

Revista Antioqueña de **MEDICINA DEPORTIVA**

Y CIENCIAS APLICADAS AL DEPORTE Y A LA ACTIVIDAD FISICA

Volumen 8, Número 1 de 2009



- * Características Cineantropométricas de los Patinadores de Carreras en Línea, Campeonato Mundial, Cali, Colombia, 2007.
- * Características Morfofuncionales, Familiares Y Educativas de los Deportistas de la Ponyfútbol 2002-2003.
- * Relación Entre el Umbral Anaeróbico y la Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo en Deportistas de Rendimiento.
- * Tendinopatía Aquiliana, una Revisión del Tema.
- * Fractura por Stress del Hueso Sesamoideo Tibial en un Ciclista de Ruta. Reporte de Caso y Revisión de Tema.
- * Juegos Suramericanos.



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**



¡Una mejor calidad de vida está en sus manos!

"Por su salud, muévase pues", programa de promoción de la salud y prevención de la enfermedad nos invita a tener hábitos de vida saludables, siendo activos, conscientes de una buena alimentación y evitado el consumo de tabaco.



Antioquia para todos.
¡Manos a la obra!



DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD
Y PROTECCIÓN SOCIAL DE ANTIOQUIA
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

REVISTA ANTIOQUEÑA DE
MEDICINA DEPORTIVA

Y CIENCIAS APLICADAS AL DEPORTE Y A LA ACTIVIDAD FISICA



REVISTA ANTIOQUEÑA DE MEDICINA DEPORTIVA

Y CIENCIAS APLICADAS AL DEPORTE Y A LA ACTIVIDAD FÍSICA

TABLA DE CONTENIDO

- 6** Editorial
- 7** Características cineantropométricas de los patinadores de carreras en línea, campeonato mundial, Cali, Colombia, 2007
- 18** Características morfofuncionales, familiares y educativas de los deportistas de la ponyfútbol 2002-2003
- 24** Relación entre el umbral anaeróbico y la escala de percepción subjetiva del esfuerzo en deportistas de rendimiento del departamento de antioquia
- 29** Tendinopatía aquiliana. Una revisión del tema
- 37** Fractura por stress del hueso sesamoideo tibial en un ciclista de ruta. Reporte de caso y revisión de tema
- 42** Juegos Suramericanos
- 44** Eventos académicos
- 45** Indicaciones para los autores

Revista Antioqueña de Medicina Deportiva y Ciencias Aplicadas al Deporte y la Actividad Física

Volumen 8 (1), Octubre 2009

Publicación del Instituto Departamental de Deportes de Antioquia (INDEPORTES), Medellín, Colombia

Director: Mario Andrés Quintero, M.D.

Publicada para INDEPORTES por ALVEAR-EDITOR, aled.une.net.co *tel 4120019, Medellín, Colombia

Edición de textos: Eunice Díaz G. eudiazg@gmail.com

Diagramación y diseño de portada: Matías Toro Díaz. toro.matias@gmail.com

Impreso por Digital Express Ltda. Dirección: Carrera 46 No. 30 - 62 • Pbx: 448 81 82

ISSN: 0124-5546

COMITÉ REVISTA ANTIOQUEÑA DE MEDICINA DEPORTIVA

Comité Editorial

Mario Andrés Quintero Velásquez	Asesor de Medicina Deportiva INDEPORTES ANTIOQUIA
Felipe Eduardo Marino Isaza	Médico INDEPORTES ANTIOQUIA
Olga Lucía Quiróz Bastidas	Nutricionista - Dietista INDEPORTES ANTIOQUIA
Martha Lucía Orrego Londoño	Epidemióloga - Bacterióloga INDEPORTES ANTIOQUIA
Eduardo Cano Mesa	Coordinador de Comunicaciones INDEPORTES ANTIOQUIA

Consultores Internacionales

Howard Knuttgen	Fisiología del Ejercicio - USA
Víctor Rodríguez Matsudo	Medicina Comunitaria - Brasil
Sandra Mahecha Matsudo	Medicina Comunitaria - Brasil
Nicolas Terrados Cepeda	Medicina Deportiva - España.
Michael Sawka	Fisiología del Ejercicio - USA.

Consultores Nacionales

Álvaro Ortiz Uribe	Coordinador Salud Juegos Suramericanos 2010
Jesús Camacho Pérez	Cineantropología
Winston Tobón Ochoa	Traumatología del Deporte
Juan Felipe Giraldo Cardona	Médico INDEPORTES ANTIOQUIA
Jorge Iván Palacio Uribe	Médico INDEPORTES ANTIOQUIA
Oscar Mario Cardona Arenas	Médico INDEPORTES ANTIOQUIA
Luis Eduardo Contreras Vergara	Médico INDEPORTES ANTIOQUIA
Emilio Cadavid Guzmán	Médico CEMDE



Antioquia para todos.
¡Manos a la obra!

Instituto Departamental de Deportes de Antioquia

INDEPORTES ANTIOQUIA

Junta Directiva

.....
Luis Alfredo Ramos Botero Gobernador de Antioquia
Luis Fernando Begué Trujillo Representante del Gobernador
Pedro Luis Uribe Roldán Representante Director Coldeportes Nacional
Luis Hernando Pulido Restrepo Representante Ligas Deportivas
José María Gutiérrez Hernández Representante Entes Deportivos Municipales
Jesús Alberto Ramírez Ríos Representante Sector Educativo
Julio Roberto Gómez Gaitán Gerente
Rodrigo Foronda Morales Secretario de la Junta Directiva

EDITORIAL

La Revista Antioqueña de Medicina Deportiva alcanzó en el 2005 su volumen nº 7, pero por diversas circunstancias que deploramos, desde esa época se interrumpió su publicación periódica.

Por la trascendencia de la medicina deportiva y las ciencias aplicadas al deporte dentro de la comunidad académica, es conveniente reanudar la publicación de tan importante órgano de divulgación científica.

Con la reactivación de esta empresa cultural, el Instituto Departamental de Deportes de Antioquia, INDEPORTES, se propone impulsar y apoyar la producción científica en este campo, abriendo las puertas mediante este canal para la participación institucional en el área del deporte y la actividad física.

La medicina deportiva se convierte cada vez más en un factor influyente para la correcta preparación y evaluación de los deportistas, e importante en la solución de los frecuentes problemas relacionados con el esfuerzo físico que hacen los deportistas en la búsqueda de mejores resultados en las competencias. Al publicar artículos relacionados con el tema, Indeportes Antioquia está convencido de que aporta su grano de arena en la construcción de un mejor desempeño deportivo para Colombia, ya que en otros departamentos y ciudades podrían emular los mejores aspectos de esta institución.

Además, nos ha parecido muy oportuno reanudar esta publicación cuando el Departamento de Antioquia en las subseces y Medellín como sede se aprestan a celebrar los IX Juegos Suramericanos entre el 19 y el 30 de marzo de 2010.

*Mario Andrés Quintero Velásquez
Asesor Medicina Deportiva
Indeportes Antioquia*

CARACTERÍSTICAS CINEANTROPOMÉTRICAS DE LOS PATINADORES DE CARRERAS EN LÍNEA, CAMPEONATO MUNDIAL, CALI, COLOMBIA, 2007

Felipe Marino Isaza, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia, Comisión Científica de la Federación Internacional de Patinaje. fmarino@indeportesantioquia.gov.co

Pedro Alexander: Instituto Pedagógico "Luis Beltrán Prieto Figueroa", Barquisimeto, Venezuela.

Olga Lucía Quiroz, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia.

Luis Hernando Valbuena, Lic: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia.

RESUMEN

En los últimos 10 años se han realizado varios estudios sobre las características cineantropométricas de los patinadores en línea que han asistido a las copas y a los campeonatos mundiales en Bogotá (1997), Chile (1999), Barrancabermeja (2000), y Venezuela (2003), siempre buscando mejorar los procesos de selección. Este trabajo, realizado en el Campeonato Mundial de Cali, Colombia, 2007, continúa el proceso de investigación en el patinaje, con el fin de aportar mejores elementos a los entrenadores y al personal de las ciencias aplicadas al deporte, que trabajan en el proceso de detección del talento deportivo en esta disciplina. **Objetivo:** el objetivo de este estudio es analizar las características antropométricas correspondientes a la población que participó en el Campeonato Mundial de Patinaje de Carreras, celebrado en Cali, 2007. **Metodología:** se evaluaron 101 patinadores de ambos sexos, juniors y seniors, en las modalidades de Velocidad y Fondo, clasificados según las categorías avaladas por la Federación Internacional de Deportes de Ruedas, FIRS, para este mundial. **Resultados:** los resultados obtenidos muestran la poca diferencia entre las especialidades de este deporte según el género y la categoría. Además, se presentan los resultados de las variables básicas antropométricas, el análisis de la composición corporal por sexo, categoría y modalidad deportiva y la descripción del somatotipo hallado para este deporte. **Conclusión:** es necesario que el patinaje de carreras haga un replanteamiento de sus especialidades, orientando el entrenamiento hacia una verdadera especialización, si de verdad aspira a ser olímpico.

Palabras Clave: Campeonato mundial Cali 2007, patinaje, composición corporal, cineantropometría.

ABSTRACT

Cali, Colombia, 2007, World Championship, Line Skaters, Body composition, Kinanthropometric characteristics

In the last ten years several studies have been carried about the kinanthropometric characteristics of the line skaters that have attended the World Cup and World Championships in Bogota (1997), Chile (1999), Barrancabermeja (2000), Venezuela (2003). The aim of these studies is to improve the selection process. **Objective:** This study, performed in the Cali World Championship 2007, follows the research process in skating to provide better elements to coaches and members of Sports Applied Sciences Groups working in the discipline of sport talent detection. The aim of this study is to analyze the anthropometric characteristics of the participants in the 2007 Cali World Line Skating Championship. **Methodology:** One hundred and one of juniors and seniors skaters of both sexes were evaluated in the speed and endurance modalities. **Results:** Results show few differences between sex and category in this sport. The results of the basic anthropometric variations, the corporal composition analysis by sex, category and sport modality and the somatic type for this sport are also shown. **Conclusion:** It is advisable that the on line skating modalities be reviewed and accordingly training should become speciality oriented in order to achieve Olympic status.

Key Words: Roller skating, Body composition, Kinanthropometry, World championship.

INTRODUCCIÓN

La cineantropometría, una de las áreas de la antropología física que consiste en estudiar la relación entre la estructura humana y su función, permite identificar cada día más las diferencias entre las modalidades de los deportes que se practican en todo el mundo a un altísimo nivel; este estudio constituye una de las bases fundamentales para la identificación del potencial atlético, con proyección hacia el deporte de elite, del patinaje de carreras (1).

Son muchas las investigaciones efectuadas desde 1921 sobre los diferentes deportes, y las características físicas y fisiológicas de quienes los practican, que pudieran contribuir a los resultados de los deportistas en una amplia variedad de modalidades (2).

Los entrenadores tienen la gran responsabilidad de guiar a sus deportistas hacia los más altos niveles de rendimiento, y para ello, una de las funciones principales es diseñar un plan de entrenamiento adecuado y cumplirlo a cabalidad. Resulta fundamental para este logro un seguimiento sistemático y el control de un grupo científico que permita evaluar y analizar la respuesta del deportista a la ejecución de las cargas del entrenamiento.

El conocimiento de la composición y proporcionalidad corporal, y su aplicación práctica en el deporte, brindan amplias posibilidades de identificar adecuadamente la figura del atleta para establecer su clasificación en una determinada especialidad deportiva. Esto permite adecuar los procesos del entrenamiento en pos de un objetivo, el mejor resultado deportivo. A las características físicas del atleta se suman las fisiológicas, psicológicas y técnicas, para aspirar a un buen desempeño en cualquier deporte (20). Con una adecuada relación entre los tiempos de recuperación y la aplicación correcta de las cargas de entrenamiento, no es utópico pensar en los mejores resultados (3,4).

Sobre el patinaje de carreras se han hecho varios estudios en campeonatos mundiales, de clubes y selecciones, en los últimos 10 años: en Colombia 1997 (Marino et al.), Chile 1999 (Alexander et al.), Colombia 2000 (Marino et al.) y Venezuela 2003 (Alexander et al.), en los que se comparan las características antropométricas particulares de este deporte según el género, la especialidad y la categoría, el análisis de la composición corporal fraccionada, el somatotipo, y otras variables dentro de su caracterización cineantropométrica (5, 6, 7,16).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 101 patinadores de carreras en línea, que participaron en el Campeonato Mundial de Pista y Ruta, celebrado en Cali, Colombia, en Septiembre de 2007, a una altura de 800 m.s.n.m. La muestra estaba conformada por 56 hombres (55,44%) y 45 mujeres (44,55%), de acuerdo con las categorías aprobadas por la Federación Internacional de Patinaje para este tipo de competencias: Seniors (49 deportistas - 48,51%), y Juniors, (52 deportistas - 51,48%) y a la modalidad en la que predomina su rendimiento: Fondo (60 deportistas - 59,40%), y Velocidad (41 deportistas - 40,59%).

Se siguieron las recomendaciones técnicas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK); las mediciones fueron realizadas por personal entrenado en este tipo de procedimientos y las variables consideradas (52) fueron las siguientes: sexo, modalidad, país, tiempo de práctica del patinaje, edad, peso, 13 alturas (estatura, talla sentado, acromial, acromio-radial, radio-estiloidea, medio-dactílea, trocánter-tibia, trocánterea, iliocrestal, tibio-esfenoidea, tibial, pie, y brazada); 9 diámetros (biacromial, bicrestal, tórax anterior, tórax transversal, bitrocantéreo, biestiloideo, humeral, femoral y bimalleolar); 16 circunferencias (cefálica, cuello, bíceps relajado, bíceps contraído, antebrazo, muñeca, hombro, tórax, abdomen superior e inferior, cadera, muslo superior, muslo medio, rodilla, pierna y tobillo); 8 pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, bíceps, muslo medio y pierna media).

A partir de estas variables, se calculó:

A. Porcentaje de grasa corporal: utilizando la fórmula de Yuhasz (8).

B. Peso graso: $(\text{peso total} \times \text{porcentaje de grasa}) / 100$.

C. Masa de grasa: calculada a partir del peso corporal y el porcentaje de grasa.

D. Masa corporal activa (MCA): calculada de restar del peso corporal el peso de la grasa.

E. Porcentaje de peso magro: 100 menos el porcentaje de grasa.

F. Adiposidad relativa: de acuerdo al método O – Scale (Ross y Ward, 1989). Se describe como: $\sum(\text{triceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaco} + \text{abdominal} + \text{muslo} + \text{pierna}) \times (170,18 / \text{talla})$ (9).

G. Peso proporcional: de acuerdo al método O – (Ross y Ward, 1989). Se describe como: $\text{Peso} \times (170,18 / \text{talla})$ (3).

H. Índice de masa corporal (IMC): resulta de la relación entre el peso y el cuadrado de la estatura (11).

I. Índice córmico: propuesto por Eveleth y Tanner (1976), relaciona la talla sedente y la estatura, buscando la influencia de las extremidades inferiores en la estatura del sujeto (15).

J. Índice de sustancia corporal activa (AKS): según el método de Tittel y Wutscherk (12), tomando, para el caso nuestro, el porcentaje de grasa según Yuhasz.

K. Composición corporal: Calculado según el modelo de cuatro componentes: peso residual, peso óseo, peso muscular y peso graso, según Drinkwater y Ross (13).

L. Somatotipo: según el método de Heath y Carter, determinando la endomorfia, la mesomorfia y la ectomorfia (14).

Para esta investigación se hizo uso de los siguientes equipos, calibrados de acuerdo a los estándares internacionales: báscula digital Tanita, antropómetro tipo Martin (GMP), cinta métrica (Lufkin) y calibrador de pliegues cutáneos Harpender (John Bull).

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SYSTAT 12.0 para Windows, de SYSTAT Software inc. 2007, aplicando estadística descriptiva y una prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, para comparación de medias de las variables asignadas, que no se comportan dentro de parámetros de normalidad, comparando el nivel de significancia entre los grupos con un nivel de confianza del 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan con valores de media y desviación estándar por sexo, categoría y modalidad deportiva (Seniors y Juniors; Varones y Damas; Fondo y Velocidad).

No se procedió a establecer relaciones entre edades, porque al tener diferentes categorías estandarizadas de acuerdo a los reglamentos mundiales, se obviaba su significancia. Tampoco se estableció comparación entre ambos géneros, porque no se consideró importante para la investigación.



POR SU SALUD...
Muévase pues!

Tabla 1. Valores promedio y desviación estándar de edad, peso, estatura, índice de masa corporal e índice córmico por sexo, especialidad y categoría en los patinadores estudiados (<0.05). SVF: Senior varones fondo; SDF: Senior damas fondo; JVF: Junior varones fondo; JDF: Junior damas fondo; SVV: Senior varones velocidad; SDV: Senior damas velocidad; JVV: Junior varones velocidad; JDV: Junior damas velocidad.

Modalidad	n	Edad (años)	Peso (kg.)	Estatura (cm.)	I M C (kg/m2.)	I.CÓRMICO
SVF	20	23,9 ± 3,1	68,3 ± 5,2	172,9 ± 4,7	22,8 ± 1,07	52,6 ± 1,0
SDF	11	22,6 ± 2,0	57,2 ± 7,3	163,3 ± 6,5	21,4 ± 1,7	53,0 ± 1,15
JVF	15	16,6 ± 0,7	62,9 ± 5,5	170,5 ± 5,8	21,6 ± 1,12	52,6 ± 1,0
JDF	14	16,4 ± 1,2	53,8 ± 4,1	160,5 ± 3,6	20,86 ± 1,2	53,2 ± 1,4
SVV	10	23,2 ± 5,5	70,8 ± 7,5	171,8 ± 6,9	23,9 ± 1,45	52,3 ± 0,86
SDV	8	22,2 ± 2,25	60,3 ± 5,2	165,0 ± 4,8	22,2 ± 2,36	53,97 ± 1,55
JVV	11	16,8 ± 0,8	66,2 ± 6,3	172,0 ± 8,8	22,4 ± 1,1	52,9 ± 0,67
JDV	12	16,4 ± 0,73	57,6 ± 6,8	162,2 ± 4,3	22,43 ± 2,07	54,05 ± 0,83

Tabla 2. Porcentaje de grasa, peso grasa, índice de sustancia activa (AKS), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de músculo y peso muscular en los deportistas de patinaje ($P<0.05$).

