

Cálculo de la pronosupinación subastragalina en deportistas de baloncesto de la Universidad Surcolombiana

Calculation of the pronosupination subastragalina in athletes of basketball in surcolombiana university

Carlos Alberto Ramos Parrací, José David López Laiseca, Jaime Monje Mahecha, Cristian Javier Figueroa Calderon

Recibido: 30 / 10 / 2009 aprobado 10 / 10 / 2009

Resumen

Cálculo de la pronosupinación subastragalina en deportistas de baloncesto de la Universidad Surcolombiana

El objetivo del estudio consistió en calcular la pronosupinación de la articulación subastragalina durante la carrera en línea recta de los deportistas de la selección de baloncesto rama femenina (n=9) y masculina (n=11) con antecedentes de esguince de cuello de pie unilateral; se incluyeron variables cineantropométricas (peso corporal, estatura, pliegues subcutáneos, perímetros musculares y diámetros óseos) con los que se obtuvieron datos de composición corporal, somatotipo e índices cineantropométricos. Los datos fueron analizados en SPSS 17.0 en entorno Windows XP. A la información se le realizó, en primer lugar, un análisis descriptivo univariante; seguidamente se procedió a un análisis bivalente para poner de manifiesto la semejanza existente entre cada una de las variables analizadas, optando por un planteamiento general como es el test chi-cuadrado (χ^2) de independencia para dos variables, en este sentido, se trabajó con el nivel de confianza del 95%, considerando

como condición de rechazo de la independencia entre variables que el p-valor fuese menor que 0,05. Se obtuvieron resultados significativos en los grados de supinación y pronación de los lados lesionados en relación la composición corporal, así como diferencias en cuanto a las variables cineantropométricas, en relación a otros estudios.

Palabras clave: pronación, supinación, articulación subastragalina, cineantropometría

Abstract

Calculation of the pronosupination subastragalina in athletes of basketball in surcolombiana university

Pronosupination of subastragalina articulation was calculated as an objective of study during the straight line race for athletes from the female (n=9) and male (n=11) basketball party within previous cases of sprain of neck of foot; variables kinanthropometry were added to (weight, height, skinfolds, perimeter muscle and diameter bones) which info about body composition were got, somatotype and kinanthropometry index.

* Mg. Alto Rendimiento Deportivo, Doctorando Alto Rendimiento Deportivo, Esp. Docente Universidad del Tolima. carlosabeto9@hotmail.com

** Candidato a Magíster en Educación — Universidad de Caldas. chota_01@hotmail.com

***Esp. Docencia de la Educación Física — Universidad Surcolombiana. jaimemoma@hotmail.com

****Lic. Educación Física. nba042001@hotmail.com

The data was analysed through SPSS 17.0 on/ in window xp. First at all the info was apliced an univariate descriptive analysis, then an bivariate analysis was approached in order to make clear likeness between both of the variables that were analysed, so a general test called chi-cuadrado (χ^2) of independencia para 2 variables was carried out in a 95% level of trusty taxing into account the rechazo of the independencia among the variables about the p-result was less than 0,05. Meaning ful results into supination and pronation levels of harmed parts wich body composition, as long as the variables kinanthropometry related to esstra studies.

Keywords: pronation, supination, articulation subastragal, kinanthropometry

Introducción

“La categorización de complejidad del movimiento humano ha tenido en vilo a los científicos, fisioterapeutas, ortopedistas, fisiatras, educadores físicos, bioingenieros y a otros profesionales, por cuanto en apariencia dada por la ‘Observación Directa’ y como fruto de una experiencia tradicional y rutinaria se tiene la sensación de que es lo ‘correcto y normal’ en un movimiento, pero la experiencia científica ha demostrado que pueden existir movimientos aún más complejos y con características cinemáticas y cinéticas muy desconocidas” (Acero, 2000), lo cual requiere de un análisis detallado del movimiento humano con el fin de mejorar las técnicas de entrenamiento, y así, disminuir la presencia de las lesiones deportivas.

