento antes del tratamiento.
- Después del tratamiento, manifiestan mejores respuestas en cuanto a la fuerza explosiva (CMJ) y la potencia durante el test de 45', fundamentalmente en el G.E.3 donde la manipulación de las variables las asociaba combinando los efectos del acondicionamiento y la protección del inmunomodulador. En contra, el G.C. donde sin aplicación de tratamiento, siguen desarrollando su actividad habitual, denota un empeoramiento en las respuestas.
- Por lo tanto, la ingesta del PhD puede constituir una inmunoprotección frente al ejercicio físico, y un mero programa de acondicionamiento físico para la salud puede crear adaptaciones neuromusculares suficientes para mejorar la respuesta física ante sollicitaciones de ejercicio de mayor intensidad.
- En el campo del rendimiento deportivo y teniendo en cuenta las publicaciones al respecto, parece que el PhD aporta beneficios claros, creemos que fundamentalmente debido, ya a un retardo en la instauración de la fatiga, ya a una aceleración en los procesos de recuperación, y por ello, permitirá un incremento del entrenamiento.

Sería interesante seguir desarrollando este trabajo en cuanto a un análisis objetivo de los hábitos de vida de este colectivo que puedan también influir en estados indeseables de salud, en un intento de cuantificar, cuanto menos cualificar, la calidad de vida de estos sujetos en su contexto laboral y/o recreativo. Con la novedad del estudio quedan abiertas múltiples posibilidades para modificar el tratamiento, así como las variables experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pedersen BK, Toft AD. Effects of exercise on lymphocytes and cytokines. *Br. J. Sports Med.* 2000; 34: 246-251.
2. Océano Mosby. Diccionario de Medicina. 4a ed. Barcelona: Editorial Océano; Inmunomodulador; p. 727.
3. Córdova A. Alteración de la respuesta inmune por el ejercicio. *Profesional Sports Magazine. Educación Física y Deporte.* 2001; 10: 26-30.
4. Smith LL. Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness?. *Med. Sci. Sports Exerc* 1991; 23: 542-551.
5. Mesa JL, Ruiz J, Castillo MJ, Gutiérrez A. Hacia un logismo del entrenamiento deportivo. *Revista Digital, Buenos Aires;* 2001: año 7, 38.
6. Smith LL. Cytokine hipótesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress?. *Med. Sci. Sports Exerc* 2000; 32 (2): 317-331.
7. Álvarez de Mon M, Córdova A. Bases estructurales del sistema inmune y su implicación en la fatiga muscular. En: Córdova A. *La fatiga muscular en el rendimiento deportivo.* Madrid: Síntesis; 1997. p. 169-192.
8. López LM. La necesidad de realizar ejercicio físico. Efectos del sedentarismo. En: López LM. *Actividad física y salud. Para ejecutivos y profesionales.* Madrid: CIE Dossat 2000; 2002. p. 13-32.
9. Punzón C, Alcaide A, Fresno M. Modulation of TNF receptors by *Phlebodium Decumanum*. *J. Ethnopharmacol.* En prensa. 2001.
10. Punzón C, Alcaide A, Fresno, M. In Vitro anti-inflammatory activity of *Phlebodium Decumanum*. Modulation of tumor necrosis factor and soluble TNF receptors. *International Immunopharmacology* 2003; 3: 1293-1299.
11. De Teresa C, Alcaide A, Huertas J, Fresno, M. Cycling performance and risks due to prolonged exercise training. Effects of *Phlebodium Decumanum* (BK-4). En prensa. 2003.
12. González JA. Efectos del BK-4 sobre la fatiga muscular y el rendimiento físico deportivo en adultos jóvenes sometidos a un programa de acondicionamiento físico general. [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2003.
13. Molina, E. Efectos del *Phlebodium Decumanum* sobre el daño oxidativo y la disfunción inmune provocados por el ejercicio físico extenuante. [Tesis Doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2002.
14. López LM, Lucía A. Bases conceptuales de la actividad física en relación con la salud. En: López LM. *Actividad física y salud. Para ejecutivos y profesionales.* Madrid: CIE Dossat 2000; 2002. p. 33-47.
15. Rodríguez FA. Prescripción de ejercicio físico para la salud (I). Resistencia cardiorrespiratoria. *Apuntes Educación Física y Deportes* 1995 a; 39: 87-102.
16. Rodríguez FA. Prescripción de ejercicio físico para la salud (II). Pérdida de peso y condición músculo esquelética. *Apuntes Educación Física y Deportes* 1995 b; 40: 83-92.
17. Alonso A, Del Valle M, Cecchini J.A, Izquierdo M. Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud II. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2003; 97: 405-415.
18. ACSM. Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Medicine And Science in Sports and Exercise.* 1998; 30 (6): 992-1008.
19. Aznar S. Recomendaciones de ejercicio: diseño de programas de entrenamiento. En *Actividad física y salud. Para ejecutivos y profesionales.* Madrid: CIE Dossat 2000; 2002. p. 93-125.
20. Torres J. Dinámica de los esfuerzos en actividades de condición física salud. En: *I Jornadas Andaluzas sobre Actividad Física y Salud;* Granada: 1999.
21. ACSM. Progression models in resistance training for healthy adults - Position stand. *Medicine And Science in Sports and Exercise.* 2002; 34 (2): 364-380.
22. Saavedra C. Guía práctica de actividad física. Orientada a la población con sobrepeso, obesidad y diversas alteraciones metabólicas. *Revista Digital* 2000; 5: 21.
23. Stone MH, Fleck SJ, Triplett NT, Kraemer WJ. Health and performance-related potencial of resistance training. *Sports Medicine* 1991; 11: 210-231.
24. Wilmore JH, Costill DL. *Fisiología del esfuerzo físico.* Barcelona: Paidotribo; 1998.
25. Ortiz V. Entrenamiento de fuerza para la salud. *Apuntes Educación Física y Deportes* 1996; 46: 94-99.
26. Alonso A, Del Valle M, Cecchini J.A, Izquierdo M. Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud I. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2003; 96: 339-345.
27. Alonso A. Condición física, actividad física y salud. Efectos del envejecimiento y del entrenamiento en mujeres. [Tesis doctoral]. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2002.
28. Warburton D, Gledhill N, Quinney A. Musculoskeletal fitness and health. *Can J Appl Physiol* 2001; 26 (2): 217-237.
29. Warburton D, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol* 2001; 26: 161-216.
30. Brzycki M. Strength testing: predicting a one-rep max from repsto-fatigue. *JOHPERD* 1993; 64: 88-90.
31. De Teresa C, Alcalde A, Yesares ME, Yesares M, inventores españoles; Empleo de formulaciones a base de fracciones hidrosolubles de *Phlebodium decumanum* (EXPLY-37) y o *Polypodium leucotomos* como complemento nutricional en la prevención y reversión del síndrome de sobreentrenamiento físico. Patente española. No ES2146555. 2001 Marz 1.
32. Bosco C. La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. Barcelona: INDE; 2000.
33. Bosco C. La valoración de la fuerza con el Test de Bosco. Barcelona: Paidotribo; 1979.
34. García JM. La fuerza. Madrid: Gymnos, 2000.
35. García JM, Navarro M, Ruiz JA. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos, 1996.
36. Carolan B, Cafarelli E. Adaptations in coactivation alter isometric training. *J. Appl. Physiol.* 1992; 73: 911-917.
37. Navarro F. La Resistencia. Colección de Entrenamiento Deportivo. Madrid: Gymnos, 1998.
38. White AT, Johnson SC. Physiological comparison of international, national and regional alpine skiers. *Int. J. Sport Med* 1991; 12 (4): 374-378.
39. Hortobágyi T, Houmard JA, Stevenson JR, Fraser DD, Johns RA, Israel RG. The effects of detraining on power athletes. *Med. Sports Exerc.* 1993; 25 (8): 929-935.
40. Bosco C. La preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes explosivo balísticos. Italia: Sociedad de Prensa Deportiva FIPAV; 1985.

Artículos originales

Un nuevo test para la valoración del trabajo en apnea en natación sincronizada.

A new test for assessment of physical work during apnoea in synchronized swimming.

José Naranjo

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Alfredo Calvo

Club Natación Sincro de Sevilla

Ramón A. Centeno

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

M. Dolores Carranza

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Marisa Cayetano

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

RESUMEN

En la natación sincronizada se desarrollan maniobras complejas en el agua alternando respiración libre y apnea, lo que requiere unos mecanismos muy ajustados de compensación respiratoria. El objetivo de este artículo es proponer un test específico para la valoración en el laboratorio de la capacidad de las nadadoras para adaptarse al trabajo muscular en apnea.

Hemos estudiado a 6 mujeres deportistas, de las cuales 3 practican natación sincronizada a un alto nivel competitivo nacional; las otras 3 forman un grupo control.

Se realizó un test de laboratorio consistente en pedalear en cicloergómetro durante 4 minutos a una intensidad constante de 100 vatios (TEST 1). Tras 30 minutos de descanso se realizó un segundo test alternando periodos de respiración libre y apneas de 15 segundos de duración manteniendo la intensidad (TEST 2). En ambos tests se analizó F.C., VE, VT, FR, VO₂, VCO₂, FEO₂, FECO₂, RQ, VE/VO₂, VE/VCO₂ y lactato.

En las 3 nadadoras se observa un incremento de VE, VO₂, VCO₂, RQ y lactato en el TEST 2, manteniendo la F.C. (147.24 +/- 0.82 frente a 145.74 +/- 7.10). En el grupo control sólo una de las mujeres completó el TEST 2, las dos restantes se detuvieron en el segundo minuto. El TEST 1 sólo muestra diferencia en la F.C., que es mayor en el grupo control (162.17 +/- 4.24 frente a 147.24 +/- 0.82).

En conclusión, pensamos que este test puede resultar útil para explorar las adaptaciones respiratorias inducidas por el trabajo en apnea en natación sincronizada.

PALABRAS CLAVE: apnea, natación sincronizada, adaptación respiratoria.

ABSTRACT

In synchronized swimming, complex maneuvers are developed in the water alternating free respiration and apnoea, and this requires a highly adjusted mechanisms for respiratory compensation. The aim of this study is to propose an specific test for the assessment of the muscular work capacity during apnoea in swimmers. We have studied 6 women, of which 3 were elite synchronized swimmers and the other 3 were a control group.

A laboratory test was performed in a cycle ergometer consisting of 4 minutes pedalling with a constant intensity of 100 watts (TEST 1). After 30 minutes resting, a new test was performed alternating free respiration and apnoea periods 15 seconds length with the same intensity (TEST 2). In both tests HR, VE, VT, BF, VO₂, VCO₂, FEO₂, FECO₂, RQ, VE/VO₂, VE/VCO₂ and lactate were analyzed.

In the 3 swimmers we observe an increase in VE, VO₂, VCO₂, RQ and lactate in TEST 2, with a HR relatively constant (147.24 +/- 0.82 vs 145.74 +/- 7.10). In the control group only one woman completed TEST 2, the other two stopped at the second minute. TEST 1 only shows differences in HR, which is higher in the control group (162.17 +/- 4.24 vs 147.24 +/- 0.82).

We conclude that this test may be useful to assess the respiratory adaptations to the muscular work during apnoea in synchronized swimmers.

KEY WORDS: apnoea, synchronized swimming, respiratory adaptations.

INTRODUCCIÓN

La natación sincronizada es un deporte en el que se desarrollan maniobras complejas y de gran precisión en el agua, a veces bajo condiciones de apnea prolongada. Esta característica de realizar un intenso trabajo muscular alternando respiración libre y apnea, constituye una situación peculiar que requiere unos mecanismos muy ajustados de compensación respiratoria. Sin embargo, aunque se han publicado numerosos trabajos analizando la relación entre la condición física de las nadadoras y sus puntuaciones técnicas^{1, 2, 3} o las diferencias en la respuesta a pruebas convencionales de función pulmonar entre nadadoras sincronizadas y otras mujeres⁴, se han realizado pocos estudios sobre lo que ocurre en los periodos de apnea.

Así, Davies y col. en 1995⁵ demuestran con 9 nadadoras del equipo nacional británico que los síntomas observados con frecuencia al salir del agua (disnea, cianosis, desorientación, ...) son debidos a hipoxia; Figura y col. estudian en 1993 la frecuencia cardiaca, los niveles de lactato y las presiones alveolares de O₂ y CO₂ tras periodos de apnea de 50 segundos⁶ o el citado trabajo de Bjurström y Schoene que en 1987⁴ hacen un magnífico estudio de la función pulmonar durante las apneas pero en situación de reposo.

Desde el punto de vista médico-deportivo estos trabajos no han tenido una transferencia directa al entrenamiento, de tal forma que los parámetros utilizados en la preparación de las nadadoras sincronizadas siguen siendo en su mayoría procedentes del campo de la natación. Por otra parte, las pruebas convencionales de laboratorio no aportan información de utilidad en este deporte, ya que en nuestra experiencia y en la de otros autores² se encuentran datos (tanto de metabolismo aeróbico como anaeróbico) muy similares a la población no deportista de la misma edad.

El objetivo de este artículo es proponer un test específico para la valoración en el laboratorio de la capacidad de las nadadoras para adaptarse al trabajo muscular en apnea, en el convencimiento de que este factor es determinante en el rendimiento de estas deportistas.

MATERIAL Y MÉTODO

Hemos estudiado a 6 mujeres deportistas, de las cuales 3 pertenecen a un equipo de natación sincronizada de la Federación Andaluza de Natación y se encuentran en activo, manteniendo un alto nivel competitivo nacional; las otras 3 han sido utilizadas como control y de ellas, una es atleta en activo de alto nivel y las otras dos compitieron en natación sincronizada (a alto nivel nacional) hasta hace dos años y desde entonces practican la natación como deporte de mantenimiento. Todas se encuentran con buen estado de salud, carecen de antecedentes patológicos de

interés y presentan exploraciones de reposo dentro de la normalidad, incluida la exploración funcional respiratoria.

En la tabla I se muestran las características de las deportistas.

TABLA 1			
	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)
Media	20,80	58,95	167,25
D.S.	4,55	4,93	5,12

En una primera sesión se realizó una observación en piscina de las tres nadadoras durante una rutina libre para valorar el tipo de trabajo y la duración de los periodos de apnea, con grabación en vídeo y análisis posterior de todo el ejercicio. Al final de la rutina y durante los 10 minutos siguientes de recuperación se midieron lactatos en sangre mediante la obtención de muestras capilares de 10 microlitros analizadas en un minifotómetro Dr. Lange LP20 con filtro de 520 nanómetros.

En una segunda sesión se realizó un test de laboratorio a las 6 mujeres consistente en pedalear en un cicloergómetro electrónico ER 800 de la casa Jaeger durante 4 minutos a una intensidad constante de 100 vatios y manteniendo una velocidad de pedaleo de 75 revoluciones por minuto (TEST 1). Tras un descanso de 30 minutos se realizó un segundo test con la salvedad de que en esta ocasión se alternaban periodos de respiración libre con periodos de apnea, ambos de 15 segundos de duración, manteniendo la intensidad y la velocidad de pedaleo (TEST 2).

Durante ambas pruebas se recogió de forma continua el aire espirado mediante mascarilla facial y se analizó en un analizador Vmax Spectra de la casa SensorMedics, de infrarrojos para el CO₂ y de célula química para el O₂; también se registró la ventilación (VE), obtenida mediante integración del flujo a partir de un flujómetro de diferencia de temperatura, y la frecuencia cardiaca (FC) mediante un monitor de ritmo cardiaco Advantage de la casa Polar. Durante todo el tiempo de trabajo se visualizó en pantalla un registro continuo de volumen circulante que nos permitió asegurar la existencia de apnea en los periodos correspondientes.

De las señales básicas así obtenidas, integradas en un software específico, se obtuvieron los siguientes parámetros: FC, VE, VT, FR, VO₂, VCO₂, FEO₂, FECO₂, RQ, VE/VO₂ y VE/VCO₂.

Durante las pruebas se obtuvieron muestras capilares cada 30 segundos para determinación de lactato.

Todas las pruebas fueron realizadas en el mismo laboratorio, a las mismas horas y por los mismos exploradores, procediéndose con anterioridad a la minuciosa calibración de todos los instrumentos.

Dado que la muestra es reducida, no hemos realizado ningún test de comparación entre grupos, mostrándose los datos como medias y desviación estándar.

RESULTADOS

La rutina analizada en la primera sesión de trabajo tuvo una duración total de 3 minutos y 14,5 segundos, de los cuales 1 minuto y 27,5 segundos permanecieron bajo el agua (un 45,11 % del tiempo). Estos periodos de apnea tuvieron una duración que osciló entre 8,31 segundos el mas corto y 16,37 segundos el mas largo, con una media de 11,42 segundos, y teniendo en cuenta que el periodo de superficie entre dos inmersiones consecutivas era muy variable, de forma que en dos ocasiones se sumaron dos periodos de apnea con más de 20 segundos de duración entre los que sólo mediaron apenas dos segundos.

El lactato medido al final de la rutina fue de 11.82 +/- 2.48 mM/L.

En cuanto al test de laboratorio, la Tabla II muestra los valores medios de las 3 nadadoras pudiéndose observar un incremento de VE, VO₂, VCO₂, RQ y lactato en el TEST 2. La FC fué prácticamente la misma en ambas pruebas con la única diferencia de una desviación estándar mayor en el segundo test que en el primero (147.24 +/- 0.82 frente a 145.74 +/- 7.10) (Fig. 1).

En el grupo control se muestran los resultados del TEST 1 (Tabla III) ya que sólo una de las atletas pudo terminar el TEST

2; las dos restantes tuvieron que detenerse en el segundo minuto. Comparando los datos del TEST 1 entre ambos grupos sólo se observa diferencia en la FC, siendo mayor en el grupo control (162.17 +/- 4.24 frente a 147.24 +/- 0.82).

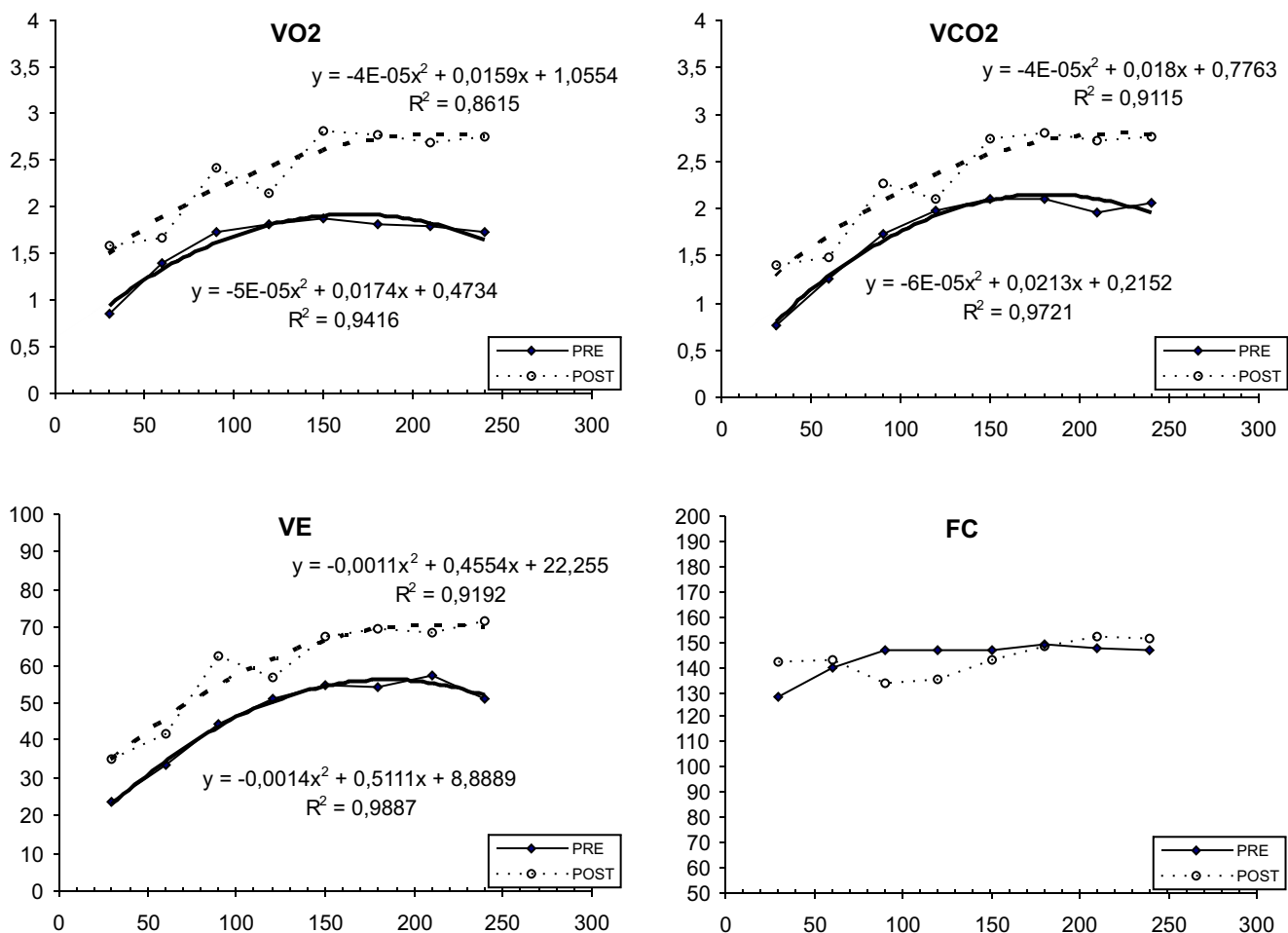
DISCUSIÓN

El grupo de nadadoras estudiado es reducido y por eso sólo se presentan los resultados cada 30 segundos así como las medias y desviación estándar. Sin embargo, el nivel competitivo de sus componentes y su disposición a colaborar en los diferentes ensayos realizados, nos ha impulsado a utilizarlo en este estudio preliminar para el diseño de un nuevo test sin perjuicio de realizar posteriores validaciones con grupos mayores. Por otra parte, las difi-

TABLA 3						
Grupo Control						
TEST 1						
TIEMPO (seg)	VO ₂ (L/min)	VCO ₂ (L/min)	RQ	VE (L/min)	F.C.	LACTATO (mM/L)
30	1,09	1,11	1,02	37,20	130,00	
60	1,03	0,99	0,96	30,30	151,33	
90	1,44	1,39	0,96	36,10	153,00	
120	1,51	1,65	1,09	41,40	157,00	
150	1,69	2,01	1,19	50,17	161,00	
180	1,56	1,95	1,25	49,77	162,00	
210	1,70	2,12	1,25	54,70	170,33	
240	1,76	2,27	1,29	59,57	160,50	6,37
MEDIA	1,64	2,09	1,21	51,12	162,17	6,37
DS	0,11	0,23	0,08	6,73	4,94	1,26

TABLA 2												
Grupo Sincronizada												
TIEMPO (seg)	TEST 1						TEST 2					
	VO ₂ (L/min)	VCO ₂ (L/min)	RQ	VE (L/min)	F.C.	LACTATO (mM/L)	VO ₂ (L/min)	VCO ₂ (L/min)	RQ	VE (L/min)	F.C.	LACTATO (mM/L)
30	0,85	0,766	0,90	23,5	128,2	2,57	1,5925	1,4	0,88	35,225	141,75	2,63
60	1,396	1,266	0,91	33,32	139,4	3,31	1,662	1,476	0,89	41,8	142,8	2,97
90	1,736	1,732	1,00	44,12	146,8	3,70	2,42	2,27	0,94	62,4	133,8	3,40
120	1,812	1,982	1,09	51,16	147	3,91	2,14	2,108	0,99	56,84	134,8	4,77
150	1,872	2,098	1,12	54,52	146,4	3,76	2,812	2,736	0,97	67,68	142,72	4,67
180	1,808	2,106	1,16	54,06	148,6	4,45	2,776	2,804	1,01	69,76	148,2	4,95
210	1,786	1,958	1,10	57,2	147,2	4,48	2,684	2,73	1,02	68,68	151,8	5,34
240	1,72	2,064	1,20	51,26	147	5,48	2,756	2,766	1,00	71,52	151,2	6,53
MEDIA	1,80	2,04	1,14	53,64	147,24	4,42	2,63	2,76	1,00	66,90	145,74	5,25
DS	0,05	0,07	0,05	2,52	0,82	0,68	0,28	0,29	0,02	5,80	7,10	0,76

Figura 1



cultadas propias de este deporte para estudios en campo justifican en la literatura reciente el empleo de muestras reducidas que oscilan entre 4 y 9 nadadoras^{5, 6, 7, 8}.