Modalidad	n	Grasa (%)	Peso grasa	AKS (g/cm3)	Peso magro (%)	Peso magro (kg)
SVF	20	7,57 ± 1,17	5,18 ± 0,96	1,22 ± 0,06	92,4 ± 1,17	63,08 ± 4,7
SDF	11	14,0 ± 3,2	8,15 ± 2,7	1,12 ± 0,06	85,9 ± 3,2	49,0 ± 5,3
JVF	15	7,7 ± 1,2	4,8 ± 0,76	1,17 ± 0,06	92,3 ± 1,25	58,1 ± 5,2
JDF	14	15,5 ± 2,9	8,38 ± 1,9	1,09 ± 0,06	84,5 ± 2,9	45,4 ± 3,34
SVV	10	7,45 ± 1,2	5,3 ± 1,2	1,29 ± 0,10	92,5 ± 1,1	65,5 ± 6,6
SDV	8	14,6 ± 3,0	8,9 ± 2,5	1,14 ± 0,11	85,4 ± 3,0	51,4 ± 2,97
JVV	11	7,06 ± 0,94	4,65 ± 0,6	1,21 ± 0,10	92,9 ± 0,9	61,6 ± 6,2
JDV	12	16,3 ± 2,76	9,7 ± 2,3	1,16 ± 0,10	83,7 ± 2,76	49,2 ± 5,13

Tabla 3. Valores del somatotipo antropométrico de los grupos estudiados (* $P < 0.05$).

Modalidad	n	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	X	Y
S V F	20	2,1 ± 0,45	4,72 ± 0,77	2,41 ± 0,52	0,31 ± 0,79	4,93 ± 1,73
S D F	11	3,05 ± 1,05	3,62 ± 0,54	2,5 ± 0,79	-0,55 ± 1,78	1,7 ± 1,09
J V F	15	2,13 ± 0,58	4,4 ± 0,65	2,82 ± 0,68	0,7 ± 1,16	3,85 ± 1,64
J D F	14	3,5 ± 0,82	3,7 ± 0,66	2,57 ± 0,62	-0,92 ± 1,27	1,34 ± 1,62
S V V	10	2,2 ± 0,49	5,21 ± 0,70	1,88 ± 0,62	-0,32 ± 0,67	6,34 ± 2,21
S D V	8	3,21 ± 0,83	3,72 ± 1,10	2,32 ± 1,26	-0,88 ± 2,08	1,91 ± 2,65
J V V	11	1,92 ± 0,74	4,82 ± 0,94	2,56 ± 0,82	0,63 ± 1,4	5,16 ± 2,26
J D V	12	3,83 ± 0,92	4,15 ± 1,07	2,0 ± 0,92	-1,83 ± 1,62	2,46 ± 2,6

Las figuras 1 y 2 muestran la ubicación en la somatocarta de los patinadores estudiados.

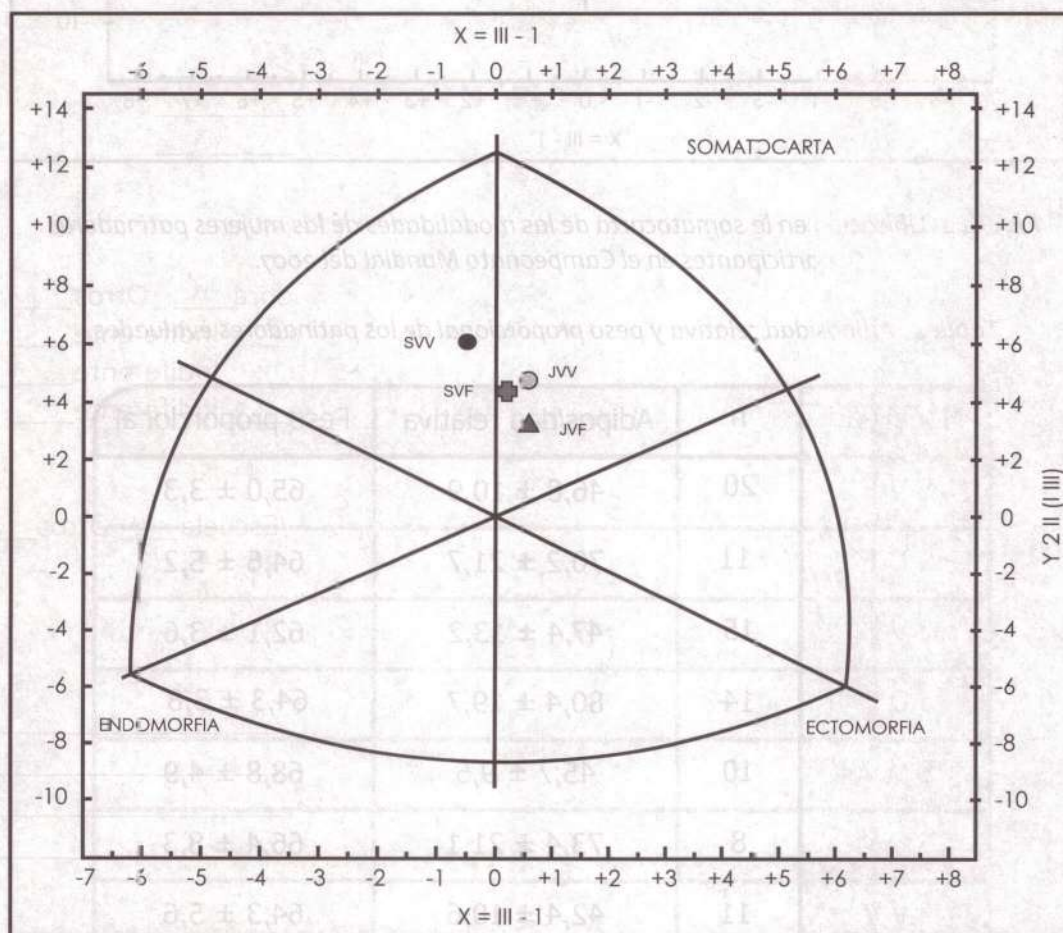


Figura 1. Ubicación en la somatocarta de las modalidades de los varones patinadores participantes en el Campeonato Mundial del 2007.

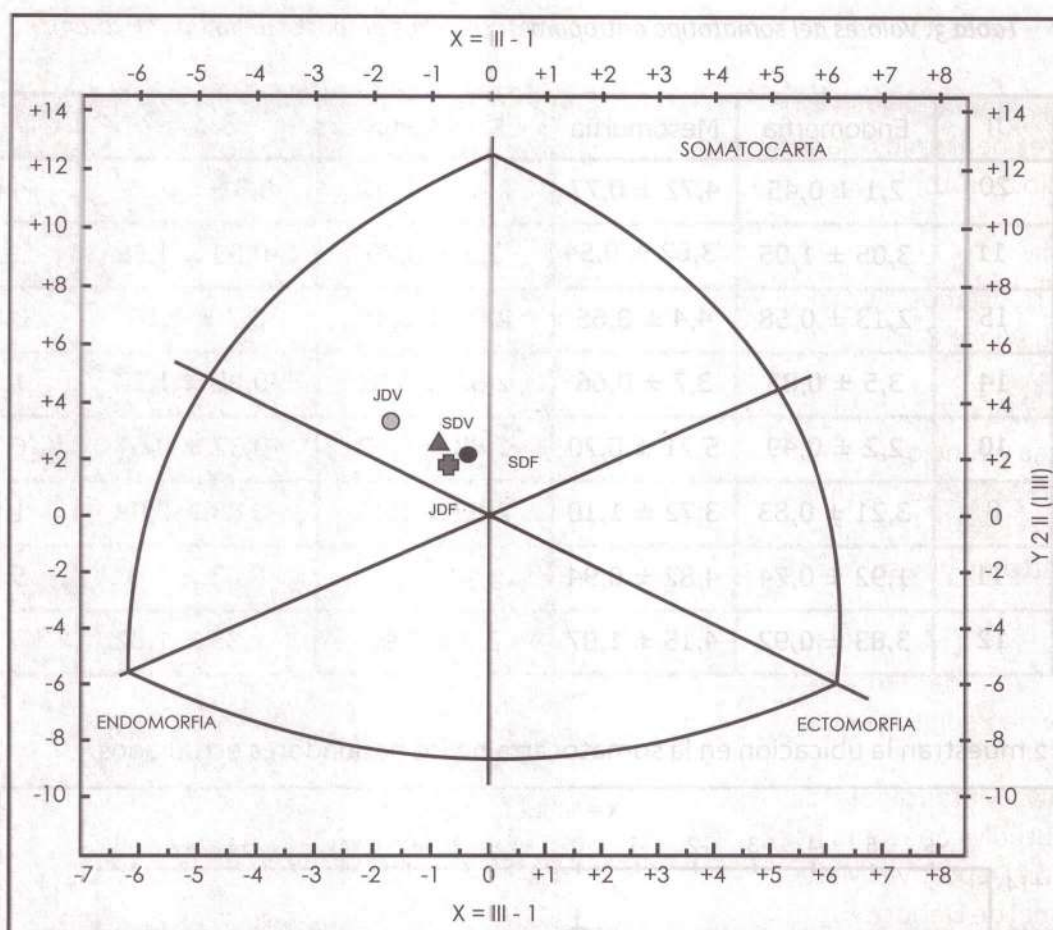


Figura 2. Ubicación en la somatocarta de las modalidades de las mujeres patinadoras participantes en el Campeonato Mundial del 2007.

Tabla 4. Adiposidad relativa y peso proporcional de los patinadores evaluados.

Modalidad	n	Adiposidad relativa	Peso proporcional
S V F	20	46,8 ± 10,9	65,0 ± 3,3
S D F	11	70,2 ± 21,7	64,6 ± 5,2
J V F	15	47,4 ± 13,2	62,1 ± 3,6
J D F	14	80,4 ± 19,7	64,3 ± 3,8
S V V	10	45,7 ± 9,5	68,8 ± 4,9
S D V	8	73,4 ± 21,1	66,4 ± 8,3
J V V	11	42,4 ± 10,6	64,3 ± 5,6
J D V	12	86,3 ± 18,5	68,2 ± 6,3

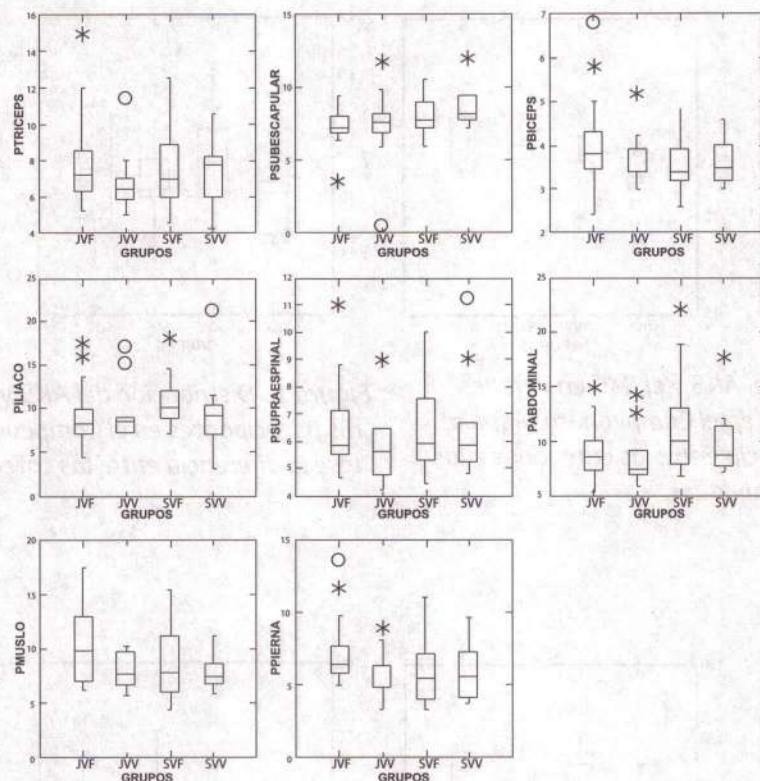


Figura 3. Distribución de los pliegos cutáneos –tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaco, supraespinal, abdominal, muslo y pierna- en hombres patinadores Juniors y Seniors, participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la tendencia a la diferencia entre las categorías y las especialidades, aunque no significativa.

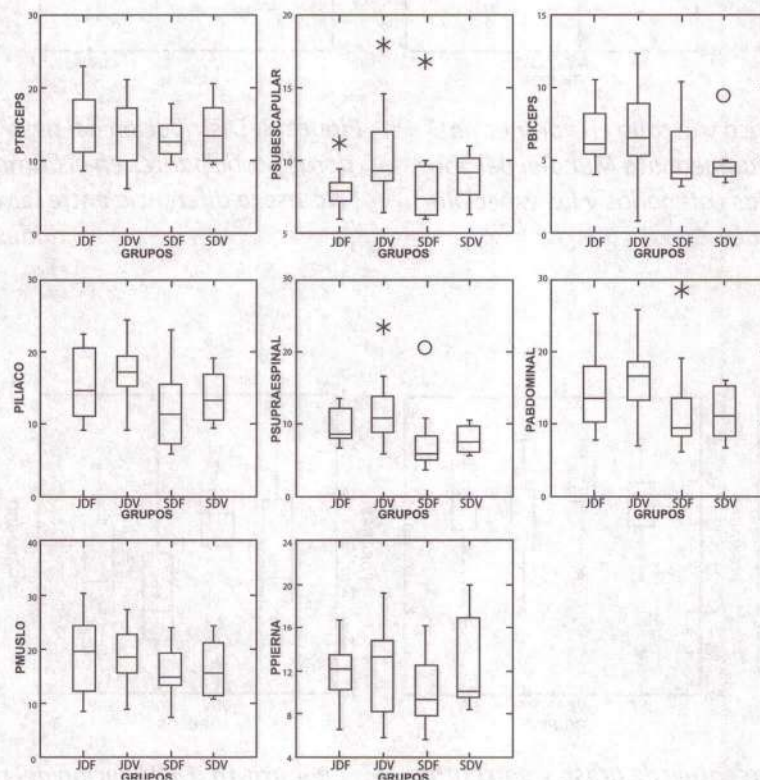


Figura 4. Distribución de los pliegos cutáneos –tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaco, supraespinal, abdominal, muslo y pierna- en mujeres patinadoras Juniors y Seniors, participantes en el Campeonato Mundial del 2007. No se observó diferencia significativa entre las categorías y las especialidades.

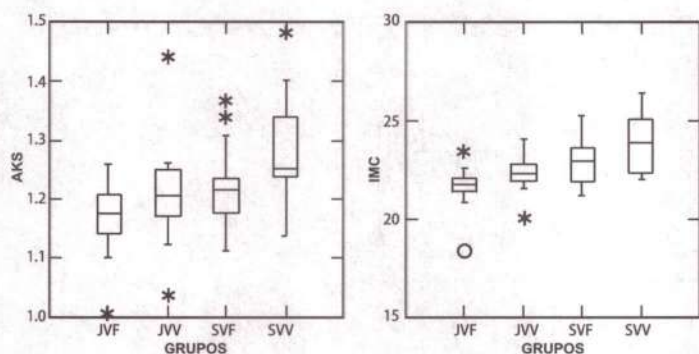


Figura 5. Distribución del AKS y el IMC en varones patinadores participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

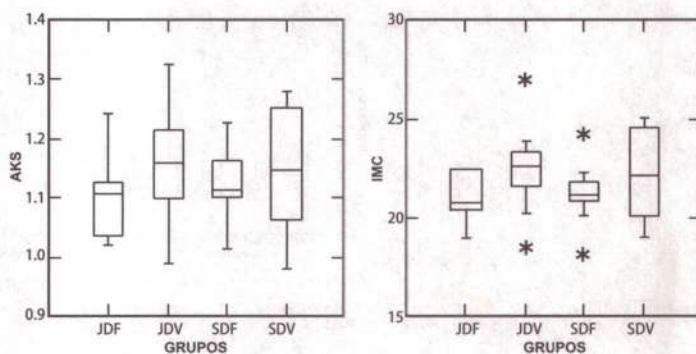


Figura 6. Distribución del AKS y el IMC en damas patinadoras participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

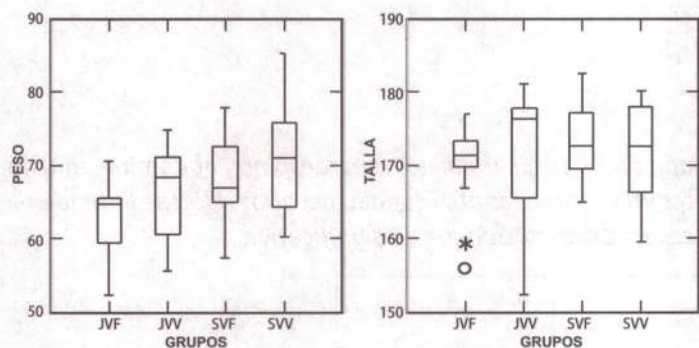


Figura 7. Distribución del peso y la talla en varones patinadores participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

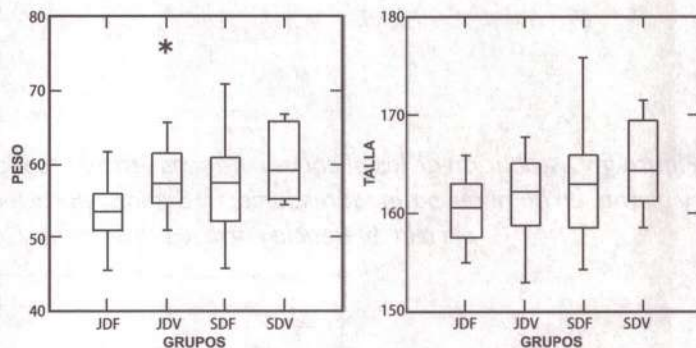


Figura 8. Distribución del peso y la talla en damas patinadoras participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

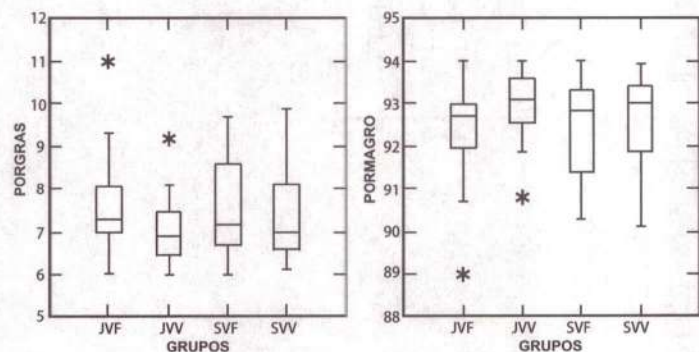


Figura 9. Distribución del porcentaje de grasa y porcentaje de peso magro en varones patinadores participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

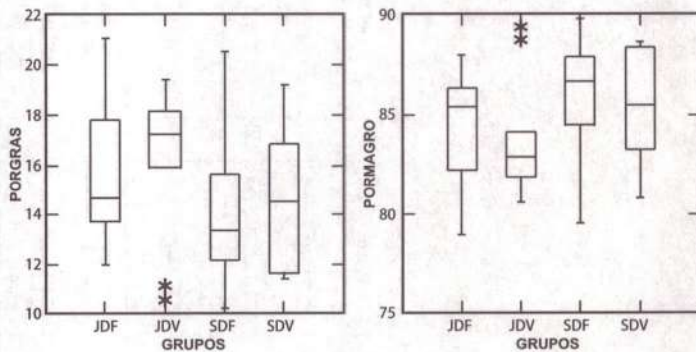


Figura 10. Distribución del porcentaje de grasa y de peso magro en damas patinadoras participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

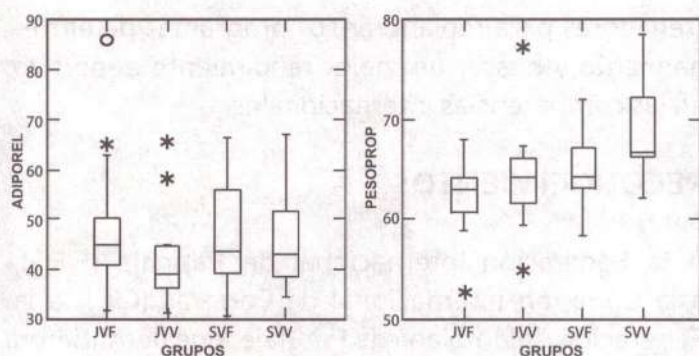


Figura 11. Distribución de la adiposidad relativa y el peso proporcional en varones patinadores participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

DISCUSIÓN

En este estudio se comparan los valores correspondientes a algunas mediciones antropométricas obtenidas durante el Campeonato del Mundo de Patinaje de Carreras, Cali, Colombia, 2007, discriminados los deportistas por sexo, categoría y modalidad deportiva. Dada la poca bibliografía existente sobre patinaje, estos valores sirven de ayuda a los entrenadores en su función de analizar los resultados de las mediciones de sus patinadores contra los promedios de los más destacados del mundo (17, 18, 19, 20).