Dentro de la gran gama de lesiones que se presentan en el deporte, el tobillo y pie son las articulaciones que se lesionan con más frecuencia. Dentro de estas lesiones se destacan, sobre el resto, los esguinces, siendo las lesiones deportivas más frecuentes (70-80%) (Pérez Navarro Castillo, 2004), y sobre todo en deportes de carrera y de salto como baloncesto, fútbol (Pérez Llanes, 2006; Pérez-Caballer & Pfeffer, 2004) y voleibol (Dvorak, Junge, & Chomiak, 2000)

Esta gran incidencia de casos de lesiones de cuello de pie y pie, es atribuida a diversas causas

intrínsecas que dependen del propio deportista (Genu varo o valgo, tibias varas, Dismetrías de extremidades inferiores, hiperpronación del pie, tipología de pie —plano o cavo—, flexibilidad de miembros inferiores), (Hernández Corvo, 1998) y extrínsecas, dependientes de factores externos (errores de entrenamiento) (Agosta & Morarty, 1999), superficies de entrenamiento (Martínez Romero, 2006). Es importante resaltar que “las sobrecargas del tobillo podrán aparecer tanto en los deportes individuales como de grupo, y que aparecerán especialmente en aquellos deportes que conjuguen velocidad, contacto y fuerza y que deben realizar su gesto técnico en apoyo monopodal. La defensa, el salto, la carrera, la frenada y todo aquel trabajo o gesto deportivo que mantenga una posición de semiflexión —y dependiendo del morfotipo del deportista— deberá tenerse en cuenta para evitar sobrecargas mecánicas sobre la articulación del tobillo” (Maestro, Rodríguez, Revuelta, Del Pozo, & Del Valle, 2006), lo cual puede causar dolores o molestias en las articulaciones de miembros inferiores y espalda.

El complejo articular del tobillo se encuentra comprendido por tres articulaciones: articulación tibiotarsiana, sindesmosis tibioperonea y articulación subastragalina. Del trabajo coordinado de estas tres articulaciones se obtienen los distintos movimientos del tobillo. La pronación y la supinación subastragalinas, de las cuales hace alusión este trabajo, son movimientos que se producen entre el astrágalo y el calcáneo.

El ángulo que se suele tomar como referente para la pronación y la supinación es la diferencia entre la línea del tendón de Aquiles y la línea del retropié (calcáneo). Cuando estas dos líneas tienen la misma dirección el ángulo es cero (se suelen tomar los ángulos de la supinación como positivos y los de la pronación como negativos).

En un funcionamiento normal de la articulación cabe esperar que el pie contacte con el suelo en posición neutra, posteriormente durante el apoyo de toda la planta halla una pronación en torno a 10-15° y durante la impulsión se produzca una supinación de unos 20° (Kapandji, 1998) aunque existen disparidad de criterios sobre los valores a partir de los cuales existen riesgos de lesiones.

Una pronación exagerada suele ser mucho más perjudicial que una supinación exagerada y es un fenómeno que sucede con mucha mayor frecuencia (Agosta & Morarty, 1999; Hernández Corvo, 1998). Parece ser que la pronación es uno de los mecanismos usados durante la locomoción para atenuar las fuerzas de impacto recibidas por el cuerpo al contacto con el suelo. Una pronación por encima de los valores normales disminuirá fuertemente las fuerzas de impacto, pero podrá ser causante de lesiones y dolores en las articulaciones del tobillo, la rodilla y la cadera, (Dvorak, Junge, & Chomiak, 2000).

Objetivo

Evaluar los máximos grados de pronación y supinación de la articulación subastragalina durante la carrera en línea recta de los deportistas de la selección de baloncesto rama femenina y masculina de la Universidad Surcolombiana.

Materiales y métodos

Estudio de tipo descriptivo (Burgos Rodríguez, 1998) transversal; de acuerdo con los propósitos, las variables para este estudio estuvieron enmarcadas en la siguiente referencia general: antecedentes de lesiones en cuello de pie y pie; valoración antropométrica; valoración física-funcional (flexibilidad); grados de pronosupinación durante la carrera en línea recta.