La necesidad de diseñar un test de laboratorio que valore el trabajo en apnea en la natación sincronizada es una idea presente en algunos técnicos de éste deporte, ya que con frecuencia los parámetros utilizados proceden de la natación y aportan datos que no siempre son congruentes con las observaciones. Coetsee y Terblanche⁹ en 1988 estudian a un grupo de 15 sujetos no deportistas realizando un ejercicio de 12 minutos en cicloergómetro en dos situaciones diferentes: respirando aire ambiente y durante apneas de 10 segundos alternando con descansos de la misma duración. Este trabajo, aunque realizado en otro contexto y con una finalidad diferente, nos dio la idea de diseñar un test en el que se valorara un trabajo de la misma intensidad realizado tanto en apnea como respirando libremente para tratar de ver el papel que la adaptación respiratoria a esta situación peculiar juega en el rendimiento de las nadadoras.

La duración del test (4 minutos) se asemeja a la duración media de las rutinas y la duración de los periodos de apnea durante el trabajo es también similar a la observada

por nosotros en el agua. Las cifras de lactato medidas al final de la rutina libre coinciden con otras series y con las encontradas en natación¹⁰.

El estudio del trabajo en apnea y de los efectos de ésta sobre los gases está muy extendido en el mundo del buceo¹¹, sin embargo, son escasos en la natación sincronizada^{5, 6} y con importantes dificultades metodológicas para realizar en condiciones reales por razones obvias.

De los resultados se desprende que en las nadadoras de sincronizada, la realización del trabajo alternando pausas de apnea presenta, respecto a la ejecución basal respirando aire ambiente, una elevación significativa de los parámetros respiratorios analizados, pero ajustándose de una forma paralela a un mismo tipo de regresión, y manteniendo la misma frecuencia cardiaca, lo que estaría de acuerdo con trabajos previos⁴. Los valores de lactato en sangre también aumentan.

Un dato interesante es que a pesar de alcanzar valores significativamente mas altos tanto de VE como de VCO2 en el TEST 2, ambos parámetros mantienen una relación lineal que no se modifica al cambiar las condiciones (Fig. 2). Este dato es consistente con observaciones previas

realizadas por nosotros en otras condiciones^{12, 13} y refuerza la idea de que mantener la eficacia de la ventilación para eliminar CO₂ es quizás el factor determinante del rendimiento en éstas deportistas y, por tanto, un buen indicador de su adaptación funcional.

Que para realizar este test es necesario tener un cierto nivel de entrenamiento en el trabajo durante apneas, viene avalado por el hecho de que dos de las tres deportis-

tas que formaban el grupo control no pudieron pasar del segundo minuto del TEST 2, a pesar de haber realizado en condiciones similares el TEST 1. Por otra parte, la única componente del grupo control que terminó el test es una ex-nadadora de sincronizada que había competido al máximo nivel nacional y había llegado a ser campeona de España en varias categorías. No obstante, al examinar su prueba (Fig. 3) vemos diferencias notorias con el esquema de comportamiento del grupo de nadadoras: podemos observar que la respuesta al TEST 2 no es paralela al TEST 1, sino que crece de forma continua a medida que avanza la prueba; la FC durante el TEST 2 es paralela pero claramente mas alta que en el TEST 1; las cifras de lactato en ambas pruebas son mas altas que en el grupo de nadadoras y, por último, la figura 4 muestra cómo la ventilación no presenta la misma eficacia frente a la producción de CO₂.

En conclusión, pensamos que este test puede resultar útil en la valoración funcional de las nadadoras de sincronizada al explorar las adaptaciones respiratorias inducidas por el trabajo en apnea, siendo necesaria una validación del mismo con una muestra mayor para extraer conclusiones aplicables al entrenamiento.

Figura 2

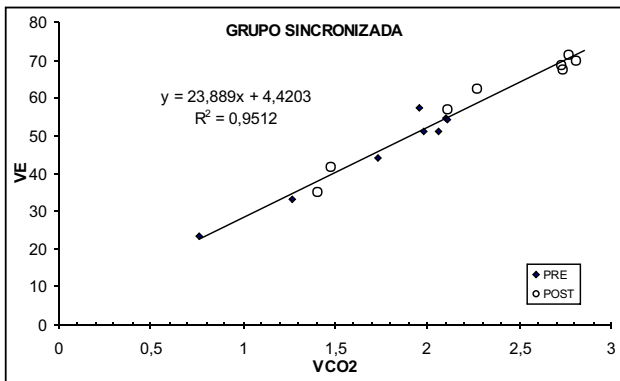


Figura 3

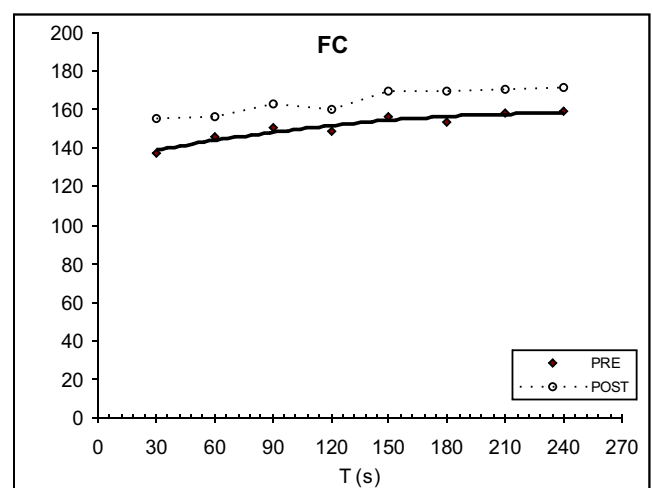
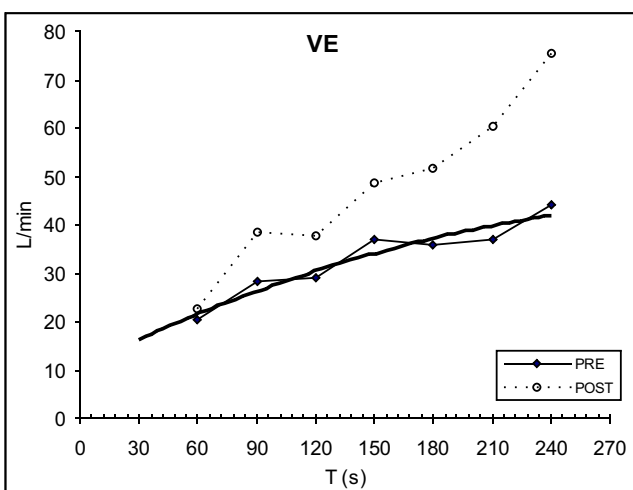
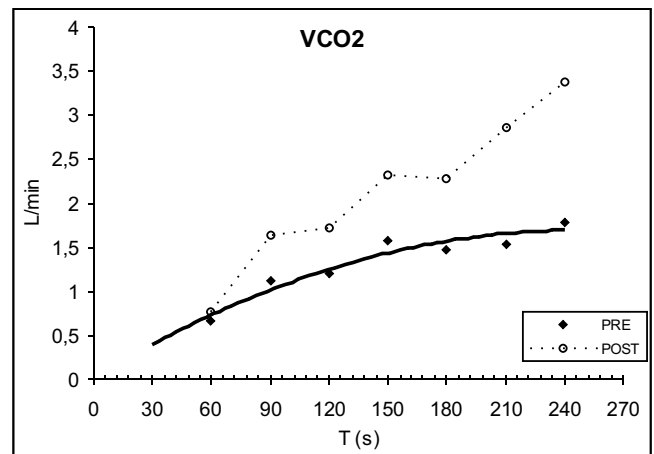
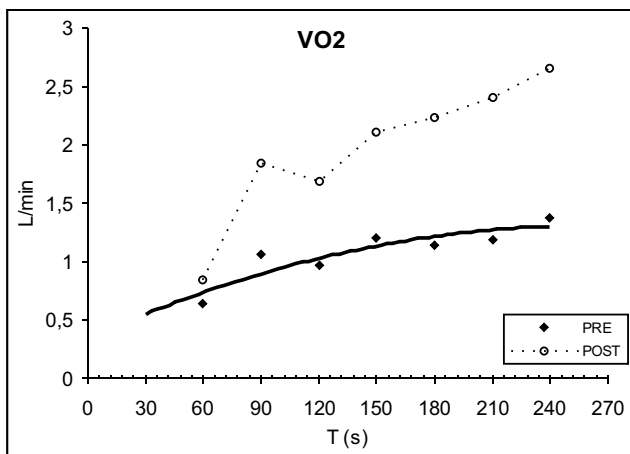
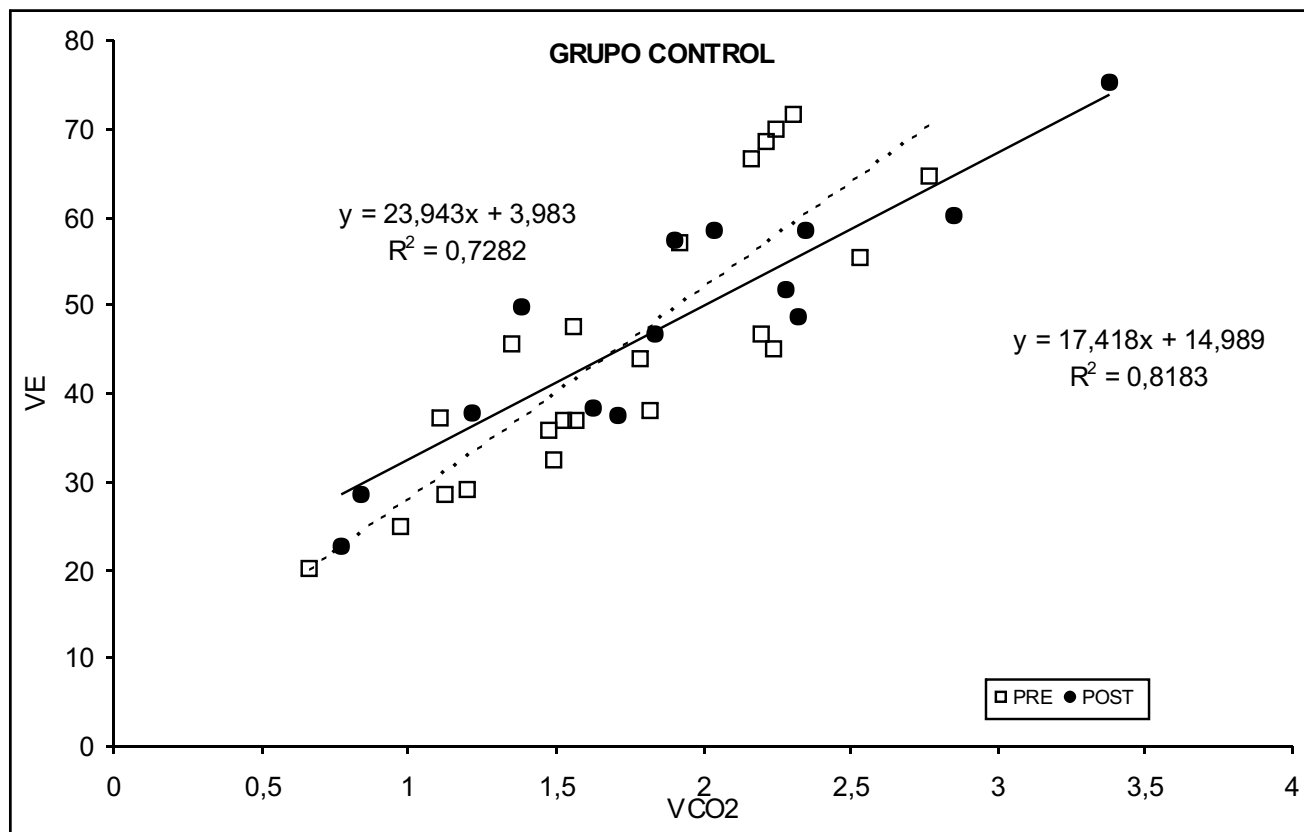


Figura 4



BIBLIOGRAFÍA

1. YAMAMURA C., ZUSHI S., TAKATA K. et al.: Physiological characteristics of well-trained synchronized swimmers in relation to performance scores. *Int J Sports Med* 1999; 20(4): 246-251.
2. POOLE GW, CREPIN BJ, y SEVIGNY M : Physiological characteristics of elite synchronized swimmers. *Can J Appl Sport Sci* 1980; 5: 156-160.
3. CHATARD J.C., MUJIKA I., CHANTEGRAILLE M.C. y KOSTUCHA J. : Performance and physiological responses to a 5-week synchronized swimming technical training programme in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1999; 79(6): 479-483
4. BJURSTRÖM R.L. y SCHOENE R.B.: Control of ventilation in elite synchronized swimmers. *J Appl Physiol* 1987; 63(3): 1019-1024.
5. DAVIES B.N., DONALDSON G.C. y JOELS N. : Do the competition rules of synchronized swimming encourage undesirable levels of hypoxia? *Br J Sports Med* 1995; 29(1): 16-19.
6. FIGURA F., CAMA G. y GUIDETTI L. : Heart rate, alveolar gases and blood lactate during synchronized swimming. *J Sports Sci* 1993; 11(2): 103-107
7. YAMAMURA C., MATSUI N. y KITAGAWA K. : Physiological loads in the team technical and free routines of synchronized swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(6): 1171-1174
8. EBINE N., FENG J.Y., HOMMA M., SAYITO S. y JONES P.J. : Total energy expenditure of elite synchronized swimmers. *Eur J Appl Physiol* 2000; 83(1): 1-6
9. COETSEE M.F. y TERBLANCHE S.E. : The effects of breathhold on lactate accumulation, PO₂, PCO₂ and pH of blood. *Aviat Space Environ Med* 1988; 59(6): 540-543
10. KESKINEN K.L., KOMI P.V. y RUSKO H. : A comparative study of blood lactate tests in swimming *Int J Sports Med* 1989;10 (3): 197-201
11. MUTH C.M., RADERMACHER P., PITTNER A. Et al. : Arterial blood gases during diving in elite apnea divers. *Int J Sports Med* 2003; 104-107
12. NARANJO J., CENTENO R.A. Y BEAUS M.: El flujo inspiratorio como factor determinante de la ventilación durante el ejercicio. *Archivos de Medicina del Deporte* 2000; 79: 395-400.
13. NARANJO J., CENTENO R.A., GALIANO D. Y BEAUS M.: A nomogram for assessment of breathing patterns during treadmill exercise. *Br J Sports Med* 2005;39-2:80-83

Artículos originales

Método fisiológico aplicado al tenis de mesa

Physiological course to apply in table tennis

Dr. Carlos Melero Romero

Doctor en Fisiología
Especialista en Medicina de la Educ. Física y el Deporte
Centro Andaluz de Medicina del Deporte-Málaga

Francisco Pradas de la Fuente

Licenciado en Ciencias de la Activ. Física y del Deporte
Master Alto Rendimiento Deportivo C.O.E.
Dtor. del Programa Nacional de Tecnificación Deportiva
de la Real Federación Española de Tenis de Mesa

Consuelo Sánchez Arjona

A.T.S- D.U.E.
Centro Andaluz de Medicina del Deporte-Málaga

Dra. M^a Carmen Vargas Corzo

Especialista en Medicina de la Educ. Física y el Deporte
Centro Andaluz de Medicina del Deporte-Granada

RESUMEN

El Tenis de Mesa es una actividad deportiva poco estudiada, tanto en lo que respecta a la condición física ideal de sus jugadores, como en lo referente a los métodos específicos de control del entrenamiento, dos aspectos considerados hoy día de gran interés por su aplicabilidad en la planificación de las cargas de trabajo y por su repercusión en el rendimiento deportivo. Objetivos: Estandarizar por una parte el control específico del entrenamiento en tenis de mesa, mediante el diseño de un protocolo de pruebas, que aplicado a través de una metodología sencilla y fiable, pueda aportar una información útil, sobre el estado de salud y la condición física de los deportistas, y evaluar posteriormente con esta batería de test, a 3 grupos de jugadores de tenis de mesa de diferentes categorías deportivas. Sujetos y metodología: La muestra estaba formada por 16 jugadores de tenis de mesa, 4 deportistas de élite, todos varones, y 12 jóvenes promesas nacionales de las categorías alevín, benjamín, infantil y juvenil, de los que 7 eran de sexo masculino y 5 femenino. La batería de pruebas diseñada para el estudio incluyó: impedanciometría, analítica sanguínea y test de campo, con determinaciones de lactato en sangre capilar y monitorización de la frecuencia cardíaca. Resultados: Los datos obtenidos a partir de las pruebas realizadas, evidenciaron un mejor estado de condición física de los jugadores de élite, en relación a los otros dos grupos de categoría deportiva inferior, existiendo además, una correlación directa entre las variables analíticas consideradas indicadores de un buen estado físico y el rendimiento deportivo evidenciado a través de los resultados del test de campo. Conclusión: Aunque el protocolo de pruebas aplicado podría ser útil para los objetivos marcados, es preciso continuar ampliando los estudios en este sentido.

PALABRAS CLAVE: tenis de mesa, hematología, lactato, rendimiento, test de campo.

ABSTRACT

Table tennis is a little elaborate sport discipline, so much in what concerns to the ideal physical condition of its players, like regarding the specific methods of control of training, two aspects, considered nowadays of enormous interest by its applicability in the planning of the work loads, and for its repercussion in the sport yield. Objectives: To standardize the specific control of the training on one hand in table tennis, by means of the design of a protocol of tests that applied through a simple and reliable methodology, it can contribute an useful information, on the state of health and of the sportsmen's physical condition, and to evaluate later on with this test battery, to 3 groups of players of tennis of table of different sport categories. Subjects and methodology: The sample was formed by 16 table tennis players, 4 elite sportsmen, all males, and 12 young national promises of the alevin, benjamin, infantile and juvenile categories, 7 of them were of masculine sex, and 5 feminine. The battery of tests designed for the study included: impedanciometry, sanguine analytic, and field test, with lactato determinations in capillary blood, and control of heart frequency. Results: The data obtained starting from the carried out tests, evidenced a better state of the elite players' physical condition, in relation to the other two groups of inferior sport category, also existing, a direct correlation among the variables considered like indicators of a good physical state, and the sport yield evidenced through the results of the field test. Conclusion: Although the applied protocol of tests has demonstrated to be useful for the marked objectives, it is necessary to continue enlarging the studies in this sense.

KEY WORDS: table tennis, hematology, lactate, performance, field test

INTRODUCCIÓN

El Tenis de Mesa es un deporte de oposición asimétrico, clasificado dentro de las especialidades deportivas predominantemente perceptivas, en donde se realizan tareas motrices abiertas y de regulación externa¹, en el que se debe golpear un móvil (la pelota) mediante un implemento (la raqueta) con una determinada técnica gestual (ofensiva o defensiva) y con el principio táctico concreto de dirigir el móvil hacia un espacio libre, lejos del oponente, como regla más elemental de juego². (Figura 1)

El carácter preciso y explosivo de sus ejecuciones técnicas, realizadas a altas velocidades, unido a una baja predecibilidad de las acciones del rival, son circunstancias que confieren a este deporte una gran complejidad en las tareas que se desarrollan durante el transcurso de los partidos.

Sin embargo, la actividad de un jugador de tenis de mesa, no sólo se caracteriza por la complejidad de las técnicas de coordinación, desarrolladas a un ritmo extremadamente rápido, sino también por el carácter acumulativo-explosivo del esfuerzo físico, por la alta precisión de los movimientos ejecutados y por la repetitividad de interacciones entre el sistema neuromuscular y el estímulo que constituye la pelota en movimiento¹.

En Tenis de Mesa, la resistencia que debe vencer el tren superior al golpear la pelota, es relativamente pequeña. El objetivo prioritario es llevar a cabo el gesto deportivo de forma eficaz y a la máxima velocidad de ejecución, por lo tanto, aunque la fuerza generada no alcance valores muy eleva-



Figura 1 (izquierda)

Figura 2 (abajo)



dos, la rapidez de movimientos durante el juego requiere que toda la musculatura implicada, sobre todo a nivel de miembros superiores, desarrolle una potencia considerable.

Desde el punto de vista de las demandas energéticas, el tenis de mesa se considera un deporte mixto aeróbico-anaeróbico⁷. Durante las competiciones se dan ciclos de trabajo muy intensos, interrumpidos por pequeñas pausas que permiten la reposición relativa de los sistemas energéticos deplecionados. La resistencia aeróbica tiene un papel sumamente importante, como cualidad física que permite al jugador afrontar adecuadamente la duración de la competición y recuperarse rápidamente en las frecuentes interrupciones que tienen lugar a lo largo del juego, ayudándole a mantener, en definitiva, la intensidad del esfuerzo a lo largo del juego, e incrementando el rendimiento deportivo.

Aunque se conocen de forma genérica e intuitiva las exigencias físicas más relevantes en este deporte, aún existen muchos interrogantes en relación a la condición física ideal de sus deportistas y a los métodos concretos de control del entrenamiento, hechos, que justifican el interés e incluso la necesidad de diseñar unos test adecuados, que sean capaces de aportar datos fiables y eminentemente prácticos, a la hora de planificar los entrenamientos para obtener mejoras en el rendimiento deportivo.

Uno de los parámetros más importantes en la planificación del entrenamiento, tanto en Tenis de Mesa como en cualquier otra disciplina deportiva, es la elección individualizada de las cargas de trabajo. Tal es así, que éstas, deben ser, y de hecho normalmente son aplicadas en relación a la capacidad funcional del sujeto^{3,4,5}.

El medio habitual en el que se desarrolla el entrenamiento, es sin lugar a dudas el escenario idóneo para llevar a cabo este tipo de evaluaciones. Aquí, el entrenador y/o el médico deportivo pueden aplicar test de campo, más o menos específicos, con el fin de determinar las intensidades de trabajo adecuadas a partir de las respuestas fisiológicas al esfuerzo físico realizado. Así pues, variables como la frecuencia cardiaca o los niveles sanguíneos de ácido láctico, se consideran fieles indicadores de las respuestas y adaptaciones del organismo al entrenamiento.

Una vez establecidas las intensidades de trabajo con ayuda de estos u otros medios, y después de haber sido llevadas a la práctica, es muy importante verificar que el plan de entrenamiento aplicado, responde adecuadamente a las expectativas iniciales. Para este fin, es habitual la realización de controles periódicos sobre algunas de las sesiones llevadas a cabo, siendo fundamental respetar el desarrollo normal de la sesión de ejercicio, tanto en lo que respecta a las cargas de trabajo, como al escenario habitual de dicho entrenamiento. (Figura 2)

Por ello, son los evaluadores quienes suelen desplazarse al campo, aplicando allí las pruebas, y midiendo los pa-

rámetros necesarios para ajustar posteriormente el plan de trabajo. La utilización de equipos portátiles y sistemas de telemetría, permite efectuar este tipo de evaluaciones con gran precisión y rapidez, pudiendo cuantificar sobre el terreno y de forma fiable, toda una serie de variables fisiológicas que pueden informar^{3,4,5,6,8} de los cambios experimentados por el organismo, en respuesta al ejercicio.

Partiendo de la necesidad de ampliar los conocimientos actuales acerca de los métodos fisiológicos de control del entrenamiento en Tenis de Mesa, así como de la condición física ideal de sus jugadores, el objetivo prioritario de este estudio se centró en el diseño de un protocolo de pruebas de carácter fisiológico, que aplicadas a través de una metodología sencilla y fiable, pudiesen aportar una información específica a los médicos y entrenadores, sobre el estado de salud y la condición física de los jugadores, con el objeto de estandarizar de alguna forma, el control específico del entrenamiento en esta disciplina deportiva.

