CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

VALORACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA DISPOSICIÓN SAGITAL DEL RAQUIS ENTRE CANOÍSTAS Y KAYAKISTAS DE CATEGORÍA INFANTIL*

Measurement and comparison of sagittal spinal curvatures between infantile canoeists and kayakers

Pedro Ángel López Miñarro[1], Fernando Alacid Cárceles[2], Carmen Ferragut Fiol[3], Ascensión García Ibarra[4]

1 Facultad de Educación. Universidad de Murcia

2 Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Murcia

3 Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia

4 Instituto de Enseñanza Secundaria Ros Giner (Lorca)

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

Pedro Ángel López Miñarro
Departamento de Didáctica de la Expresión Corporal
Facultad de Educación Universidad de Murcia
Campus Universitario de Espinardo
30100 Espinardo (Murcia) España
E-mail: palopez@um.es

Fecha de recepción: Febrero 2008 • Fecha de aceptación: Octubre 2008

RESUMEN

A un total de 43 piragüistas varones (23 kayakistas y 20 canoístas) de categoría infantil (media de edad: 13,35 ± 0,59 años) se les valoró, con un inclinómetro Unilevel, la disposición sagital de las curvas lumbar y dorsal en bipedestación relajada, sedentación asténica y en máxima flexión del tronco al realizar el test dedos-planta. Los valores angulares medios para la cifosis dorsal en bipedestación fueron de 42,22º ± 7,76º para los kayakistas y de 37,45º ± 8,68º para los canoístas. En cuanto a la lordosis lumbar estos valores fueron de 27,91º ± 6,21º y 25,70º ± 6,15º, respectivamente. En el test dedos-planta, en las curvas dorsal y lumbar los resultados obtenidos fueron de 63,78º ± 6,21º y 33,70º ± 7,18º, respectivamente para kayakistas y de 65,35º ± 11,48º y 30,55º ± 6,33º para canoístas. No existieron diferencias significativas entre kayakistas y canoístas. En base a las referencias de normalidad, se encontró un alto porcentaje de morfotipos cifóticos, especialmente en la curva lumbar. En conclusión, existe una alta frecuencia de morfotipos alterados en flexión máxima del tronco y en sedentación asténica, especialmente en el raquis lumbar, aunque la disciplina practicada (kayak o canoa) no genera diferencias significativas en la disposición sagital del raquis.

Palabras clave: raquis, dorsal, lumbar, postura, piragüistas.

ABSTRACT

Thoracic and lumbar spinal curvatures were measured while relaxed standing, in maximal reaching of the sit-and-reach test and in slumped sitting with a Unilevel inclinometer in 43 infantile male paddlers (23 kayakers and 20 canoeists) (mean age: 13.35 ± 0.59 years). Mean thoracic kyphosis while standing was 42.22º ± 7.76º for kayakers and 37.45º ± 8.68º for canoeists. The mean lumbar lordosis was 27.91º ± 6.21º and 25.70º ± 6.15º, respectively. The thoracic and lumbar curves in the sit-and-reach test were 63.78º ± 6.21º and 33.70º ± 7.18º, respectively, for kayakers, and 65.35º ± 11.48º and 30.55º ± 6.33º for canoeists. No differences were found between them. With regards to the angle references, there were a greater percentage of subjects with a hyperkyphotic curve, especially on the lumbar spine. In conclusion, there is a high frequency of sagittal spinal deformities in maximal bending and in slumped sitting, especially on the lumbar spine, although do not find significant differences in the sagittal spinal curvatures between kayakers and canoeists.

Key words: spinal, thoracic, lumbar, posture, paddlers.

* Trabajo realizado en el marco de ayudas a la investigación del Consejo Superior de Deportes, con el proyecto "Influencia de factores antropométricos, somatotipo corporal, morfotipo raquídeo y capacidad física en el rendimiento de canoístas y kayakistas de categoría infantil" (Código: 04/UPR10/06).

CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

Introducción

La práctica físico-deportiva produce diferentes efectos sobre los sistemas y órganos del cuerpo humano, entre ellos, el sistema músculo-esquelético. La adopción de posturas inadecuadas y la repetición de determinados gestos deportivos de forma sistematizada pueden generar alteraciones en la disposición sagital del raquis. El piragüismo, tanto en su modalidad de kayak como en canoa, tiene una gran implicación de la columna vertebral, por lo que su práctica intensa y repetitiva podría aumentar el riesgo de generar deformidades raquídeas (Ashton-Miller, 2004). En este sentido, Fernández, Terrados, Pérez-Landaluce y Rodríguez (1992) indican que pueden existir alteraciones de las curvas fisiológicas en piragüistas, tales como hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar.

Diversos estudios han valorado el morfotipo raquídeo estático y dinámico en población deportista, tales como nadadores (Pastor, 2000), gimnastas de rítmica (Ohlén, Wredmark & Spandfort, 1989; Martínez, 2004), bailarinas de danza española y clásica (Gómez, 2007), futbolistas profesionales (Sainz de Baranda et al., 2001) y aficionados (Wodecki, Guigui, Hanotel, Cardinne & Deburge, 2002), usuarios de salas de musculación (López-Miñarro, 2005), así como en muestras que incluyen a deportistas de diversas disciplinas (Boldori, Da Soldá & Marelli, 1999; Ferrer, 1998; Wojtys, Ashton-Miller, Huston & Moga, 2000). La mayoría de estos estudios encuentran diversas adaptaciones en la disposición del raquis que se concretan en un alto porcentaje de deportistas que presentan desalineaciones sagitales de las curvas dorsal y/o lumbar.

Martínez (2004) valoró la disposición sagital del raquis en una muestra de 82 gimnastas de rítmica de competición entre 7 y 15 años, y encontró un aumento de la inversión lumbar por encima de los rangos de normalidad en los movimientos de flexión máxima del tronco. Pastor (2000), en una muestra de nadadores de categoría infantil y promesa, encontró una alta frecuencia de morfotipos raquídeos alterados, con diferencias en la disposición sagital del raquis entre ambas categorías y entre estilos practicados. Varios estudios han valorado el morfotipo raquídeo del futbolista, encontrando que éstos presentaban una menor cifosis dorsal respecto a grupo control de sedentarios de la misma edad (Uetake & Ohtsuki, 1993; Wodecki et al., 2002). Sainz de Baranda et al. (2001), al evaluar a 78 futbolistas profesionales, encontraron un morfotipo raquídeo en bipedestación dentro de los valores de normalidad, si bien en flexión máxima del tronco y sedentación asténica encontraron una mayor frecuencia de morfotipos cifóticos.

Algunos estudios han realizado comparaciones entre deportistas de diversas disciplinas o entre deportistas de diferente nivel en una misma disciplina deportiva. Boldori et al. (1999), tras valorar el raquis en diversos deportes, concluyen que la práctica deportiva realizada (natación, tenis, fútbol, gimnasia artística, danza clásica, baloncesto o voleibol) genera cambios específicos en la morfología del raquis. Martínez (2004) encontró diferencias significativas en la disposición sagital del raquis entre gimnastas de rítmica de competición y de escuela, evidenciando que el volumen de entrenamiento y las diferencias metodológicas del mismo influyen en la postura raquídea. Gómez (2007) encontró diferencias posturales en bipedestación y en extensión del tronco entre bailarinas de danza clásica y bailarinas de danza española. Wojtys et al. (2000) encontraron diferencias entre diferentes deportes, así como una asociación significativa entre la angulación de las curvas dorsal y lumbar con el tiempo de entrenamiento en deportistas jóvenes, estando relacionadas las curvas de menor magnitud con una menor dedicación deportiva.