La muestra estuvo conformada por 20 deportistas (9 mujeres y 11 hombres), de 40 posibles (20 mujeres y 20 hombres), de la selección de baloncesto de la Universidad Surcolombiana de Neiva; mujeres con una edad promedio de $21,5 \pm 2,1$ años y los hombres con $19,8 \pm 1,6$ años, con antecedentes de esguince de cuello de pie unilateral. El muestreo fue de tipo no probabilístico.

El proceso de evaluación de los deportistas incluyó un diligenciamiento de una ficha de registro con datos generales (enfaticando en antecedentes de lesiones de tobillo); seguidamente se realizó una valoración antropométrica utilizando para ello las técnicas de medición recomendadas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (International Society for

the Advancement of Kinanthropometry - ISAK, 2001), siendo registradas un total de 29 medidas. Peso corporal (Báscula SECA 700), estatura (Estadiómetro portátil WCS - modelo WOOD - Brasil), los pliegues cutáneos (Calibrador CES-CORF - Modelo Científico - Brasil), diámetros (Calibrador para diámetros pequeños - Modelo FAGA S.R.L - Brasil) y perímetros y longitudes segmentales (cinta antropométrica —WISO modelo R88— Brasil). Todas las medidas se tomaron en el lado derecho del cuerpo aunque no fuese el lado dominante del sujeto evaluado.

Se calcularon variables antropométricas como el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet (Berral de la Rosa, 2004); porcentaje de grasa corporal (%GC) aplicando la fórmula de Yuhasz para deportistas mayores de 18 años (Yuhasz, 1974; Ordaz Romay, 2006); somatotipo (Carter, 1980) y determinados los valores de cada componente, se procedió a representarlos como un punto sobre la somatocarta o triángulo de Reauleaux (Berral de la Rosa, 2004); índices cineantropométricos, con el fin de clasificar a los deportistas de acuerdo a su tronco, pelvis y la longitud de miembros superiores e inferiores. Seguidamente evaluó la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla mediante el Test de Set and Reach (Arregui Eraña & Martínez de Haro, 2001), descrito primero por Wells y Dillon en 1952 (Lemmink Koen, Kemper Han, De Greef Mathieu, Rispens, & Stevens, 2003); además la flexibilidad de cuello de pie (movimientos de plantiflexión y dorsiflexión) y pie (movimientos de inversión y eversión) utilizando para ello el método de goniometría.

Seguidamente, se procedió a marcar los 4 puntos en cada pierna (cara posterior) con cinta reflectiva. Los dos primeros puntos se marcaron en la línea del tendón de Aquiles y con una separación de unos 15 cm. Los puntos 3 y 4 se marcaron para establecer una línea vertical en el calcáneo, aunque se dibujaron en la parte posterior de la zapatilla (Ver Figura 1). Los deportistas corrieron en línea recta una distancia de 20 m, la vídeo cámara Canon Vídeo Lens 10X, se colocó de tal forma que se filmó al deportista desde detrás, registrando la carrera media (del metro 9 al 14,

es decir se filmó una distancia media de 6 m) demarcada previamente con cinta.

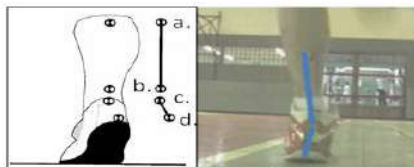


Figura 1. Marcación de puntos

Antes de realizar la filmación los deportistas realizaron un calentamiento, el cual consistió en ejercicios de estiramiento, principalmente de miembros inferiores y trote de 10 min., de forma que la filmación se realizó en condiciones reales de entrenamiento o competición. Luego de ello se grabaron las filmaciones en el ordenador para su análisis. Para poder seleccionar los fotogramas se utilizó el programa de edición de vídeo Nero-Visión Express SE 2007, pasando la filmación lentamente y seleccionando aquellos fotogramas en los que se observaron la máxima pronación y la máxima supinación. Con el programa CorelDRAW Graphics Suite 12 se midieron los ángulos correspondientes. Los datos fueron depurados y analizados en el programa estadístico SPSS 17 en entorno Windows XP.