El objetivo secundario se dirigió a evidenciar, a partir del análisis comparativo de las variables incluidas en el protocolo de la investigación, las posibles diferencias en relación al estado de salud y de condición física de 3 grupos de jugadores de diferente sexo y categoría deportiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo con 16 jugadores de Tenis de Mesa, 4 eran jugadores de élite de nivel internacional, todos ellos varones, mientras que los 12 restantes pertenecían al Programa Nacional de Tecnificación Deportiva de la Real Federación Española de Tenis de Mesa (RFETM), en las categorías benjamín, alevín, infantil y juvenil, 7 de sexo masculino y 5 de sexo femenino.

Los resultados del estudio fueron analizados por grupos, según criterios de categoría deportiva y de género. Para ello, se estratificó inicialmente la muestra en dos niveles: jugadores de categoría absoluta o grupo élite y jugadores nacionales, subdividiendo posteriormente al segundo grupo en dos: grupo niños y grupo niñas. Las edades medias y las correspondientes desviaciones típicas de cada uno de los 3 grupos, expresadas en años, fueron 24.3 ± 3.76 para el grupo élite, 12.47 ± 1.69 para el grupo nacional de sexo masculino, y 13.61 ± 1.83 para el femenino.

El protocolo de estudio incluyó: determinación de peso, talla, analítica sanguínea, estudio de la composición corporal y grado de hidratación, test de campo con medición de niveles de lactato y registro de la frecuencia cardíaca, en situación pretest, final de test y posttest.

La valoración hematológica se efectuó mediante un analizador marca Coulter modelo AcT diff, cuya medición se fundamenta en el principio coulter, que consiste en la dis-

criminación de la diferencia en la resistencia al paso de una suspensión de células sanguíneas, a través de un pequeño orificio, condicionada por el diferente tamaño de las mismas, cuando se aplica simultáneamente, una corriente eléctrica. El análisis bioquímico, se efectuó mediante un Chemistry System modelo Advia 1650 de los Laboratorios Bayer, por centrifugación de suero en la muestra sanguínea venosa. Ambas determinaciones, hematológica y bioquímica, se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada.

El análisis sanguíneo incluyó la determinación de diversos parámetros bioquímicos. De entre ellos y por tener una especial relevancia en el ámbito del rendimiento deportivo, se analizaron: urea, creatinina, LDH y CPK. Para el estudio hematológico se realizó hemograma completo y fórmula leucocitaria. La obtención de la muestra sanguínea se llevó a cabo mediante venopunción periférica, con el deportista en ayunas a primera hora de la mañana, empleando para la recogida tubos de vacío con EDTA para el análisis hematológico y sin aditivos para la obtención de suero.

La composición corporal y el estado de hidratación, se cuantificaron antes de la realización de las pruebas analíticas sanguíneas y el test de campo. Para ello, se utilizó un analizador de bioimpedancia marca Biodinamics, Modelo 310 V6.1, previa determinación del peso y la talla de cada uno de los sujetos, y teniendo en cuenta las consideraciones de aplicación necesarias para asegurar la exactitud y fiabilidad de esta técnica bioeléctrica: ausencia de ingesta alimenticia durante las 5 horas previas a la prueba, no realización de ejercicio físico durante las 12 horas anteriores, y no consumo de alcohol, ni cafeína, en el transcurso de las 24 horas anteriores a la misma.

La bioimpedancia es un procedimiento rápido, no invasivo y reproducible, que basándose en la resistencia del organismo a un flujo bajo de corriente eléctrica, permite cuantificar de forma directa la proporción de los diferentes componentes corporales, en este caso, según un modelo bicompartimental: peso graso y peso libre de grasa o peso magro. Aunque la variante empleada en nuestro estudio fue la de frecuencia única, con menos ventajas que la tecnología multifrecuencia, al no discriminar entre agua intra y extracelular, se descartó a través de anamnesis y exploración física, la presencia de trastornos importantes de hidratación entre los participantes, con el fin de obviar, o al menos reducir significativamente posibles errores en la interpretación de los resultados.

El test de campo diseñado para el estudio consistía en realizar una secuencia de golpes durante un tiempo determinado: un golpeo de derecha, un desplazamiento en paralelo y un golpeo de revés de forma continuada durante treinta segundos (figura 1). El jugador debía golpear las pelotas enviadas sin efecto, sobre ambos ángulos de la mesa, mediante la habilidad técnica específica denominada topspin de derecha y de revés, a la vez que intentaba

introducir la pelota golpeada sobre la diagonal natural. La frecuencia de lanzamiento de las pelotas era de una por segundo. Se diseñó para la recogida de los datos una hoja de registro para anotar los aciertos realizados sobre la zona prediseñada, la frecuencia cardiaca y las diferentes tomas de lactato. El material empleado para la prueba fue el específico de este deporte: mesa y red modelo ENEBE, pelotas Nittaku*** de 40 mm y raquetas (material homologado por la R.F.E.T.M.).

Antes de iniciarse el test, los jugadores realizaron un calentamiento estandarizado de 15 minutos de duración que consistía en la realización de 5 minutos de carrera continua de baja intensidad, 5 minutos de juego en la mesa de revés y de derecha sobre la diagonal natural y 5 minutos de estiramientos.

Con el fin de asemejar el test a la situación real del juego, se estableció una duración máxima del mismo en 30 segundos, no considerándose que una prolongación de la prueba más allá de este tiempo fuese adecuada, por el hecho de que en competición, la disputa de un punto no alcanza el medio minuto de tiempo. Por otra parte, una duración inferior a esta, limitaría sensiblemente la valoración de las respuestas fisiológicas al esfuerzo físico realizado.

La frecuencia cardiaca de cada sujeto, fue monitorizada mediante un pulsómetro tipo Polar Vantage NV, registrando los valores en tres situaciones: al concluir el período de calentamiento previo al test de campo, al finalizar dicho test y al alcanzar el primer minuto de recuperación.

Las 3 muestras de sangre capilar para las determinaciones de lactato, fueron tomadas en las mismas circunstancias que la frecuencia cardiaca, obteniéndose a través de punción digital en la mano no dominante. Para el análisis de lactatemias, se empleó un Microfotómetro marca Dr. Lange Cuvette Test modelo LKM-140 con un filtro de 520 nm, y el método usado para su determinación fue el LOX-PAP.

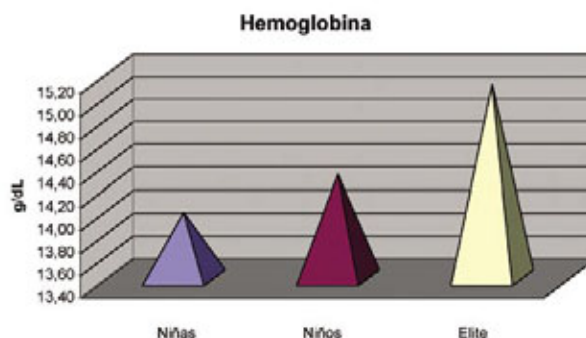
En cuanto al tratamiento estadístico de los datos, el parámetro de tendencia central empleado para expresar los valores de las variables cuantitativas incluidas en el protocolo de estudio, fue la media aritmética, utilizándose como medida de dispersión la desviación estándar de dicha media. Para la estadística inferencial se utilizó el test de Kruskal Wallis, un método no paramétrico para la comparación de más de dos muestras independientes, considerando significativas aquellas diferencias cuyo valor de probabilidad debido al azar (p) resultó inferior a 0.05. La asociación entre variables se realizó a través del coeficiente de correlación de Pearson.

RESULTADOS

En la Tabla I recogemos las características generales de los grupos a estudio.

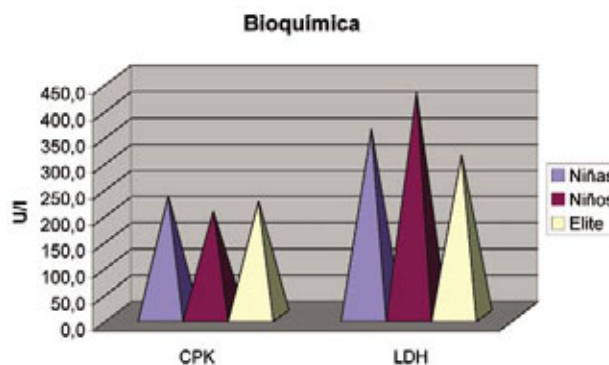
El análisis hematológico de los parámetros de la serie roja (eritrocitos, hemoglobina y hematocrito), evidenció las cifras más bajas en el grupo de las niñas, mientras que las más altas, fueron encontradas en el grupo de jugadores de élite. Como ejemplo mostramos los resultados de la Hemoglobina (Gráfica 1)

Gráfica 1



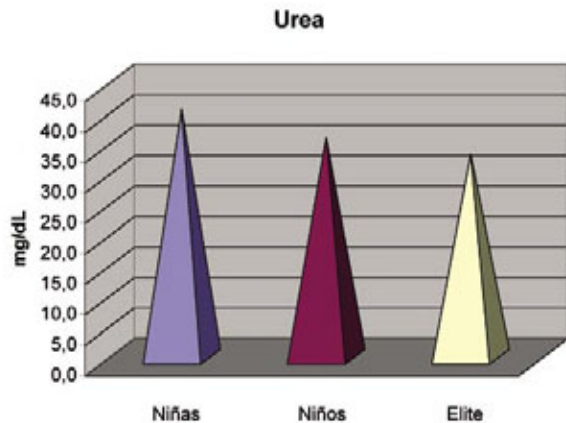
Los únicos parámetros bioquímicos que mostraron diferencias significativas entre los grupos de estudio, fueron la creatin fosfo quinasa (CPK) y la láctico deshidrogenasa (LDH). La primera de estas enzimas, manifestó los niveles más elevados en el grupo de niñas (259.8 ± 59.5 U/l), seguido del grupo de jugadores de élite (218.0 ± 109.8 U/l). En cuanto a la LDH, las medias más altas correspondieron al grupo de niños (406.0 ± 117.3 U/l), detectándose las cifras más bajas en los jugadores de la categoría absoluta (306.0 ± 23.0 U/l). (Gráfica 2)

Gráfica 2



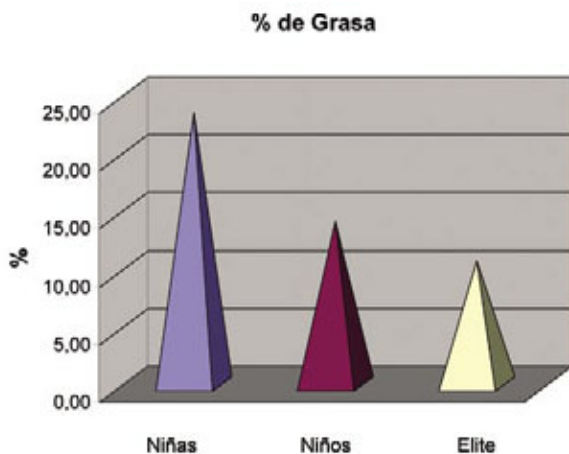
Los valores más elevados de urea, se hallaron en el grupo de jugadoras (38.8 ± 12.3 mg/dl) y los más bajos en el grupo élite (33.25 ± 7.84 mg/dl). (Gráfica 3)

Gráfica 3



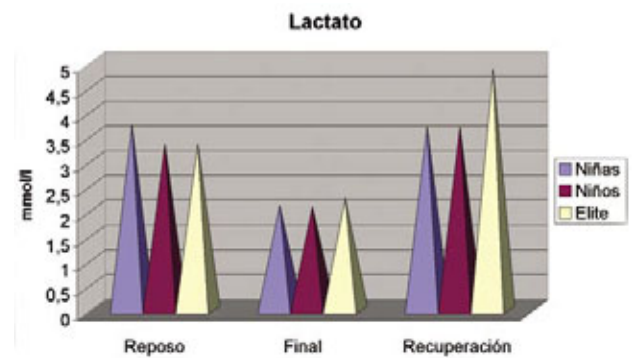
Los datos obtenidos a partir del estudio de impedancia bioeléctrica, mostraron unos niveles de hidratación adecuados para el grupo de élite, aceptables pero susceptibles de mejora, para el grupo niños y deficientes para el grupo niñas, considerándose como adecuados los valores superiores al 60 % del peso corporal total y como deficientes los situados por debajo del mismo. En cuanto al porcentaje de tejido graso, el rango correspondiente al grupo de élite se situó entre un 9.6 y un 12.6 %, el del grupo de niños entre un 10.1 y un 18.6 %, y el de las niñas entre un 18.6 y un 29.5 %, que expresados como porcentajes medios corresponden a un 10.1%, 25.4 %,14.02% y 23.45 %. (Gráfica 4)

Gráfica 4



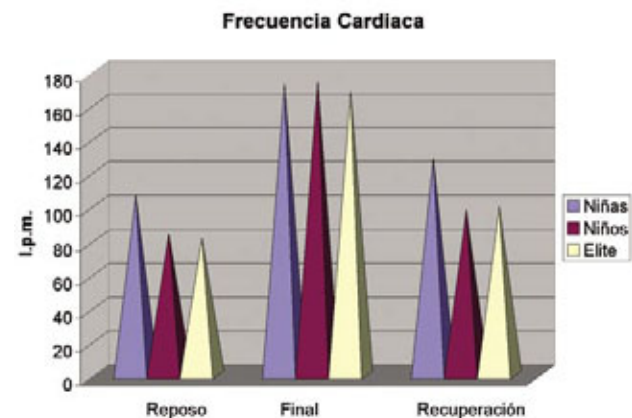
Los niveles de lactato previos al test de campo, manifestaron las cifras más altas en el grupo femenino. En cuanto a los valores detectados al finalizar la prueba, prácticamente no evidenciaron diferencias entre los tres grupos. Sin embargo, los correspondientes al período de recuperación resultaron más altos en el grupo de categoría absoluta. (Gráfica 5)

Gráfica 5



Las frecuencias cardiacas medias más elevadas se hallaron en el grupo femenino, aunque las diferencias con respecto a los otros dos grupos, sólo fueron significativas en las determinaciones pretest y de recuperación. Las frecuencias cardiacas medias de los grupos élite y niños resultaron muy similares en los tres registros: antes del comienzo de la prueba, al finalizar la misma y tras el primer minuto de recuperación. (Gráfica 6)

Gráfica 6



DISCUSIÓN

En cuanto al análisis hematológico, las cifras más bajas de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito, fueron detectadas en el grupo femenino, tal y como se esperaba, teniendo en cuenta la relación que guardan estas variables con el sexo. Aunque no se hallaron valores patológicos en ninguna de las analíticas, las cifras correspondientes a los parámetros de serie roja podrían ser susceptibles de mejora a través de un entrenamiento físico adecuado, entre los dos grupos más jóvenes, con el fin de obtener beneficios en el rendimiento deportivo.^{5, 6, 15,16}

En relación a la bioquímica sanguínea, la creatín fosfoquinasa, un enzima muscular sérico cuyos niveles plasmáticos vienen determinados por la duración y el tipo de ejercicio, se utiliza habitualmente como indicador de intensidad del esfuerzo físico realizado, y del daño estructural provocado por el mismo. Sus rangos normales, que en situación basal se sitúan en torno a las 40-50 UI en varones y 30-40 UI en mujeres, superan frecuentemente las 200 UI tras esfuerzos relativamente intensos, considerándose cifras superiores a 300 UI, muy sugerentes de sobreesfuerzo en ausencia de patologías musculoesqueléticas o cardíacas de base, que puedan justificar estos incrementos. El ejercicio físico intenso suele modificar significativamente los niveles de CPK en las primeras 24 horas, descendiendo de forma sensible a partir de este momento. La cuantificación periódica de esta proteína, junto a la valoración de las características del esfuerzo físico realizado, resultan de gran valor para el conocimiento de las cargas de trabajo a las que están siendo sometidos los deportistas.

Los valores más elevados de CPK detectados en el grupo femenino, podría ser atribuido a un peor nivel de condición física y a un sistema metabólico aún inmaduro, que impide a las deportistas asimilar adecuadamente cargas elevadas y reiteradas de esfuerzo físico^{6,14}. Los niveles más elevados de otro de los marcadores asociados a daño muscular, el enzima láctico deshidrogenasa, en los dos grupos de jugadores más jóvenes, podrían ser interpretados de forma análoga a los de la CPK.

La urea, se utiliza frecuentemente, como marcador del funcionalismo renal, pero también se relaciona con la deshidratación y con el catabolismo proteico. Por tanto, las cifras más altas en el grupo femenino, resultan compatibles con el peor estado de hidratación de estas jugadoras y con el considerable estado catabólico evidenciado a través de los elevados niveles de proteínas de daño muscular.

El estado general de hidratación de los jugadores, valorado a través de bioimpedancia, mostró la conveniencia de reforzar la ingesta hídrica en estos deportistas, sobre todo en los dos grupos más jóvenes y especialmente en el grupo femenino^{9,10,11}. Algunos estudios llevados a cabo en competiciones de tenis de mesa, han llegado a cuantificar pérdidas hídricas de hasta 1.6-1.8 litros, durante sesiones de 3 horas de duración, cifras que vendrían a representar aproximadamente entre un 1.4 y un 2.9% del peso total. Se ha comprobado que una disminución de agua corporal de tan solo un 2% del peso del sujeto, puede hacer descender hasta en un 20% el rendimiento deportivo y deshidrataciones superiores al 5%, podrían provocar además, perjuicios considerables para la salud. Si el ambiente en el que se desarrolla el juego además de caluroso es muy húmedo, también podrían comprometerse las funciones de termorregulación, por la dificultad del organismo para descender, en estas circunstancias, la temperatura corporal mediante evaporación. Todos estos datos vienen a subrayar la importancia que posee un buen estado de

hidratación entre los deportistas, no sólo por razones de rendimiento, sino también y prioritariamente, por cuestiones de salud.

A tenor de la escasez de datos bibliográficos disponibles en torno al estudio de la composición corporal de los jugadores de tenis de mesa, es posible evidenciar que la bioimpedancia eléctrica, no ha sido hasta el momento, un procedimiento muy utilizado en los controles de salud llevados a cabo en estos deportistas. Aunque la falta de valores de referencia específicos en este sentido, no permite la evaluación precisa de los resultados obtenidos, diversos estudios científicos han demostrado la gran correlación existente entre los porcentajes grasos obtenidos mediante dicha técnica, y los determinados a través de procedimientos clásicos, como la medición de pliegues cutáneos, sobre los que sí existen algunas publicaciones.

Por tanto, al comparar los niveles de grasa corporal de estos jugadores, con las referencias existentes en la literatura (valores medios calculados a partir de datos aportados por diversos centros nacionales, Centro Regional de Medicina Deportiva de Castilla y León y datos procedentes de un estudio realizado con jugadores de tenis de mesa a nivel europeo), se puede deducir que sólo el grupo élite, presentó unos valores adecuados para su deporte y sexo, manifestando el grupo de niños unas cifras situadas en el límite superior de la normalidad y el de niñas, unos porcentajes que sobrepasaron de forma evidente los rangos óptimos establecidos. No obstante, los datos de composición corporal del grupo femenino, diferían ligeramente según la referencia consultada; el somatotipo medio de las jugadoras de tenis de mesa, calculado a partir de los datos procedentes de centros nacionales, muestra un predominio del componente muscular sobre el graso, mientras que el estudio de Eiben y Eiben a nivel Europeo, refleja un somatotipo mesoendomórfico, esto es, un predominio del compartimento de tejido graso sobre el muscular¹².

Es preciso considerar también, que aunque el porcentaje de tejido graso de los dos grupos de jugadores más jóvenes, sobre todo el de las niñas, manifestó unos valores sensiblemente elevados, las cifras podrían haber sido sobrevaloradas debido al deficiente estado de hidratación de las mismas. No olvidemos que el agua es un excelente medio conductor de la electricidad y por tanto, una reducción de líquidos corporales se traduciría en un incremento de la bioimpedancia, es decir, de la resistencia al paso de la corriente eléctrica a través de los tejidos, lo que sería reflejado por el aparato analizador, como unos niveles grasos por encima de los reales. Por ello, con el fin de minimizar el grado de error atribuible a estas circunstancias, se descartó a través de los medios descritos en el apartado de metodología, la presencia de trastornos importantes de hidratación, entre los participantes en el estudio¹³.

El porcentaje de peso magro, más elevado en el grupo de categoría absoluta con respecto a los otros dos, con-

cuerda con el somatotipo de predominio mesomórfico, característico de los jugadores de tenis de mesa mejor entrenados.

A pesar de los inconvenientes ligados a esta técnica bioeléctrica, su reproductibilidad, facilidad de manejo, rapidez de aplicación y lectura, y bajo costo, la convierten en un instrumento de gran ayuda en el control de cambios del estado nutricional y en el balance hídrico durante el periodo de entrenamiento, tanto de esta, como de otras disciplinas deportivas.

Ya se comentó en el apartado introductorio de este artículo, que el tenis de mesa, desde el punto de vista del metabolismo energético, posee características mixtas aeróbico-anaeróbicas. Concretamente, la resistencia aeróbica posee un papel fundamental en estos jugadores, puesto que les permite afrontar adecuadamente la duración de la competición, posibilitando por otra parte, la recuperación de sus sistemas energéticos anaeróbicos rápidamente agotados durante esta actividad.

El consumo máximo de oxígeno, es una medida objetiva de la capacidad aeróbica de un sujeto, relacionándose directamente con la captación de oxígeno del exterior, su transporte a través de la sangre, y el consumo del mismo por parte de los tejidos (músculo), con el fin de obtener energía a través de la metabolización de diversos sustratos. Puesto que uno de los eslabones básicos que intervienen en este proceso, es el transporte de oxígeno a través de la hemoglobina, unos valores de esta proteína situados en el rango superior de la normalidad, podrían mejorar de alguna forma, la capacidad aeróbica del sujeto, tal y como se comentó, al hacer referencia a los resultados hematológicos.

Las frecuencias cardiacas medias más bajas, registradas antes de aplicar el test de campo, tanto en el grupo de élite como en el de niños, concuerdan con la mejor condición física de sus componentes. Las frecuencias medias correspondientes al primer minuto de la finalización del test, situadas por debajo de los 100 l.p.m. tanto en el grupo de élite, como en el de niños, evidenció una recuperación aceptable de estos jugadores; por el contrario, los valores superiores a los 120 l.p.m. en las niñas, sugirieron una recuperación cardiaca deficiente, condicionada probablemente, por un peor acondicionamiento físico^{7,17,18,19}.

Anteriormente, se resaltó la importancia del metabolismo aeróbico en esta actividad deportiva, no obstante, si se tienen en cuenta las particularidades del juego, es posible evidenciar que la rapidez de movimientos desarrollados durante el mismo, otorga también al trabajo anaeróbico, un papel muy relevante en la consecución del éxito de la competición, un aspecto que fue valorado en este estudio, a través del test de campo aplicado. Por otra parte, las frecuencias cardiacas medias registradas durante la competición (150-175 pulsaciones por minuto)^{9, 20} sensiblemente inferiores a

las de otros deportes, podrían apuntar a unas exigencias cardiopulmonares relativamente más bajas en este juego.

Los rangos de lactatemias en jugadores de tenis de mesa, a los que hace referencia la bibliografía, oscilan entre 3.0 y 6.2 mmol/L aproximadamente, unas cifras situadas por debajo de las obtenidas en otros deportes. Recordemos, que el ácido láctico es un metabolito producido a partir de la degradación de glucosa en ausencia de oxígeno (glucólisis anaeróbica), por lo tanto, unas concentraciones sanguíneas medias relativamente bajas, pueden hacer pensar que el metabolismo anaeróbico utilizado, depende fundamentalmente del sistema aláctico o sistema de la fosfocreatina, que permite afrontar grandes e imprevistas demandas de energía, para cumplir trabajos musculares intensos, pero durante un tiempo muy limitado.