Las edades de los patinadores estudiados estuvieron dentro de las exigidas por el reglamento de la Federación Internacional de Patinaje (F.I.R.S.) en este tipo de competencias y clasificadas de acuerdo a su nomenclatura en Senior y Junior.

En el análisis de las variables definidas para este trabajo se observó diferencia significativa entre los hombres para: peso, IMC y peso magro, pero no se encontró diferencia en el resto de las variables: talla, peso graso, porcentaje de grasa, porcentaje de peso magro e índice córmico. Cuando, para las mismas variables, comparamos por separado los corredores de Velocidad y Fondo, se aprecia diferencia significativa de los Hombres Fondistas entre sí en: peso, IMC y peso magro, pero no en el resto de las variables estudiadas. Entre los Velocistas encontramos diferencia significativa para el IMC, pero no en el resto

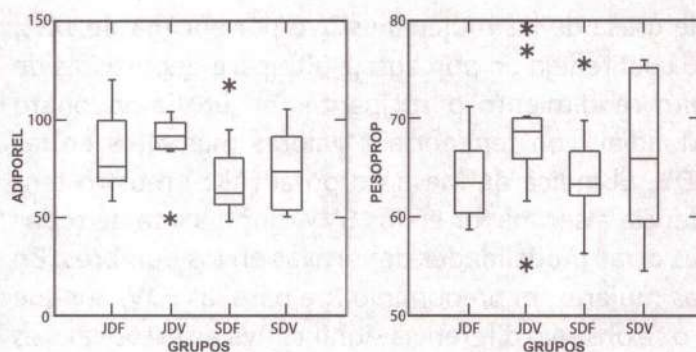


Figura 12. Distribución de la adiposidad relativa y el peso proporcional en damas patinadoras participantes en el Campeonato Mundial del 2007. Nótese la diferencia entre las categorías y las especialidades.

de las variables. El somatotipo mostró diferencias significativas entre los hombres para la ectomorfia, y también en los componentes XX y YY, pero no para la mesomorfia ni la endomorfia. Al ser más precisos, encontramos diferencias significativas entre los patinadores de Fondo (Juniors y Seniors), igualmente para la ectomorfia; y en los Velocistas, para la ectomorfia y el componente XX (que relaciona la ectomorfia y la mesomorfia), pero para ninguna otra de las variables consideradas, lo que indica, en forma indirecta, la falta de especialización en las diferentes modalidades de este deporte. Cuando comparamos los Varones Juniors entre sí, no se aprecia diferencia significativa en las variables estudiadas, y entre los Seniors, se observó una diferencia significativa para la ectomorfia, el componente Y, el IMC y el índice AKS, evidenciando una diferencia sustancial de masa corporal entre ellos.

En las Damas en general, se encontró diferencia significativa para el peso y el peso magro. Analizando los grupos de Damas por separado, observamos que ni en las Fondistas ni en las Velocistas se apreció diferencia en las variables, lo que reafirma la poca especialidad que existe en este deporte. Al comparar los grupos de Damas de acuerdo con la categoría, las Seniors no presentaron diferencias significativas entre Velocidad y Fondo, y en las Juniors encontramos solo diferencias en las variables: peso, peso magro, ectomorfia e IMC, demostrándose así la diferencia entre ambas modalidades. Cabe anotar que el promedio

de grasa de las mujeres estuvo por encima de 14%, lo cual refleja un porcentaje alto para deportistas de alto rendimiento participantes en un Campeonato Mundial, con tendencia a valores más altos en las JDV. El Índice de Masa Corporal (AKS) mostró tendencia a ser mayor en los SVV, por encima de todas las otras modalidades deportivas en los hombres. En las mujeres, el predominio fue para las JDV, aunque no se observó diferencia significativa en estos valores en ninguna de las cuatro modalidades.

CONCLUSIÓN

Este trabajo corrobora los resultados de algunos otros y reafirma la necesidad de que el patinaje de carreras haga un replanteamiento de sus especialidades, orientando el entrenamiento hacia una verdadera especialización, si de verdad aspira a ser olímpico. En las variables estudiadas no se aprecia una verdadera diferencia en general entre los Velocistas y los Fondistas en ninguno de los dos géneros. Esto sirve a los en-

trenadores para replantear sus programas de entrenamiento y buscar un mejor rendimiento deportivo en las competencias internacionales.

RECONOCIMIENTOS

A la Federación Internacional de Patinaje (FIRS), a la Comisión Internacional de Carreras (CIC), a la Federación Colombiana de Patinaje, que permitieron la realización de esta investigación durante el Campeonato del Mundo en la ciudad de Cali, Colombia. A Indeportes Antioquia, por su apoyo en el proceso de investigación con el grupo de la Asesoría de Medicina Deportiva de la institución. A un gran amigo e investigador en el área de la Cineantropometría, el Profesor Pedro Alexander, del hermano país de Venezuela, de quien hemos aprendido el arte de medir. A todos los entrenadores, deportistas y dirigentes de los países participantes, que contribuyeron pensando siempre en el beneficio del patinaje, mil gracias.



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

Antioquia para todos.
¡Manos a la obra!

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez C. Composición Corporal y Deporte. La Habana: Documentos, Instituto de Medicina del Deporte; 1992.
2. Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am J Phys Anthropol.* 1921; 4: 223-230.
3. Bompa TO. Theory and methodology of training. Iowa: Kendall /Hunt; 1983.
4. Marino F. Control médico en el patinaje de carreras. Memorias del Seminario Internacional I Copa Mundo de Patinaje de Carreras. Bogotá; 1997.
5. Marino F, Domínguez C, Correa JG, Quinchía A, Ojeda N. Descripción de las características cineantropométricas de los patinadores de carreras en línea. Campeonato mundial. Barrancabermeja, Colombia, 2000. *Revista Antioqueña de Medicina Deportiva y Ciencias Aplicadas a la Actividad* 2000; 3(2).
6. Marino F, Gámez R, Camacho J, Correa JG. Cineantropometría del patinaje de carreras. I Copa del Mundo – Santafe de Bogotá 1997, *Revista Antioqueña de Medicina Deportiva y Ciencias Aplicadas a la Actividad Física* 2000; 3(2).
7. Rodríguez C. Perfil antropométrico del patinador panamericano. Documentos. La Habana: Instituto de Medicina del Deporte; 1991.
8. Yuhasz MS. Physical fitness. Manual. Ontario, Canada: University of Western; 1974.
9. Ross WD, Ward R, Leyland AJ, Selbie S. The advanced O – Scale Physique Assessment System. Burnaby: Kinemetric; 1989
10. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34: 2540-2545,
11. Cleves A. Determinación del índice de masa corporal en pediatría. *Nutr Res.* 1996; 1(3):17-22.
12. Tittel, K, Wutscherk, H. Sportanthropometric. Leipzig: Johann Ambrosius Bart; 1972.
13. Drinkwater DT, Ross WD. Anthropometric fractionation of body mass. En: Beunen G, Ostyn M, Simon J. (Eds.) *Kineanthropometry III.* Baltimore: University Park Press; 1980.
14. Carter JL. The Heath – Carter Somathotipe Method. San Diego: San Diego State Syllabus Services; 1980.
15. Eveleth PB, Tanner JM. Worldwide variation in human growth. Londres: Cambridge University Press; 1976.
16. Lozano RE, Contreras DG, Navarro LA. Descripción antropométrica de los patinadores de velocidad sobre ruedas participantes en los Juegos Deportivos Nacionales de Venezuela, Diciembre de 2005. Universidad de Pamplona, revista digital EFdeportes 2006; 11(102). Consultado: noviembre 2006 en: www.efdeportes.com
17. Stuto A, Corrada A, Basile G, Monti M, La Rosa R, Martignon G. Parametri antropometrici e fisiologici in pattinatrici di altissimo livello. [Documento interno] Federazione Italiana de Hockey y Patinaje; 1999.
18. Stuto A, Corrada A, Basile G, De Persio G, Calcagno V, Martignon G. Parametri antropometrici e fisiologici in atleti di altissimo livello nel pattinaggio a rotelle in línea. [Documento interno] Federación Italiana de Hockey y Patinaje; 1999.
19. Stuto A, Corrada A, Basile G, Sarto P, Perrone V, Martignon G. Studio statistico di alcuni parametri antropometrici e fisiologici in giovani pattinatore di alto livello, Commissione medica e staff técnico specialita corsa FIHP, ITC Avola [Documento técnico interno] Federación Italiana de Hockey y Patinaje, 1999.
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R (Eds.). Anthropometric standarization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.

CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONALES, FAMILIARES Y EDUCATIVAS DE LOS DEPORTISTAS DE LA PONYFÚTBOL 2002-2003

Hugo A. Osorio, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia.

Óscar M. Cardona A. MD Especialista en Medicina de la Actividad Física y el Deporte, Indeportes Antioquia.

Sergio A. Montoya R. MD Hospital La Merced, Ciudad Bolívar, Antioquia.

Juan D. Tobón F. MD Clínica Santa Teresa de Ávila, España.

RESUMEN

Con la coordinación de Indeportes Antioquia y la Corporación Los Paisitas, desde 1997 se ha llevado a cabo una evaluación morfológica de los participantes en el certamen Ponyfútbol. A partir del año 2002 y hasta el presente, se han adicionado a dicha evaluación los campos cinesiológicos y sociales, que se practican a 192 niños en total, seleccionados de cada equipo participante, por ser parte de la columna vertebral del onceno titular (arquero, lateral, defensor central, volante de contención, volante de creación y atacante). **Objetivo:** Se buscó identificar algunos posibles elementos básicos para la selección de los deportistas, además de la evaluación morfológica, como el pertenecer a una familia armónica, y cursar el grado de escolaridad adecuado para la edad, que podrían ser factores de diferenciación al llegar al deporte de alta competencia. **Metodología:** el presente es un estudio descriptivo retrospectivo secundario, con un universo compuesto por 352 sujetos de sexo masculino, con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años, que hicieron parte de la final nacional del Torneo Ponyfútbol 2002-2003. Teniendo en cuenta la ubicación final de cada equipo en el torneo se crearon dos grupos para realizar tal descripción; al primero se lo denominó grupo ganador, y al segundo, perdedor. **Resultados:** en las evaluaciones físicas los participantes registraron promedios similares y en los tests se encontró que la mayor parte eran primogénitos, tenían una vida familiar armónica y cursaban el grado adecuado a su edad. **Conclusiones:** Es importante continuar este tipo de valoraciones en este grupo poblacional, con miras a ampliar el conocimiento del ámbito morfofuncional y social de los deportistas en

edad de formación para idear intervenciones propicias al bienestar de los niños que desean iniciarse en el mundo del alto rendimiento deportivo.

Palabras clave: Ponyfútbol, características morfofuncionales, características educativa y familiares, fútbol.

ABSTRACT

Pony-football players morphofunctional, familiar and educational characteristics (2002 - 2003)

Coordinated by Indeportes Antioquia and Corporation Los Paisitas since 1997 a morphological evaluation of the participants of the Pony-football contest has been carried in an orderly and systemic manner. Emphasis is stressed in the morphological aspects. Since 2002 to this evaluation has been added the kinesiological and social evaluation. One hundred and ninety two children are selected because they form the teams taking part in the contest. Every eleven children team has goalkeeper, lateral central defender, steering wheel of argument, steering wheel of creation and aggressor. **Objective:** This study tries to identify some possible basic elements for the selection of the players besides the morphological evaluation: belonging to a harmonic family and having adequate schooling attained in relation to age are favorable conditions to take in to consideration. This could be differential factors to reach a high competitive sport. **Methodology:** this is a retrospective secondary descriptive story. Its universe is composed by 352 male subjects between eleven and thirteen years of age taking part in the 2002-2003 Pony-football

contest. Considering the final classification of each team in the contest two groups were created. The first one was named "Winner's Group" and the other one was the "Loser's Group". **Results:** in physical evaluation the participants scored similar averages and the tests show that the majority of them are first born children living in a harmonic familiar milieu and that their schooling was adequate in relation to their ages. **Conclusion:** it is important to continue this type of evaluations within this human group in order to widen the knowledge of the sportsmen social and morphofunctional milieu focused in the improvement of the children's welfare when they wish to begin their training in the high performing sport.

Key words:

Pony-football, Morpho-functional characteristics, Educational and familiar characteristics, Football.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte mas popular en el país y una de las actividades preferidas en el descanso en los establecimientos educativos.

Desde el año 1982, se realiza en la ciudad de Medellín, Antioquia, la final nacional del Torneo Ponyfútbol, Corporación Los Paisitas, en el cual han participado numerosos equipos de diferentes zonas del país hasta el día de hoy (2).

Con la coordinación de Indeportes Antioquia y la Corporación Los Paisitas, desde 1997 se ha llevado a cabo, de manera ordenada y sistemática, una evaluación morfológica (3, 5-11) de los participantes en el certamen, es decir, lo referente a la edad, la talla, el peso, el IMC, Tanner y resistencia específica.

A partir del año 2002 y hasta el presente, se han adicionado a dicha evaluación los campos cinesiológicos y sociales, que se practican a 192 niños en total, seleccionados de cada equipo participante, por ser parte de la columna vertebral del onceno titular (arquero, lateral, defensor central, volante de contención, volante de creación y atacante). Este seguimiento evaluativo ha dado origen a una base de datos disponible en Indeportes Antioquia.

Derivada de la evaluación del torneo 2002 - 2003, Indeportes Antioquia desea determinar las características morfo-funcionales y sociales de los participantes, para idear intervenciones que conduzcan al bienestar de los niños que desean iniciarse en el mundo del alto rendimiento deportivo.

Este tipo de trabajo se ha llevado a cabo en otros países (3, 4, 8 -11), donde existe un fuerte vínculo entre el deporte y la medicina deportiva y ha tenido resultados gratificantes en la ejecución de logros tanto a nivel nacional como internacional. Es el primer trabajo de este tipo que se realiza en nuestro país. Este aspecto es importante si tenemos en cuenta lo que el deporte representa para los colombianos en el aspecto social, emocional y como estilo de vida saludable.

METODOLOGÍA

Se efectuó un estudio descriptivo retrospectivo secundario, con un universo compuesto por 352 sujetos de sexo masculino, con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años, que hicieron parte de la final nacional del torneo Ponyfútbol 2002-2003. Se tomó una muestra de 192 participantes y de cada equipo se evaluaron 6 deportistas cuya posición en el campo de juego correspondía a la llamada columna vertebral (arquero, defensa central, lateral, volante de contención, volante de creación y delantero), de manera aleatorizada. Teniendo en cuenta la ubicación final de cada equipo en el torneo se crearon dos grupos, el primero denominado grupo ganador que estaba compuesto por los equipos que disputaron los cuatro primeros puestos en el certamen, y el segundo grupo, denominado perdedor, conformado por los demás equipos. El procesamiento de la información incluyó la verificación de todas las variables y los datos. Se diseñó un plan de análisis univariado con obtención de frecuencias absolutas y relativas.

Los aspectos éticos fueron aprobados por el Comité de Ética de Indeportes Antioquia y UPB.

Las variables analizadas fueron: talla, edad, salto vertical usando un saltímetro fijo digital y donde el participante se para del lado izquierdo del saltímetro; se le indicaba que doblara las rodillas, balanceara los

brazos y saltara lo más alto posible de manera explosiva, tocando el panel en la zona más elevada a la cual pudiese llegar, registrando el valor obtenido en centímetros. Esto se realizaba en dos ocasiones con 20 segundos de diferencia y se consignaba el mejor de los dos resultados.

Los abdominales en un minuto y las flexoextensiones de codos en un minuto, que fueron tomadas en la asesoría de Medicina Deportiva de Indeportes Antioquia para evaluar fuerza específica localizada, teniendo en cuenta una adecuada socialización previa y asegurándose de que esta información hubiese sido debidamente introyectada. Esto se llevó a cabo antes de la final nacional.

Los datos sobre el grado de escolaridad, dependencia económica, con quién vive, lugar que ocupa en la familia, número de hermanos y tipo de comunicación familiar, fueron obtenidos mediante encuesta diseñada por los investigadores y diligenciados al momento de la evaluación morfo-funcional. (Anexo 1).

RESULTADOS

Los promedios de edad y talla se exponen en la tabla 1. Se hizo medición del salto vertical, en dos intentos, en una plataforma de salto, registrando el mejor; también el número de abdominales y flexoextensiones de codo en un minuto son presentados en la Tabla 2. Los resultados de la distribución de las características educativas según el grupo asignado se exponen en la Tabla 3. En las siguientes cuatro tablas puede observarse la distribución de las características familiares de los sujetos estudiados, obtenidas mediante encuesta [Anexo1], diseñada por los investigadores.

Tabla 1. Medidas antropométricas según tipo de equipo Ponyfútbol Indeportes 2003.