En lo que se refiere al tratamiento de la información recopilada, para cada tipo de variable se realizó, en primer lugar, un análisis descriptivo univariante, permitiendo destacar características generales de la muestra relativa a cada variable, cuyos resultados se desarrollaron en los distintos apartados del trabajo. Seguidamente se procedió

a un análisis bivalente para poner de manifiesto la semejanza existente entre cada una de las variables analizadas y aspectos ligados al perfil de las personas estudiadas, para determinar el grado de semejanza o diferencia entre variables, se optó por un planteamiento general como es el test chi-cuadrado (χ^2) de independencia para dos variables cualitativas y para las variable cuantitativas se utilizó la correlación de Pearson, en este sentido, se trabajó con el nivel de confianza del 95%, considerando como condición de rechazo de la independencia entre variables que el p-valor fuese menor que 0,05.

Resultados

A continuación se presentan los resultados del estudio, los cuales se han agrupado teniendo en cuenta los siguientes parámetros: (1) datos generales, (2) datos antropométricos y (3) evaluación físico - funcional de los atletas.

Datos generales

La edad en los hombres fue de 19.8 ± 1.6 años y $21,5 \pm 4,2$ en las mujeres; la edad deportiva del seleccionado de baloncesto de la Universidad Surcolombiana es de 5.0 ± 2.1 años para los hombres y de 8.2 ± 3.1 para las mujeres, demostrando más tiempo en la práctica.

Datos antropométricos

La tabla 1 muestra un coeficiente de variación bajo, por lo tanto hay homogeneidad en el grupo y la desviación estándar (\pm Ds) nos da validez interna y nos confirma la homogeneidad de la muestra.

Categorización de las variables	Variable	MASCULINO			FEMENINO		
		Media	±Ds	Coefficiente de Variación	Media	±Ds	Coefficiente de variación
DATOS ANTROPOMÉTRICOS	Peso	74,18	± 9,95	13%	64,11	± 13,19	21%
	Estatura Bípeda	178,36	± 5,62	3%	165,22	± 9,23	6%
	Talla Sentado	91,73	± 4,24	5%	87,22	± 4,68	5%
	IMC	23,43	± 3,32	14%	23,36	± 2,92	12%
	ICC	0,84	± 0,05	6%	0,73	± 0,04	5%

Índice antropométrico

En la figuras 2 se presentan los datos del índice cineantropométrico de los deportistas valorados según género.

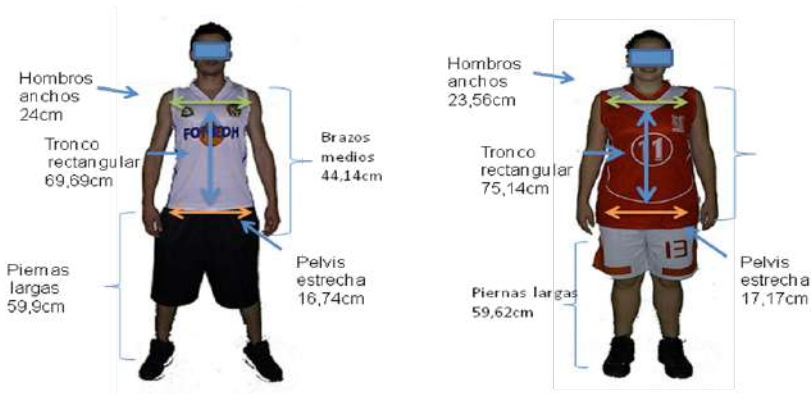


Figura 2. Índices cineantropométricos en la selección de baloncesto de la Universidad Surcolombiana rama femenina y masculina

b. Composición corporal

La composición corporal del seleccionado de la Universidad Surcolombiana se observó predomi-

nio del componente graso en mujeres, mientras en los hombres predominó el componente óseo y muscular. Ver tabla 2.

Categorización de las Variables	Variable	MASCULINO		FEMENINO	
		Media	±Ds	Media	±Ds
COMPOSICIÓN CORPORAL	% Grasa	9,80	± 2,50	16,52	± 4,33
	Kg grasa	6,95	±1,85	11,04	± 5,72
	% Muscular	43,63	± 1,86	42,73	± 3,63
	Kg Músculo	32,37	± 4,24	27,02	± 3,13
	% Residual	24,10	± 0,00	20,90	± 0,00
	Kg Residual	17,93	± 2,47	13,39	± 2,73
	% Óseo	22,50	± 1,51	19,83	± 1,26
	Kg Óseo	16,60	± 1,50	12,67	± 2,29

Tabla 2. Distribución de la muestra según su composición corporal

c. Somatotipo

EL somatotipo tanto en hombres como mujeres, manifestó mayor influencia del componente meso-endomórfico. Ver tabla 4 y figura 3.