No obstante, la mayor parte de los datos encontrados en la literatura médico-deportiva, no especifican si las determinaciones llevadas a cabo corresponden a concentraciones de ácido láctico sistémicas, o locales, un dato importante a considerar, ya que los valores detectados a nivel de los músculos más activamente implicados en los movimientos habituales del juego (como es la mano dominante), probablemente reflejen cifras superiores a los niveles generales.

En este estudio, los niveles más elevados de lactato capilar, determinado antes de aplicar el test, correspondieron al grupo de las niñas, tal y como se esperaba, dado su peor estado de condición física. Los valores del final de la prueba, que se mostraron en torno a los 2 mmol/l en los tres grupos, podrían identificarse más con unas cifras de reposo o del inicio de una actividad física, que con las del final de un ejercicio. La razón fundamental de este hallazgo, podría tener su explicación en la dinámica de participación de los sistemas energéticos durante el ejercicio, en relación al tiempo.

Aunque existen ligeras diferencias según la fuente bibliográfica consultada, la mayoría de las referencias coinciden en afirmar que el sistema anaeróbico aláctico en el ejercicio, se inicia de forma instantánea, y que su capacidad se prolonga durante los primeros 15-20 segundos del esfuerzo; por el contrario, los procesos anaeróbicos lácticos de obtención de energía, suelen tardar unos segundos en ponerse en marcha, alcanzando su potencia máxima, a los 20-50 segundos del inicio del ejercicio, y prolongándose su capacidad durante 10 minutos aproximadamente.

Por tanto, la brevedad y las características del test aplicado, podrían sugerir la intervención predominante del metabolismo de la fosfocreatina, sobre el sistema anaeróbico láctico, lo cual, es congruente con las lactatemias relativamente bajas alcanzadas al final de esta prueba, teniendo en cuenta que el primero de los sistemas mencionados, no implica la producción de este metabolito ácido. Por otra parte, los niveles alcanzados en el primer minuto de recuperación, superiores a 4 mmol/l en el grupo de cate-

goría absoluta, y en torno a los 3,5 mmol/l en niños y niñas (cifras similares a las aportadas por Marchant y obtenidas mediante test de laboratorio 3,7,21,22), informan fundamentalmente, sobre un proceso glucolítico de carácter anaeróbico, iniciado durante el test físico, y que debido a la corta duración de la prueba, no pudo ser valorado adecuadamente en el momento en que finalizó la misma.

En conclusión, las pruebas incluidas en el protocolo aplicado, pueden aportar una información útil sobre el estado

de salud y de condición física de los jugadores de tenis de mesa. No obstante, aunque el test de campo proporciona datos de interés acerca del funcionamiento de los sistemas energéticos de tipo anaeróbico, tan importante en estos deportistas, podría ser conveniente ampliar el número de tomas de muestras sanguíneas así como del registro de frecuencias cardíacas, durante el período de recuperación.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Pradas, F. De la iniciación al perfeccionamiento en el juego de dobles. Un caso práctico en tenis de mesa. Cabello, D., Fundamentos y enseñanza de los deportes de raqueta y pala. 2002. (95-110). Granada. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Granada.
- 2) Pradas, F. et al. Evaluation of the isometric maximal force of the superior extremities in high level table tennis players. Journal of Sports Sciences, number 6. 2005 Shangai. International Table Tennis Federation. (In press).
- 3) Corso, M., Inouye, C. Table tennis takes a test. Table tennis topics, 1988. Junio-Julio, 5, 50 y 80.
- 4) Demetrovic, E. Structure of sports performance of top level table tennis players. Trener, 1977 Febrero, 2, 8-11.
- 5) Lievrouw, O. Point de vue medical sur le record de France. Technique pour tous. 1981 Jan-Feb-Mar, 35, 62-63.
- 6) Orfeuil, F. Le tennis de table: physiologie et entrainement. Paris: Institut national du sport et de l'éducation physique (I.N.S.E.P.). 1982.
- 7) Faccini, P., Faina, M., Scarpellini, E., Dal-Monte, A. Il costo energetico nel tennistavolo. (Energy cost in table tennis.) Scuola dello sport, 1989 Oct-Dec, 17, 38-42.
- 8) Barchukova, G. V., Salakova, E.V. Ergometric characteristics of table tennis. Soviet sports review 1991. Dec, 4, 164.
- 9) Chen, J.D.; Wang, J. F., Li, K. J., Zhao, Y.W., Wang, S. W., Jiao, Y., Hou, X. Y. Nutritional problems and measures in elite and amateur athletes. Am. J. Clin. Nutr., 1989. 5, 1084-1089.
- 10) Leso, J., Demetrovic, E., Piric, J. Fyziologicke pozadavky na hrace vrcholoveho stolniho tenisu. (Physiological requirements of superior table tennis players). Teorie a praxe telesne vychovy, 1982. 2, 81-86.
- 11) Pilardeau, P., Vaysse, J., Garnier, M., Joublin, M., Valeri, L. "Secretion of eccrine sweat glands during exercise". Br J Sports Med, 1979, 3, 118-121.
- 12) Canda, A. Valores cineantropométricos de referencia. Esparza, E. Monografías FEMEDE. Manual de cineantropometría. 1993, 171-215. Pamplona: F.E.M.E.D.E.
- 13) Gómez, J.M., Maravall, J., Gómez, N. Soler, R. Antropometría y valores de referencia de la composición corporal y bioimpedancia en la población adulta de L'Hospitalet de Llobregat. Med Clin 2000. 115, 451-454.
- 14) Pueschel, K. Physiology of table tennis. Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin, 1978 Dec, 112, 357-360.
- 15) Allen, G. D. Physiological characteristics of elite table tennis athletes and their responses to high level competition. Belconnen: National Sports Research Program of the Australian Sports, 1986, 16.
- 16) Madhosingh, C. Exercise and human condition. OTTA update, 1984, 19-20.
- 17) Al-Kurdi, Z. Methods for obtaining dynamic data during table tennis performance. International Journal of Table Tennis, 1992. 1, 69-72.
- 18) Dal Monte, A., Faina, M., Maglio, A., Sardella, F., Guide, G. Cardiotelemetric and blood lactate investigations in paraplegic subjects during several sports activities. J. Sports Med. Phy. Fitness, 1982, 2; 172-184.
- 19) Rittel, H. F., Waterloh, E. Radiotelemetric tests during tennis, badminton and table tennis matches. Sportarzt & Sportmedizin, 1975, Aug 8, 177-178; 180-181.
- 20) Biener, K., Oeschlin, M. Sportmedizinisches profil des tischtennispielers. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 1979, 12, 406-409.
- 21) Marchant, F. Importance of the evaluation of the anaerobic lactic acid pathway in table tennis. Ann Arbor, Michigan: University Microfilms International. 1995.
- 22) Seliger, V. Energy metabolism in selected physical exercises. Internationale Zeitschrift fuer angewandte Physiologie, 1968 2.104-120.

Artículo de revisión

Muerte súbita en el deporte (II). Metodología en el reconocimiento prepráctica deportiva

Eduardo de Teresa

Servicio de Cardiología
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria
Dpto. de Medicina. Universidad de Málaga

M^a Carmen Adamuz

Directora Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Muerte Súbita por Cardiopatía Isquémica: Epidemiología

En la primera parte de este artículo han sido expuestas las principales causas de muerte súbita (MS) en la población de deportistas jóvenes, menores de 30-35 años. Esta aproximación se ha hecho necesaria y razonable pues nos enfrentamos a dos entidades distintas en cuanto a sus causas. Así, en la población mayor de 30-35 años, la principal causa de muerte súbita en todas las series es la arteriosclerosis coronaria, esto es, la Cardiopatía Isquémica, perdiendo importancia las enfermedades hereditarias frente a esta. La primera descripción de un caso de muerte súbita en un deportista debido a enfermedad coronaria fue realizada en 1986 por Noakes y cols⁷⁰ en un corredor de maratón; desde entonces numerosas series publicadas^{66 67 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87} describen este proceso como causa de muerte en un porcentaje que oscila entre el 30-69 y el 40%⁶⁶ de los casos cuando se tienen en cuenta todos los deportes y en el 78%⁶⁹ cuando sólo se tienen en cuenta los practicantes de jogging y corredores de maratón. La alta incidencia de MS de origen coronario en estas disciplinas es debido a la mayor edad promedio de este tipo de deportistas frente al resto de practicantes de otros deportes, lo que suele asociarse a una mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. En el estudio de Suárez Mier y Aguilera⁶⁶ la edad media de los deportistas que fallecieron por cardiopatía isquémica en España entre 1995 y 2001 era de 44 años, siendo el ciclismo y el fútbol las principales disciplinas deportivas implicadas.

Debido a que la aparición de la Enfermedad Coronaria en la mujer es mucho más tardía que en el varón, la muerte súbita por este origen es más frecuente entre los varones. Es por ello que el diagnóstico de Enfermedad Coronaria en deportistas femeninas no fumadoras ni diabéticas debe relacionarse con

un defecto congénito del metabolismo de las lipoproteínas, como puede ser un déficit en el receptor de las lipoproteínas de baja densidad o Disbetalipoproteinemia Familiar⁸⁸.

La Cardiopatía Isquémica puede ser sospechada antes de que ocurra el fatal evento en practicantes de actividad físicodeportiva con factores de riesgo, en los que incluso pueden existir episodios de dolor torácico o fatiga prodrómicos; así, en la serie publicada por Northcote y Ballantyne⁸⁹ de 60 deportistas jugadores de squash (con una edad media de 44±10 años) fallecidos súbitamente, en 51 casos (85%) la causa del deceso fue la arteriosclerosis coronaria, y en más de la mitad de los mismos existieron síntomas prodrómicos antes de la MS: el 75% (45 jugadores) había comunicado un síntoma prodrómico y el 27% (16 jugadores) más de un síntoma. Sólo en 8 casos (15%) existía una cardiopatía isquémica diagnosticada. En 18 casos (35%) existía antecedentes familiares de enfermedad coronaria precoz y 32 casos (63%) tenían al menos un factor de riesgo cardiovascular (el 10% tenían tres o más de estos). Igualmente la serie de Jackson y cols⁸⁷, en la que se estudiaron 9 corredores fallecidos súbitamente por enfermedad coronaria en un período de 12 meses en Nueva Zelanda, puso de manifiesto la alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en una población sometida a exigencias físicas importantes (habían corrido distancias de entre 5 a 40 Km/día durante 6 meses). En el estudio de Thompson y cols⁸², realizado sobre 18 corredores muertos súbitamente, el 72% (13 corredores) habían tenido prodrómos previamente y la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en esta población igualmente era importante. En 5 casos (27%), todos ellos mayores de 40 años, existía enfermedad coronaria conocida; el análisis retrospectivo de la historia clínica de los mismos evidenció sólo un caso de anomalía en el ECG basal y en 3 de los atletas la ergometría había sido normal.

Con estos datos fácilmente podemos comprender que las recomendaciones más acertadas de *screening* en una población mayor de 40 años deben incluir una correcta valoración del perfil de riesgo cardiovascular y un asesoramiento adecuado a los sujetos, instruyéndoles en los síntomas de alarma de la enfermedad coronaria.

Causas Fundamentales de la Muerte Súbita en la Cardiopatía Isquémica

La arteriosclerosis coronaria es un proceso lento: desde las primeras décadas de la vida transcurre asintomática hasta que las placas de ateroma ocluyen el 75% de la luz del vaso. El crecimiento de la placa de ateroma implica el paso por diversos estadios, así, desde una fase de placa blanda, rica en contenido lipídico y una cápsula fibrosa débil se va llegando progresivamente a la fibrosis y el endurecimiento de la placa, aumentando progresivamente el grado obstructivo de la misma, momento en el que el aumento en las demandas de oxígeno del miocardio (por ejemplo durante el ejercicio físico), pone de manifiesto los síntomas de isquemia miocárdica. Esta es la forma clásica de presentación de la Cardiopatía Isquémica como Angina Estable y no suele ser frecuente como causa de muerte súbita en deportistas asintomáticos, debido a que suele dar síntomas con el esfuerzo y su diagnóstico es susceptible de poderse realizar con técnicas convencionales en un alto porcentaje de casos. No obstante, en el estudio de las doctoras Suárez-Mier y Aguilera⁶⁶ la lesión más frecuentemente encontrada fue la estenosis significativa crónica de las arterias coronarias, (88%) donde estaban comprometidos: un vaso en 36%, 2 vasos en 40% y 3 vasos en 12% de las piezas de necropsia analizadas. Resulta interesante destacar que hasta el 56% de los deportistas fallecidos súbitamente tenían infartos cicatrizados⁶⁶. Puede objetivarse cardiomegalia en casi el 70% de los casos.

La explicación de porqué un deportista puede fallecer súbitamente de enfermedad coronaria sin haber tenido síntomas de dolor torácico previamente o haberse detectado anomalía en una ergometría convencional debemos buscarla en la fisiopatología del Síndrome Coronario Agudo (SCA).

La enfermedad coronaria puede manifestarse de diversas formas, siendo el Síndrome Coronario Agudo (con o sin elevación del ST) la más catastrófica forma de presentación, debido a la imposibilidad de predecir su aparición y que con frecuencia es causa de muerte súbita. Muchos estudios coinciden en que la mayoría de los SCA ocurren en personas con estenosis coronaria leve o sólo moderada (sin estenosis significativa y que por tanto difícilmente puede ser detectada por los métodos diagnósticos convencionales, ni haber originado síntomas prodrómicos previamente), y se deben a la *ruptura o erosión de una placa de ateroma vulnerable*, siendo los procesos inflamatorios los principales desencadenantes⁶⁶ y que conlleva la for-

mación de un trombo oclusivo agudo. La ruptura de la placa hace referencia a la rotura de la cubierta fibrosa situada sobre el núcleo lipídico, poniendo así en íntimo contacto el material lipídico altamente trombogénico contenido en la placa con el torrente sanguíneo, lo que favorece la formación de un trombo oclusivo que origina el SCA.

El 70% de los Infartos Agudos de Miocardio fatales y/o Muerte Súbita Cardíaca debida a cardiopatía isquémica es debido a una ruptura de placa⁹¹. En ocasiones se pueden producir lesiones trombóticas intracoronarias agudas sin que exista rotura de placa, principalmente por erosión de la misma, esto es, injuria superficial de la placa que produce la desendotelización de la misma aunque se conserva íntegro el core lipídico, en este caso es la íntima arterial la que se pone directamente en contacto con el trombo. Igualmente la calcificación nodular de la placa puede favorecer la génesis de un trombo oclusivo sin ruptura de placa, aunque estos hallazgos son menos frecuentes que la ruptura de la placa⁹² (Figura 1).

En la Tabla 1 pueden apreciarse las diferentes características de las placas encontradas en estudios necrópsicos retrospectivos y estudios transversales 93 94 95 de casos de SCA y muerte súbita por trombosis coronaria, como puede ser apreciado en la misma el 70% de los IAM fatales y muertes súbitas de origen isquémico son debidas a ruptura de placa, y de ellos el 50% ocurren en coronarias sin estenosis previa significativa. En la serie española de Suárez-Mier y Aguilera 66 el Infarto Agudo de Miocardio había sido la causa del deceso en un 8% de los atletas.

Hasta un 78% de las muertes súbitas de origen coronario ocurridas en deportistas son debidas a rotura de placa, incidencia mucho mayor que la rotura de placa observada en la muerte súbita no relacionada con el ejercicio (35%)⁶⁹ lo que sugiere que la rotura de placa es el mecanismo común

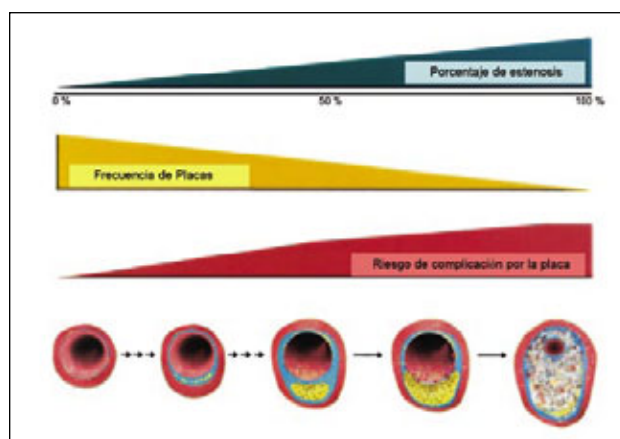


Figura 1: Correlación entre la frecuencia de placas, el grado de estenosis y de complicación de la placa en función de la progresión de la misma. Obsérvese que aunque el riesgo absoluto de complicación es mayor en las placas mayores, el número de placas con riesgo medio de complicación es mucho mayor que el de placas con estenosis severas, siendo estas las que más se asocian a muerte súbita en deportistas, por fenómeno de ruptura de la misma

Tabla 1: Características de las placas arterioscleróticas en los casos de Muerte súbita por trombosis coronaria	
Ruptura de placa 70%	
Lesiones previamente estenóticas (20%)	
Lesiones sin estenosis previa (50%)	
Placas sin rotura 30%	
Erosionadas	
Con nódulos calcificados	
Otras/desconocida	

más frecuente en los casos de muerte súbita por trombosis coronaria durante la práctica de ejercicio físico. La frecuencia de trombos agudos detectados en los estudios necrópsicos es muy variable, oscilando entre un 40 y un 79%⁹⁵ dependiendo de la metodología empleada para el análisis de la muestra postmortem, lo que igualmente puede explicar que en la serie de Suárez-Mier y Aguilera se objetivara sólo un 28% de trombosis coronaria⁶⁶.

Hoy día sabemos que no sólo la existencia de una “placa vulnerable”, constituye el factor condicionante más importante para que ocurra un SCA, sino que existen factores dependientes del miocardio –“miocardio vulnerable”, principalmente por isquemia previa- y de la sangre –como son determinadas condiciones sanguíneas protrombóticas-, que contribuyen de forma importante a la consecuencia final, esto es, el SCA y/o muerte súbita cardíaca. Sabemos que existen algunos marcadores biológicos que pueden identificar esta “vulnerabilidad” tal y como son: el perfil anormal de lipoproteínas, marcadores no específicos de inflamación (P-selectina, VCAM-1, ICAM-1, CD40L, PCRhs), marcadores serológicos del Síndrome Metabólico (hipertrigliceridemia, diabetes), marcadores específicos de activación inmune, de peroxidación lipídica, homocisteína, PAPP-a, marcadores circulantes de apoptosis etc, que en conjunto pueden ayudar en la identificación del denominado “paciente vulnerable”⁹⁰, en nuestro caso un deportista vulnerable, aunque estas determinaciones son complejas en su mayoría y no pueden ser incluidas rutinariamente en los screenings poblacionales.

Además, en el teórico diagnóstico del “deportista vulnerable” se requerirían otros recursos diagnósticos altamente especializados, destinados a diagnosticar la existencia de una “placa vulnerable”, como son la Termografía, Espectroscopia, RMI, CT, SPECT, ecografía intravascular –IVUS- (Figura 2) todos ellos caros y no extensibles en modo alguno como metodología de screening poblacional.

Otras posibles causas de muerte súbita de origen coronario sin trombosis intracoronaria, pueden ser el espasmo coronario, la embolización distal o el daño miocárdico debido a isquemia previa que causaría el episodio arrítmico fatal⁹⁰.

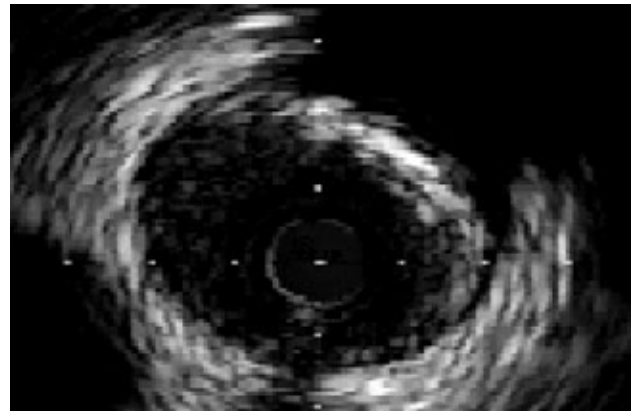


Figura 2: Imagen de Ecografía intravascular (IVUS) mostrando una placa de arteriosclerosis calcificada que reduce parcialmente la luz del vaso

La identificación del “deportista vulnerable” pues debemos realizarla en base al perfil de riesgo cardiovascular, requiriéndose en deportistas mayores de 40 años un test de esfuerzo diagnóstico para la detección de la enfermedad coronaria, cuya normalidad no nos podrá excluir que el deportista pueda sufrir una muerte súbita cardíaca de origen coronario. Así, en el contexto de una “ergometría normal” es menos probable que exista estenosis coronaria crítica, pero no nos descartará la posible aparición de complicaciones agudas –incluida la muerte súbita- sobre lesiones coronarias leves o moderadas, esto es, sobre sujetos a priori “de bajo riesgo” con ergometrías no patológicas.

Se trata, en definitiva, de establecer el “riesgo” individual del sujeto más que de realizar un diagnóstico certero sobre la no existencia de arteriosclerosis coronaria, por las razones que han sido expuestas sobre los mecanismos que llevan a la muerte súbita en el contexto de la Cardiopatía Isquémica.

Así pues, cualquier régimen de ejercicio intenso debe realizarse con precaución en personas de más de 40 años de edad, especialmente si existen factores de riesgo o síntomas de alerta, que los deportistas a menudo niegan o no saben reconocer. Igualmente el ejercicio puede producir muerte súbita en pacientes con aterosclerosis conocida^{77,96}, aún así en estos casos la práctica regular y moderada del mismo juega un importante papel en la prevención e incluso la regresión de la arteriosclerosis coronaria⁷⁶.

Otras causas menos frecuentes de Muerte Súbita

Síndrome de Marfan

No es una causa frecuente de muerte súbita en el deporte en general, aunque cuando ocurre suele aparecer en jugadores de baloncesto, debido a las características morfológicas de los jóvenes con Síndrome de Marfan que se adaptan perfectamente a los requerimientos de este tipo de talentos deportivos. Es por ello que la valoración de estos deportistas deben incluir siempre despistaje del

Síndrome de Marfan. Recordemos que en la exploración física, además del hábito longilíneo, puede objetivarse aracnodactilia y escoliosis. Es frecuente la existencia de datos auscultatorios compatibles con Prolapso de la Válvula Mitral y/o Insuficiencia aórtica. Un estudio oftalmológico minucioso pueda igualmente objetivar la existencia de subluxación del cristalino. La causa de la muerte súbita en estos casos es la disección aórtica.

Síndrome de Wolf-Parkinson-White

El síndrome de Wolff-Parkinson-White puede ser causante de una muerte súbita en individuos aparentemente sanos⁹⁷⁹⁸, en los que puede manifestarse como el primer síntoma del síndrome. Su incidencia en la población general es sólo del 0,3 al 0,4%, y el pronóstico suele ser favorable, aunque es importante establecer el perfil de riesgo⁹⁹. En 1992, Furlanello¹⁰⁰ publicó una amplia serie de deportistas con síndrome de Wolff-Parkinson-White, que incluía 290 atletas. En esta serie, cinco deportistas (1,72%) habían sido resucitados de una muerte súbita abortada y el 3,72% de los deportistas sufrió síncope en alguna ocasión. Hoy en día se recomienda realizar estudio electrofisiológico y si es posible ablación de la vía en todo deportista de competición o deportes de riesgo, pudiendo adoptarse una actitud más conservadora en los deportistas de tipo recreacional asintomáticos y con un síndrome de Wolff-Parkinson-White de bajo riesgo¹⁰¹.