No conocemos investigaciones en el ámbito del rendimiento deportivo que analicen la influencia de los movimientos que realiza el piragüista en la disposición sagital del raquis. Las diferencias en la posición sobre la piragua y en los gestos técnicos del paleo entre kayakistas y canoístas podrían generar diferentes adaptaciones de su morfotipo raquídeo. La actividad del kayakista se basa en una sedentación prolongada con rodillas ligeramente flexionadas, y un paleo que exige una gran implicación del raquis en el plano transversal. Por el contrario, el canoísta debe realizar una marcada flexión del tronco, junto a una moderada flexión lateral y una ligera rotación vertebral. Estas diferencias en los gestos técnicos podrían generar cambios posturales específicos.

El objetivo del presente estudio fue valorar y comparar la disposición sagital del raquis dorsal y lumbar en diferentes posturas habituales entre kayakistas y canoístas de categoría infantil.

Material y método

Muestra

Un total de 43 piragüistas varones de categoría infantil, seleccionados por la Real Federación Española de Piragüismo para la concentración Nacional de Zamora del año 2006, participaron en el estudio, agrupados según la prueba realizada (kayak o canoa). Los datos descriptivos de la muestra se presentan en la tabla 1.

Procedimiento

El estudio fue aprobado por el Comité Ético y de Investigación de la Universidad Católica San Antonio de Murcia. Los padres y los deportistas fueron informados de los objetivos y métodos del estudio y se obtuvo un consentimiento informado.

Las apófisis espinosas de la primera vértebra dorsal (T1), duodécima vértebra torácica (T12) y quinta vértebra lumbar (L5) fueron localizadas y marcadas previamente a las mediciones de la disposición sagital del raquis. A continuación, se valoró de forma aleatoria y en dos ocasio-

Tabla 1. Características de la muestra.

Modalidad	n	Edad (años)	Talla (cm)	Masa (kg)
Kayakistas	23	13,35 ± 0,57	170,20 ± 6,77*	60,86 ± 9,30*
Canoístas	20	13,35 ± 0,61	164,65 ± 8,89	53,33 ± 9,71

* $p < 0,05$ entre kayakistas y canoístas.

CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

Figura 1. Colocación del inclinómetro en el inicio de la curvatura torácica en la posición de máxima flexión del tronco.

Tabla 2. Referencias de normalidad de las curvas dorsal y lumbar en el test dedos-planta y en sedentación asténica (Pastor, 2000).

		Curva dorsal	Curva lumbar
Test dedos-planta	Normal	< 51º	< 22º
	Morfotipo cifótico leve	52º-63º	22º-29º
	Morfotipo cifótico moderado	> 63º	> 29º
Sedentación asténica	Normal	< 41º	< 14º
	Morfotipo cifótico leve	41º-53º	14º-21º
	Morfotipo cifótico moderado	> 53º	> 21º

nes las curvas dorsal y lumbar en bipedestación relajada, sedentación asténica y flexión máxima del tronco al realizar el test dedos-planta. Para la valoración de la disposición sagital del raquis se utilizó un inclinómetro Unilevel (ISOMED, Inc., Portland, OR).

Para la medición de las curvas en bipedestación, el deportista se situaba de pie, con los pies separados a una distancia equivalente a su anchura coxofemoral, los brazos pegados en sus costados y relajados, con la mirada al frente. Una vez colocado, se procedía a la medición de las curvas, permaneciendo el deportista sin moverse. Para medir la cifosis dorsal el inclinómetro se colocó al inicio de la curvatura torácica (T1), situándose en esta posición a 0º y, a continuación, se contorneaba el perfil del raquis hasta la zona donde se obtenía el mayor valor angular (final de la curvatura cifótica), generalmente coincidente con T12-L1 (transición lumbosacra), obteniendo el grado de cifosis dorsal. Para categorizar a los deportistas en base al valor angular de la cifosis dorsal se utilizaron las referencias aportadas por Santonja (1993): rectificación dorsal: < 20º; normal: 20º-45º; hipercifosis leve: 46º-60º; e hipercifosis moderada: 61º-80º.