Categorización de las Variables	Variable	MASCULINO		FEMENINO	
		Media	±Ds	Media	±Ds
SOMATOTIPO	Endo-mesomórfico	3,08	± 1,19	4,23	± 1,18
	Meso-endomórfico	6,25	± 2,01	5,56	± 1,42
	Ecto-mesomórfico	2,63	± 1,54	1,86	± 1,02

Tabla 3. Distribución de la muestra según su el somatotipo

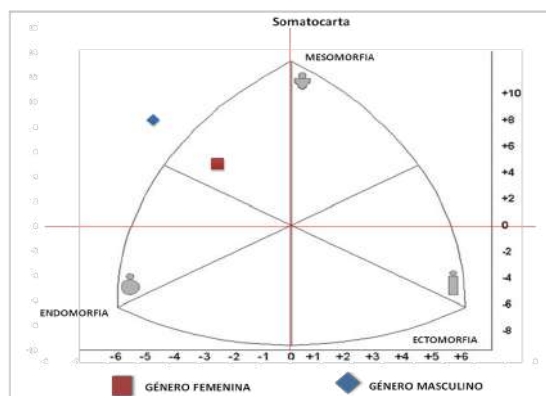


Figura 3. Somatocarta de los deportistas del seleccionado de baloncesto de la Universidad Surcolombiana según género.

3. Evaluación física - funcional

a. Flexibilidad

La tabla 4, muestra los datos de la flexibilidad de acuerdo al Test de Set and Reach, en el cual

los hombres son más homogéneos, mientras las mujeres son más dispersas, pero su nivel de flexibilidad es mejor que el de los hombres.

Categorización de las Variables	Variable	MASCULINO		FEMENINO	
		Media	±Ds	Media	±Ds
Flexibilidad de Set and Reach	Flexibilidad	40,12	± 6,74	44,22	± 12,44

Tabla 4. Distribución de la muestra según el Test de Set and Reach de flexibilidad

En el momento de la medición bilateral de la movilidad articular de las articulaciones de cuello de pie (Articulación tibio-peronera-astragalina)

y pie (Articulación mediotarsal) se encontró una distribución en ambos géneros entre los valores normales de movilidad articular. Ver tabla 5.

Categorización de las Variables		MASCULINO		FEMENINO	
		Media	±Ds	Media	±Ds
FLEXIBILIDAD E CUELLO DE PIE Y PIE	Plantiflexión Derecha	44,27	±2,15	44,44	±2,35
	Plantiflexión Izquierda	44,73	±2,23	44,78	±2,54
	Dorsiflexión Derecha	18,45	±1,21	18,56	±1,33
	Dorsiflexión Izquierda	18,82	±1,40	18,78	±1,48
	Inversión Derecha	34,36	±1,03	34,22	±1,09
	Inversión Izquierda	33,91	±1,64	33,67	±1,73
	Eversión Derecha	13,55	±1,37	13,56	±1,33
	Eversión Izquierda	13,55	±1,75	13,56	±1,81

Tabla 5. Distribución de la muestra según grados de movilidad articular de cuello de pie y pie

b. Grados de pronación y supinación durante la carrera

La velocidad de carrera promedio para hombres fue de 5.81 ±0.24 y 6,33 ±0,63 en las mujeres; en el momento de la medición de los grados de la prono-supinación del lado lesionado y del lado sano, se puede evidenciar mayores grados de la prono-supinación en el lado lesionado, con una desviación estándar que muestra que los datos no se encuentran dispersos. (Ver figura 4 y tabla 6).