Golpe de Calor

La incidencia de muerte súbita en deportistas debida a un golpe de calor es especialmente alta en EEUU entre jugadores de fútbol americano, donde ha aumentado alarmantemente a lo largo de los últimos años. De acuerdo con los datos anuales publicados en EEUU por el "National Center for Catastrophic Sport Injury Research" (puede ser consultados en <http://www.unc.edu/depts/nccsi/SurveyofFootballinjuries.htm>) entre 1931 y 1959 se comunicaron 5 casos de muerte súbita en deportistas por golpe de calor, mientras que entre 1960 y el año 2004 se han descrito 104 casos¹⁰². Esta llamativa estadística ha llevado a la American Medical Society for Sports Medicine (AMSSM) a proponer que la prevención del golpe de calor sea la primera línea prioritaria en las estrategias de prevención de enfermedades y lesiones en el deporte, en la que una adecuada formación e información a los atletas y entrenadores puede ser la clave fundamental para prevenir las muertes por este síndrome, que constituye la *principal causa prevenible* de muerte súbita en atletas. Su incidencia en nuestro entorno es desconocida, aunque probablemente no tan importante como en EEUU, no obstante las recomendaciones de la AMSSM tienen igual vigencia en nuestro medio y los atletas y entrenadores deben ser instruidos en las medidas a tener en cuenta en la prevención del golpe de calor.

Asma bronquial

La actividad física puede exacerbar el asma en los jóvenes, siendo más frecuente la aparición de broncoespasmo inducido por el ejercicio en atletas asmáticos. No se conoce la incidencia de muerte súbita por esta causa en nuestro medio y los datos disponibles proceden de registros americanos, en los que se han descrito 61 casos de muertes súbitas entre 1993 y 2000 por esta causa. En un estudio transversal realizado por Cardona y col¹⁰³ entre deportistas jóvenes (con edades comprendidas entre 12 y 20 años) se objetivó una prevalencia de un 14% de la enfermedad. De los deportistas con asma conocido, sólo el 22% disponían de inhaladores broncodilatadores durante la práctica deportiva, es decir: más del 75% de los deportistas asmáticos no toman medidas de prevención frente a una posible crisis de broncoespasmo, por lo que claramente la lucha frente a este tipo de sucesos pasa por adecuadas medidas de formación de los deportistas asmáticos, así como por la disponibilidad de tratamiento eficaz frente a una crisis de broncoespasmo entre los fármacos de primeros auxilios en las instalaciones deportivas.

Metodología de screening en el reconocimiento prepráctica deportiva

Aunque la guía de la American Heart Association (AHA) de 1996⁸ sobre screening preparticipación en jóvenes atletas aún está vigente, y ha sido recientemente actualizada¹⁰⁴, no cuenta actualmente con el apoyo internacional de la mayoría de los expertos en cardiología deportiva y medicina del deporte que avalan la adopción de un test de screening cardiovascular más completo, en el que no sólo se incluya la historia clínica -familiar y personal- junto al examen físico de los atletas, sino que además incluya la adopción internacional del Electrocardiograma (ECG) como parte fundamental del protocolo de screening, a fin de poder despistar la existencia de alguna de las principales causas de muerte súbita cardíaca en el deporte (principalmente la miocardiopatía hipertrófica), y que han sido ampliamente revisadas en las dos partes de este artículo.

Así, en Diciembre del 2004, la comisión médica del Comité Olímpico Internacional (IOC) hacía pública las "Recomendaciones de Lausanne" (pueden consultarse en <http://www.olympic.org/>), un documento dirigido a la comunidad médica olímpica y las federaciones internacionales¹⁰⁵, en el que se recomienda la realización de un screening preparticipación en jóvenes atletas menores de 35 años, al menos cada dos años, consistente en: historia clínica personal y familiar, exploración física y un ECG.

Poco después, el grupo de trabajo de Cardiología del deporte de la Sociedad Europea de Cardiología publicó igualmente un documento de consenso proponiendo la adopción de un screening cardiovascular común para todos los atletas

Europeos en el que se incluyera el ECG¹⁰⁶ (puede ser consultado en www.escadio.org/knowledge/guidelines). Este documento toma como base los 25 años de experiencia Italiana, en la cual la adopción de un screening preparticipación en los atletas que incluye un ECG se ha mostrado un 77% más efectivo para detectar la Miocardiopatía Hipertrófica frente al reconocimiento sin ECG (seguido en EEUU), lo que ha redundado en la consiguiente reducción en la muerte súbita de este origen en los jóvenes deportistas, por lo que este protocolo resulta tres veces más coste-efectivo que el protocolo propuesto por la AHA. Así, para los expertos de la Sociedad Europea de Cardiología la realización de un ECG junto al protocolo propuesto por la AHA, subiría el coste del mismo en unos 10 euros, debido a que la realización masiva de los ECG como parte del protocolo de screening reduce significativamente el coste del mismo. El reconocimiento debe realizarse al inicio de la vida deportiva más activa (aproximadamente entre los 12 y 14 años) y repetirse cada dos años. Debe mencionarse que en el modelo Italiano, el Sistema Nacional de Salud asume el coste de los reconocimientos en los deportistas menores de 18 años.

Examen Recomendado

En la *anamnesis* debemos recoger datos sobre:

- **Antecedentes familiares.** En particular es importante la historia de afecciones cardíacas en familiares de primer grado a edad temprana. Con frecuencia el paciente –mejor dicho, el sujeto normal que es objeto de reconocimiento- no sabe muy bien, en el caso de haber antecedentes de ese tipo, a qué patología concreta se han debido; aunque, dado que la enfermedad cardíaca más prevalente es la cardiopatía isquémica, se puede asumir por defecto que se trata de esta afección. La agrupación familiar de la cardiopatía isquémica precoz (en sujetos menores de 50 años) en familiares de primer grado, constituye un factor de riesgo en relación a factores genéticos, o bien a factores ambientales compartidos en el seno de la familia. Todo ello, junto con la presencia de otros factores de riesgo conocidos (ver más adelante) nos puede orientar hacia el sujeto de alto riesgo de presentar cardiopatía isquémica latente en el momento actual, o en un próximo futuro. De particular importancia son los **antecedentes de muerte súbita** en familiares directos, sobre todo si existe más de uno de estos antecedentes en la misma familia y si han acaecido a edad temprana. En estos casos debemos sospechar la presencia de una enfermedad de base genética de las que pueden ocasionar este tipo de eventos en sujetos asintomáticos y que fuerom ampliamente descritas en la primera parte de este artículo. Recordemos que las más frecuentes son la miocardiopatía hipertrófica, la miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho, el síndrome del QT largo y el síndrome de Brugada.

- **Antecedentes personales.**- En particular deben rastrearse las enfermedades cardiovasculares previas; y si no existe evidencia o constancia de ellas, la presencia de síntomas que puedan sugerirlas. Particular atención debe prestarse a la disnea, el síncope y el dolor precordial sobre todo si estos síntomas aparecen con el esfuerzo. Las palpitaciones constituyen un síntoma subjetivo frecuente, que la mayor parte de las veces sucede en personas sanas; pero es conveniente investigarlas en esta población, porque ocasionalmente podrían traducir una afección arritmogénica de las anteriormente citadas.

- **Factores de riesgo.**- La probabilidad de padecer una afección aterosclerótica coronaria aumenta con la presencia de los diversos factores de riesgo coronario, cuya acción es aditiva. Existen tablas de riesgo que permiten calcular, sobre la base de esos factores de riesgo, la probabilidad de muerte por esa causa en los diez años próximos. Las tablas iniciales se derivaban de los datos obtenidos en el estudio observacional de Framingham, un pueblecito de Nueva Inglaterra en Estados Unidos; la limitación obvia es que esa población tiene un riesgo distinto al de los países mediterráneos, a los que pertenece España (se puede estimar el riesgo cardiovascular por este método www.fundaciondelco-razon.com). La Sociedad Europea de Cardiología, junto con otras sociedades científicas europeas, ha elaborado un sistema de cálculo de riesgo, el SCORE¹⁰⁷, que toma en consideración la existencia de países de bajo y alto riesgo (Figura 3). Los factores de riesgo sobre los que es necesario recabar información son el tabaquismo, la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y la diabetes. Otros factores de riesgo, que actúan a través de los anteriores son el sedentarismo y la obesidad.

La **exploración física** debe completar la información anterior, recogiendo datos sobre pulso, tensión arterial, peso y talla y auscultación cardiopulmonar. De entre las afecciones que producen con mayor frecuencia muerte súbita en los deportistas, la cardiopatía isquémica y los síndromes eléctricos arritmogénicos no producen una semiología llamativa. La miocardiopatía hipertrófica produce su semiología más llamativa en los casos en que existe obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo: soplo mesosistólico eyectivo en foco aórtico con segundo ruido conservado y pulso carotídeo de morfología digitiforme, con ascenso rápido y colapso mesosistólico. La exploración física es también importante para detectar casos de síndrome de Marfan, tal y como ha sido expuesto en el apartado correspondiente.

Las **determinaciones analíticas** no suelen hacerse en reconocimientos sistemáticos prepráctica deportiva. Si se dispusiera de ellas, servirían para afinar aún más el perfil de riesgo cardiovascular, al proporcionarnos datos exactos sobre niveles de lípidos y glucemia.

Como resulta evidente por todo lo anteriormente expuesto, en ausencia de antecedentes familiares de muerte súbita, es difícil establecer la sospecha sobre la existencia de una de las anomalías subyacentes que con más frecuencia producen muerte súbita en deportistas jóvenes. Incluso en el caso de la miocardiopatía hipertrófica, los signos de exploración física pueden estar ausentes (si no existe obstrucción al tracto de salida ventricular) o ser difícilmente detectables para el observador no experimentado. Sin embargo en la inmensa mayoría de los casos existen anomalías electrocardiográficas. El **electrocardiograma** permite detectar a un número considerable de pacientes con MCH o síndromes eléctricos, y debería ser obligatorio en un examen preparticipación riguroso. Es cierto que alguno de los signos electrocardiográficos son sutiles (onda epsilon de la miocardiopatía arritmogénica, síndrome de Brugada, intervalo QT) y pueden pasar desapercibidos al ojo no entrenado, o bien evidenciarse sólo en determinadas circunstancias (como ocurre con el Síndrome de Brugada). Así mismo las alteraciones electrocardiográficas de la miocardiopatía hipertrófica son variables y muchas veces inespecíficas, por lo que resulta altamente recomendable que el examen ECG sea siempre supervisado por facultativos expertos, preferiblemente especialistas en cardio-

logía, a fin de obtener un máximo rendimiento al estudio electrocardiográfico.

Otras pruebas más específicas (ecocardiograma, registro electrocardiográfico de 24 horas –Holter-, etc.) deben reservarse para aquéllos sujetos en que se sospeche una anomalía, y no es necesario practicarlas de forma sistemática en el screening prepráctica deportiva de grandes grupos de población que decida hacer ejercicio. En el caso del deportista de alta competición es recomendable incluir la ecocardiografía como parte de los estudios médico-deportivos, dado los altos niveles de exigencia física de este tipo de atletas en los que se deben extremar las máximas garantías sobre la protección de la salud, no sólo despidiendo la existencia de cardiopatía previa sino realizando un completo seguimiento de los efectos del entrenamiento sobre el sistema cardiovascular, incluida la aparición de hipertrofia cardiaca. En los **sujetos de edad superior a 40 años**, el aspecto más importante es detectar la posible existencia de una cardiopatía isquémica. Como hemos comentado anteriormente, la probabilidad depende de la presencia de más o menos factores de riesgo; pero, como se indica en la primera parte de este artículo, la muerte súbita debida a cardiopatía isquémica, precedida o no de

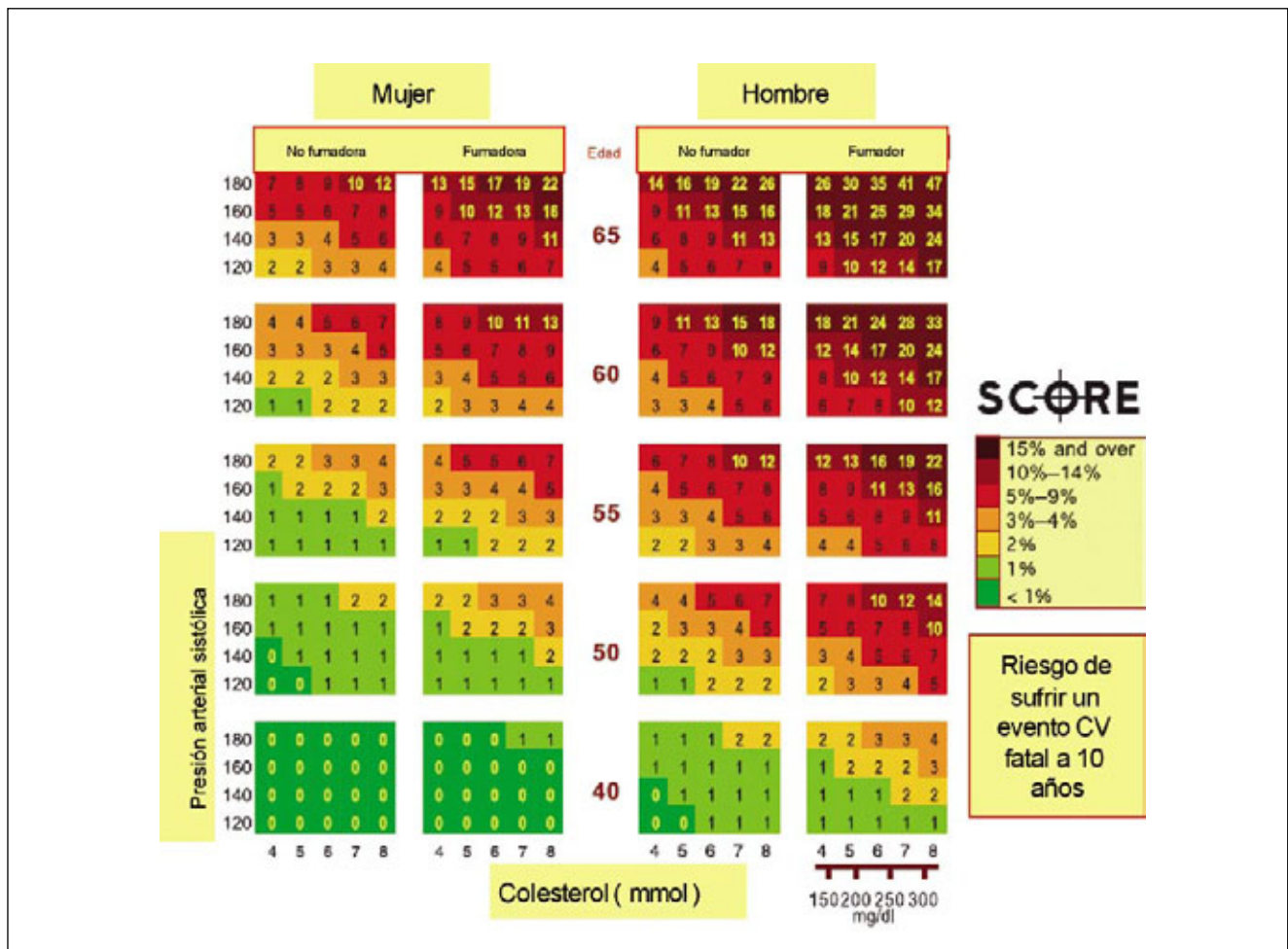


Figura 3: Tabla de riesgo cardiovascular para una población de alto riesgo según el SCORE de la Sociedad Europea de Cardiología

infarto de miocardio, acaece con frecuencia por la rotura de placas de ateroma poco obstructivas. Es decir, que no originan isquemia ni siquiera durante el esfuerzo. En esta situación, una ergometría puede ser perfectamente normal y no descartar la existencia del tipo de placas vulnerables que pueden producir un evento catastrófico. Es conveniente ser consciente de este hecho a la hora de valorar en su justa medida la utilidad de la ergometría como medida de screening. Es cierto que podremos así detectar ciertos casos de cardiopatía isquémica poco sintomática, siempre que existan obstrucciones severas en alguna arteria coronaria (la limitación del flujo máximo durante el ejercicio tiene lugar a partir de un grado de obstrucción que limite el calibre de la coronaria afecta en al menos un 75%); pero la negatividad no nos deja completamente seguros de la ausencia de riesgo potencial. En otras palabras, como detector de muerte súbita durante el ejercicio la ergometría es poco sensible. Si es útil, sin embargo, para evaluar el grado de entrenamiento del sujeto, su capacidad de esfuerzo y el tipo y grado de ejercicio que se le debe aconsejar. Por otra parte, en sujetos asintomáticos en que se sospecha la posibilidad de que exista afectación coronaria silente, la estrategia más adecuada es reducir sus factores de riesgo, y para eso precisamente el ejercicio físico es un poderoso instrumento.

Consideraciones finales frente a la muerte súbita cardiaca en el deporte

El reconocimiento médico previo a la práctica deportiva constituye la principal medida de prevención en la lucha frente a la muerte súbita en el deporte, pese a ello algunos casos de muerte súbita no podrán ser evitados. Sabemos que la consecuencia final de los procesos que conducen a la muerte súbita en un deportista, suele ser en su mayoría una arritmia cardiaca maligna, cuyo tratamiento inmediato debe incluir la desfibrilación precoz a fin de poder revertir el fatal evento¹⁰⁸. En la Figura 4 se muestra la reducción en la supervivencia de un sujeto a lo largo de los primeros 10 minutos de haber sufrido una muerte súbita cardiaca si no se realiza una desfibrilación precoz, puede observarse una drástica reducción de un 50% en los primeros minutos, aproximándose al 0% a partir de los 9 minutos. Así pues la lucha contra la muerte súbita en el deporte debe incluir el acceso a la desfibrilación inmediata, a ser posible en los primeros 3 minutos de producido el evento de muerte súbita, tal y como recomienda la AHA¹⁰⁸, a fin de poder conseguir las mayores probabilidades de éxito.

La desfibrilación precoz sólo será posible si generalizamos la disponibilidad de uso de desfibriladores semiautomáticos (DAE) en las instalaciones deportivas, tal y como recomienda la American Heart Association¹⁰⁹, facilitando así el Acceso Público a la Desfibrilación precoz en las mismas^{110 111 112 113}. Como aproximación recordemos que el coste de estos dispositivos oscila entre los dos mil y

tres mil euros, por lo que no suponen realmente un coste excesivo en la equipación global de las instalaciones deportivas, sea cual sea su tipo.

Será igualmente preciso acometer la importante tarea de formar al personal del entorno deportivo, incluido los propios deportistas, en el uso de estos dispositivos. En este sentido debemos saber que si bien en España no existe una legislación estatal al respecto, existen diferentes decretos autonómicos^{114 115 116 117} (en Andalucía desde el 2001) en los que se regula la formación y acreditación del personal no sanitario para el uso del DAE, por lo que sólo las personas que realicen los cursos homologados y reciban la acreditación oficial correspondiente podrán hacer uso del dispositivo en caso de necesidad. Recientemente un trabajo de la Universidad de Aachen, en Alemania, ha demostrado la eficacia de un sencillo curso de sólo 15 minutos de duración como método de capacitación del personal no sanitario en el uso del DAE¹¹⁸ (el artículo citado puede ser consultado libremente en (<http://ccforum.com/content/9/2/R110>), sin embargo, en nuestro país las exigencias de formación para conseguir la oportuna acreditación obligan a realizar cursos más completos y por tanto costosos, lo que no debe desanimarnos en nuestra tarea, aunque quienes trabajamos por salvaguardar la vida de los deportistas podamos tener la percepción de que en esto, el sistema Americano si que es un modelo a seguir, ya que permite el uso del desfibrilador a “todo aquel que sepa utilizarlo” si presencia un evento de muerte súbita, imperando con ello la denominada “Ley del buen samaritano”, y que ha demostrado a lo largo de los años la gran capacidad de salvar vidas que puede tener la propia sociedad si dispone para ello de los recursos necesarios.

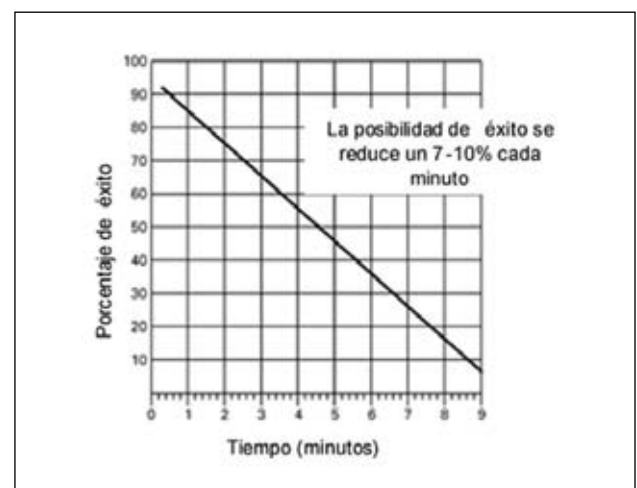


Figura 4: Esta figura muestra la reducción progresiva en la supervivencia de un individuo en función del momento en el que se le aplique una desfibrilación tras sufrir una muerte súbita cardiaca. Puede observarse como la desfibrilación tras 4 minutos consigue sólo un 50% de éxito, acercándose al 0% si se realiza tras 9 minutos de sufrir la arritmia fatal (adaptado de Cummins R. *Annals Emrg Med* 1989; 18: 1269-75).