Para medir la lordosis lumbar, en el punto donde se determinó el ángulo de la cifosis dorsal, se niveló el inclinómetro a 0º y se colocó, a continuación, en la marca de L5. Los valores de referencia de la curva lumbar que se utilizaron para categorizar a los sujetos fueron los propuestos por Pastor (2000): rectificación lumbar, entre 0º y -20º; normal, entre -20º y -40º, e hiperlordosis lumbar, mayor de -40º. Los valores negativos se refieren a una curva lumbar de concavidad posterior (lordosis), mientras que valores positivos indican concavidad anterior (inversión).

Las curvaturas torácica y lumbar fueron también valoradas al realizar una flexión máxima del tronco en sedentación con las rodillas extendidas (test dedos-planta) y en sedentación asténica, siguiendo el protocolo de medición y las referencias descritas por Pastor (2000). Para realizar el test dedos-planta, el deportista se situó en sedentación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas. Las plantas de los pies se colocaron perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición. En esta posición se le solicitó que realizara una flexión máxima del tronco con rodillas y brazos extendidos. Las palmas de las manos, una sobre la otra, se tenían que deslizar sobre el cajón, hasta alcanzar la máxima distancia posible (figura 1), manteniendo la posición durante 4 segundos.

En sedentación asténica, el deportista se sentaba en el borde de una camilla, sin apoyo de los pies en el suelo y con las manos apoyadas encima de los muslos, y a continuación se le solicitaba que se relajara.

Para la medición de la curva dorsal en el test dedos-planta y en sedentación asténica, el inclinómetro se colocó al inicio de la curvatura torácica (T1), colocándolo a 0 grados (Figura 1). A continuación se colocó en la marca realizada en T12, obteniendo su valor angular. Para la obtención de la curva lumbar, el inclinómetro se colocó a 0 grados en T12 y a continuación se colocó en L5. Las referencias de normalidad para ambas posiciones se presentan en la tabla 2.

Análisis estadístico

A nivel estadístico se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables con la obtención de la distribución de frecuencias en base a las referencias de normalidad. Las variables continuas se presentan como medias ± desviación típica. Tras comprobar que las variables siguen una distribución normal mediante la realización del test de normalidad de Shapiro-Wilk, se aplicó una prueba *t* de Student para muestras independientes con objeto de comparar las variables analizadas entre canoístas y kayakistas. Todos los datos fueron analizados usando el SPSS 12.0 y el nivel de significación fue de $p < 0{,}05$.

Resultados

Los valores angulares medios y desviación típica de las curvas dorsal y lumbar en el test dedos-planta y en sedentación asténica de los kayakistas y canoístas se

CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

presentan en la figura 2. No se encontraron diferencias significativas entre kayakistas y canoístas en la disposición sagital del raquis en sedentación ni en flexión máxima del tronco. En bipedestación los valores angulares medios de la curva dorsal fueron de 42,22° ± 7,76° para los kayakistas y de 37,45° ± 8,68° para los canoístas ($p > 0,05$). En cuanto a la curva lumbar estos valores fueron de −27,91° ± 6,21° y −25,70° ± 6,15°, respectivamente ($p > 0,05$).

En base a las referencias de normalidad en bipedestación, para la curva dorsal, encontramos un 73,9% con valores angulares normales en los kayakistas y un 85,0% en los canoístas, mientras que el resto de deportistas presentaban un morfotipo cifótico leve. Respecto a la curva lumbar, un 91,3% de los kayakistas y el 90,0% de los canoístas tenían valores angulares normales. El 8,7% de los kayakistas y el 10,0% de los canoístas presentaban una rectificación lumbar. Ningún deportista presentó hiperlordosis lumbar. La distribución de los deportistas en base a las referencias de normalidad para la flexión máxima del tronco en el test dedos-planta y la sedentación asténica se presentan en las figuras 3 y 4, respectivamente.