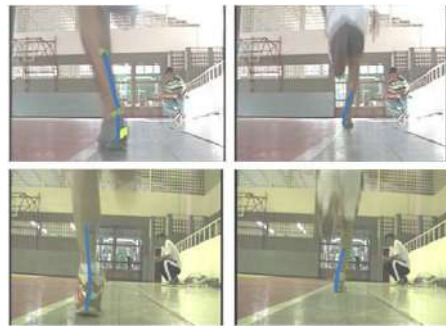


Figura 4. Grados de pronación durante la carrera

Categorización	Variable	MASCULINO		FEMENINO	
		Media	±Ds	Media	±Ds
MOVILIDAD ARTICULAR DE PIE	Pronación Lado Lesionado	17,91	±1,3	17,67	±1,41
	Pronación Lado Sano	12,55	±1,37	12	±2,00
	Supinación Lado Lesionado	22,82	±1,47	22	±1,12
	Supinación Lado Sano	18,36	±0,67	18,89	±0,93

Tabla 6. Distribución de la muestra según los grados de pronación y supinación

Al momento de calcular la relación entre el género, el somatotipo, el tipo de pie y la pronación-supinación del lado lesionado no se encontró relación o dependencia de acuerdo al estadístico **chi** cuadrado con valores mayores a 0,05.

La tabla 7 refleja los datos de las variables correlacionadas con la supinación y la pronación del lado lesionado con respecto al lado sano, mostrándose diferencias significativas para las siguientes tres variables.

VARIABLES		PRONACIÓN LADO LESIONADO	PRONACIÓN LADO SANO
ÍNDICE ACROMIOLÍACO	Correlación de Pearson	0,233316829	-0,682826462
	Sig. (bilateral)	0,322178317	0,000907273
LONGITUD RELELATIVA MIEMBROS INFERIORES	Correlación de Pearson	-0,511100661	0,208048735
	Sig. (bilateral)	0,021273186	0,378750337
INDICE BICRESTAL RELELATIVO	Correlación de Pearson	0,123028431	-0,531972003
	Sig. (bilateral)	0,605335526	0,015766625

Tabla 7. Distribución de la muestra según las variables que correlacionan con la supinación y pronación del lado lesionado - género masculino

Mientras, en las mujeres hay alta relación en la dorsiflexión izquierda, es totalmente significativa,

quiere decir a mayor dorsiflexión menor grado de supinación del grado lesionado.

Género Femenino		PRONACIÓN LADO LESIONADO	SUPINACIÓN LADO LESIONADO
Dorsiflexión izquierda	Correlación de Pearson	0,02	-0,91
	Sig. (bilateral)	0,96	0,00

Tabla 8. Distribución de la muestra según las variables correlacionadas con la supinación y pronación del lado lesionado género femenina

Discusión

Según estudios realizados por Cook, Kiss, Khan, Purdam, & Webster (2004), el rango de edad de lesión se estima entre los 21-30 años, lo cual difiere de nuestro estudio; en cuanto al peso y talla en hombres y mujeres, comparando con estudios internacionales realizados por C.E.N.A.R.D. (Lentini, Gris Geronimo, Cardey, Aquilino, & Dolce, 2006), con deportistas de alto rendimiento de Argentina, también difieren; encontrándose diferencias por debajo de 10 kg y de 10 cm res-

petivamente; al igual que el somatotipo, ya que en estos estudios los deportistas presentaron un componente meso-endomórfico.

Estudios realizados (Peroní, 2002), se encontraron similitudes al coincidir con el tipo de pie, predominancia de pie cavo; que en nuestro estudio se enfatizó más en las mujeres.

Por su parte el balance muscular del seleccionado presentó una distribución en posición bípeda, peso hacia lado sano encontrándose distancia de

dispersión del centro de gravedad real al ideal entre 0 cm y 15,4 cm.

Conforme a HRELJAC et al (2000), citado por (Peroní, 2002) hay una tendencia a una mayor pronación en el toque al suelo, lo cual se puede evidenciar en el estudio.

Las variables analizadas en el estudio no se presentaron diferencias significativas en la supinación y pronación del lado lesiona. Las cuales sí se evidenciaron en el índice acromioliático, longitud

relativa miembros inferiores, índice bicrestal relativo, con respecto a la pronación en hombres, mientras en las mujeres sólo la dorsiflexión en relación a la supinación lesionada. Determinando pudiendo determinar que a mayor índice, menor grado de supinación-pronación o viceversa.