BIBLIOGRAFÍA

- 66.- Suarez-Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociadas al deporte en España. *Rev Esp Cardiol* 2002; 55: 347-58
- 67.- Maron BJ, Shirani J, Poliac LC et al. Sudden death in young competitive athletes: clinical, demographic and pathological profiles. *JAMA* 1996; 276: 199-204
- 68.- Maron BJ, Thompson PD, Buffer JC et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals for the Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular Disease in the Young) American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 850-56
- 69.- Virmani R, Burke AP, Farb A, Kark JA. Causas de muerte súbita en los deportistas de competición jóvenes y de mediana edad. En: Crawford MH, Maron BJ, ed. *Clínicas Cardiológicas de Norteamérica: El Corazón del deportista y la enfermedad cardiovascular*. Philadelphia: McGraw-Hill Interamericano; 1997, 483-513
- 70.- Noakes TD, Opie LH, Rose AG, et al. Autopsy-proved coronary atherosclerosis in marathon runners. *N Engl J Med*. 1986; 301: 86-9.
- 71.- Buddington RS, Stahl CJ, McAllister HA, et al. Sports, death and unusual heart disease. *Am J Cardiol* 1974;33:129A
- 72.- Opie LH. Sudden death and sport. *Lancet* 1975;1:263-266
- 73.- Maron BJ, Roberts WC, McAllister HA, et al. Sudden death in young athletes. *Circulation* 1980;62:218-229
- 74.- Tsung SH, Huang TY, Chang HH. Sudden death in athletes. *Arch Pathol Lab Med* 1982; 106:168-170
- 75.- Kennedy HL, Whitlock JA. Sports related sudden death in young persons. *J Am Coll Cardiol* 1984;3:622A
- 76.- Virmani R, Robinowitz M, McAllister HA Jr. Exercise and the Heart. *Pathol Annu* 1985;2:430-444
- 77.- Virmani R, Robinowitz M. Cardiac pathology and sports medicine. *Hum Pathol* 1987;18:493-501
- 78.- Thiene G, Nava A, Corrado D, et al. Right ventricular cardiomyopathy and sudden death in young people. *N Engl J Med* 1988; 318:129-133
- 79.- Corrado D, Thiene G, Nava A. Sudden death in young competitive athletes: Clinicopathologic correlations in 22 cases. *Am J Med* 1990; 89:588-596
- 80.- Burke AP, Farb A, Virmani R, et al. Sports-related and non-sports-related sudden cardiac death in young adults. *Am Heart J* 1991; 121:568-575
- 81.- Noakes TD, Opie LH, Rose AG, et al. Autopsy-proved coronary atherosclerosis in marathon runners. *N Engl J Med* 1979; 301:86-89
- 82.- Thompson PD, Stern MP, Williams P, et al. Death during jogging or running. *JAMA* 1979;242:1265-1267
- 83.- Waller B, Roberts W. Sudden death while running in conditioned runners aged 40 years or over. *Am J Cardiol* 1980; 45:1292
- 84.- Morales A, Romanelli R, Boucek R. The mural left anterior descending coronary artery, strenuous exercise and sudden death. *Circulation* 1980; 62:230
- 85.- Virmani R, Robinowitz M, Clark M, et al. Sudden death and partial absence of the right ventricular myocardium: A report of three cases and a review of the literature. *Arch Pathol Lab Med* 1982; 106:163-167
- 86.- Thompson PD, Funk EJ, Carleton RA, et al. Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980. *JAMA* 1982; 247:2535-2538
- 87.- Jackson RT, Beaglehole R, Sharpe N. Sudden death in runners. *N Z Med J* 1983;96:289-292
- 88.- Rader D. Lipid Disorders. In: Topol EJ, editor. *Textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998: 59-90.
- 89.- Northcote RJ, Ballantyne D. Sudden cardiac death in sport. *BMJ* 1983; 287:1357-9
- 90.- Shin J, Edelberg JE, Hong MK. Vulnerable atherosclerotic plaque: clinical implications. *Curr Vasc Pharmacol* 2003; 1 (2): 183-204.
- 91.- Naghavi M, Libby P, Falk E, et al. From vulnerable plaque to vulnerable patient. A call for new definitions and risk assessment strategies: Part I. *Circulation* 2003; 1664-72.
- 92.- Ambrose JA, Tannenbaum MA, Alexopoulos D, et al. Angiographic progression of coronary artery disease and the development of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 56-62.
- 93.- Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, et al. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000;20:1262-1275.
- 94.- Falk E, Shah PK, Fuster V. Coronary plaque disruption. *Circulation*. 1995; 92:657-671.
- 95.- Davies MJ. A macro and micro view of coronary vascular insult in ischemic heart disease. *Circulation*. 1990;82 (suppl II):II-38 -II-46.
- 96.- Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, et al. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *N Engl J Med* 1984; 311: 874.
- 97.- Lapuerta L. Taquiarritmias cardíacas inducidas por síndrome de preexcitación. Importancia de su reconocimiento y tratamiento de urgencia. *Emergencias* 1992; 4: 258-263.
- 98.- Thompson P. Athletes, athletics, and sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 981-984.
- 99.- Triedman J, Perry J, Van Hare G. Risk stratification for prophylactic ablation in asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome. *N Engl J Med* 2005; 352(1): 92-3
- 100.- Furlanello F, Bertoldi A, Vergara G, Guarnerio M, Dagallo M, Gragmena L et al. Cardiac preexcitation: what one should do in the selection and in the follow-up of an athlete. *Int J Sports Cardiol* 1992; 1: 11.
- 101.- Boraita A, Baño A, Berrazueta JR, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 684 - 726
- 102.- Schnirring L. Heatstroke Fatalities Fan Discussion. The physician and sportsmedicine 2004; 32 (9)
- 103.- Cardona I, D'Alonzo GE Jr, Becker J. A pilot survey of beta2-agonist inhaler availability for children with asthma during organized sporting events. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2004; 92(3): 340-3.
- 104.- American Academy of Family Physicians, American Academy of Pediatrics, American Medical Society for Sports Medicine, American Orthopaedic Society for Sports Medicine, American Osteopathic Academy of Sports Medicine: Preparticipation Physical Evaluation, ed 3. Minneapolis, New York City, McGraw-Hill Inc, 2004
- 105.- Lisa Schnirring. Groups Endorse ECG Screening for Athletes. The physician and sportsmedicine 2005; 33 (3)
- 106.- Corrado D, Pelliccia A, Björnstad HH et al (The Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology). Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 2005;26(5):516-524
- 107.- Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP et al (the SCORE project group). Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *European Heart Journal* 2003; 24(11): 987-1003
- 108.- American Heart Association and International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2000; 102(Suppl. 1):160 -76
- 109.- Balady GJ, Chaitman B, Foster C et al. Automated External Defibrillators in Health/Fitness Facilities (Supplement to the AHA/ACSM Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities). *Circulation* 2002;105:1147-1150
- 110.- Valenzuela TD, Roe D, Nichol G, et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *The New England Journal of Medicine*, 2000; 343 (17): 1206-9
- 111.- American Heart Association Programs Public Access Defibrillation. Dallas: American Heart Association, 2001.
- 112.- Davies CS, Colquhoun M, Graham S, et al. Defibrillators in public places: the introduction of a national scheme for public access defibrillation in England. *Resuscitation* 2002; 52: 13-21
- 113.- Wik L, Dorph E, Auestad B, Steen PA. Evaluation of a defibrillator-basic cardiopulmonary resuscitation programme for non medical personnel. *Resuscitation* 2003; 56: 167-172
- 114.- Consellería de Sanidad y Servicios Sociales. Decreto 251/2000 del 5 de octubre de 2000 Por el que se regula la formación inicial y continua del personal no médico que le capacite para el uso del desfibrilador semiautomático externo. *Boletín Oficial de Galicia* de 23 de octubre de 2000.
- 115.- Consejería de Salud. Decreto 200/2001 del 11 de septiembre de 2001 por el que se regula el uso del desfibrilador semiautomático externo por personal no médico en la Comunidad de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía* de 2 de octubre de 2001
- 116.- Consejería de Salud. Decreto Foral 105/2002 del 20 de mayo 2002 por el que se regula el uso de los desfibriladores semiautomáticos externos por personal no médico en la Comunidad Foral de Navarra. *Boletín Oficial de Navarra* de 19 de junio 19 2002
- 117.- DECRET 355/2002, de 24 de desembre, pel qual es regula la utilització de desfibrilladors externs automàtics per personal no mèdic. *Boletín Oficial de Cataluña* de 24 de Septiembre de 2002
- 118.- Beckers E, Fries M, Bickenbach J, et al. Minimal instructions improve the performance of laypersons in the use of semiautomatic and automatic external defibrillators. *Critical Care* 2005; 9:R110-R116

Página abierta

Régimen jurídico de los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva

Dr. Eduardo Gamero Casado

Profesor Titular de Derecho Administrativo.
Universidad de Huelva.

Miembro del Consejo Asesor del Deporte
de la Junta de Andalucía.

Miembro de la Asociación de Derecho Deportivo
de Andalucía

INTRODUCCIÓN

La ciencia médica –sobre todo, la especializada en medicina deportiva– sabe perfectamente que el ejercicio físico no supone en todo caso un hábito saludable, pues pueden existir contraindicaciones para la práctica deportiva que, de no ser debidamente depuradas, introducen un riesgo cierto sobre la salud del individuo. El problema es que la sociedad no parece encontrarse especialmente sensibilizada sobre este asunto. Cuando digo “sociedad”, me refiero no sólo a los ciudadanos deportistas, sino también a los poderes públicos, que a menudo se preocupan más por promover la masificación indiscriminada del deporte, fomentando actividades que paradójicamente pueden resultar nocivas –véanse maratones multitudinarias–, en la creencia bienintencionada de que la promoción de la salud general de la población consiste en eso. Y cuando digo “sociedad”, también estoy pensando en algunos médicos no especializados, que igualmente inspirados en buenos propósitos prescriben a sus pacientes terapias genéricas de ejercicio físico, sin orientaciones específicas sobre el tipo de ejercicio que deben hacer, o sin practicarles estudios más exhaustivos sobre sus posibles contraindicaciones.

Una manera adecuada de subvenir a esta situación es la implantación de reconocimientos médicos de no contraindicación para la práctica deportiva. El interés que nos mueve aquí es adentrarnos en el régimen jurídico que rodea a la cuestión, y procuramos exponerla en términos divulgativos, prescindiendo de digresiones dogmáticas y tecnicismos jurídicos, a fin de acomodarnos a la naturaleza de esta publicación. Por la misma causa, la exposición gira principalmente alrededor del Derecho andaluz.

SALUD Y DEPORTE COMO BIENES JURÍDICAMENTE PROTEGIDOS.

No supone ninguna novedad recordar que diversos instrumentos normativos proclaman expresamente la conexión existente entre el deporte y la salud. Así, la Primera Conferencia de Ministros europeos responsables del deporte, celebrada en Bruselas durante los días 20 y 21 de marzo de 1975, dio origen a la Resolución núm. (76) 41, sobre la Carta europea del deporte para todos, adoptada el 20 de marzo de 1975 por el Comité de Ministros del Consejo de Europa, en cuyo art.3 se señala que el deporte debe ser tratado a nivel local, regional y nacional, como parte de la política y planificación general de la salud pública.

En la misma línea, el deporte y la salud comparten regulación en un mismo precepto constitucional, el art.43 de la Constitución española, que dispone:

1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud.
2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.
3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.

El hecho de que la educación física y el deporte convivan con la salud en un mismo precepto constitucional es exponente por sí mismo de las cualidades que entraña la práctica deportiva en cuanto a sus efectos preventivos y terapéuticos, y de la sintonía del ordenamiento jurídico con esa percepción.

La Ley andaluza 6/1998, de 14 de diciembre, del Deporte (LDA), también establece una estrecha conexión entre de-

porte y salud, al proclamar en su art.2 c) como principio rector de la Ley “El entendimiento de la práctica deportiva como un factor esencial para la salud, el aumento de la calidad de vida y el bienestar social y el desarrollo integral de la persona”. Ahora bien, una práctica deportiva inadecuada puede ser, por el contrario, fuente de graves problemas de salud, como hemos notado anteriormente. En este sentido, y con arreglo al mandato constitucional precitado, los poderes públicos habrán de promover la educación física y el deporte, pero simultáneamente habrán de cuidar que el desarrollo de la actividad deportiva tenga lugar en condiciones que garanticen la protección del deportista. Por esto mismo, el propio art.2 LDA proclama en su literal n) como principio rector de la Ley “La promoción de la atención médica y el control sanitario que garanticen la igualdad y la salud de los deportistas y que faciliten la mejora de su condición física”.

Quiero destacar expresamente el término “control sanitario”, pues es de hecho el tema que nos reúne. En efecto, los certificados de aptitud o reconocimientos médicos de no contraindicación para la práctica deportiva constituyen un elemento indudable de prevención en la aparición de problemas de salud derivados de un ejercicio físico inconveniente o inapropiado. La legislación deportiva andaluza lo ha percibido así, y ha sentado las bases para que puedan imponerse tales reconocimientos, pero no ha llegado todavía a materializar esta imposición. Para conocer la situación conviene exponer en primer término el modo en que se ha estructurado la asistencia sanitaria a los deportistas en la legislación andaluza –muy similar a las del resto de Comunidades Autónomas–, para abordar más tarde al tema específico de los reconocimientos.

RÉGIMEN GENERAL DE LA ASISTENCIA SANITARIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD EN LA LEGISLACIÓN DEPORTIVA ANDALUZA.

El art.36 LDA abre el Capítulo que la Ley dedica a la “Protección del deportista”. En él se distingue entre a) actividad física o deportiva general del individuo, y b) actividad extraordinaria o de competición. El sentido de la distinción es determinar que, cuando un ciudadano practica libremente ejercicio físico –corriendo por un parque, jugando al tenis en un club privado o en una instalación municipal, nadando en una piscina...– el sistema sanitario público cubre las contingencias que pudieran derivarse de la práctica deportiva. Por el contrario, cuando un deportista interviene en competiciones oficiales –deporte federado–, el ordenamiento jurídico interpreta que está realizando voluntariamente una actividad potencialmente más arriesgada para su salud, por lo que en principio excluye cubrir este riesgo de especial intensidad y le obliga a suscribir un seguro de accidentes que incluya prestaciones de asistencia sanitaria.

Por otra parte, el art.36.2 LDA señala las líneas principales de actuación que deberán seguirse en Andalucía para protección de la salud en el deporte. Sus dos determinaciones primordiales son:

- La indicación de que el principal esfuerzo de los poderes públicos se proyectará hacia acciones de carácter preventivo (como los certificados de aptitud), y no en medidas reparadoras (como la asistencia sanitaria, ortoprotésica, rehabilitadora, etc.).
- El mandato de colaboración que se establece entre la Administración de la Junta de Andalucía (que alcanza, por otra parte, a todos sus órganos: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte; Consejería de Salud; Consejería de Educación; etc.) y las entidades deportivas andaluzas, esto es, principalmente, las Federaciones deportivas, pero también los clubes y otros entes de promoción deportiva.

De otro lado, el art.36.3 LDA obliga a los organizadores de competiciones deportivas a adoptar el control y la asistencia sanitaria necesarios para prevenir y remediar los posibles efectos adversos sobre la salud de los participantes y espectadores. En este precepto anida, asimismo, una habilitación a la imposición de controles médicos previos a la inscripción en la prueba, que trataremos después. Pero además, este precepto impone la necesidad de que con ocasión de la organización de un evento deportivo se disponga de un dispositivo de primeros auxilios y emergencias que permita atender adecuadamente los percances que pudieran acontecer, tanto a participantes, como a espectadores.

El principal pilar sobre el que bascula la política de protección de la salud del deportista en la Junta de Andalucía es el Centro Andaluz de Medicina del Deporte (CAMD), creado por Decreto 224/1999, de 9 de noviembre. Con arreglo a su art.2, “El Centro Andaluz de Medicina del Deporte tiene como fines la prevención y programación en materia de salud deportiva, el control de la aptitud general para el deporte, el seguimiento médico del entrenamiento de alto nivel y alto rendimiento, la prevención y control de sustancias no autorizadas dirigidas a aumentar artificialmente la capacidad física de los deportistas, así como la promoción del estudio y la investigación en el campo de la medicina deportiva”.

TRATAMIENTO NORMATIVO ESPECÍFICO DE LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS DE NO CONTRAINDICACIÓN.

a) Reserva de ley.

Cualquier ciudadano es libre, naturalmente, de someterse por su propia voluntad a un reconocimiento médico de no contraindicación para la práctica deportiva. El problema surge cuando pretendemos imponer ese deber como requisito previo a la práctica del ejercicio físico. En tal caso, emerge una exigencia constitucional insoslayable, y de toda lógica: la reserva de ley, que se proyecta en diferentes planos.

- Si se pretende imponer la superación de un examen médico a los ciudadanos como condicionante genérico de la actividad deportiva, mediante una especie de “DNI deportivo-sanitario” que deba portar en la práctica deportiva libre, ya la realice en espacios abiertos o en instalaciones privadas, para acreditar que no incurre en causas de contraindicación. En la actualidad es un tanto utópico plantearse esta posibilidad, pero de llevarse adelante, el principio general de libertad del individuo que reconoce el art.9.3 de la Constitución mediante la proclamación del principio de legalidad, exige correlativamente que las medidas restrictivas de su esfera de libertad se contengan en normas con rango de ley, y por tanto, sería preciso imponer el reconocimiento en una norma legal.
- Si se pretende imponer a otros poderes públicos que exijan tales reconocimientos cuando organicen actividades deportivas: por ejemplo, los Ayuntamientos o las Diputaciones Provinciales que organicen carreras populares, cursos deportivos, etc. En este caso, la reserva de ley deriva del art.137 de la Constitución y de la interpretación que sobre el mismo ha realizado el Tribunal Constitucional.
- Si se pretende imponer a las Federaciones deportivas que exijan a los deportistas los reconocimientos en cuestión como requisito previo para la expedición de las licencias deportivas o para la participación en competiciones deportivas oficiales. Aquí la reserva de ley deriva de la imposición de deberes públicos a entidades privadas ejercientes de funciones públicas (las Federaciones deportivas), y se conecta, igualmente, con el art.9.3 de la Constitución.

La ley que imponga reconocimientos médicos de no contraindicación podrá ser estatal o autonómica, dentro del reparto de competencias que tiene conferido cada uno de estos poderes públicos: así, el Estado podrá imponer en normas con rango de ley la obligación de superar reconocimientos médicos para participar en competiciones oficiales de ámbito nacional; en tanto que las Comunidades Autónomas podrán imponerlos a) para las competiciones

oficiales de ámbito autonómico; y b) para las actividades deportivas que organicen las entidades locales (Ayuntamientos y Diputaciones). En relación con la práctica deportiva libre del individuo, en principio, tanto el Estado como las Comunidades Autónomas podrían invocar títulos competenciales para imponerlos, siendo una cuestión controvertida el determinar a quién corresponde la competencia, o incluso si existe un título competencial indistinto a favor de ambas instancias; dado que actualmente la hipótesis de imponer este tipo de reconocimientos es bastante improbable, resulta superfluo entrar ahora en más detalles.

No obstante lo anterior, los organizadores de una prueba, sea cual fuere su naturaleza (Ayuntamientos, Diputaciones, Universidades, Federaciones, incluso clubes privados), pueden imponer a quienes se inscriban en ella la superación de un reconocimiento médico de no contraindicación como requisito previo de participación en la misma, sin necesidad de leyes previas habilitantes. Para explicarme mejor lo diré de un modo más directo: si Andalucía quiere que los Ayuntamientos o las Federaciones deportivas estén obligados a exigir a los participantes en actividades deportivas la previa superación de un examen médico, ha de hacerlo en normas con rango de ley; pero si un Ayuntamiento o una Federación consideran conveniente imponer a quienes participen en determinadas actividades deportivas la superación de dicho examen, son libres de hacerlo, pues en tal caso el ciudadano opta también libremente entre inscribirse en la actividad (en cuyo caso habrá de superar el reconocimiento) o no hacerlo (quedando exento del control).

b) La legislación estatal.

El art.59.3 de la Ley 10/1990, de 15 de octubre, del Deporte (no se confunda esta Ley con la andaluza, anteriormente citada), contempla la posibilidad de imponer reconocimientos médicos preceptivos para la participación en competiciones oficiales de ámbito estatal. No obstante, debe notarse que el ámbito objetivo de estos reconocimientos se reduce a las competiciones oficiales (no al deporte municipal o la libre práctica deportiva del ciudadano, por ejemplo); de ámbito estatal (no opera en competiciones de ámbito autonómico); y organizadas por las Federaciones deportivas españolas (por tanto, quedan excluidos de este régimen los campeonatos nacionales que no organizan las Federaciones deportivas, como es el caso de los escolares y universitarios).

El art.59.4 LD remite al desarrollo reglamentario para la determinación de las condiciones en que se realizarán estos análisis, así como las competiciones y modalidades en que sean necesarios. Una primera concreción de este desarrollo reglamentario ha tenido lugar mediante el Real Decreto 112/2000, de 28 de enero, por el que se crea la Comisión Nacional para la Protección de la Salud del Deportista. Entre las funciones de esta Comisión se encuen-

tran –art.2–: Informar sobre las condiciones de los reconocimientos médicos de aptitud para la práctica deportiva a los que se refiere el art.59 de la Ley del Deporte (del Estado); Informar periódicamente sobre los procedimientos de control de la salud de los deportistas que participan en competiciones oficiales; Informar la homologación de las pruebas y protocolos que integran los reconocimientos médicos de aptitud para la práctica deportiva en competición de acuerdo con las exigencias de las modalidades deportivas; y Proponer el nivel de las competiciones oficiales de ámbito estatal en las que será obligatorio que el deportista se haya sometido al correspondiente reconocimiento médico de aptitud. Sin embargo, la Comisión todavía no se ha constituido –en el momento de redactarse esta aportación se trabaja para hacerlo desde el Consejo Superior de Deportes–, y por tanto, no ha iniciado sus actividades ni en este ni en ningún otro campo.

c) La legislación andaluza.

Como ya sabemos, el art.2 n) LDA proclama como principio rector: “La promoción de la atención médica y el control sanitario que garanticen la igualdad y la salud de los deportistas y que faciliten la mejora de su condición física”. En consonancia con ello, el art. 36 c) LDA dispone que “Corresponde a la Administración de la Junta de Andalucía (...) La determinación de las características y requisitos de las certificaciones médicas exigibles para la práctica del deporte en sus diversas modalidades y clases de deportistas”. Por consiguiente, este precepto contiene una indudable habilitación legal para la imposición vía reglamentaria de reconocimientos médicos preceptivos para la práctica deportiva. Es decir, la Ley del Deporte de Andalucía no impone directamente los reconocimientos, pero sí permite que esta imposición se establezca en normas posteriores, de rango meramente reglamentario, salvando así la reserva de ley imperante en la materia. Importa notar, además, que la habilitación abarca a “la práctica del deporte en sus diversas modalidades y clases de deportistas”, por lo que mediante el correspondiente desarrollo reglamentario autonómico los certificados podrían imponerse en cualquier ámbito deportivo, ya se trate de deporte organizado o no.

En otro orden de consideraciones, y como ya hemos apuntado anteriormente, el Centro Andaluz de Medicina del Deporte (CAMD) es el principal operador de las políticas de protección de la salud del deportista que Andalucía ha implantado hasta hoy. Con arreglo al art.3 a) de su Decreto de creación, ya citado, corresponde al CAMD “La realización de los controles médicos para la práctica del deporte de competición”. Por tanto, en el concreto ámbito del deporte federado, la competencia para realizar los controles corresponde al CAMD. Hemos de considerar que esta competencia se contrae al deporte en competición oficial, entendiendo por tal el promovido por las Federaciones deportivas andaluzas. De otro lado, no se

indica en el artículo por cuenta de quién serán los gastos del control médico: si los habrá de abonar el deportista, la Federación mediante convenios, o serán gratuitos con cargo a los presupuestos de funcionamiento del CAMD.

El propio art.2 del Decreto del CAMD atribuye al Centro la función de “Control y seguimiento médico-deportivo de los deportistas de alta competición”, y asimismo, “La determinación de las características y requisitos de las certificaciones médicas exigibles para la práctica del deporte en sus diversas modalidades y especialidades y clases de deportistas”. En relación con esto último, no se señala expresamente si esta determinación tendrá carácter de propuesta, que deba después aprobarse por los órganos directivos de la Consejería, o si la decisión será ejecutiva en sí misma. Por el contrario, sí queda meridianamente claro que el pronunciamiento que corresponde al CAMD se proyecta a todo tipo de competiciones, no sólo a las federadas, y alcanza también, por tanto, a las que promuevan Ayuntamientos y Diputaciones, Universidades, o la Empresa Pública del Deporte Andaluz: así se desprende de la expresión “en sus distintas modalidades y especialidades y clases de deportistas”. Por lo demás, el precepto permite articular una gran variedad de controles, según las características propias de cada modalidad deportiva, los diferentes grupos de riesgo (por ejemplo, según la edad), o el ámbito de la competición (popular, federada, de base...).

Otra disposición andaluza que contiene previsiones relativas a los reconocimientos médicos de no contraindicación es el Plan General del Deporte de Andalucía, un fabuloso instrumento aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 27 de enero de 2004 (BOJA no 64, de 1 de abril). En su Volumen III, titulado Ejecución: objetivos, estrategias y medidas, contempla como medida no 16 (p.654) la aprobación de un listado de actividades deportivas para cuya práctica resulte altamente conveniente realizar un reconocimiento médico preventivo. El texto de la medida es el siguiente: “El Centro Andaluz de Medicina del Deporte establecerá un listado de actividades deportivas para cuya práctica resulte altamente conveniente realizar un reconocimiento médico preventivo. Normativamente se establecerán los procedimientos y controles necesarios para el sometimiento a tales reconocimientos antes de la realización de actividades que puedan entrañar riesgos. Los reconocimientos se harán constar en la información asociada a los carnés deportivos”.

Como se observa, el precepto permite distinguir entre actividades en las que el reconocimiento médico sea “altamente conveniente”, y aquellas otras en las que se “asegure el sometimiento a tales reconocimientos antes de la realización de actividades que puedan entrañar riesgos”. Ahora bien, esta disposición, como es propio de todo planeamiento, constituye, por su naturaleza, una norma de carácter programático, es decir, que carece de efectos directos y se encuentra condicionada y sometida a desarrollos normativos específicos posteriores.

d) Recapitulación.

Como se observa, en todo el panorama normativo no rige de manera efectiva la superación de controles o reconocimientos médicos preceptivos en ninguno de los ámbitos deportivos. La situación actual podría resumirse del siguiente modo: en la esfera estatal de competencias, sólo se ha previsto la posibilidad de imponer estos controles en relación con el deporte federado, pero no en las fases nacionales de los campeonatos escolares y universitarios, y tampoco como medida de protección general de la salud de la población con ocasión de la libre práctica de ejercicio físico. En la legislación andaluza existen habilitaciones para imponer estos reconocimientos en todos los ámbitos y niveles deportivos, y en particular, se confía al CAMD un especial protagonismo en el diseño de sus rutinas, si bien es preciso dictar normas reglamentarias que determinen en qué concretos casos se exigen los reconocimientos y qué pruebas comprende cada screening. En cambio, en otros países sí ha llegado a imponerse este reconocimiento médico con carácter preceptivo en diferentes ámbitos, como es el caso de Italia (que cuenta con una legislación muy minuciosa y bien estructurada sobre este particular) o Argentina.