Discusión

En el presente estudio se valoró y comparó la disposición sagital del raquis en diversas posturas en kayakistas y canoístas de categoría infantil. Aunque existen diferencias importantes en los gestos técnicos que realizan de forma sistematizada canoístas y kayakistas, no encontramos diferencias significativas en los valores medios de las posturas analizadas, aunque al clasificar los valores angulares en base a las referencias de normalidad se observa que los canoístas tienden a presentar mayor frecuencia de morfotipos alterados en la curva dorsal, aunque no así en bipedestación. A nivel general, la curva lumbar es la que presenta mayor frecuencia de morfotipos alterados tanto en kayakistas como en canoístas, especialmente en flexión máxima del tronco y en sedentación asténica. Este hecho está determinado por la posición sobre la piragua de los kayakistas y la flexión anterior del tronco de los canoístas, que jun-

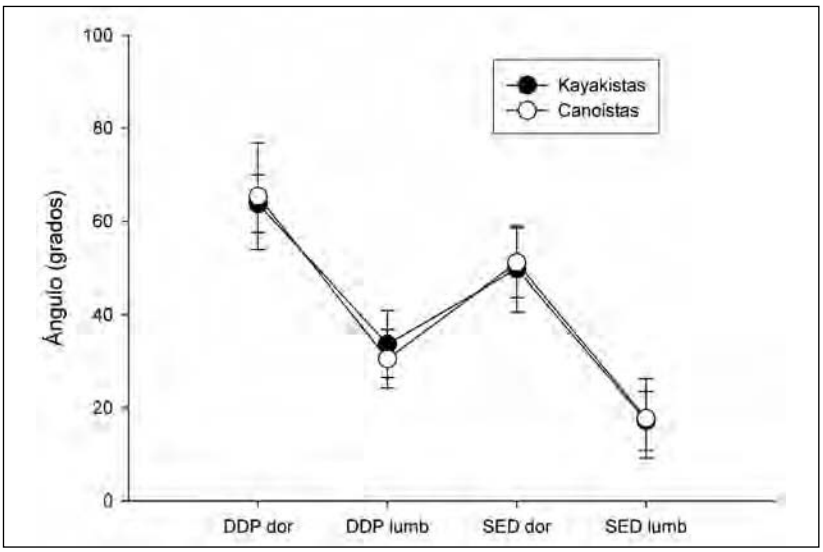

Figura 2. Media ± desviación típica de las curvas dorsal y lumbar en el test dedos-planta y en sedentación asténica. DDP: test dedos-planta; SED: sedentación asténica; dor: curva dorsal; lumb: curva lumbar.

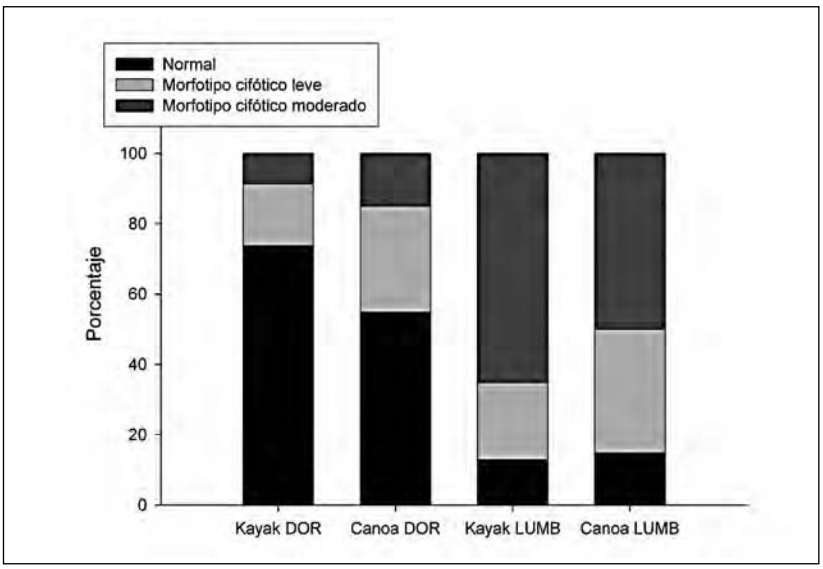

Figura 3. Distribución porcentual del morfotipo raquídeo de los kayakistas y canoístas en base a las referencias de normalidad del test dedos-planta. DOR: curva dorsal; LUMB: curva lumbar.