Equipo	Promedio talla	Promedio edad
Ganador	155,6 cm Rango: 150,9-169,9 DS: 7,14	12,65 años Rango: 11,97-12,99 DS: 0,29
Perdedor	150,1 cm Rango: 137-173,6 DS: 12,97	12,47 años Rango: 10,81-13,01 DS: 0,29

Tabla 2. Resultados del salto vertical, abdominales en 1 minuto y flexoextensiones de codo en 1 minuto.

	Grupo ganador promedio	Grupo perdedor promedio
Salto vertical en cms.	44,7	43,1
Abdominales en 1 min.	33,4	33,4
Flexoextensión de codos en 1 min.	10,5	10,4

Tabla 3. Características educativas según grupos

Características educativas	Grupo ganador		Grupo perdedor	
Grado de escolaridad	Número	%	Número	%
5° Primaria	--	--	3	1,79
6° Primaria	--	--	29	17,26
7° Primaria	9	37,50	79	47,02
8° Primaria	14	58,33	54	32,14
9° Primaria	1	4,17	2	1,19
10° Primaria	--	--	1	0,69
Total	24	100	168	100
Tipo de colegio				
Privado	11	45,83	108	64,29
Público	13	54,17	60	35,71
Total	24	100	168	100

Tabla 4. Resultados de las variables "con quién vive" y "dependencia económica"

Aspectos familiares	Grupo ganador		Grupo perdedor	
Con quien vive	Número	%	Número	%
Ambos padres	21	87,5	120	71,43
Mamá	3	12,5	37	22,02
Papá	--	--	4	2,38
Otros	--	--	7	4,17
Total	24	100,00	168	100,00
Dependencia economica				
Papá	22	95,65	133	80,61
Mamá	1	4,35	26	15,76
Otro	--	--	6	3,64
Total	23	100,00	165	100,00

Tabla 5. Resultado del análisis de la variable "lugar que ocupa en la familia".

Aspectos familiares	Grupo ganador		Grupo perdedor	
	Número	%	Número	%
Primogenito	11	45.83	66	42.58
Segundo	2	8.33	47	30.32
Tercero	5	20.83	25	16.13
Cuarto	4	16.67	13	8.39
Quinto	1	4.17	2	1.29
Septimo	--	--	2	1.29
Octavo	1	4.17	--	--
Total	24	100.00	155	100.00

Tabla 6. Resultado del análisis de la variable "número de hermanos".

Aspectos familiares	Grupo ganador		Grupo perdedor	
	Número	%	Número	%
Número de hermanos				
0	2	8.33	24	14.29
1	6	25.00	46	27.38
2	6	25.00	36	21.43
3	6	25.00	19	11.31
4	2	8.33	13	7.74
5	1	4.17	7	4.17
6	--	--	1	0.60
7	1	4.17	1	0.60
Total	24	100.00	168	100.00

Tabla 7. Resultado del análisis de la variable "tipo de comunicación".

Aspectos familiares	Grupo ganador		Grupo perdedor	
	Número	%	Número	%
Tipo de comunicación				
Buena	22	95.65	158	96.93
Regular	1	4.35	5	3.07
Total	23	100.00	163	100.00

DISCUSIÓN

En ambos grupos se observó que la mayor proporción de deportistas registró un promedio similar en el indicador antropométrico talla para la edad, y de manera similar, en ambos grupos la mayor proporción de deportistas obtuvo un promedio similar en las pruebas de fuerza específica de salto vertical, abdominal y flexoextensión de codos.

En ambos grupos la mayor proporción de deportistas cursaban el grado escolar adecuado para su edad, vivían con los padres y dependían económicamente del padre.

En ambos grupos la mayor proporción de deportistas eran primogénitos y tenían una buena comunicación con su familia.

El estudio permite identificar algunos posibles elementos básicos para la selección de los deportistas, como pertenecer a una familia armónica y cursar el grado escolar adecuado para la edad.

Es importante continuar este tipo de valoraciones en este grupo poblacional, con miras a ampliar el conocimiento del ámbito morfofuncional y social de los deportistas en edad de formación para idear intervenciones propicias al bienestar de los niños que desean iniciarse en el mundo del alto rendimiento deportivo.

RECONOCIMIENTO

A Indeportes Antioquia, a la Corporación Los Paisitas, a la doctora Martha Elena Herrera Muñoz, asesora metodológica de la Universidad Pontificia Bolivariana, y al señor Freddy Jaramillo Ospina, que colaboró en la traducción del texto, mil gracias por su amable ayuda.

ANEXO 1

CATEGORÍA

Participantes en el Torneo Pony Fútbol 2002 – 2003. Corporación Los Paisitas.

Nombre: _____ Equipo: _____

Procedencia

1. Departamento: _____ 2. Municipio: _____ 3. Barrio: _____

Escolaridad

4. Primaria: _____ Grado: _____
5. Secundaria: _____ Grado: _____
6. No terminó primaria: _____
7. Colegio: _____ Oficial: _____ Privado: _____

Familiograma

8. Responsabilidad económica: Padre _____ Madre _____ Otros _____
9. Vive con: Padres _____ Mamá _____ Papá _____ Otros _____
10. Número de hermanos: _____ Lugar que ocupa en la familia: _____

Sociabilidad

11. Actitud de la familia: _____
12. Adecuada _____ Sobreprotectora _____ Indiferente _____ Controladora _____ Otros _____
13. Comunicación con el padre: Buena _____ Regular _____ Mala _____ Indiferente _____
14. Comunicación con la madre: Buena _____ Regular _____ Mala _____ Indiferente _____
15. Comunicación con los hermanos: Buena _____ Regular _____ Mala _____ Indiferente _____

Motivaciones

16. ¿Quién lo indujo a jugar fútbol? Mamá _____ Papá _____ Colegio/Escuela _____ Otros _____
17. ¿Qué espera obtener en este campeonato?
18. ¿Qué espera conseguir jugando fútbol?
19. ¿Dónde quiere llegar?

Otras actividades que realiza: _____

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fisiología pediátrica del fútbol. I Congreso del fútbol. Base pre- benjamín. Madrid: Centro de Estudios y Desarrollo de fútbol. Área de Fisiología e Investigación; 2001
2. Osorio JJ. 25 años de deporte con sentido social. Medellín: L. Vieco & Hijas; 2008
3. Mazza OC, Zubeldía GD. Características antropométricas y funcionales en futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes al Racing Club. En Sobre Entrenamiento (revista digital argentina). Consultado: julio 2003 en: <http://www.sobreentrenamiento.com/>
4. Zawadzki N. La práctica deportiva en niños, adolescentes. Pediatría, Órgano oficial de la Sociedad Paraguaya de Pediatría 2004; 31(1).
5. Uribe ID. Metodología de aplicación de las pruebas de aptitud y capacidad física. Programa Centros de Iniciación Deportiva. Medellín: Junta Administradora Seccional de Deportes Antioquia (documento interno Indeportes); 1990.
6. Ramos S. Programa Nacional de Detección de Talentos (baterías de tests para la identificación y selección de talentos para los diferentes deportes. Bogotá: Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporte. División de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte (documento interno); 1986.
7. Evaluación, diagnóstico y seguimiento médico técnico. Determinación del perfil morfofuncional del escolar. México: Dirección de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte. Subsistema Nacional de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte; 1991.
8. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Test en ciencias del deporte. Medidas antropométricas. 6ª ed. Brasil: Centro de Estudios do Laboratório de Aptidão física de São Caetano do Sul; 1995.
9. Alexander P. Aptitud Física. Características Morfológicas, Composición Corporal. Pruebas Estandarizadas en Venezuela de 7,5 a 18,4 años. Caracas: Instituto Nacional de Deportes; 1995
10. Jáuregui G, Ordóñez S, Otoniel N. Aptitud Física. Pruebas Estandarizadas en Colombia. Bogotá: Coldeportes Nacional; 1993
11. Blásquez-Sánchez D. Evaluar en Educación Física. Barcelona: INDE; 1990.



POR SU SALUD...
Muévase pues!

RELACIÓN ENTRE EL UMBRAL ANAERÓBICO Y LA ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO EN DEPORTISTAS DE RENDIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

Javier Mario Jiménez Garcés, MD: Universidad Pontificia Bolivariana. Javierjimenez3021@hotmail.com

Luis Hernando Valbuena Ruiz, Lic: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia

Laureano Mestra Palomino, MD: Epidemiología, Universidad Pontificia Bolivariana.

RESUMEN

La percepción del esfuerzo (RPE) es un parámetro cuali-cuantitativo que se ha utilizado en el control del entrenamiento en deportistas altamente entrenados.

Se ha correlacionado históricamente con métodos directos de medición y se ha establecido una clara relación entre los parámetros fisiológicos alcanzados con una prueba de ejercicio incremental y la RPE.

Objetivo: correlacionar la percepción subjetiva del esfuerzo con el umbral anaeróbico ventilatorio mediante una prueba ergoespirométrica. **Metodología:** se incluyeron en el estudio 45 deportistas de: ciclismo, natación con aletas, hockey y triatlón, a los cuales se les había realizado una prueba de esfuerzo junto con la RPE. Se obtuvo una correlación entre el umbral anaeróbico ventilatorio (VT₂), la RPE y el VO₂ en el momento umbral. **Resultados:** se observó que en los sujetos analizados la percepción del esfuerzo era superior en promedio a la que reportan otros estudios. Además, se notó que a mayor entrenabilidad y mas altos consumos de oxígeno, mayor era la RPE. **Conclusiones:** el estudio permite concluir que las variables analizadas tienen una diferencia con las de los estudios previamente reportados. Además, cómo el VO₂ tiene alta correlación con la mayor entrenabilidad y con la RPE, se demuestra que se pueden plantear nuevos estudios para la utilización de este método de control del entrenamiento como herramienta fiable y de bajo costo.

Palabras clave: rata de percepción del esfuerzo (RPE), consumo de oxígeno (VO₂), Escala de Borg, umbral anaeróbico ventilatorio (VT₂).

ABSTRACT

Anaerobic Threshold and Subjective Perception Scale in High Performance Sportsmen in Antioquia

The effort perception is a cuali-quantitative parameter that has been used for the training control of highly trained sportsmen. This method has been correlated historically with direct measurement methods and a clear relationship has been established between the physiological parameters (reached with a test of incremental exercise) and the subjective perception of the effort. Most of the studies of this nature show that the Borg effort perception scale in connection with the threshold anaerobic presents a value of 12-13 in the scale from 6 to 20. **Objective:** to correlate the effort subjective perception with the anaerobic ventilatory threshold in a direct test of incremental exercise valued by the ergoespirometry. **Methodology:** 45 cycling, swimming with fins, hockey and triathlon sportsmen had an effort test and a RPE test. A correlation was obtained between the anaerobic ventilatory threshold (VT₂), the Borg scale and the VO₂ moment threshold. **Results:** observing the universe of this study it was found that the effort perception was higher than the averages found in the literature. Also was found that with superior training and higher oxygen consumption there is an increase in the Borg scale perception. **Conclusions:** the study leads to the conclusion that analyzed variables have a difference with those in the previously reported studies. Also shows that the VO₂ has a higher correlation with the superior training and a better tolerance in the Borg scale effort perception. This shows that to think about new studies for the use of this method of training control is a reliable and low cost tool.

Words key: (VO_2), Scale of Borg, Anaerobic ventilatory threshold (VT_2).

INTRODUCCIÓN

El umbral anaeróbico es el cambio del predominio del metabolismo aerobio al anaerobio cuando se está ejecutando una acción deportiva de características incrementales, cambio marcado por múltiples parámetros medibles desde lo cuantitativo y lo cualitativo (5, 6, 8). Esta transición se da por la necesidad energética de los músculos metabólicamente activos, donde la dependencia de la vía metabólica oxidativa cambia hacia una mayor dependencia de la vía (4, 5, 7). A lo largo de la historia se han utilizado múltiples métodos para la determinación del umbral anaeróbico, como el umbral metabólico o láctico, el umbral ventilatorio, el método del doble producto, el V-slope, la electromiografía de superficie, la frecuencia cardíaca, el análisis de la saliva y la respuesta de percepción del esfuerzo (RPE), cuyas metodologías están adecuadamente descritas, pero los métodos mas usuales son el ventilatorio y el metabólico ó láctico (7, 9).

En el análisis propuesto para esta investigación se correlacionó el umbral anaeróbico ventilatorio (VT_2), determinado por medio de la ergoespirometría, con variables obtenidas en momentos umbral, como la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno (VO_2), el tiempo de presentación, la carga soportada y la RPE. De esta manera se correlacionó la RPE con el VO_2 en diferentes modalidades deportivas; además, se obtuvo el valor de la RPE en el VT_2 , ambos objetivos de la investigación. Estableciendo la comparación con investigaciones similares en otros deportistas, es posible extrapolar datos útiles en los planes de entrenamiento, así como proponer estudios de tipo analítico prospectivo para la mejor utilización de este método de control del entrenamiento.

METODOLOGÍA

El estudio se efectuó en 45 deportistas que fueron sometidos a ergoespirometría, con protocolo de rampa en bicicleta, donde la carga fue determinada en wattios. Se determinó el umbral anaeróbico ven-

tilatorio por metodología manual con el análisis de las gráficas del equivalente respiratorio tanto para el oxígeno como para el gas carbónico. La toma de percepción del esfuerzo se obtuvo mediante el protocolo establecido para la escala de BORG, cada dos minutos durante la prueba, lo que permite valorar y comparar el momento umbral con las distintas variables que se obtienen en la prueba.

Los datos se obtuvieron en la revisión de las pruebas de algunos de los deportistas en ciclismo, natación con aletas, jockey y triatlón, adscritos a Indeportes Antioquia y ubicados dentro de la clasificación establecida por esta entidad. Se incluyeron estos individuos porque, dentro de su metodología del entrenamiento, se les aplica la ergoespirometría como variable fisiológica medible de control. La prueba se hizo en bicicleta ergonómica, de acuerdo con su modalidad deportiva.

Se revisaron las historias clínicas de los deportistas incluidos, que habían sido sometidos a la prueba en algún momento de las etapas deportivas comprendidas en el periodo 2004-2008.

Teniendo las variables en el momento de umbral anaeróbico ventilatorio, frecuencia cardíaca, tiempo, VO_2 , carga en wattios por la prueba en bicicleta, y la percepción del esfuerzo, se correlacionaron el consumo de oxígeno, el tiempo y la RPE, para mirar el comportamiento de estas variables en las pruebas de ejercicio incremental.

Se realizó un análisis retrospectivo, con autorización de las entidades involucradas en el estudio, INDEPORTES Antioquia y la UPB, sin implicaciones éticas que comprometan a los pacientes en un estudio de intervención.

Se utilizó el ergoespirómetro marca Oxicon Delta de la Jaeger y su respectiva bicicleta, que permite el incremento de la carga dada en wattios; además, la tabla de Borg, que va de 6 a 20, para determinar la percepción del esfuerzo de los sujetos.

Para el análisis de los datos se utilizó el software SPSS® versión 15.0; las variables cualitativas fueron

evaluadas en términos de proporciones y las cuantitativas utilizando medidas de dispersión y de tendencia central; también un diagrama de cajas y bigotes.

Se llevó a cabo una correlación lineal simple con el fin de establecer la relación entre el consumo de oxígeno y la RPE y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson.

RESULTADOS

Durante la obtención de los datos en la revisión de las historias clínicas se encontró que 45 deportistas se podían incluir en la muestra, por las características de la prueba a la que habían sido sometidos. Se incluyeron 26 ciclistas, 8 nadadores con aletas, 8 deportistas de hockey en patines y 3 triatlonistas, como se muestra en el Gráfico 1.

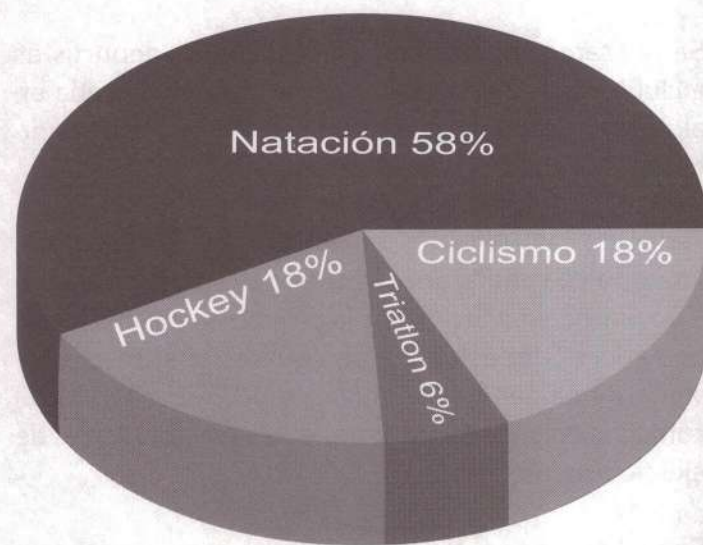


Figura 1. Porcentaje de participación en el estudio.

Tabla 1. Modalidades y porcentaje de participación.

Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
Natación con aletas	8	17.8	17.8	17.8
Ciclismo ruta	26	57.8	57.8	75.6
Hockey	8	17.8	17.8	93.3
Triatlón	3	6.7	6.7	100.00
Total	45	100.00	100.00	

También se discrimina la muestra por sexo:

Tabla 2. Porcentaje de participación por sexo.

Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
Masculino	36	80.0	80.0	80.0
Femenino	9	20.0	20.0	100.00
Total	45	100.00	100.00	

La Tabla 3 muestra variables demográficas y de la prueba, estableciendo la media. Se observa similitud en ellas, a pesar de la diferencia de deportes y de las distintas condiciones de entrenamiento. Los medios, las características fisiológicas, bioquímicas y estructurales de cada deporte son diferentes.

Tabla 3. Media y desviación de las variables estudiadas

Variable	Media	Desviación
Edad	21.73	8.30
Talla (m)	1.7067	.069
Peso (Kg)	62.2667	8.76
Índice de masa corporal (IMC)	21.2978	1.97
Carga en watts	290.89	56.23
Tiempo (minutos)	15.09	2.45
Frecuencia cardiaca	172.11	8.99
Consumo de oxígeno	55.8244	11.09
Respuesta al esfuerzo	15.80	1.27

En el estudio se observaron las correlaciones positivas esperadas en los ejercicios de tipo incremental, donde a medida que se asciende en la carga de trabajo se aumentan las distintas variables fisiológicas hasta llegar a unos topes determinados por las condiciones

individuales (8). Es así como, a medida que las cargas y el tiempo de la prueba van aumentando, también se incrementan la frecuencia cardiaca, el consumo de oxígeno y la RPE (10). Además, con los datos de momento umbral determinado manualmente en la prueba, se encontró que la RPE se correlaciona positivamente con el incremento del VO_2 , así como también el tiempo y el VO_2 . Los valores encontrados, a pesar de un coeficiente de correlación de 0.5777, se consideran estadísticamente significativos, lo que permite establecer conclusiones y correlaciones en el estudio (Gráfico 3).