CONSIDERACIONES DE POLÍTICA SOCIAL

Abandonando el escenario estrictamente jurídico para adentrarnos en otro más subjetivo o personal, tengo la impresión de que el análisis que hemos emprendido no quedaría bien rematado sin ofrecer algunas de las circunstancias que, a mi juicio, condicionan la implantación de reconocimientos médicos preceptivos de no contraindicación para la práctica deportiva.

En primer lugar, y como apuntábamos en un comienzo, la sociedad no parece especialmente sensible ante el problema, y puede interpretar la imposición de estos reconocimientos como un estorbo inútil. Su fastidio, aparte de traducirse en medidas de presión y oposición, puede conducir a un descenso de la tasa de deportistas: en efecto, si la superación del examen médico es requisito de participación, y no se realiza el reconocimiento por entenderlo superfluo, decaerá la posibilidad de participar y con ella también el porcentaje de población que practica deporte. El argumento a oponer frente a este temor es que los hábitos deportivos de la población deben encaminarse hacia el tipo de actividad física que mejor se acomode al estado de salud de cada individuo, siendo temerario el fomentar que participe en determinadas pruebas populares (como maratones, competiciones ciclo-turísticas de especial dureza, etc.) sin encontrarse preparados para ello.

De otro lado, las Corporaciones Locales, las Universidades, y otros operadores deportivos, han de asumir con gran responsabilidad la tarea de orientar la práctica deportiva de los ciudadanos hacia opciones saludables. En este

sentido, deberían focalizarse las actividades de promoción deportiva entre la población en general hacia prácticas de bajo riesgo, evitando pruebas de elevada exigencia física. En el caso de que, por demandas sociales, se vean en disposición de ofertar otros servicios deportivos de alto nivel de esfuerzo físico, deberían, a mi juicio, procurar que los grupos de riesgo que participen en ellos superen reconocimientos de no contraindicación antes de admitir su inscripción en tales actividades.

Un factor que complica asimismo la implantación de revisiones médicas de no contraindicación es la extraordinaria variedad de rutinas que habría que idear, pues no cabe concebir un único protocolo de reconocimiento médico aplicable simplistamente a todos los deportistas, en los diferentes ámbitos y niveles deportivos. El catálogo de reconocimientos a establecer comprende un gran abanico de combinaciones. Las variables a considerar son, al menos, las siguientes:

- El ámbito deportivo, esto es, el entorno en el que se practica la actividad física: no es lo mismo el deporte popular, que el de competición, por ofrecer un ejemplo.
- El nivel deportivo, esto es, el grado de rendimiento que haya alcanzado el deportista: así, dentro del deporte de competición, no es lo mismo un campeonato de base que una liga nacional.
- La modalidad deportiva, pues en función del grado de exigencia física, o de otros particularismos, puede diferir el tipo de pruebas a que deban someterse los deportistas. Parece claro lo superfluo que sería un examen médico para un ajedrecista, como también es llano que un boxeador debe superarlo y que las pruebas a que se someta deberán ser especialmente minuciosas, pero probablemente, no tanto como las que convenga imponer a un gimnasta o a un nadador, y así sucesivamente.
- La edad, que determina diferentes necesidades de prospección con ocasión del screening: así, no habrán de ser iguales las pruebas para el deporte en edad escolar, que para los jóvenes (el grupo de menor riesgo relativo), o para quienes superen determinados umbrales de edad (los mayores de 35 ó, incontrovertiblemente, de 40 años, por ejemplo) o sean portadores de singularidades específicas (por ejemplo, personas con discapacidad).

Otro problema nada menor es el relativo a los costes, porque ciertamente puede ser una buena idea someter a los ciudadanos a controles médicos de no contraindicación, pero ¿quién habrá de sufragar estos gastos? Parece razonable que, cuando se trata de prevenir la salud general de la población, el sistema sanitario público ofrezca gratuitamente este servicio, en tanto que para el deporte de competición, requerido, en principio, de rutinas más prolifas (y costosas) el gasto recaiga sobre los propios interesados. Pero a poco que echemos cuentas, podremos

desanimarnos ante la magnitud de las cifras. Un simple electrocardiograma, que constituye una prueba de primera necesidad para grupos de riesgo ya indicados (mayores de 35 años), supone un gasto extraordinario de dinero: no tanto en razón de la realización de la prueba, sino en cuanto a la interpretación de sus resultados; si multiplicamos el coste de cada reconocimiento por el universo de sujetos pasivos, la cifra final es mareante.

Racionalizar este caos resulta francamente complejo, esa es la verdad. Pero la inmensidad de la tarea no puede hacernos desfallecer, sino que ha de conducirnos a una aproximación realista que contemple un programa progresivo de implantación de estos controles, en la medida que los percibimos como necesarios.

Una buena forma de empezar es regular un catálogo de reconocimientos médicos para los deportistas federados que participen en competición oficial. La premisa para hacerlo es realizar en primer lugar un catálogo de modalidades deportivas en razón del grado de exigencia física, para determinar a partir de qué nivel se imponen los reconocimientos como obligatorios. El segundo paso es adentrarse en las particularidades de cada modalidad deportiva para concretar la rutina del reconocimiento correspondiente. El tercero, discutir ese protocolo con el conjunto de operadores deportivos. Y el cuarto, darle forma

mediante una disposición que los imponga, en ejercicio de las habilitaciones legales que ya hemos estudiado.

Al mismo tiempo, considero muy positivo que se potencie la realización de reconocimientos voluntarios de no contraindicación entre la población en general, y en este sentido resulta preciso, a mi juicio, que todos los servicios deportivos públicos pongan en marcha campañas informativas que difundan entre los ciudadanos el convencimiento de que estos reconocimientos son esenciales para proteger su salud si desean practicar determinadas actividades deportivas; y asimismo, que los impongan como obligatorios en aquellos servicios o actividades deportivas que resulten especialmente arriesgados.

En definitiva, se trata de ir desplegando de manera progresiva acciones que propendan la superación de estos controles: primero, con campañas de estímulo y concienciación ciudadana, y después, activando las habilitaciones normativas ya existentes para imponer los reconocimientos de no contraindicación, con carácter obligatorio, en grupos especiales de riesgo. Paralelamente, es preciso ponerse a trabajar de inmediato sobre los exámenes médicos de no contraindicación en el deporte federado y de alto nivel. Solo avanzar en esto último ya supondría un gran adelanto, y podría producir en la población efectos de emulación altamente positivos.

Centro de Documentación y Publicaciones

Últimas adquisiciones
Dossieres temáticos
Nos interesa...

ÚLTIMAS ADQUISICIONES



Psicología de la actividad física y del deporte / Joaquín Dosil. -- Aravaca (Madrid) : Mc-Graw-Hill, 2004
515 ; 30 cm
Bibliografía
D.L. 37.045-2004
ISBN 84-481-4067-2
Referencia: D1837

Recorre todos los ámbitos actuales de la Psicología de la Actividad Física y el Deporte, realiza una visión crítica y actualizada y describe los aspectos fundamentales de esta área del conocimiento. Aspira a aportar ideas y estrategias para una correcta intervención en el ámbito de la actividad física y el deporte desde la que buscar el desarrollo integral del deportista.



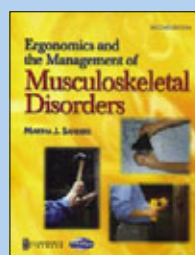
Estructura del músculo esquelético, función y plasticidad : bases fisiológicas de la fisioterapia. -- 2a ed.. -- Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill, 2004
364 h. : il. ; 30 cm. + 1 CD-ROM
ISBN 84-486-0636-1
Referencia: D1894

Se revisan de manera extensa y profunda temas clásicos en el estudio del músculo esquelético, como la morfología, fisiología y bioquímica. Asimismo, en él se expone la base estructural y fisiopatológica de muchas enfermedades neuromusculares. Se complementa con un CD que contiene esquemas, dibujos, animaciones y prácticas para una más fácil comprensión del texto. Contiene anexos en color de secciones histológicas musculares en serie.



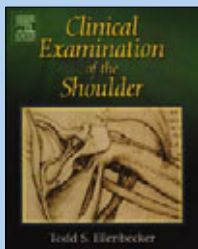
Lesiones deportivas en el niño y adolescente / Santiago Romero Granados, Ángeles Prada Pérez (coord.). -- Sevilla : Wanceulen, 2004
270 p. ; 30 cm
Bibliografía
D.L. SE-2637-2004
ISBN 84-95883-74-0
Referencia: D1807; D1878

Profesionales de reconocido prestigio y amplia experiencia en Medicina del Deporte abordan las lesiones más frecuentes que presentan los jóvenes deportistas y presenta la actitud diagnóstica y terapéutica que hay que seguir según la patología presentada en el niño y adolescente que practica deporte. Destaca el intenso análisis que se realiza sobre la rodilla inmadura del joven y los consejos para prevenir lesiones en el mismo.



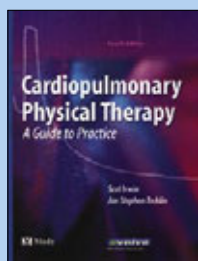
Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders / Martha J. Sanders. -- 2a ed.. -- St. Louis (Missouri) : Elsevier, 2004
556 h. : il. ; 24 cm.
ISBN 0-7506-7409-1
Referencia: D1895

En sus 24 capítulos se analizan en profundidad los mecanismos que favorecen la aparición y desarrollo de disfunciones musculoesqueléticas. Ayuda a entender, prevenir y tratar los daños musculares ocasionados en el desarrollo de las actividades cotidianas y en el desarrollo de diferentes actividades profesionales. En el análisis de los daños biomecánicos no pasa por alto los factores psicológicos, biomecánicos, y psicosociales.



Clinical examination of the shoulder / Todd S. Ellenbecker. -- St. Louis (Missouri) : Elsevier Saunders, 2004
210 h. ; 30 cm
ISBN 0-7216-9807-7
Referencia: D1896

Analiza en profundidad los protocolos de análisis para un correcto examen del sistema musculoesquelético del hombro. Los 19 capítulos del texto se apoyan en numerosas ilustraciones y gráficos que ayudan a una mejor comprensión del mismo. Empieza realizando una visión general sobre el correcto examen del hombro y continúa con la presentación de numerosos tests clínicos.



Cardiopulmonary physical therapy: a guide to practice / Scot Irwin, Jan Stephen Tecklin. -- 4a ed.. -- St. Louis (Missouri) : Mosby, 2004
476 h. : il. ; 30 cm.
ISBN 0-323-01840-8
Referencia: D1897

Proporciona información comprensiva y útil sobre numerosos aspectos de la terapia física cardíaca y pulmonar. Asimismo, incluye una revisión sobre la cobertura farmacológica existente, con sus reacciones y contraindicaciones, para facilitar el tratamiento terapéutico de las patologías presentadas. Los capítulos se completan con numerosas fotografías, gráficos y una importante selección bibliográfica.



La recuperación de la fatiga del deportista / Nicolás Terrados Cepeda, Ricardo Mora Rodríguez, Sabino Padilla Magunacelaya. -- Madrid : Gymnos, 2004
210 p. ; 24 cm.
D.L. M 48756-2004
ISBN 84-8013-397-X
Referencia: D1904

Se aglutinan en una misma obra y a través de siete capítulos, los diferentes conocimientos que se tienen sobre la fatiga del deportista y su recuperación. Los autores tienen la intención de informar al deportista de "última generación" y al entrenador del abanico de posibilidades de las que puede disponer en cuanto a métodos y medios para la recuperación de la fatiga deportiva.



Patología muscular en el deporte: diagnóstico, tratamiento y recuperación funcional / Ramón Balias Matas. -- Barcelona : Masson, 2004
216 p. : il. ; 24 cm.
D.L. B 47222-2004
ISBN 84-458-1438-9
Referencia: D1918

Se aborda la lesión muscular de forma exclusiva y pormenorizada profundizando en cada una de las lesiones musculares y sus localizaciones más frecuentes. Realiza un recorrido analizando y explicando los mecanismos de la fisiología, biomecánica y reparación del músculo dañado durante la práctica del deporte. Igualmente, informa sobre qué ejercicios realizar para la recuperación funcional y ofrece pautas de fisioterapia.



Medicina legal del deporte / Fernando A. Verdú Pascual. -- Granada : Comares, 2004
166 p. ; 24 cm.. -- (Colección Medicina legal ; 1)
D.L. GR 1555/2004
ISBN 84-8444-881-9
Referencia: D1919

Se abordan numerosos aspectos legales relacionados con la medicina del deporte tratando aspectos como la relación médico-paciente, el secreto médico, la historia clínica del deportista y las pruebas periciales médicas. Continúa evaluando aspectos que tanto influyen a los deportistas de hoy como es el asunto de las ayudas ergogénicas prohibidas o las lesiones deportivas, sin olvidarse de la tan temida muerte súbita.



El dopaje en el deporte: un intento de elaborar una visión sosegada y constructiva / Alberto Palomar Olmeda. -- Madrid : Dykinson, 2004
273 p. ; 24 cm.. -- (Colección Derecho Deportivo ; 2)
D.L. M-40423-2004
ISBN 84-9772-512-3
Referencia: D1920

Ofrece una visión diferente sobre el dopaje comenzando por la regulación orgánica del dopaje en el deporte y concluyendo con el análisis de medidas de reforma ante las actuales políticas de represión de esta práctica que tiñe el mundo del deporte. Analiza legalmente el dopaje tanto en el derecho interno como en el derecho deportivo y con una referencia al derecho comparado.



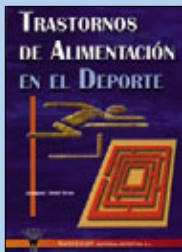
La fatiga del deportista / Benjamín Fernández García, Nicolás Terrados Cepeda. -- Madrid : Gymnos, 2004
191 p. ; 24 cm.
D.L. M 48750-2004
ISBN 84-8013-396-1
Referencia: D1929

Después de realizar una amplia definición y clasificación del concepto en esta obra se analiza en ocho capítulos más los aspectos y características más importantes del fenómeno de la fatiga en el deporte, estado que aborda situaciones muy dispares desde el punto de vista fisiológico. Se estudian entre otros, los mecanismos de producción de la fatiga, los aspectos hormonales y los inmunológicos.



Lesiones de la mano y la muñeca / Carlos Irisarri Castro. -- Barcelona: Paidotribo, 2005
179 p. : il. col. ; 21 cm
ISBN 84-8019-823-0
Referencia: D1933

Las lesiones de la mano y la muñeca que se producen durante la práctica deportiva son frecuentes por lo que aquí se presentan los criterios para alcanzar un diagnóstico temprano y certero, así como, para obtener la curación de la lesión a través del mejor, del más seguro y a la vez mas rápido tratamiento. Comienza con un estudio de la anatomía y biomecánica de la mano y la muñeca continúa abordando las lesiones de las mismas.



Trastornos de alimentación en el deporte / Joaquín Dosil Díaz. -- Sevilla: Wanceulen, 2004
106 p. ; 24 cm.
D.L. SE-4165-2003
ISBN 84-95883-60-0
Referencia: D1931

Analiza el interés social por el deporte y por el ejercicio físico teniendo en cuenta uno de los problemas que más eco ha tenido y tiene en nuestra sociedad: los trastornos alimentarios, enfermedades graves del comportamiento alimentario que requieren un tratamiento especializado inmediato. Este trabajo surge en un intento de analizar el creciente interés social por el deporte y por el ejercicio físico teniendo en cuenta también este oscuro aspecto.



Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas / Carolyn Kísner, Lynn Allen Colby. -- Barcelona : Paidotribo, 2005
620 p. : il. ; 29 cm
ISBN 84-8019-788-9
Referencia: D1938

Se presentan todos los métodos básicos de ejercicio para afecciones articulares, musculares, cardiopulmonares y partes blandas. Estructurada en tres partes; la primera comienza introduciendo los conceptos básicos, la segunda analiza la utilización del ejercicio terapéutico, las pautas, precauciones y progresión del plan de asistencia según los casos y en la tercera se desarrollan los principios y técnicas del ejercicio terapéutico en las áreas especiales de la fisioterapia respiratoria y el ejercicio aeróbico.



Terapia física : termoterapia, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos, fototerapia e inhalación / A. Hüter-Becker, H. Schewe, W. Heipertz. -- Barcelona : Paidotribo, 2005
326 p. : il. ; 24 cm
ISBN 84-8019-800-1
Referencia: D1932

Presenta los efectos, las indicaciones y las contraindicaciones de las siguientes técnicas: termoterapia, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos, fototerapia, terapia de inhalación y radiación ionizante, técnicas que están muy unidas entre sí y que los profesionales aplican en el campo de la fisioterapia en busca de la rehabilitación total. Apoyo eficaz para los médicos que quieran ampliar sus conocimientos sobre terapia física, sus técnicas y en especial sus indicaciones.



Entrenamiento médico en rehabilitación / Hans-Georg Horn, Hans-Jürgen Steinmann. -- Barcelona : Paidotribo, 2005
365 p. ; 22 cm
ISBN 84-8019-807-9
Referencia: D1939

Se presenta un entrenamiento médico en rehabilitación que tiene en cuenta, además de todos los aspectos de la fisioterapia, también la equilibración de los movimientos de compensación, las superficies de apoyo adecuadas y las fuerzas de contraapoyo. Asimismo, se trata la rehabilitación adaptada a la vida profesional que incluye un programa de rehabilitación orientado estrictamente al rendimiento funcional en el mudo laboral.

Dossieres Temáticos

Los **dossieres temáticos** constituyen una selección de documentación relevante y actualizada. Elaborados para satisfacer las necesidades específicas de información de nuestros usuarios, la confección de dossiers suponen un esfuerzo importante para nuestros documentalistas ya que se componen de referencias bibliográficas, artículos a texto completo, noticias de prensa, enlaces de interés... localizadas en fuentes impresas y electrónicas de diversa procedencia (recursos propios, bases de datos, internet invisible...).

El producto resultante es un documento electrónico con toda la documentación identificada e indizada para facilitar el trabajo del investigador.

El contenido de estos dossiers puede visualizarse y ser solicitado a través del catálogo automatizado del Centro de Documentación y Publicaciones:

<http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte/documentacion>

A continuación se detallan los dossiers que se han elaborado desde la aparición del último MD (enero de 2005) hasta la actualidad.

Título: Osteopatía dinámica de pubis en jugadores de fútbol

Fecha: diciembre de 2004

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 53

Referencia: en línea

Título: Trastornos de la alimentación y deporte

Fecha: febrero de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 54

Referencia: en línea

Título: Mujeres y deporte

Fecha: febrero de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 55

Referencia: en línea

Título: Composición corporal y medición de pliegues grasos en población infantil

Fecha: marzo de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 56

Referencia: en línea

Título: Electromiografía (EMG) y goniometría

Fecha: marzo de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 57

Referencia: en línea

Título: Prevención de lesiones musculares con hidratos de carbono

Fecha: marzo de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 58

Referencia: en línea

Título: Uso de aminoácidos en deportistas

Fecha: marzo de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 59

Referencia: en línea

Título: Ácidos grasos Omega-3

Fecha: abril de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 60

Referencia: en línea

Título: Lesiones en el toreo

Fecha: abril de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 61

Referencia: en línea

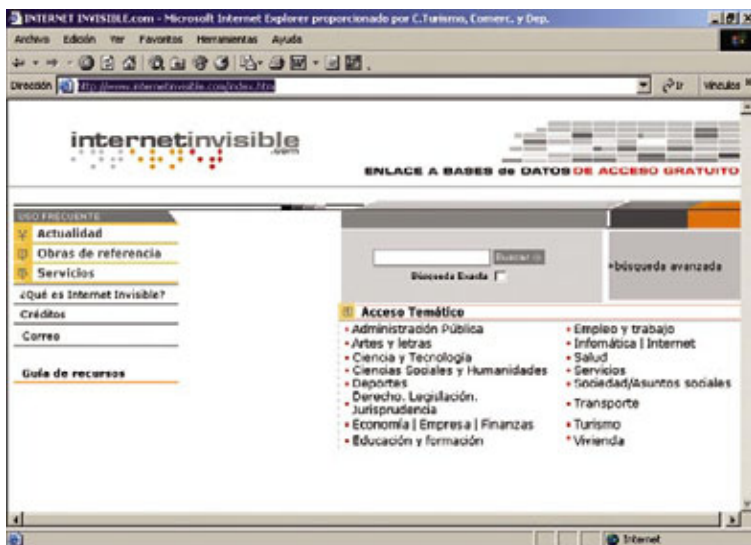
Título: Resonancia magnética y rodilla

Fecha: abril de 2005

Nº: Dossieres de Medicina del Deporte ; 62

Referencia: en línea

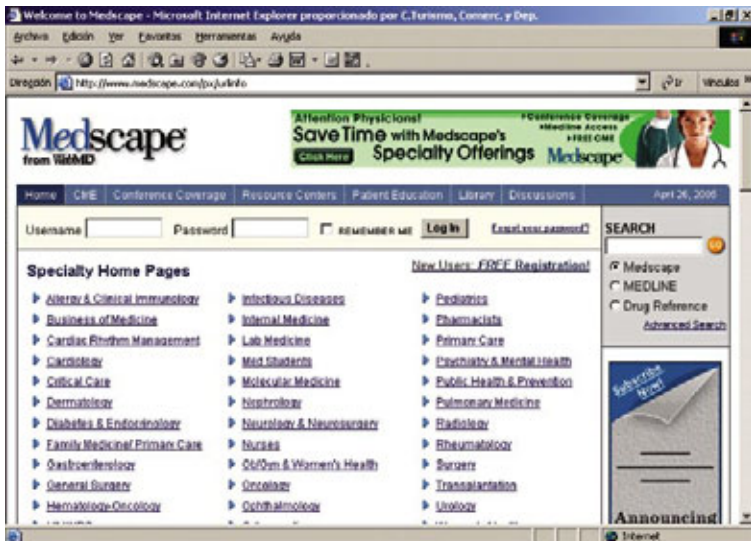
Nos interesa...



INTERNET INVISIBLE

<http://www.internetinvisible.com>

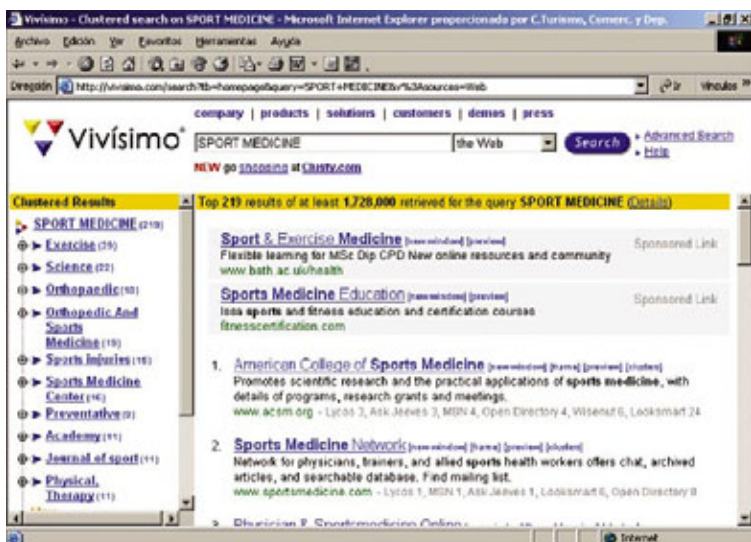
Los motores de búsqueda rastrean constantemente las páginas del universo de la red en busca de información, pero se estima que Internet tiene 500 veces más información que la que indizan los buscadores. Esa parte no indizada de la red se denomina internet invisible. En esta página se facilita el acceso organizado en grupos temáticos y materias específicas a más de 2.500 bases de datos. Incluye secciones específicas de salud.