Al respecto, se recomiendan estrategias para minimizar el riesgo de lesión, revisando el plan de entrenamiento, controlando el calzado y hábitos de entrenamiento de flexibilidad y fuerza, entre otros.

Referencias

- Acero, J. (2000). Mecanismo de la Lesión Musculoesquelética. Diplomado en biomecánica de la rehabilitación física. Cali.
- Agosta, J., & Morarty, R. (1999). Biomechanical análisis of athletes with stress fracture of the tarsal navicular bone a pilot estudio. *Australian J Podiatr Med*, 13-18.
- Arregui, J., & Martínez de Haro, V. (Octubre de 2001). Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte: <http://cdeportes.rediris.es/revista/revista2/artflexi.htm>
- Berral de la Rosa, F. (2004). Cineantropometría y composición corporal. Jornadas Médico Sanitarias sobre Atletismo (págs. 120-122). Huelva: Federación Española de Atletismo.
- Burgos, R. (1998). *Metodología de investigación y escritura en clínica*. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
- Carter, J. (1980). The Heath-Carter Somatotype Method. San Diego, CA: Syllabus Service.
- Cook, J., Kiss, Z., Khan, K., Purdam, C., & Webster, K. (2004). Antropometry, physical performance and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross sectional study. *Br J Sports Med*, 206-209.
- Dvorak, J., Junge, A., & Chomiak, J. (2000). Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Sports Med*, 69-74.
- Gowitzke, B., & Milner, M. (2000). *El cuerpo y sus movimientos bases científicas*. España: Paidotribo.
- Hay, J. (1978). *The Biomechanics of Sports Techniques*. Prentice Hall.
- Hernández, R. (1998). *Talentos Deportivos*. Madrid.
- Kapandji, A. (1998). Cuadernos de fisiología articular: miembro inferior (Vol. 5). Madrid: Médica Panamericana.
- Latash, M., & Zatsiorsky, V. (2001). *Classics in Movement Science*. Human Kinetics.
- Le Veau, B. (1992). *Biomechanics of human motion*. London: Williams & Lissner's.
- Lemmink, A., Kemper, C., De Greef, H., Rispen, P., & Stevens, M. (2003). The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Recuperado el 2008, de Exercises and Sport*: http://goliath.ecnext.com/coms2/summary_0199-3186126.ITM
- Lentini, N. A. Gris, M., Cardey, M. L. Aquilino, G. & Dolce, P. A. (27 de Noviembre de 2006). Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de Argentina. Obtenido de <http://www.sobreenentrenamiento.com>
- Luttgens, & Wells. (1982). *Kinesiology: Scientific Basis of Human Movement*. Philadelphia, USA: Saunders College Publishing.
- Maestro, A., Rodríguez, L., Revuelta, G., Del Pozo, L., & Del Valle, M. (2006). Prevención de las lesiones de sobrecarga del tobillo. XVI Jornada Internacional de Traumatología del Deporte (págs. 103-108). Murcia: Quaderna Editorial.
- Martínez, J. (2006). *Patología de rodilla*. V Curso Internacional teórico-práctico de patología de rodilla. Madrid: Clínica CEMTRO.

- Ordaz, E. (2006). Transformation of equations in analysis of proportionality through referent models. Madrid: Univesidad Complutense de Madrid.
- Pérez, R. (2006). La fisioterapia en la prevención de la inestabilidad crónica de tobillo. XVI Jornada Internacional de Traumatología del Deporte. 22, págs. 9-14. Murcia: Quaderna Editorial.
- Pérez, J. (2004). *Lesiones en el windsurf. Monografías de traumatología del deporte*, 19-125. (Q. editoriales, Ed.) Murcia, España: Quaderna Editoriales.
- Pérez-Caballer, A., & Pfeffer, G. (2004). *Inestabilidad del tobillo*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Peroní, L. (2002). *Las relaciones entre las inestabilidades del apoyo plantar y las alteraciones de la biomecánica de la rodilla*. Córdoba: Quaderna Editorial.
- Yuhasz, M. (1974). *Physical fitness manual*. London, Ontario, Canada: University of Western Canada.