Se observó que para el momento umbral, la RPE tenía un valor promedio de 16 (Gráfico 2), dato de importancia para la prescripción del entrenamiento porque permite establecer parámetros. En otros estudios se han encontrado valores entre 12 y 13 en dicha escala (1-3).

DISCUSIÓN

En el estudio realizado con los deportistas de alto rendimiento de Indeportes Antioquia, se encontraron valores estadísticamente significativos para la hipótesis propuesta. El aumento de la RPE obedece a múltiples adaptaciones fisiológicas. Se encontró que, cuando

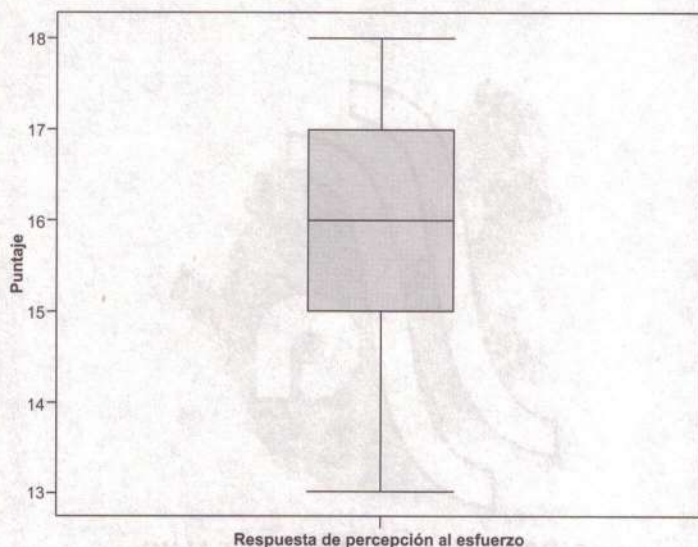


Figura 2. Diagrama de cajas y bigotes que muestra la distribución del puntaje obtenido en la Respuesta de Percepción al Esfuerzo (RPE) en los deportistas evaluados.

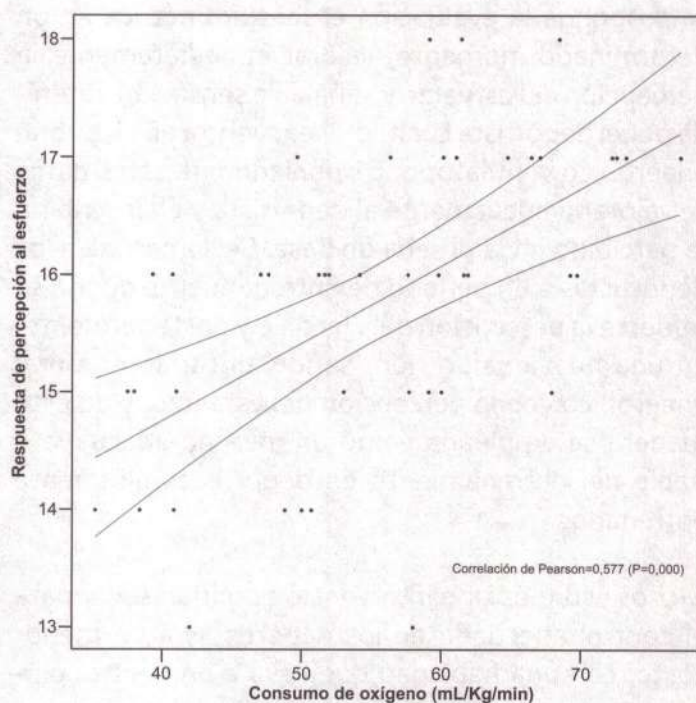


Figura 3. Correlación entre umbral y consumo de oxígeno.

un deportista está más altamente entrenado en su capacidad de resistencia, tiene mayor tolerancia a la fatiga, marcada por su percepción del esfuerzo. También fue posible comprobar que los más altos consumos de oxígeno corresponden a los más entrenados.

En los artículos que hacen referencia a este parámetro se informa que la percepción del esfuerzo en deportistas con condiciones de base similares a las de los analizados se ubica en 12-13 en la escala de BORG (1-3), resultado muy diferente del que obtuvo este estudio, que establece un valor de 16. Es interesante también anotar que en la literatura disponible sobre el tema, la correlación de VO_2 y RPE es similar y viene dada por la alta entrenabilidad de estos deportistas.

La percepción del esfuerzo determinada por la escala de BORG se podría entonces asumir como un método adecuado de entrenamiento y control, que permite disminuir los costos y tener control día a día en el entrenamiento de los deportistas.

Los datos obtenidos permiten sugerir posibles estudios desde el punto de vista intervención, en los cuales

se proponga la evaluación ergoespirométrica en un determinado momento, valorar inmediatamente la percepción del esfuerzo y señalar la sensación obtenida por el deportista cuando se encuentra en el umbral anaeróbico ventilatorio. Disponiendo de estos datos se valoraría nuevamente al deportista y él describiría lo percibido en la prueba de base. Se sometería a los deportistas a un periodo de entrenamiento donde se refuerce la percepción del ejercicio y posteriormente, en una nueva valoración, se identificaría el umbral anaeróbico con la percepción del esfuerzo, y de esta manera se emplearía como un método adecuado y fiable del entrenamiento en deportistas altamente entrenados.

Dichos estudios tipo intervención podrían servir para el control adecuado de los deportistas a un menor costo, con una fiabilidad que lleva a un control permanente de las actividades diarias del deportista. Además, se podrían establecer o correlacionar con otros métodos cuantificables, como la utilización de lactato, para obtener una mayor validez.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a Indeportes Antioquia, a la Universidad Pontificia Bolivariana, a Mario Andrés Quintero Velásquez y a Mónica Uribe, por facilitar el proceso de investigación y reporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress, *Scand J Rehabil Med.* 1970; 3: 82-88.
2. Moya J. La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2004
3. Buceta JM. Psicología del entrenamiento deportivo. Madrid: Dykinson; 1998
4. Chen MJ, Fan X. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *J Sports Sci.* 2002; 20(11):873-899.

5. Hill DW, Smith JC. Gender differences in anaerobic capacity: role of aerobic contribution. *Br J Sports Med.* 1993; 27(1):45-48.
6. Segura R, Javierre C, Ventura J. A new approach to assesment of anaerobic metabolism: measurement of lactate in saliva. *Br J Sports Med.* 1996; 30(4):305-309.
7. López-Chicharro L. Fisiología del ejercicio. 3a ed. s.l.: Panamericana; 2006.
8. Haverty M, Kenney W, Hodgson J. Lactate and gas exchange responses to incremental and steady state running. *Med Sci Sports Exerc* 1988; 22(2):51-54.
9. Anthony D, Glen E, Cheryl A. Blood lactate and perceived exertion relative to ventilatory threshold: boys and adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29:1332-1337.
10. Baxter J, Maffulli N. Endurance in young athletes: it can be trained. *Br J Sports Med.* 2003; 37(7):96-98.



**DIRECCION SECCIONAL DE SALUD
Y PROTECCION SOCIAL DE ANTIOQUIA**
GOBERNACION DE ANTIOQUIA

TENDINOPATÍA AQUILIANA REVISIÓN DEL TEMA

Hugo A. Osorio, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia. e-mail: haonegro@gmail.com

RESUMEN

Desde hace varios años, en el léxico médico se han usado diferentes términos para referirse a las afecciones del tendón aquiliano. Términos como tendinitis, tendinosis, tendinitis insercional, bursitis retrocalcánea, entre otros, se han usado indiscriminadamente. El propósito de la presente revisión es hacer claridad en cuanto a la utilización correcta de la terminología, partiendo de los hallazgos microscópicos, histopatológicos y clínicos. Adicionalmente se exponen las teorías más aceptadas acerca del origen del dolor, para tratar de entender los mecanismos que existen para su control y manejo. Además, con base en la clasificación de desórdenes del tendón propuesta por Puddu et al. se muestran las características clínicas de la paratenonitis, la tendinosis, la bursitis retrocalcánea, la tendinitis insercional, la enfermedad de Haglund y la ruptura del tendón, así como los métodos diagnósticos con que se cuenta en la actualidad y su agudeza para definir los grados de afectación tendinosa. Se concluye la revisión con algunas de las perspectivas actuales en el manejo de la patología y hacia donde están orientados los estudios para tratar de mejorar la calidad de vida del paciente y el deportista que acuden a consulta con una tendinopatía patelar.

Palabras clave: tendón de Aquiles, tendinopatía, tendinosis, tendinitis insercional, bursitis retrocalcánea, enfermedad de Haglund, paratenonitis.

ABSTRACT

Aquilian Tendinopathy. A Review

In the last few years medical language is using different terms for the Achilles tendon disorders. Terms like tendonitis, tendinosis, insertional tendinitis, retrocalcaneal bursitis have been used. The purposes of this review is to bring clarity concerning

the right use of the terminology according to the microscopic, histopathological and clinical findings. Additionally the most accepted theories about the origin and treatment of the pain are exposed to understand the mechanisms to control and manage this entity. According to Puddu and Cols tendon disorder classification the clinical characteristics of paratenonitis, tendinosis, retrocalcaneal bursitis, insertional tendinitis, Haglund's disease and tendon rupture are explained as well as the present day methods and the sensitivity to define the gradation of the tendons conditions. We conclude with some visions concerning the treatment of this pathology and we discuss how the studies are directed to improve the athlete quality of life.

Key words: Achilles tendón, Tendinopathy, Tendinosis, Insertional tendinitis, Retro calcaneal bursitis, Haglund disease, Paratenonitis.

1. INTRODUCCIÓN

La tendinopatía aquiliana es una afección cuya incidencia reportada en la literatura es de alrededor del 6% en la población general y de hasta 50% en la población atlética elite (1). La visión tradicional de la tendinopatía aquiliana es la de un tendón lesionado asociado a sobreuso. Hace algunos años se creía ocasionada por un proceso inflamatorio local, y posteriormente se consideró como un proceso degenerativo debido a sobrecargas repetitivas, micro-desgarros y fases agudas y crónicas de inflamación que conducen a degeneración tendinosa (2).

2. ANATOMÍA

Recordemos que el tendón aquiliano está formado por la confluencia de los músculos gastrocnemios y el sóleo. El componente tendinoso de ambos músculos es variable. Su inserción en el calcáneo es de 1.2 a 2.5 cm. Aproximadamente 5 a 6 cm proximal a la

inserción calcánea, los tendones independientes del sóleo y gastrocnemios se fusionan y el tendón termina insertándose en la superficie posterior del calcáneo distal a la tuberosidad posterosuperior (31).

Profundo en el tendón, proximal al punto de inserción entre el tendón y el hueso calcáneo está la bursa retro-calcánea. La pared posterior de la bursa está formada por el tendón en sí mismo. El tendón aquiliano no está rodeado por una sinovia verdadera pero sí por un paratenon formado por una sola capa de células planas (3). Los estudios angiográficos han mostrado que el área más tenuemente vascularizada está 2 a 6 cm proximal a la inserción del calcáneo, y el número de vasos intratendinosos y el área relativa ocupada por estos vasos es menor a 4 cm antes la inserción calcánea (4).

3. TERMINOLOGÍA

Es importante dar definiciones precisas porque en los últimos años ha habido confusión y uso indiscriminado de los términos para referirse a las entidades agrupadas bajo el concepto de tendinopatía aquiliana.

El término tendinopatía se refiere a la combinación de dolor en el tendón y función alterada, frecuentemente asociada a edema del tendón y cambios intratendinosos por ECO o RMN (5). El peritenon o peritendón corresponde al tejido suelto que rodea el tendón y este, a su vez, está formado por el epitenon y el paratenon. El término paratenonitis o peritendinitis corresponde a la inflamación de esta estructura (6).

El término tendinosis describe un hallazgo histopatológico en el cual existe degeneración intratendinosa sin signos de inflamación (7), pero ha sido ampliamente utilizado en el diagnóstico de pacientes con dolor crónico, cuyos resultados en la imagenología o en la biopsia resultan alterados (5, 8).

Para describir la afección tendinosa en relación con el tiempo de evolución de los síntomas, algunos autores la clasifican como aguda si los síntomas tienen menos de dos semanas de evolución, sub-aguda, entre dos y seis semanas, y crónica cuando la duración de los síntomas excede las seis semanas (2).

4. CARACTERÍSTICAS

Usualmente el paciente que sufre algún tipo de alteración en el tendón rotuliano acude a consulta con un cuadro de comienzo gradual de sensibilidad en el tendón, con predominio matutino, asociado a disminución en la función, edema localizado, y en ocasiones crepitación palpable localizada (2,9). La impresión diagnóstica, apoyada en el examen físico, se basa en la sensación de dolor en la palpación del tendón y su tejido aledaño, aunque hay reportes según los cuales la falta en la sensibilidad de los examinadores puede dar lugar a diagnósticos mal realizados (10). Los diferentes estudios se han enfocado en descripciones que abarcan campos microscópicos, clínicos y bioquímicos, para tratar de esclarecer la etiología de la entidad, los cuales se describen a continuación.

4.1 Hallazgos Microscópicos e Histopatológicos

Los hallazgos microscópicos involucran una disrupción de las fibras de colágeno, con adelgazamiento y pérdida de su estructura, incremento de su matriz rodeante con aumento de glucosaminoglicanos, aumento en el número y tamaño de los tenocitos (12) y neovascularización con neoneurios (11, 13, 14).

En cuanto a los hallazgos histopatológicos la opinión prevalente es que no existe evidencia de inflamación aguda (15-19). Sin embargo, Cetti et al, en un estudio clínico e histopatológico en 60 pacientes con ruptura espontánea de tendón, encontraron en el examen histológico degeneración del colágeno, necrosis de tenocitos e inflamación aguda en los sitios de ruptura de tendón en todos los casos (20). Otros autores han encontrado evidencia de niveles elevados de COX2 y PGE2 en tendones de pacientes con tendinopatía patelar tanto in vivo como in vitro (16, 21), así como niveles elevados de sustancia P y del gen relacionado con la calcitonina (17, 22, 23).

4.2 Causas del Dolor

No se sabe aún claramente cuál es el origen del dolor. Se han propuesto como mecanismos la inflamación, los microdesgarros del tendón en sus fibras colágenas y la estimulación de nociceptores por

glucosaminoglicanos y otros irritantes químicos (24). Se sabe que el crecimiento de nervios es estimulado por la lesión del tendón, y en la tendinopatía, el crecimiento de neoneurios se asocia a formación de neovasos donde se han encontrado brotes libres de sustancia P y CGRP, los cuales se han propuesto como posible origen del dolor (18, 25 – 27).

Dentro de los procesos que se postulan como causantes de estos cambios histoquímicos se encuentran los cambios secundarios a la edad, que producen disminución del flujo arterial con hipoxia local, disminución de la nutrición, alteración del metabolismo y radicales libres (28). También se ha asociado la isquemia, que ocurre cuando el tendón está bajo máxima carga tensil y que al darse la reperusión genera radicales libres (29). Otras causas probables son ilustradas en la Tabla 1.

Tabla 1: Otras causas probables de afección del tendón aquiliano.

Hipertermia inducida por ejercicio	Nutrición
Variantes anatómicas	Rangos limitados de movimiento en el tobillo
Pie cavo o plano	Atrapamiento posterior
Debilidad muscular	Sobrecargas físicas, mala técnica, errores de entrenamiento
Equipos	Género y genética
Hiperlipidemia	Psoriasis, lupus, falla renal, hiperuricemia
Medicamentos (Fluoroquinolonas)	DM, Hipertiroidismo

Tomada de (29): Movin T, Kristofferson-Wiberg M, Shalabi A, Gad A, Aspelin P, Rod C, et al. Intratendinosis alterations as imaged by ultrasound and contrast medium-enhanced magnetic resonance in chronic Achillodynia. *Foot Ankle Int* 1998; 19(5):311-317

Aunque todas estas teorías de fondo no han sido probadas y su importancia clínica es desconocida (24), en la actualidad la teoría más aceptada es la del sobreuso, que origina microtraumatismos con daño en la estructura fibrilar y degeneración (30). Diferentes estudios han demostrado que la tendinopatía aquiliana puede pasarse por alto, aun en presencia de cambios evidentemente sugestivos de afección tendinosa en la imagenología (31); de ahí la teoría del iceberg propuesta por Fredberg (24), que propone que muchas tendinopatías son asintomáticas durante largos periodos, y que probablemente en el momento que se hacen sintomáticas ya han ocurrido muchos cambios en el tendón.

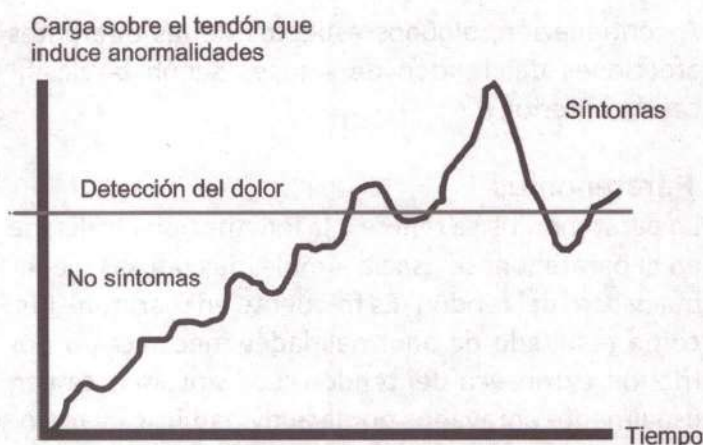


Figura 1: El "iceberg" tendinopático.

Tomado de (24): Puddu G, Ippolito E, Postacchini F. A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med*. 1976; 4(4):145-150

5. COMPONENTES DE LA TENDINOPATÍA

Como se ha mencionado, la tendinopatía aquiliana parece ser multifactorial en su origen, y quizá por ello sus características clínicas pueden ser floridas en el contexto de dolor en retropie. Puddu et al (32) clasifican las afecciones del tendón aquiliano como se muestra a continuación:

Clasificación de los Desórdenes del Tendón de Aquiles

- Paratenonitis
- Tendinosis
 - Ruptura parcial
- Paratenonitis con tendinosis
 - Degeneración
 - Desgarros parciales
 - Calcificación
- Tendinitis insercional
- Bursitis retro calcánea
- Deformidad de Haglund
 - Bursitis tendo - aquiliana
- Ruptura completa
 - Aguda
 - Crónica

Fig. 2. Clasificación de los desórdenes del tendón de Aquiles según Puddu et al (32).