MEDSCAPE

<http://www.medscape.com>

Portal temático especializado en ciencias de la salud que pretende mantener al día a los profesionales de la medicina en todas las ramas y especialidades incluyendo la medicina del deporte. Dispone de una recopilación de enlaces relacionados con la medicina entre los que podéis encontrar conferencias, revistas, bibliotecas especializadas, exámenes, centros de recursos médicos, guías prácticas, etc.; una sección de monográficos o reportajes y una sección de noticias y últimos eventos en el mundo de la medicina y la farmacología. Incluye un centro de recursos sobre medicina del deporte. Para consultar algunas secciones se requiere un registro gratuito.



VIVÍSIMO

<http://vivisimo.com/>

Metabuscador muy recomendado por la forma en que presenta los resultados, ya que los agrupa por conceptos relacionados al utilizar un software de categorización automática (clustering). Además exhibe en primer lugar aquellos servidores que obtienen los mejores resultados en varios buscadores y la posición que han obtenido ya se trate de buscadores, portales de noticias e incluso artículos de Pubmed. Proporciona perfectamente organizado el título, el texto que contiene la información buscada, url y fuentes en las que realiza la búsqueda.

En resumen

REUNIÓN NACIONAL DEL GRUPO DE CARDIOLOGÍA DEL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA Sierra Nevada (Granada), 27-29 de enero de 2005

Entre los días 27 y 29 de Enero de 2005 se celebró la II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo de Cardiología del Deporte de la Sociedad Española de Cardiología, en colaboración con la Sociedad Andaluza de Medicina del Deporte (SAMEDE) y el Centro Andaluz de Medicina del Deporte de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.

Además de ello, en este foro se desarrolló la I Sesión Conjunta entre las Sociedades Puertorriqueña y Española de Cardiología para debatir sobre un tema que concierne a todo el mundo occidental, cual es el afrontamiento la Obesidad y el papel del ejercicio físico en su prevención y tratamiento, contando con la presencia del Dr. Molinari (Presidente del Sociedad Puertorriqueña), del Dr. López de a Torre (de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad SEEDO), y del Dr. De Teresa (Miembro de la Estrategia NAOS del Ministerio de Sanidad).

El tema central de la reunión fue LA MUERTE SÚBITA EN EL DEPORTISTA, por lo que se celebraron una serie de mesas redondas y talleres de electrocardiografía, que abarcaron desde los aspectos epidemiológicos hasta los administrativos, destacando la presencia de cardiólogos de la talla del Dr. Brugada de Barcelona, el Dr. McKenna de Londres, el Dr. Fdez-Lozano de Madrid, el Dr. Castro Beiras de Coruña y el Dr. De Teresa de Málaga, el Dr. Anguita (Presidente de la Sociedad Andaluza de Cardiología) y el Dr. Sosa (Presidente del Grupo de Trabajo de Cardiología del Deporte).

Una de las áreas más debatidas fue la de las propuestas Legislativas presentadas por las Dras. Coello (Miembro de la Comisión de Sanidad del Congreso los Diputados) y Adamuz (Directora del Centro Andaluz de Medicina del Deporte), en las que los asistentes participaron de forma muy activa sobre los aspectos legales relacionados con los requisitos médicos para Aptitud y No Contraindicación deportiva.

La reunión se clausuró contando con la presencia de los Presidentes de las Sociedades Española y Puertorriqueña de Cardiología y el de la Sociedad Andaluza de Medicina del Deporte, junto con la Directora del CAMD.

SEMINARIO SOBRE ENFERMEDADES MÚSCULOESQUELÉTICAS Y HOMOTOXICOLOGÍA

El día 1 de marzo se celebró en los salones de la residencia de deportistas del CAR La Cartuja este seminario impartido por el profesor colombiano Arturo O'Byrne y organizado por el Centro Andaluz de Medicina del Deporte en colaboración con el Laboratorio Heel España. Durante las cinco horas que duró las conferencias se centraron en el tratamiento homotoxicológico de las lesiones deportivas, explicando la materia médica homotoxicológica, la estructuración de dicha terapéutica, el repertorio farmacéutico y los protocolos aplicados según los diferentes niveles existentes en dicha Medicina.

Este año, a diferencia del anterior, el profesor explicó el tratamiento de las enfermedades con medicamentos homeopáticos de 2ª generación.

MEMORIA DE LA ACCIÓN FORMATIVA: SALUD Y ACTIVIDAD FÍSICA EN LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA

El pasado sábado día 5 de Marzo del 2005 se celebró en sede de la Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte de Cádiz, en San Fernando, las Jornadas Salud y Actividad Física en la Infancia y Adolescencia, organizada por el Centro Andaluz de Medicina del Deporte dentro del programa de actividades del Instituto Andaluz de Medicina del Deporte. Las jornadas estaban dirigidas a Profesores de Educación Física, Licenciados en Educación Física, Médicos especialistas en Medicina de la Educación Física y el Deporte, Pediatras, DUES y todo aquel profesional relacionado con esta materia. El acto inaugural fue presidido por Dña. Aurora Cosano Prieto, Directora del IAD, D. Domingo Sánchez Rizo, Delegado provincial de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de Cádiz y el Prof. Dr. Manuel Rosety Plaza, director de la Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte de Cádiz.

El Centro Andaluz de medicina del Deporte estuvo representado por los doctores José Naranjo Orellana y Francisco Gallardo Rodríguez, ambos médicos del Centro Andaluz de Medicina del Deporte de Sevilla, que trataron diferentes aspectos relacionados con el entrenamiento y la medicina del deporte en la infancia. La sesión de tarde, coordinada por la Directora del CAMD, Ma Carmen Adamuz Ruiz, estuvo centrada en el debate sobre el screening prepráctica deportiva en la infancia, tanto desde un punto de vista médico (brillantemente tratado por las doctoras Matilde López Cea y Adela Cristina Cis) así como desde el punto de vista jurídico (cuyo abordaje fue realizado por el Profesor. Eduardo Gomero, experto en Derecho Administrativo de la Universidad de Huelva).

SALUD Y ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MEDIO ACUÁTICO : PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y REHABILITACIÓN

El pasado día 15 de abril, en la sede central de la Excelentísima Diputación Provincial de Sevilla, se presentó el curso de “Salud y Actividad Física en el medio acuático. Programas de seguimiento y rehabilitación”, perteneciente a las actividades del Instituto Andaluz del Deporte en el área de Medicina del Deporte.

La novedad de este curso ha estado en el soporte en el que se ha impartido, ya que se trata de un curso de teleinformación semipresencial. Por ello, en la presentación se analizaron las características del curso informático y durante un mes los alumnos lo han seguido a través de Internet.

El curso ha estado dirigido y escrito por Francisco Gallardo Rodríguez, del Centro Andaluz de Medicina del Deporte en Sevilla. Pretende proporcionar los conocimientos básicos que permitan a los monitores, titulados y profesionales de las Ciencias del Deporte de nuestra comunidad autónoma, diseñar programas eficaces y seguros de acuaterapia y natación terapéutica.

El curso se completó con diez horas presenciales de carácter práctico en la piscina de Pino Montano.

I CONFERENCIA SOBRE MUJER Y DEPORTE

La “I Conferencia sobre Mujer y Deporte”, organizada por la Diputación de Málaga y celebrada el pasado día 8 de Marzo, Día de la Mujer, se convirtió en un interesante foro de debate sobre diferentes aspectos de la participación femenina en el deporte organizado y deporte de competición en el que participaron, Theresa Zabell, Aurora Cosano, directora del IAD, Carmen Yuveras... entre otras.

El CAMD estuvo presente en la participación de su directora en la mesa de debate con su ponencia sobre “Aspectos Biomédicos de la Mujer en el Deporte”.

X CONGRESO NACIONAL Y ANDALUZ DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE PSICOLOGÍA DEL DEPORTE (FPD) Y LA ASOCIACIÓN DE PSICOLOGÍA DEL DEPORTE DE ANDALUCÍA (APDA).

Del 9 al 12 de Marzo del 2005, se celebró en Málaga el X Congreso Nacional y Andaluz de la Federación Española de Psicología del Deporte (FPD) y la Asociación de Psicología del Deporte de Andalucía (APDA). Los objetivos de divulgar información sobre Psicología del Deporte, Asesorar a los diversos Profesionales del Deporte, Intercambiar conocimientos entre Profesionales y analizar novedades en diferentes campos de la investigación y de la aplicación relativos a la Psicología del Deporte, con los que partieron estas jornadas fueron ampliamente cubiertos por la riqueza de sus contenidos.

En esta ocasión, la participación del CAMD se realizó a través de su Directora, la Dra. Ma Carmen Adamuz, quién participó del evento como directora del grupo de trabajo sobre “Conducta alimentaria y deporte”, junto a Eva León Zarzeño.

I CONGRESO EUROMEDITERRÁNEO DEL DEPORTE

Del 27 al 29 de Abril se celebró en la ciudad del Almería el I Congreso Euromediterráneo del Deporte. Inaugurados por el presidente del Comité Internacional de los Juegos Mediterráneos (CIJM), Amar Addadi, el congreso contó con la presencia de expertos de diez países de la ribera Mediterránea para debatir sobre deporte, educación, salud y cooperación, así como representantes de UNICEF y del COI. El encuentro sirvió de base para la creación de un Centro del Deporte Mediterráneo en Almería. En la organización de este encuentro intervinieron el Consejo Superior de Deportes (CSD), la Consejería de Turismo, Comercio y Deportes de la Junta de Andalucía y el Comité Organizador de los Juegos Mediterráneos Almería 2005 (COJMA). La Directora del CAMD, Ma Carmen Adamuz Ruiz, participó de la mesa redonda sobre salud del, junto al Director General del CSD, Rafael Blanco. En su presentación “The screening pre-participation in young athletes”, la Dra. Adamuz invitó a los representantes del foro Euromediterráneo presentes, a adoptar las recomendaciones de Diciembre del 2004 del COI (“Recomendaciones de Loussane”), así como las realizadas recientemente por la Sociedad Europea de Cardiología, en relación al screening cardiovascular recomendado para la participación de los atletas en deportes de competición, a fin de garantizar una adecuada protección de la salud de los jóvenes atletas y minimizar el impacto de la muerte súbita entre los deportistas.

JORNADAS SOBRE DEPORTE Y SALUD DE ALMERIA

Coincidiendo con el encuentro Euromediterráneo, los días 28 y 29 de Abril, el CAMD junto a CEDENA (centro para el reconocimiento de jóvenes y niños en Almería), celebraron unas Jornadas sobre Deporte y Salud, en las que se combinaron los estudios médicos realizados por las Dras. Matilde López Zea y Adela Cis en jóvenes atletas de la Ciudad de Almería con la realización de análisis podológicos realizados por la Unidad Móvil de Salud en el Deporte del CAMD en un colegio de la ciudad y la mesa redonda celebrada en el Centro de Actividades Nauticas, en las que expertos en cardiología, medicina del deporte, deportistas, etc participaron activamente de un foro de debate sobre el deporte y la salud, centrándose especialmente en los estudios preparación en la práctica deportiva.

Además de la directora del CAMD, el Dr. Carlos de Teresa, del CAMD de Granada, presentaron sendas ponencias en estas jornadas que resultaron sumamente provechosas tanto para los asistentes, como para los ponentes.

II JORNADAS SOBRE MEDICINA Y FÚTBOL

Las II Jornadas sobre Medicina y Fútbol organizadas por los servicios médicos del Recreativo de Huelva, celebradas los días 28 y 29 de Abril en la sala Roja de la Colón en Huelva, fueron igualmente un punto de encuentro para profesionales de la Medicina del Deporte de toda España. Además de estar representados en el comité de honor por la Dra. Adamuz, Directora del CAMD, el Dr. José Naranjo, del CAMD de Sevilla participó activamente en las mismas con la presentación de la ponencia "Adaptación ventilatoria al ejercicio, análisis y aplicación".

En esta ocasión de la larga lista de conocidos expertos nacionales en Medicina del Deporte, debemos añadir la del Dr. Juan José Iturri, actual Presidente de FEMEDE, y el Dr. Sabino Padilla, de los servicios médicos del Athletic Club de Bilbao.

XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE REHABILITACION DEPORTIVA Y DE TRAUMATOLOGIA

Celebrado en Bolonia (Italia), los días del 9 y 10 de Abril, el XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE REHABILITACION DEPORTIVA Y DE TRAUMATOLOGIA, contistuyó un magnífico foro internacional sobre los últimos avances en traumatología y rehabilitación deportiva.

En representación del CAMD, la Dra. Eva Fernández Chamizo, presentó la comunicación titulada "A case of dinamic ostopathy of pubis in football player", en la que se analizan las medidas de prevención multidisciplinar requeridas, así como las recomendaciones sobre el entrenamiento físico recomendado en esta patología en los jugadores de fútbol.

NOTA: La documentación generada por la mayoría de estos eventos puede consultarse en el Centro de Documentación y Publicaciones

Agenda

Eventos de interés

I JORNADAS DEL ESTRECHO DE TRAUMATOLOGÍA DEL DEPORTE.

Lugar: Algeciras, Cádiz (España)
Fecha: 05-07 de mayo 2005.
Web: <http://www.congresosdelestrecho.com>

I TALLER INTERNACIONAL DE LAS CIENCIAS BIOMÉDICAS APLICADAS A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA

Lugar: Las Tunas (Cuba)
Organiza: Facultad de Cultura Física del Centro Universitario Las Tunas
Fechas: 10 al 14 de mayo del 2005
E-mail: mperez@ult.edu.cu -
TeleFax: (5331) 46503 - 46501 - 48014

SOPORTE VITAL BÁSICO. NECESIDAD DE DESFIBRILADORES SEMIAUTOMÁTICOS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

Lugar: San Fernando (Cádiz)
Fechas: 13 y 14 de mayo
Responsables de la actividad: Centro Andaluz de Medicina del Deporte - IAVANTE
Más información: 955 06 20 25

I SEMINARIO NACIONAL DE NUTRICIÓN, MEDICINA Y RENDIMIENTO EN EL JOVEN DEPORTISTA

Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación Pontevedra (Galicia)
Fechas: 19 y 20 de Mayo del 2005
Más información: <http://es.geocities.com/corredorespopulares/principal.html>
E-mail: varufe@yahoo.es

XL CONGRESO DE LA SOCIEDAD ANDALUZA DE CARDIOLOGÍA

Lugar: Roquetas de Mar (Almería)
Fecha: 19 al 21 de mayo 2005.
Web: <http://www.sccccongresos.com/eventos/xlcongreso/>
Más información: 957 48 33 11
E-mail: scc@sccccongresos.com

XVIII JORNADAS DE TRAUMATOLOGÍA DEPORTIVA.

Tema: Lesiones y su prevención en la edad de crecimiento.
Lugar: Valencia
Fecha: 27-28 de mayo de 2005
Web: <http://www.trauma.cursos-valenciaport.com/>

IX CURSO DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE MÉDICOS DE EQUIPOS DE FÚTBOL (AEMEF)

Lugar: Pamplona
Fecha: 30 de mayo a 1 de junio de 2005
Web: <http://www.aemef.org/>
Mail: aemef@aemef.org

MEDICINA DEL BALONCESTO DEL III MILENIO

Tema: Medicina del baloncesto del tercer milenio: Aspectos fisiológicos, traumatológicos y de rehabilitación
Lugar: Monza (Italia)
Fecha: 4-5 de junio de 2005
Tel: 02-70211274. Fax. 02-70211283 -
Web: www.ediacademy.it
E-mail: formazione@eenet.it

XXXIX JORNADAS SOCIALES MÉDICO-DEPORTIVAS

Lugar: Gerona (España)
Fecha: 19-25 de junio
Tel: 93-2163120.- Fax: 93-216.31.09

CONGRESO INTERNACIONAL UEM

Tema: Actividad Física y Deporte en la Sociedad del S. XXI
Fechas: Del 30 de Junio al 2 de Julio de 2005
Organiza : Universidad Europea de Madrid
Web: <http://www.uem.es/congresodeporte>
E-mail: congresodeporte@uem.es

IX CONGRESO EUROPEO DE PSICOLOGÍA

(incluye un área de psicología del deporte)
Fecha: 03 a 08 de julio de 2005
Lugar: Granada (España)
Teléfono: Tlf: +34 91 444 90 20 - Fax: +34 91 309 56 15
Web: www.ecp2005.com
E-mail: secop@correo.cop.es

CONGRESO INTERNACIONAL DE LA FEDERACIÓN FRANCESA DE PSICOLOGÍA DEL DEPORTE

Fecha: 4 a 7 de julio de 2005
Lugar: Reims (Francia)
Web: www.univ-reims.fr/Labos/LPA/SFPSCongress2005
Mail: secretariat@SFPSCongress2005.euro.st

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHILD WELFARE IN SPORT

Tema: Promoción de los derechos del niño, bienestar y estilo de vida.
Lugar: Coventry (Reino Unido)
Fechas: 07 a 09 de Julio de 2005
Web: <http://www.childrens-games2005.org.uk/symposium>
E-mail: celia.brackenridge@btopenworld.com

X CONGRESO EUROPEO ANUAL DEL EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE

Lugar: Belgrado (Serbia)
Fechas: 13-16 de julio de 2005
Contacto: Sava center, Milentija Popovica 9, 11070 Belgrade. Serbie
Teléfono: 381 111 396 17/381 1; Fax: 381 111 359 19/381 1
Más info: ecss2005@net.yu - web: www.ecss2005.com

11 CONGRESO MUNDIAL DE PSICOLOGÍA DEL DEPORTE

Lugar: Sydney Convention & Exhibition Centre - Sydney (Australia)

Organiza: International Society of Sport Psychology Australian Psychological Society - College of Sport Psychology

Fechas : 15 a 19 de agosto de 2005

Web: <http://www.issp2005.com>

Fax: + (61) 2 9267 5443

E-mail: worldcongress@issp2005.com

Tel: +61 2 9265 0770

4º CONGRESO INTERNACIONAL DE CARDIOLOGÍA POR INTERNET

Lugar: On line

Fecha: 01 de septiembre y 30 de noviembre de 2005

Web: <http://www.fac.org.ar/ccvc>

E-mail: cetifac@fac.org.ar

Asistencia y participación gratuitas.

CONGRESO DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE CARDIOLOGÍA

Lugar: Estocolmo (Suecia)

Fecha: 03 a 07 de Septiembre de 2005

Web: http://www.escardio.org/congresses/esc_congress_2005

Más información: +33.4.92.94.76.00

E-mail: congress@escardio.org

CONGRESO DE MEDICINA DEL DEPORTE Y PREVENCIÓN

Lugar: Hamburgo (Alemania)

Fecha: 4-17 de septiembre de 2005

Web: www.dgsp-kongresse.de

3RD SALFORD'S INTERNATIONAL CONFERENCE

Tema: Biomecánica de la parte inferior del cuerpo, enfermedad y rehabilitación

Lugar: Universidad de Salford - Manchester (Reino Unido)

Fechas: 05 a 07 de septiembre de 2005

Web: <http://www.healthcare.salford.ac.uk/crhpr>

E-mail: c.j.nester@salford.ac.uk - Tel: 0161 295-2275

Fax: 0161 295-2668

IX CONGRESO DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE (ISHPES)

Tema: "Nuevos aspectos de la Historia del Deporte"

Lugar: Colonia (Alemania) en la German Sport University

Fechas: 07 al 11 de septiembre de 2005

Idiomas del congreso: Inglés, alemán y francés

Más información: <http://www.dshs-koeln.de/ISHPES-2005>

XV CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA HIPERBÁRICA

Lugar: Barcelona (España)

Fecha: 07 a 10 de septiembre de 2005

Teléfono: (+34) 933-027-541

Web: <http://www.ichm.net/>

Mail: congress@aopc.es

XIII CONGRESO DE LA EUROPEAN ASOCIATION OF SPORTS MANAGEMENT

Lugar: Newcastle-Gateshead (Inglaterra)

Fecha: 07 a 10 de septiembre de 2005

Web: www.easm2005.com

Fax: + 44 (0)191 227 4996

Mail: lie@easm2005.com

4TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON KINESIOLOGY

Fechas: 07 a 11 septiembre de 2005

Lugar: Grand Hotel Adriatic - Opatija - Croacia

Web: <http://www.kif.hr>

TÉCNICAS Y MECANISMOS DE ERGOGENIA EN EL DEPORTE

Lugar: Granada

Fechas: 23 y 24 de septiembre de 2005

Responsables de la actividad: Instituto Andaluz del Deporte y

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Más información: 958 29 14 26 ó 951 04 19 00

II CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTIVIDADES ACUÁTICAS

Lugar: Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Campus Universitario del Espinardo, Espinardo (Murcia) España

Fechas: 23-25 de septiembre de 2005

Teléfono: 968 36 40 52 fax: 968 36 41 46

E-mail: icd@um.es

Página web: <http://www.um.es/icd>

NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN DE ORIGINALES

La revista MD: revista científica de Medicina del Deporte es la publicación del Centro Andaluz de Medicina del Deporte y acepta trabajos originales sobre todos los aspectos relacionados con las ciencias del deporte y la actividad física. Los trabajos admitidos quedarán en propiedad de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte y su reproducción total o parcial deberá ser convenientemente autorizada.

La remisión de originales deberá atenerse a las siguientes normas:

1. Los trabajos se remitirán en soporte informático, con el texto en Word y las figuras en formato JPG, acompañado de una copia en papel a doble espacio, en formato DIN A4 y con todas las páginas numeradas.
2. La primera página contendrá el título del trabajo en español y en inglés, nombre y apellidos de todos los autores, centro de trabajo de cada uno de ellos y dirección completa del primer autor para correspondencia.
3. La segunda página contendrá un resumen del trabajo en español e inglés con una extensión entre 150 y 250 palabras, así como entre 3 y 5 palabras clave también en español e inglés.
4. La extensión del texto no debe ser superior a 5.000 palabras con un máximo de 6 figuras y 6 tablas.
5. El texto constará de los siguientes apartados:
 - a. Introducción, breve y destacando los objetivos del trabajo.
 - b. Material y método, facilitando los datos necesarios para que la experiencia pueda ser repetida.
 - c. Resultados, relatando las observaciones realizadas sin interpretarlas.
 - d. Discusión, donde los autores expondrán su opinión sobre los resultados encontrados, la interpretación de los mismos, las comparaciones con otros trabajos similares y cuantas observaciones estimen oportunas.
 - e. Bibliografía.
6. La bibliografía se relacionará con numeración correlativa según el orden de aparición en el texto, donde constará el número de la cita entre paréntesis. Las citas se ajustarán a las normas de Vancouver para publicaciones biomédicas (www.medicinalegal.com.ar/vanco97.htm).
7. Las tablas y figuras irán en hojas aparte (una en cada página) y numeradas de acuerdo al orden de aparición en el texto. Las figuras serán en blanco y negro.
8. Los trabajos se acompañarán de una carta en la que el autor principal se responsabiliza de que el artículo es original y no ha sido publicado previamente ni se encuentra a la espera de aceptación en ninguna otra publicación.

Recorte este boletín y envíelo por correo a la dirección indicada en el mismo.

Si no desea recortar la revista, puede fotocopiarlo y mandarlo por fax al **95 506 54 46** o al correo md.ctcd@juntadeandalucia.es

MD

Revista Científica en
Medicina del Deporte
Centro Andaluz
de Medicina del Deporte

Boletín de suscripción

Si desea recibir gratuitamente la revista MD, envíe este boletín a la
Junta de Andalucía
Consejería de Turismo, Comercio y Deporte
Centro de Documentación
C/ Juan Antonio de Vizarrón, s/n - 41092 Sevilla

Nombre y Apellidos | _____

Organismo | _____

Domicilio | _____

Población | _____ C. P. | _____

Teléfono | _____ Fax | _____

e-mail | _____

¿Cómo ha conocido la revista? | _____

CAMD

Centro Andaluz de Medicina del Deporte

Glorieta Beatriz Manchón s/n
(Isla de la Cartuja)
41092 SEVILLA

Teléfono
955 062 025

Fax
955 062 034

e-mail
camd.ctcd@juntadeandalucia.es



JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERIA DE TURISMO, COMERCIO Y DEPORTE