A continuación, algunos aspectos de las diferentes afecciones del tendón de Aquiles según la clasificación anterior.

Paratenonitis

La paratenonitis se refiere a la inflamación localizada en el paratenon; se asocia a molestias difusas y edema dentro del tendón. Es frecuente en maratonistas, como resultado de anormalidades mecánicas o por fricción extrínseca del tendón. Los síntomas se ven usualmente agravados por la actividad física y mejoran con el reposo. Los atletas pueden experimentar los síntomas al inicio de su carrera pero al avanzar mejoran, lo cual les permite competir (33).

Tendinosis

La tendinosis se corresponde con un área caracterizada por degeneración sin proceso inflamatorio asociado (34). En estas áreas se observa degeneración grasa o mucoide y desorganización de la estructura colágena. Estos cambios no necesariamente progresan a sintomatología y los síntomas pueden deberse a microtrauma o fallas en el tejido degenerado lo que origina microdesgarros (26, 35).

El comienzo de los síntomas usualmente es gradual y bien localizado en el área media del tendón (33). El dolor suele ser exacerbado por la dorsiflexión, y en algunos casos puede observarse una calcificación heterotópica (36).

Bursitis Retrocalcánea

Esta es una entidad cuyo marcador es dolor en la región posterior del tobillo. Cuando está inflamada, una de sus características es el dolor agravado por la dorsiflexión del tobillo. Se produce inflamación, hipertrofia y adherencia al tendón subyacente, y generalmente el paciente resulta positivo el squeeze test a dos dedos en el territorio de la bursa (33). Debemos recordar que en el contexto de una bursitis retrocalcánea bilateral es necesario descartar enfermedad sistémica (33).

Enfermedad de Haglund

Ocurre cuando la prominencia posterosuperior del aspecto lateral del calcáneo causa irritación de la bursa retrocalcánea o de la bursa adventicial. Se

caracteriza por una deformidad en el aspecto superolateral del calcáneo y bursitis retrocalcánea. Esta prominencia sensible generalmente está ubicada en la región lateral del tendón y puede estudiarse con rayos x, aunque no existe una proyección específica para ella. Es más frecuente en la población femenina, según algunos autores debido al uso de tacones, y frecuentemente asintomática hasta que se produce irritación en el retropié por el calzado al realizar actividad física (33).

Tendinitis Insercional

Se presenta al comienzo en los atletas como dolor ocasional en retropié, que puede progresar posteriormente hasta hacerse constante. Puede exacerbarse al correr sobre superficies duras. Estos pacientes presentan una reacción inflamatoria intratendinosa, y en muchas ocasiones el cuadro está asociado a calcificaciones, bursitis retrocalcánea o deformidad de Haglund (33). Se evidencia dolor al palpar la inserción del tendón, que se agrava con la dorsiflexión pasiva, la cual puede estar comprometida en este grupo de pacientes (37).

6. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la tendinopatía aquiliana se basa principalmente en la historia clínica del paciente. Los rayos x convencionales tienen valor ocasionalmente para determinar el tratamiento y son útiles para delinear las características morfológicas del aspecto postero-superior del calcáneo y observar presencia de osteofitos u osificaciones (33). La ecografía y la RMN son más sensibles para establecer las características anatómicas del tendón aquiliano (38). En un análisis de los pros y los contras de ambas técnicas, los autores han encontrado que la ecografía es más aguda para confirmar el diagnóstico de tendinopatía aquiliana, permite obtener imágenes interactivas y muestra mejor la estructura interna y el borde del tendón (39). Algunas de las características de la ecografía y la resonancia en cuanto a la evaluación de tendón pueden verse en la Tabla 2.

Los hallazgos que orientan a una tendinopatía aquiliana por los métodos antes descritos son: adelgazamiento del tendón, calcificaciones

Tabla 2. Comparación entre ecografía y resonancia magnética para la evaluación de la tendinopatía aquiliana

ECOGRAFÍA	RESONANCIA MAGNÉTICA
Menor costo	Útil en prequirúrgicos
Permite examen dinámico	Extremadamente sensible para diferenciar tendinosis, rupturas parciales y otros cambios.
Requiere experiencia del examinador	No diferencia entre áreas asintomáticas de degeneración y tendinosis
Permite delinear lesiones focales dentro del tendón	<i>Tomada de (40): Kurts CA, Loebig TG, Anderson DD. Insulin-like growth factor I accelerates functional recovery from Achilles tendon injury in a rat model. Am J Sports Med. 1999; 27(3):363-369.</i>
No es aguda para definir áreas focales de tendinosis vs rupturas parciales	
Permite visualizar neovascularización	

intratendinosas, discontinuidad de las fibras, ruptura total o parcial del paratenon con bordes poco definidos, áreas hipoecoicas intratendinosas, bursitis y adherencias entre epitenon y paratenon, pérdida de la organización de fascículos (24).

7. MANEJO CONSERVADOR

El reposo y la modificación de la actividad siempre deben hacer parte de las indicaciones iniciales en el manejo conservador, y la decisión de suspender totalmente la actividad se basa en la severidad de los síntomas. El uso de taloneras de media pulgada es útil para reducir el stress en el tendón, y en casos agudos, cuando se asocian componentes inflamatorios, está indicado el uso de AINES, así como también la aplicación de hielo en fases agudas, y de contrastes en fases subagudas (33). Es importante no sobreestimar el tendón ya que pueden empeorar los síntomas. En algunos casos se puede recurrir a una férula en dorsiflexión durante 6 a 8 semanas para mantener y mejorar la dorsiflexión pasiva (33).

M. Gross (42). realizó un estudio con 347 pacientes, de los cuales aproximadamente el 18% tenían diagnóstico de tendinopatía aquiliana. De estos, el 78% presentó mejoría sintomática con el uso de zapato ortopédico. En el año 2007, Langberg (43) demostró que un entrenamiento excéntrico durante 12 semanas incrementa significativamente la síntesis de colágeno en el área afectada por tendinosis, en el contexto de una tendinopatía aquiliana. Adicionalmente encontró disminución significativa del dolor con los ejercicios excéntricos.

Algunos estudios han mostrado el posible efecto adverso de los AINES durante la fase proliferativa de la curación (44). El piroxicam y el diclofenac han demostrado efecto neutral sobre este aparte, mientras que otros, como el celecoxib, han mostrado un aumento en la fuerza tensil y reducción del grosor (45,46). En síntesis, existe poca evidencia que apoye el uso de AINES como coadyuvantes en el manejo sintomático en la tendinopatía aquiliana (47).

8. RUPTURA DEL TENDÓN

Especial consideración merece este aparte, que es uno de los componentes de afección del tendón aquiliano, según Puddu et al. porque representa un evento catastrófico debido a la no respuesta de la patología y a los efectos degenerativos que conlleva la cronicidad. La incidencia de 18 en 100,000 personas al año (49), con una mayor proporción en hombres entre la 4ª y la 5ª década de la vida, y con una relación hombre: mujer (50) de 5-6:1.

Los factores de riesgo para ruptura más reconocidos son: antecedentes de síntomas prodrómicos, historia de inyección de glucocorticoides, antecedente de gota, antecedente de uso de fluoroquinolonas, sangre tipo O y arcos longitudinales altos. (51,52). La ruptura ocurre típicamente en la región hipo vascular 4 a 6 cm. proximal a su inserción (53). La historia clínica se caracteriza por un traquido audible y dolor súbito, como si el individuo hubiese recibido un golpe por detrás. El squeeze test, descrito por Thompson, tiene una sensibilidad del 93% (54).

Para el manejo de esta alteración se recomienda la reparación quirúrgica en población atlética para restablecer la longitud de la unión miotendinosa. En la población general estaría indicado el uso de férulas,

aunque sus tiempos, apoyos y longitudes no están adecuadamente estudiados. Algunos autores hablan de 8 semanas de uso a 6 grados de dorsiflexión y nivel debajo de la rodilla (33).

9. FUTURO

Algunas de las terapias que se estudian en la actualidad son promisorias, como es el caso del factor de crecimiento derivado de la insulina, el cual ha mostrado que ejerce un papel en la cicatrización y curación de tendones; asimismo la fotoestimulación en baja energía ha mostrado que cumple un papel en la estimulación de producción de fibras colágenas (55).

AGRADECIMIENTOS

A la asesoría de Medicina Deportiva de INDEPORTES Antioquia, por el apoyo para la elaboración de la presente revisión, al señor Freddy Jaramillo O. por su colaboración en la traducción de texto.

Tabla 3. Factores extrínsecos e intrínsecos asociados a la ruptura del tendón aquiliano

MECANISMOS EXTRÍNSECOS	MECANISMOS INTRÍNSECOS
Mecanismos de aceleración/desaceleración	Cambios degenerativos del tendón
Mala función de los mecanismos protectores neuromusculares por fatiga o mala técnica	Microtraumas recurrentes sin tiempo de recuperación
Factores biomecánicos	Esteroides orales o inyectables y fluoroquinolonas

Tomada de (33): Langberg H, Ellingsgaard H, Madsen T, Janson J, Magnusson SP, Aagaard P. Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports*. 2007; 17(1):61-66.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kujala UM, Kvist M. Cumulative incidence of Achilles tendón ruptura and tendinopathy in male former elite athletes. *Clin J Sport Med*. 2005; 15(3):133-135
2. Fredberg U, Stengaard – Pedersen K. Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports*. 2008; 18(1):3-15
3. Carr AJ, Norris SH. The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg*. 1989; 71B(1):100-101
4. Clain MR, Baxter DE. Achilles tendinitis (foot fellow's review). *Foot Ankle Int*. 1992; 13(8):482-487.
5. Alfredson H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. *Scand J Med Sci Sport*. 2005; 15(4):252-259
6. Jarvinen M, Józsa L. Histopathological findings in chronic tendon disorders. *Scan J Med Sci Sports*. 1997; 7(2):85-95
7. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2006; 6(2):181-190
8. Khan KM, Cook JL, Bonar F. Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sport Med*. 1999; 27(6):393-408
9. Boesen MI, Koenig MJ. Tendinopathy and Doppler activity: the vascular response of the achilles tendon to exercise. *Scand J Med Sci Sports*. 2006; 16(6):463-469
10. Maffulli N, Kenward MG, Testa V. Clinical diagnosis of Achilles tendinopathy with tendinosis. *Clin J Sport Med*. 2003; 13(1):11-15.
11. Movin T, Gad A, Reinholt FP, Rolf C. Tendon pathology in long-standing achillodynia. Biopsy findings in 40 patients. *Acta Orthop Scand*. 1997a; 68(2):170-175.
12. Åström M, Rausing A. Chronic Achilles tendinopathy. A survey of surgical and histopathologic findings. *Clin Orthop* 1995 Julio; 316:151-164.
13. Alfredson H, Forsgren S, Thorsen K, Lorentzon R. High intratendinous lactate levels in painful chronic Achilles tendinosis. An investigation using microdialysis technique. *J Orthop Res*. 2002; 11(5):934-938.
14. Alfredson H, Forsgren S, Thorsen K, Lorentzon R. High intratendinous lactate levels in painful chronic Achilles tendinosis. An investigation using microdialysis technique. *J Orthop Res* 2002; 20(5): 934-938.
15. Cetti R, Jette J. Spontaneous rupture of Achilles tendon is preceded by widespread and bilateral tendon damage and ipsilateral inflammation. A clinical and histopathologic study of 60 patients. *Acta Orthop Scand*. 2003; 74(1):78-84.
16. Schubert TE, Weidler C, Lerch K, Hofstadter F, Straub RH. Achilles tendinosis is associated with sprouting of substance P positive nerve fibers. *Ann Rheum Dis*. 2005; 64(7):1083-1086
17. Fredberg U, Stengaard-Pedersen K. Review: Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports*. 2008; 18(1): 3-15
18. Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Distribution of general (PGP 9. And sensory (substance P/CGRP) innervations in the human patellar tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006a; 14(2):125-132.
19. Kettunen JA, Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Health of master track and field athletes: a 16-year follow-up study. *Clin J Sport Med*. 2006; 16(2):142-148
20. Bestwick CS, Maffulli N. Reactive oxygen species and tendinopathy: do they matter? *Br J Sports Med*. 2004; 38(6):672-674.

21. Kannus P, Natri A. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scan J Med Sci Sports*. 1997; 7(2):107-112
22. Fredberg U, Bolvig L. Significance of ultrasonographically detected asymptomatic tendinosis in the patellar and Achilles tendon of elite soccer players: a longitudinal study. *Am J Sports Med*. 2002; 30(4):488-491.
23. Puddu G, Ippolito E, Postacchini F. A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med*. 1976; 4(4):145-150
24. Schepsis A, Jones H, Haas A. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med*. 2002; 30(2):287-305.
25. Clancy WG Jr. Tendon trauma and overuse injuries in sports-induced inflammation: Clinical and basic science concepts. Chicago: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1989.
26. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon: A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg*. 1991; 73A(10):1507-1525
27. Lotke PA. Ossification of the Achilles tendon: Report of seven cases. *J Bone Joint Surg*. 1970; 52A(1):157-160.
28. Schepsis AA, Leach RE. Surgical management of Achilles tendinitis. *Am J Sport Med*. 1987; 15(4):308-315
29. Movin T, Kristofferson-Wiberg M, Shalabi A, Gad A, Aspelin P, Rod C, et al. Intratendinous alterations as imaged by ultrasound and contrast medium-enhanced magnetic resonance in chronic Achillodynia. *Foot Ankle Int* 1998; 19(5):311-317
30. Warden SJ, Kiss ZS, Malara FA, Aoi AB, Cook J, Crossley KM. Comparative accuracy of magnetic resonance. *Am J Sports Med*. 2007; 35(3):427-436
31. Paavola M, Paakkala T, Kannus P. Ultrasonography in the differential diagnosis of Achilles tendon injuries and related disorders. A comparison between pre-operative ultrasonography and surgical findings. *Acta Radiol*. 1998; 39(6):612-619.
32. Gross ML. Effectiveness of orthotic shoe inserts in the long-distance runner. *Am J Sport Med*. 1991; 19(4):409-412
33. Langberg H, Ellingsgaard H, Madsen T, Janson J, Magnusson SP, Aagaard P. Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports*. 2007; 17(1):61-66
34. Ho ML, Chang JK, Hsu HK, Wang GJ. Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs and prostaglandins on osteoblastic functions. *Biochem Pharmacol*. 1999; 58(6):983-990.
35. Forslund C, Bylander B, Aspenberg P. Indomethacin and celecoxib improve tendon healing in rats. *Acta Orthop Scand*. 2003; 74(4):465-469.
36. McLauchlan GJ, Handoll HH. Interventions for treating acute and chronic Achilles tendinitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001; N°2:CD000232. Review.
37. Christopher P, Chiodo MD, Michael G, Wilson MD. Current concepts review: Acute Ruptures of the Achilles Tendon. *Foot and Ankle*. 2006; 27(4):305-313
38. Soldatis JJ, Goodfellow DB, Wilber JH. End-to-end operative repair of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med*. 1997; 25(1):90-95
39. Thompson TC. A test for rupture of the Achilles tendon. *Acta Orthop Scand*. 1967; 32(1):461 - 465
40. Kurts CA, Loebig TG, Anderson DD. Insulin-like growth factor I accelerates functional recovery from Achilles tendon injury in a rat model. *Am J Sports Med*. 1999; 27(3):363-369.

FRACTURA POR STRESS DEL HUESO SESAMOIDEO TIBIAL EN UN CICLISTA DE RUTA. REPORTE DE CASO Y REVISIÓN DE TEMA

Juan Felipe Giraldo, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia.

Luis Eduardo Contreras, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia.

INTRODUCCIÓN

Existen aproximadamente treinta tipos de osificaciones accesorias en el pie, siendo las más comunes el os peroneum, el navicular accesorio y el os trigonum. Los huesos sesamoideos del hallux están presentes en los deportistas y pueden presentar condiciones patológicas muy dolorosas y en algunos casos incapacitantes. El propósito de este reporte de caso es mostrar la existencia de patologías como las fracturas por stress, que son poco frecuentes en los huesos sesamoideos.

Reporte de Caso

Un deportista de 22 años de edad, ciclista de ruta, que consultó por dolor de 2 meses de evolución en región plantar del pie derecho, que le empeoraba durante las escaladas, mejoraba con el reposo y se incrementaba hasta durar todo el día. Se realizó ecografía como método diagnóstico inicial, sospechando una periositis de la base del primer metatarsiano. Este fue el resultado:

Corte longitudinal de hueso sesamoideo tibial comparativo.

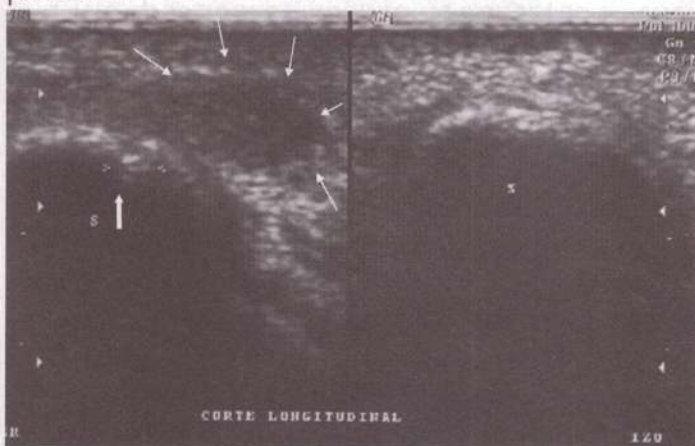


Figura 1. Edema perilesional por ecografía (flecha) e irregularidad cortical (flecha rellena).

Edema perilesional (imagen de baja ecogenicidad) e irregularidad cortical (pérdida de la continuidad perióstica), característicos de las lesiones producidas por fracturas por stress (Figuras 1 y 2).

Se realizó radiografía convencional de hueso sesamoideo para confirmar el diagnóstico y se observó una línea radiolúcida en el hueso sesamoideo, con



Figura 2. Imagen lineal radiolúcida en hueso sesamoideo tibial en la radiografía convencional (flecha).

irregularidad cortical que indica la fractura por stress (Figura 3).

Se le practicó fisioterapia que consistió en medios físicos, t.e.n.s. (corriente de estimulación eléctrica transcutánea), fortalecimiento muscular y propiocepción durante 4 semanas con mejoría clínica total. A los 2 meses, se le ordenó ecografía de control (Figura 3), donde pudo verse solamente un engrosamiento de la cortical sin imagen de edema perilesional ni la irregularidad que se observó en la ecografía inicial (Figura 1).

DISCUSIÓN

La fractura por stress del hueso sesamoideo tibial en

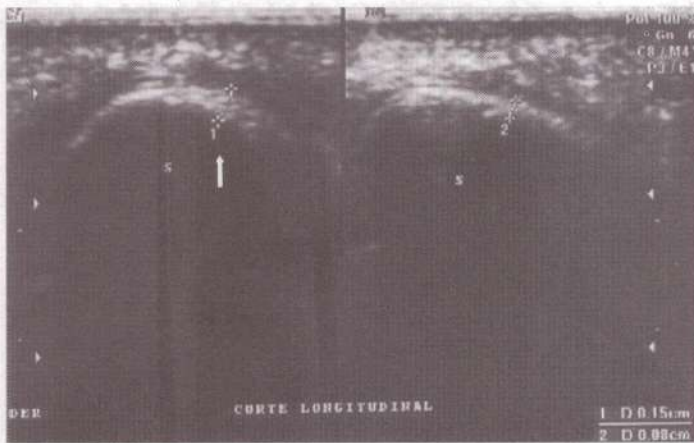


Figura 3. Engrosamiento cortical del hueso (flecha).

Figura 4. Ecografía de control.

ciclismo no se ha reportado en la bibliografía, pero sí en otros deportes de alto rendimiento como la maratón (corredores) principalmente.

Los huesos sesamoideos pueden estar presentes en el dedo pulgar del pie, generalmente son dos (medial o tibial, y lateral o peroneal), son pequeños y de poca importancia (1, 2). Las fracturas por stress o por fatiga son mas comunes en la tibia en adultos jóvenes (3), pero en los huesos sesamoideos son poco frecuentes (4) si se compara con otros huesos accesorios localizados en el pie, como el os peroneum (5), pero que son frecuentes en deportistas, específicamente en los corredores (6). Algunos autores reportaron fracturas por stress en los huesos sesamoideos en lo años 80, describiendo esta patología como infrecuente (7 - 12).

El mecanismo de lesión es producto de microtraumas repetitivos y fuerzas de tracción muscular que se ejercen en el pie durante la actividad deportiva extenuante (16). Las causas más comunes son las traumáticas agudas y crónicas, y en menor proporción, las secundarias a enfermedades degenerativas e inflamatorias artríticas, y por último, la infección, muy poco común.

Los huesos sesamoideos tienen varias funciones en la biomecánica del pie, como la de incrementar la mecánica de los tendones flexores del hallux, proteger el tendón del flexor largo del hallux (que recorre entre los sesamoideos) reduciendo la fricción y absorbiendo los golpes, y de esta manera protegiendo la cabeza del primer metatarsiano (17).

El diagnóstico clínico claro y preciso se basa en los signos y síntomas que aquejan al deportista y que son muy similares a los de las lesiones por sobreuso en general (18); su principal síntoma es el dolor, que aparece durante o después de la actividad deportiva, se manifiesta durante semanas previas a la consulta inicial, hasta presentarse incluso durante el reposo deportivo y que puede volverse incapacitante, lo que sería devastador para el deportista; es característico que este dolor aumente cuando se realiza la maniobra de dorsiflexión del dedo gordo (19), y el signo físico más importante es la sensibilidad focal a nivel de la cabeza del primer metatarsiano, asociado a edema de la región plantar, y muy poco frecuente, eritema.

El diagnóstico clínico de un dolor agudo y/o crónico de los huesos sesamoideos se denomina sesamoiditis (20) y abarca una serie de patologías o condiciones en el mismo espectro, como la condromalacia, la osteocondritis, la osteocondrosis, las fracturas por stress y la osteonecrosis (1).

Existen factores de riesgo que predisponen a sufrir alteraciones en los huesos sesamoideos, que incluyen: zapatos de tacón alto (mujeres), deportes de resistencia (corredores), deportistas que practican ballet (21), y pie cavo (22), pero no se han descrito casos en ciclistas.

Cuando acuden a consulta deportistas en quienes se sospecha fractura por estrés en el pie, se les debe diligenciar una adecuada historia clínica y deben ser sometidos a un examen físico por especialistas en pie (podólogos) o en medicina del deporte, y practicárseles una radiografía convencional. Los cambios radiológicos provocados por fracturas por stress, como formación perióstica u osteopenia focal, se visualizarán varias semanas después del inicio de los síntomas. Si la radiografía se obtiene al inicio

de los síntomas, no mostrará cambios específicos y será negativa (23). La ecografía músculoesquelética es importante en estos estadios iniciales, cuando la radiografía todavía no muestra cambios, y en ella se podrá observar edema perilesional e irregularidad perióstica, caracterizada por pérdida de la continuidad de la cortical del hueso sesamoideo (24).

La utilidad de la ecografía para el diagnóstico definitivo en las fracturas por stress solamente está documentada para las de tibia. Así lo demostraron Nitz y Scoville, quienes establecieron 93% de especificidad cuando se compara con la radiografía convencional. Giladi et al reportaron un 71% de especificidad. Moss y Mowat informaron un 96% de especificidad de la ecografía comparada con la tomografía, y Devereaux, el 53%. Esto nos indica que hay gran variabilidad en el diagnóstico imaginológico mediante la utilización de la ecografía (entre el 53% y 96% de especificidad). Biedert concluye que el único método diagnóstico seguro en el diagnóstico temprano es el TAC longitudinal, y que la radiografía y la gammagrafía ósea no son específicas. Y en el año 1994, Burton y Amaker, documentaron por primera vez la utilización de la resonancia nuclear magnética (RNM) produciendo imágenes de alta resolución (2, 17, 25-29).

Inicialmente el tratamiento recomendado en las patologías de los huesos sesamoideos es el conservador o no quirúrgico (30), que implica reposo relativo, ortesis, modificaciones del calzado, plantillas, tratamiento analgésico, entre otros. Con un tratamiento inadecuado, se puede dar una unión tardía o no-unión de los huesos (31-32), lo que implicaría el tratamiento quirúrgico y su técnica, denominada sesamoidectomía (2, 33). El enfoque quirúrgico dependerá de si es sesamoidectomía tibial o peroneal. En cualquiera

de los dos casos, pero muy especialmente en la tibial, podrían producirse algunos defectos mecánicos (29) en la unidad del músculo-tendón del flexor corto del hallux (flexor hallucis brevis). Por su parte Biedert y Hintermann (18) concluyen que un deportista con un diagnóstico inequívoco de fractura por stress del hueso sesamoideo medial, documentado por TAC, debe ser sometido a sesamoidectomía, pero no mencionan ningún tratamiento específico conservador previo a la cirugía.

En nuestro reporte de caso se siguió tratamiento conservador durante 6 semanas, con mejoría clínica total, sin que hubiera necesidad de una intervención quirúrgica.

CONCLUSIÓN

Las fracturas por stress de los huesos sesamoideos de la primera articulación metatarsfalángica del pie, en especial las lesiones traumáticas, por su clínica y examen físico, son de fácil diagnóstico.

Es posible obtener el diagnóstico definitivo por medio de ecografía, TAC y/o RNM. La radiografía convencional constituye un método diagnóstico que en la etapa inicial del problema no es concluyente, puede ser negativo. El tratamiento conservador es una opción terapéutica adecuada que ayuda a la recuperación total del paciente y su reintegro al deporte rápidamente. Se opta por el tratamiento quirúrgico, la sesamoidectomía, cuando falla el tratamiento conservador y es necesario el retorno rápido a la actividad deportiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miller TT. Painful accessory bones of the foot. *Seminars in musculoskeletal radiology*. 2002; 6(2).
2. Richardson EG. Hallucal sesamoid pain: causes and surgical treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999; 7(4):270-278
3. Bennel KL, Brukner PD. Epidemiology and site specificity of stress fractures. *Clin Sports Med*. 1997; 16(2):179-196
4. Alexa O, Popia I. Stress fracture of the internal sesamoid bone of the first metatarsophalangeal joint. Case report. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2005; 109(4):822-824
5. Okazaki K, Nakashima S, Nomura S. Stress fracture of an Os Peroneum. *J Orthop Trauma*. 2003; 17(9):654-656
6. Sullivan D, Warren RF, Pavlov H, et al. Stress fractures in 51 runners. *Clin Orthop*. 1984; 187:188-192
7. Meurman KO. Less common stress fractures in the foot. *Br J Radiol*. 1981; 54(637):1-7
8. Orava S, Puranen J, Ala-Ketola L. Stress fractures caused by physical exercise. *Acta Orthop Scand*. 1978; 49(1):19-27
9. Van Hal ME, Keene JS, Lange TA, Clancy WG Jr. Stress fractures of the great toe sesamoids. *Am J Sports Med*. 1982; 10(2):122-128
10. Hulkko A, Orava S, Pellinen P, Puranen J. Stress fractures of the sesamoids bones of the first metatarsophalangeal joint in athletes. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1985; 104(2):113-117
11. Hulkko A, Orava S. Stress fracture in athletes. *Int J Sports Med*. 1987; 8(3): 221-226
12. Dietzen CJ. Great toe sesamoid injuries in the athlete. *Orthop Rev*. 1990; 19(11):966-972
13. Cohen BE. Hallux sesamoid disorders. *Foot Ankle Clin*. 2009 Mar; 14(1):91-104
14. Williams F, Kenyon P, Fischer B, Platt S. An atypical presentation of hallucial sesamoid avascular necrosis: a case report. *J Foot Ankle Surg*. 2009 Mar-Apr; 48(2):203-207
15. Garrido IM, Bosch MN, González MS, Carsí VV. Osteochondritis of the hallux sesamoid bones. *Foot Ankle Surg*. 2008;14(4):175-179
16. Hurwitz S. Stress fracture in the athlete's foot. *Current Opinion in Orthopaedics* 2001 Apr; 12(2):156-159
17. Stanitski CL, McMaster JH, Scranton PE. On the nature of stress fracture. *J Sports Med*. 1978 Nov-Dec; 6(6):391-396
18. Biedert R, Hintermann B. Stress fractures of the medial great toe sesamoids in athletes. *Foot Ankle Int*. 2003; 24(2):137-141
19. McBryde AM Jr, Anderson RB. Sesamoid foot problems in the athlete. *Clin Sports Med*. 1988 Jan; 7(1):51-60
20. Burton EM, Amaker BH. Stress fracture of the great toe sesamoid in a ballerina: MRI appearance. *Pediatr Radiol*. 1994; 24(1):37-38
21. Velkes S, Pritsch M, Horoszowski H. Osteochondritis of the first metatarsal sesamoids. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1988; 107(6): 369-371
22. Kliman ME, Gross AE, Pritzker KP, Greyson ND. Osteochondritis of the hallux sesamoid bones. *Foot Ankle*. 1983 Jan-Feb; 3(4): 220-223
23. Sofka CM. Imaging of stress fractures. *Clin Sports Med*. 2006 Jan; 25(1):53-62
24. Nitz AJ, Scoville CR. Use of ultrasound in early detection of stress fracture of the medial tibial plateau. *Mil Med*. 1980; 145:844-846

25. Giladi M, Nili E, Ziv Y, Danon YL, Aharonson Z. Comparison between radiography, bone scan, and ultrasound in the diagnosis of stress fractures. *Mil Med.* 1984 Aug; 149(8):459-461
26. Moss A, Mowat AG. Ultrasonic assessment of stress fracture. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1983 May; 286(6376):1479-1480
27. Devereaux MD, Parr GR, Lachmann SM, Page-Thomas P, Hazleman BL. The diagnosis of stress fractures in athletes. *JAMA* 1984 Jul 27; 252(4):531-533
28. Biedert R. Which investigations are required in stress fracture of the great toe sesamoids? *Arch Orthop Trauma Surg.* 1993; 112(2):94-95
29. Coughlin MJ. Sesamoid pain: causes and surgical treatment. *Instr Course Lect.* 1990; 39: 23-35
30. Hulkko A, Orava S. Diagnosis and treatment of delayed and non-union stress fractures in athletes. *Ann Chir Gynaecol.* 1991; 80(2):177-184
31. Anderson RB, McBryde AM Jr. Autogenous bone grafting of hallux sesamoid nonunions. *Foot Ankle Int.* 1997 May; 18(5):293-296
32. Orava S, Hulkko A. Delayed unions and non-unions of stress fractures in athletes. *Am J Sports Med.* 1988 Jul-Aug; 16(4):378-382
33. Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid excision on the flexor hallucis longus moment arm. *Clin Orthop Relat Res.* 1996 Apr; (325):209-217



POR SU SALUD...
Muévase pues!

JUEGOS SURAMERICANOS

Jorge Iván Palacio Uribe, MD: Asesoría de Medicina Deportiva, Indeportes Antioquia. Coordinador Médico para Subsedes de los IX Juegos Suramericanos.

Los IX Juegos Suramericanos Medellín 2010 se realizarán del 19 al 30 de Marzo de 2010. Además de Medellín, los juegos contarán con 8 subsedes, tres de ellas en el Oriente antioqueño (Rionegro, Guatapé y Guarne), con seis hoteles para deportistas y delegados, y tres para jueces, además de una espectacular villa náutica en el municipio de Guatapé, donde los deportistas participantes y sus delegados, así como también los jueces del evento, tendrán cubrimiento médico total.

Los deportistas competirán en estas tres subsedes así: en Rionegro, ecuestre, esquí náutico, fútbol femenino, karate do, patinaje artístico. En Guatapé, canotaje, natación aguas abiertas, remo, triatlón y vela, y en Guarne tiro deportivo y fútbol.

Los escenarios estarán cubiertos por Medicina del Deporte como coordinador del área de la salud y médica del evento, con un grupo multidisciplinario en cada escenario, compuesto por fisioterapeuta, enfermera, voluntarios de salud y socorristas entrenados para el rescate y la atención de emergencias y desastres tanto en agua como en tierra. La atención al público estará a cargo del CLOPAD, DAPARD. También habrá un completo despliegue de ambulancias tanto medicalizadas como básicas, de acuerdo con el grado de riesgo del deporte.

Habrà a nuestra disposición un hospital de tercer nivel de complejidad en Rionegro, para las tres subsedes, la Clínica Somer, además de dos hospitales de primer nivel en Guatapé y Guarne, que son la Inmaculada y Nuestra señora de la Candelaria respectivamente.

Están ya trazadas las rutas de evacuación de las ambulancias hacia los hospitales. Para ello contaremos con la ayuda de las autoridades pertinentes para darle

celeridad al transporte del paciente llegado el caso de presentarse un evento traumático durante la competencia, o en los hoteles, si se necesita remisión al hospital. Además dispondremos de áreas delimitadas en los escenarios para atención del deportista junto al médico de su delegación y con comunicación directa a la zona de ambulancias.

En caso de presentarse una emergencia vital en estas sedes del Oriente, se tendrá a disposición transporte terrestre en ambulancia medicalizada, o por vía aérea a cargo del Programa Aéreo de Salud (PAS) o de la Fuerza Aérea de Colombia, con helipuerto en la Base Militar de Guatapé. Esta remisión se haría a Medellín o Rionegro en un corto lapso de tiempo. Ya están marcadas las rutas de evacuación de pacientes, bien sea terrestre desde los hoteles, desde la villa náutica o desde los escenarios, a otro municipio, o al helipuerto para transporte aéreo.

Las subsedes del Área Metropolitana de Medellín se van a dividir en dos para efectos de la atención en salud: Área Sur, que comprende los municipios de Envigado, Itagüí y Sabaneta. En ellos se llevarán a cabo las competencias de (en su orden) fútbol masculino, voleibol, balonmano, fútbol masculino y boxeo. Para esta área el hospital de referencia será el Manuel Uribe Ángel (MUA), donde se remitirán los problemas no resueltos en el escenario, y para eso estará preparado un dispositivo de ambulancias medicalizadas y básicas según el riesgo del deporte de cada subsede. El DAPARD se encargará del cubrimiento del público asistente a las competencias de estas subsedes.

El Área Norte comprende Copacabana y Bello, donde se realizarán las siguientes competencias, en su orden: polo acuático, fútbol de sala y fútbol femenino. Para esta área el hospital de referencia será el Hospital General de Medellín, donde se remitirán los pacientes

que sea imposible manejar en el escenario, para lo cual habrá un dispositivo de ambulancias medicalizadas y básicas según el riesgo del deporte de cada sub-sede. Están señaladas las rutas de evacuación hacia el hospital antes mencionado, operación en la que se contará con el apoyo de las autoridades de tránsito, que permitirá acelerar el transporte de los pacientes. El DAPARD se encargará del cubrimiento del público asistente a las competencias de estas sub-sedes.

Todos los deportistas del Área Metropolitana de Medellín tendrán su hospedaje en la Villa Suramericana de Pajarito, la cual cuenta con un Policlinico para todos los deportistas alojados allí. En caso de no estar compitiendo, permanecerán en la villa, donde estarán cobijados por la atención del Policlínico de la Villa Suramericana.

Todo el personal médico de las sub-sedes estará dotado de un botiquín básico y completo, tanto en los escenarios como en los hoteles, que se estará surtiendo constantemente por parte de la organización. Para que no falte nada al momento de atender un deportista o su cuerpo de delegados, se detallará qué posee un botiquín básico y completo. También se hará claridad sobre la necesidad de disponer una ambulancia básica y una medicalizada. Todo esto se informará en detalle posteriormente.

DOPING

Cada escenario contará con un espacio para la toma de muestras, que consistirá en una sala de espera con un consultorio, un baño para hombres y otro para mujeres. Esta sala solo será utilizada por el personal autorizado, en el tiempo que así lo disponga.

Si los encargados del doping requieren espacio para la toma de muestras en los hoteles, el hospital respectivo designará para tal fin un área con las especificaciones antes mencionadas.

PERSONAL

En los escenarios estarán disponibles 16 médicos del deporte, que son los médicos del evento y coordinadores del Área de la Salud, 15 fisioterapeutas y 15

fisioterapeutas voluntarias, trabajando en los diferentes turnos; también 16 enfermeras voluntarias, de último semestre de carrera, y 16 voluntarios de salud (médicos internos o estudiantes de último año).

El personal de doping estará sujeto a verificación del personal acreditado para tal fin, que permanecerán en el puesto de mando unificado en la ciudad de Medellín y dispondrán, según lo estipulado, cuándo y qué grupo sale a tomar las muestras a las sub-sedes.

En los hoteles y la Villa Náutica se dispondrá de 18 médicos generales y un médico del deporte, con disponibilidad para apoyar a los médicos generales y estar presentes en los eventos. El resto del personal de salud está conformado por un voluntario de salud (médico interno o estudiante de último año), 7 enfermeras voluntarias, 3 jefes de enfermería, 10 fisioterapeutas con 17 voluntarias en fisioterapia y 10 masoterapeutas. En caso de necesitarse un especialista médico no presente en el grupo de salud de juegos o en el Hospital de primer nivel de Guatapé o Guarne, se remitirá a Rionegro o Medellín para su atención integral.

Esta sería la cobertura total del área médica para los IX Juegos Suramericanos.



Antioquia para todos.
¡Manos a la obra!

EVENTOS ACADÉMICOS

1. **12th ASIAN FEDERATION OF SPORTS MEDICINE CONGRESS**; START DATE: 03/12/2009
End Date: 06/12/2009. Location: Guru Nanak Dev University, Amritsar. Punjab India. Web Site: <http://www.afsm2009.com>
2. **JORNADAS DE MEDICINA DEL DEPORTE DE LA SOCIEDAD ANDALUZA DE MEDICINA DEL DEPORTE (SAMEDE): LA MEDICINA DEL DEPORTE Y LA SALUD EN EL SIGLO XXI: PERSPECTIVAS DE FUTURO**. 11-12 de diciembre 2009, Centro Especializado de Alto Rendimiento La Cartuja. Sevilla. Información: vicepresidencia@samede.org
3. **VII CURSO DE MEDICINA Y TRAUMATOLOGÍA DEL DEPORTE**
15 y 16 de enero del 2010. Organiza: Consejería de Salud y Bienestar Social e Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Toledo. E mail : comtoledo@comtoledo.org y docjimenez@telefonica.net En internet : <http://www.femede.es> www.setrade.info
4. **CONGRESO SURAMERICANO DE MEDICINA DEL DEPORTE, IX Juegos Suramericanos ODESUR**, Medellín, Febrero 15 al 17 de 2010. Fax: (574) 2600276; Mail: mquintero@indeportesantioquia.gov.co ; fmarino@indeportesantioquia.gov.co
5. **3rd INTERNATIONAL FOOTBALL MEDICINE CONFERENCE**; START DATE: 19/02/2010
End Date: 21/02/2010. Location: Sun City, South Africa. Web Site: <http://www.fifa.com/aboutfifa/developing/medical/footballmedicineconference/index.html> Contact Name: Katharina Grimm, MD, Organising Committee.
6. **XXXI FIMS WORLD CONGRESS 2010**, 19-22 de mayo de 2010 - San Juan Puerto Rico. <http://www.fimspr.org/>
7. **XIII CONGRESO NACIONAL DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MEDICINA DEL DEPORTE (FEMEDE); I CONGRESO INTERNACIONAL DE LA SOCIEDAD VASCA DE MEDICINA DEL DEPORTE (EKIME)**, 28-30 de octubre de 2010 – Bilbao. www.femede.es

INDICACIONES PARA LOS AUTORES

Criterios generales para la aceptación de artículos

Pueden participar como autores, profesores, profesionales y estudiantes de enfermería, y de otras disciplinas de la salud, así como los profesionales de las áreas sociales y afines de Colombia y del mundo. Los autores son responsables del contenido de cada uno de los artículos incluyendo cualquier cambio sugerido por el Comité Editorial. La revista se reserva todos los derechos legales de reproducción. Los artículos que se reciben deben ser originales e inéditos y la recepción de un trabajo no implica la obligación de publicarlo, ni compromiso con respecto a la fecha de su aparición. Es requisito también que los autores estén suscritos a la revista.

Proceso de selección, edición y publicación

Los artículos y demás contribuciones recibidas pasan por un proceso de selección. En una primera revisión se verifica el cumplimiento de los criterios definidos por la revista y descritos en las indicaciones a los autores; seguidamente se examina el valor académico y científico del documento mediante un sistema de arbitraje adelantado por expertos nacionales o internacionales en las distintas materias y externos al Comité Editorial. Por último, el Comité Editorial, con base en los criterios generales de la revista, el valor académico o científico del artículo y la opinión de los árbitros, define si se publica el artículo o documento presentado. Para la publicación de los diferentes documentos, la revista se reserva el derecho de hacer revisiones de estilo tendientes a lograr más claridad y concisión del texto.

Tipo de artículos

La orientación editorial de la revista ha definido los siguientes tipos de artículos para publicar: el editorial, artículos producto de investigación científica y de desarrollo de tecnología, artículos de reflexiones originales sobre un problema o tópico particular, artículos de revisión en los que se analizan de forma sistemática resultados de investigaciones, resúmenes de contribuciones, ponencias, reseñas bibliográficas, ensayos científicos que presentan la opinión sustentada del autor sobre un tema específico y objeto de nuestra publicación, traducciones o transcripciones, discusiones, comunicaciones y experiencias de cuidado o de enseñanza-aprendizaje en las áreas de la Medicina Deportiva. Se reciben en cualquiera de los cuatro idiomas definidos por la revista: español, inglés, francés y portugués. Para su envío debe tenerse en cuenta lo siguiente:

a) El trabajo debe enviarse por correo electrónico, no excederá de 20 páginas tamaño carta, escritas a doble espacio, sin espacios adicionales entre párrafos y títulos, en letra tipo Times New Roman, tamaño 12. Los márgenes derecho e izquierdo de 3 cm. y el superior e inferior de 4 cm. Las páginas se enumerarán sucesivamente y se usará el programa Microsoft Word para elaborar el texto.

b) Cada artículo se acompañará de una carta del autor principal especificando que los materiales son inéditos y que no se presentarán a ningún otro medio antes de conocer la decisión de la Revista. Los autores adjuntarán hoja de vida y una declaración firmada indicando que si el artículo se acepta para su publicación, los derechos de reproducción son propiedad exclusiva de la Revista Antioqueña de Medicina Deportiva y Ciencias Aplicadas al Deporte y a la Actividad Física.

c) El artículo incluirá un resumen en español e inglés. Cuando el artículo esté escrito en portugués o francés, deberá remitirse con el resumen en español e inglés, además del resumen en el idioma original. Es importante que los resúmenes en otro idioma no sean producto de traducciones automáticas, ya que éstas presentan serios problemas gramaticales.

d) El resumen no será superior a 250 palabras; para el caso de los artículos derivados de investigación, debe indicar claramente: los objetivos del estudio, lugar y fecha exactos de su realización, metodología básica, resultados y conclusiones principales. Si se trata de otros artículos, el resumen debe incluir: el propósito u objetivos, síntesis del contenido y conclusiones y que no exceda de 200 palabras.

El resumen debe estar seguido por entre 3 y 10 palabras clave. Se recomienda consultar los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm> Para verificar las palabras clave en inglés puede consultar los Medical Subject Headings (MeSH) disponible <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>

e) Si el trabajo es derivado de investigación, incluir la investigación asociada, la fecha de inicio y finalización de la misma. Además, incluir la información acerca de cualquier beca o subvención recibida de una entidad comercial u otro grupo con intereses privados, o de la OMS, la OPS u otro organismo que financie el trabajo en que se basa el artículo.

f) La Revista Antioqueña de Medicina Deportiva y Ciencias Aplicadas al Deporte y a la Actividad Física apoya las políticas para registro de ensayos clínicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconociendo la importancia de esas iniciativas para el registro y la divulgación internacional de información sobre estudios clínicos, en acceso abierto. En consecuencia, solamente se aceptarán para publicación, a partir de 2007, los artículos de investigaciones clínicas que hayan recibido un número de identificación en uno de los Registros de Ensayos Clínicos validados por los criterios establecidos por la OMS e ICMJE, cuyas direcciones están disponibles en el sitio ICMJE. El número de identificación se deberá registrar al final del resumen.

g) Si se trata de una revisión derivada de investigación debe tener mínimo 50 fuentes bibliográficas.

h) El orden del artículo derivado de investigación será el siguiente: Título no mayor de 10 palabras, resumen, palabras clave, abstract, key words, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, referencias bibliográficas y bibliografía, si fuere necesario.

i) El nombre y los apellidos de cada autor se anotarán inmediatamente debajo del título y a la derecha. En notas separadas al pie de la página se anotarán los títulos académicos y cargos de los autores, así como el nombre de la institución en la que realizaron el trabajo, la dirección postal y electrónica de todos los autores y agradecimientos si es del caso.

j) El material gráfico, constituido por tablas, cuadros y figuras, debe presentarse numerado en el texto inmediatamente después de citarse. Los llamados en el texto se indican mediante la expresión tabla o figura, según el caso, seguida de su número correspondiente en arábigos –entre paréntesis o no– y sin emplear la abreviatura No. ni el signo # (Tabla 2; Figura 4).

Tanto las tablas como los cuadros se denominan tablas; deben llevar un título breve en la parte superior, a continuación del término tabla y escrito en minúsculas –salvo las palabras que por su categoría gramatical

exijan el uso de la mayúscula inicial. Las notas explicativas y la fuente se digitan en la parte inferior. El exceso de cuadros o material gráfico resulta costoso, disminuye el efecto que se desea lograr y ocupa mucho espacio. Es preciso seleccionar estos materiales cuidadosamente.

k) Las abreviaturas y siglas se utilizarán lo menos posible, se explican en su primera aparición y se siguen usando en lo sucesivo.

l) El autor tendrá derecho a dos ejemplares de la revista donde aparezca su artículo. Cuando son varios los autores, el número de ejemplares será de uno por autor.

m) Las notas a pie de página son las aclaraciones en letra menor que aparecen consecutivamente en la parte inferior de las páginas. Se utilizan para identificar los datos de afiliación, la dirección de los autores, o para dar explicaciones marginales que interrumpen el flujo natural del texto. Su uso debe ser limitado. Ejemplo:

Marta Inés Ríos Cantilloa.

Médica, especialista en medicina del deporte, profesora e investigadora, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma San Luis Potosí (UASLP), México. E-mail: marai@hotmail.com .

n) Las citas directas son ideas que se transcriben textualmente y entre comillas para apoyar o contrastar lo expresado así:

"La cita textual breve, de menos de cinco renglones, se inserta dentro del texto entre comillas, y el número correspondiente se coloca al final, después de las comillas y antes del signo de puntuación" (3).

o) Las citas indirectas son las que mencionan las ideas de un autor con palabras de quien escribe y se presentan así:

Como dice Londoño (5), la mortalidad infantil conduce a empeorar la calidad de vida de Medellín.

Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas deben seguir estrictamente el modelo Vancouver, e ir al final del artículo en el orden de aparición de las citas en el texto, con formato de numeración y no a manera de citas al final. Las citas deben numerarse consecutivamente siguiendo el orden en que aparecen por primera vez en el texto, entre paréntesis y antes del signo de puntuación si lo hubiere. Debe ponerse especial esmero en su elaboración de estas referencias, a fin de cumplir los requisitos de uniformidad a los que se acoge la Revista. Para mayor información se recomienda consultar los ejemplos disponibles en Fisterra.com: Estilo Vancouver: Requisitos de uniformidad para manuscritos enviados a revistas biomédicas. [http://www.fisterra.com/recursos_web/mbe/vancouver.asp#Referencias bibliográficas](http://www.fisterra.com/recursos_web/mbe/vancouver.asp#Referencias_bibliograficas)

Cada referencia debe comenzar con los apellidos y luego las iniciales del nombre del autor, sin signos de puntuación entre estos. Se pueden citar hasta un máximo de seis autores. Si son siete o más, deben citarse los seis primeros separados por una coma y luego la abreviatura et al.

Cuando el autor de un libro es un director/coordinador/editor/compilador, se registran los apellidos e iniciales del nombre seguidos de la designación correspondiente y separada de éste por una coma. Ejemplo: Friedman HH, coordinador.

Si el autor es una institución se registra el nombre completo de la institución seguido del título del documento.

Cuando el título tiene un subtítulo se separa de éste por dos puntos (:) seguidos de un espacio.

Cuando un documento se cita más de una vez, las páginas correspondientes a cada cita en la referencia bibliográfica deben separarse mediante comas, pero si fueren continuas se mencionan la primera y la última separadas por un guión.

Se deben referenciar sólo los documentos originales, y no trabajos a través de opiniones de terceros, o resúmenes de documentos.

Los documentos no publicados (informes, memorias, protocolos, comunicaciones personales, artículos no aceptados, etc.) no se incluyen como referencias, pero sí pueden ir en el texto como "observaciones no publicadas", teniendo en cuenta que cuando son comunicaciones personales o artículos no aceptados deben tener por escrito la autorización del autor.

A continuación se incluyen algunos ejemplos de referencias para diferentes tipos de documentos. Se recomienda observar estrictamente tanto el orden de sus elementos como su puntuación:

1. Artículos de revistas

Autor/es. Título del artículo. Abreviatura internacional del título de la revista. Año; volumen (número): página inicial-final del artículo. Ejemplo:

González MH, Nicot G. Determinación indirecta del rendimiento aerobio en boxeadores cubanos de élite. Med Sci Sports Exerc. 2006; 24(2): 112-19.

Para las abreviaturas internacionales de los títulos de las revistas se recomienda consultar en

<http://isciii.c17.net/index.php>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=Journals&cmd=search&term=List+of+Journals+Indexed+in+Index+Medicus>

<http://portal.revistas.bvs.br/main.php?home=true&lang=es>

<http://www.latindex.unam.mx>

2. Libros y otras monografías

Autor. Título. Número de edición. Ciudad de publicación: editorial; año de publicación. página de la cita. Ejemplo:

Burke MM, Walsh MB. Principios generales de la valoración ergométrica. 5ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 1998. p.650.

El número de la edición se registra cuando es diferente de la primera.

3. Capítulo de libro

Autor/es del capítulo. Título del capítulo. En: director/coordinador/editor/compilador del libro. Título del libro. Edición. Lugar de publicación: editorial; año. páginas inicial-final del capítulo. Ejemplo:

Mehta SJ. Dolor abdominal. En: Friedman HH, coordinador. Manual de Diagnóstico Médico. 5ª ed. Barcelona: Masson; 2004. p.183-90.

4. Trabajos presentados en conferencias, congresos, simposios, seminarios, etc.

Deben constar en las referencias sólo si se han publicado las actas correspondientes así:

-Ponencia presentada en un congreso, simposio, seminario, etc.

Autor/es de la ponencia. Título de la ponencia. En: Título oficial del Congreso, simposio, seminario, etc. Lugar

de Publicación: Editorial; año. página inicial-final de la ponencia. Ejemplo:

Rodríguez D. Factores terapéuticos en los grupos de ayuda mutua. En: Seminario taller de familias afectadas por la violencia: memorias. Santafé de Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 1996. p.109-17.

-Las memorias de congreso, simposio, seminario, etc.

Título del congreso, simposio, seminario, etc. Lugar de realización; fecha. Ciudad de publicación: editorial; año de publicación. Ejemplo:

Seminario taller familias afectadas por la violencia. Santafé de Bogotá; octubre 1995. Santafé de Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 1996.

5. Documentos electrónicos

La indicación del tipo de documento electrónico se registra entre corchetes. Ejemplo: [Internet]

Para los documentos en línea la fecha de consulta se registra antecedida de la palabra acceso y entre corchetes. Ejemplo: [acceso 19 de octubre de 2005]

-Artículo de revista en Internet

Autor/es del artículo. Título del artículo. Título abreviado de la revista [Internet]. año mes [fecha de consulta]; volumen(número): [páginas si aparecen]. Dirección electrónica. Ejemplo:

Alconero Camarero AR, Casaus Pérez M, Iglesias Martín R, De la Frieria Rubia V, Noriega Borges MJ, Fadón Izaguirre A. El corazón de los jóvenes. Enferm Cardiol [Internet]. 2006[acceso 23 de febrero de 2007]; 13(38): [13-18]. Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/res3801.htm>

-Monografía en Internet

Autor/es o Director/Coordinador/Editor. Título [Internet]. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año [fecha de consulta]. Dirección electrónica. Ejemplo:

Mulhall PL, editor. Nursing research: a qualitative perspective [Internet]. 3ª ed. Boston: Jones and Bartlett Publishers; 2001 [acceso 23 de febrero de 2007]. Disponible en: <http://books.google.com/books?id=odrWE2JN1OgC&pg=PA647&lpg=PA647&dq=nursing+research&psp=1&sig=ijM1HsEJh5sFWliGbATYT91dffM#PP1,M1>

-CD-ROM, DVD, Disquete, etc.

Autor/es. Título [CD-ROM, DVD, Disquete, según el caso]. Edición. Lugar: Editorial; año. Ejemplo:

Franco Agudelo S. El cuidado de la salud: el quehacer y el saber en la trascendencia del ser [CD-ROM]. Tunja: Acofaen; 1999.

Los documentos tomados de Internet citados y referenciados deben cumplir con los siguientes criterios de calidad:

— Ser artículos de revista o monografías.

— Estar alojados en sitios Web fiables, que garanticen estabilidad del contenido con el paso del tiempo; que presenten actualización de la información del sitio; que sean de fácil navegación; que presente enlaces a otras páginas del sitio y a otros sitios Web con información relacionada y que proporcionen datos de contacto como e-mail, dirección postal, entre otros.

— La URL del documento debe definir claramente la autoría.

— El título del documento debe ser claro preciso e informativo.

— El autor del documento debe ser reconocido en el área, poseer título profesional y ser citado por otros autores.

— Debe disponer de datos de contacto del autor como e-mail, dirección postal entre otros.

- El documento debe haber tenido revisión de contenido.
- El documento debe traer fecha de publicación y actualización.
- Las citas y las referencias deben presentar consistencia.
- El documento debe ser a texto completo y terminado.

6. Material audiovisual

Autor/es. Título de la videocinta [videocinta, video, c.d., según el caso]. Lugar de edición: editorial; año. Ejemplo:

Instituto de Seguros Sociales. Protección Laboral (). \Brigadas de emergencia empresariales. [Video grabación]. Santafé de Bogotá: Instituto de Seguros Sociales; 1998.

7. Legislación (leyes/decretos/ordenes)

Título de la ley/decreto/orden. Nombre del Boletín Oficial, número, (fecha de publicación) Ejemplo:

Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud. Ley 55/2003 de 16 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, nº 301, (17-12-2003).

8. Tesis Doctoral y de Maestría

Autor. Título de la tesis [tesis de maestría o doctoral]. Lugar de publicación: Editorial; año. Paginación. Ejemplo:

Montoya Echeverri ME, Castañeda Bedoya J. Efectos de la posición decúbito prono en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Guía de intervención de enfermería [Monografía Especialista en Cuidado de Enfermería al Adulto en Estado Crítico de Salud]. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Enfermería; 2002. 53.

9. Material no publicado

Corresponde a los artículos ya aceptados pero pendientes de publicación.

Autor/es. Título del artículo. Abreviatura internacional del título de la revista. En prensa Año. Ejemplo:

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med. En prensa 1997.



*Realizar actividad física 30 minutos diarios,
...hace la diferencia!*



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

Antioquia para todos.
¡manos a la obra!



POR SU SALUD...
Muévase pues!



DIRECCION SECCIONAL DE SALUD
Y PROTECCION SOCIAL DE ANTIOQUIA
GOBERNACION DE ANTIOQUIA



Antioquia para todos.
¡Manos a la obra!



DIRECCION SECCIONAL DE SALUD
Y PROTECCION SOCIAL DE ANTIOQUIA
GOBERNACION DE ANTIOQUIA