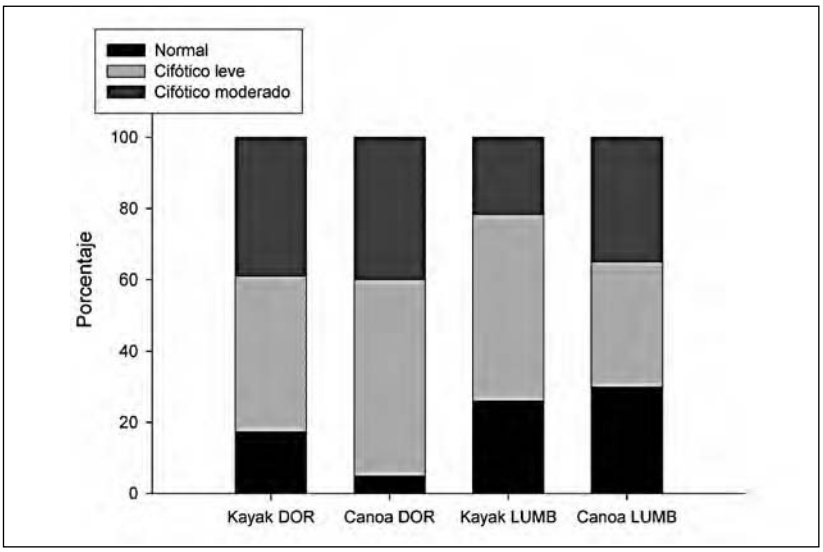

Figura 4. Distribución porcentual del morfotipo raquídeo de los kayakistas y canoístas en base a las referencias de normalidad en sedentación asténica. DOR: curva dorsal; LUMB: curva lumbar.

CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

to a una reducida extensibilidad isquiosural, muy frecuente en estos deportistas (López-Miñarro, García, Alacid, Ferragut & Sainz de Baranda, 2006), produce una alteración del ritmo lumbo-pélvico que deriva en una reducción del rango de movimiento de flexión de la pelvis y una mayor implicación de la flexión intervertebral lumbar y dorsal.

Pastor (2000) en nadadores varones jóvenes encontró, en bipedestación, valores de 40,43° ± 9,36° y –31,21° ± 7,36° para las curvas dorsal y lumbar en bipedestación, respectivamente. Los valores angulares que muestran los piragüistas en bipedestación son muy parecidos a los nadadores, estando los ángulos medios de ambas curvas dentro del rango de normalidad. Sin embargo, Pastor (2000) encontró un mayor porcentaje de morfotipos cifóticos en los nadadores (57,1%) que en nuestro estudio. No obstante, las referencias utilizadas por este autor sitúan la hipercifosis dorsal en valores iguales o mayores a 41°, por lo que si hubiera clasificado a los nadadores situando el límite de normalidad en 45°, el porcentaje de morfotipos cifóticos hubiera sido considerablemente menor, y probablemente más parecido al referido en nuestro estudio.

La lordosis lumbar en bipedestación muestra un alto porcentaje de normalidad, en coincidencia con Pastor (2000), que encontró un 88,1% de ángulos normales, un 4,8% de casos con rectificación lumbar y un 7,1% de casos con hiperlordosis lumbar. Al contrario de lo indicado por Fernández et al. (1992) al citar la hiperlordosis como una alteración típica de los piragüistas, no hemos encontrado caso alguno de hiperlordosis, probablemente porque la mayor parte del trabajo sobre la piragua se realiza en flexión del tronco (canoístas) y en inversión lumbar (kayakistas).

Wodecki et al. (2002) analizaron el perfil sagital del raquis en bipedestación en una muestra de 31 jugadores de fútbol que entrenaban al menos 4 horas semanales y se comparó con un grupo de 47 sedentarios. Los jugadores de fútbol presentaban una menor cifosis dorsal y una mayor lordosis lumbar que el grupo de sedentarios. Sainz de Baranda et al. (2001), usando el método de las flechas sagitales, encontraron un gran porcentaje de futbolistas con un morfotipo normal en bipedestación, pero con cierta tendencia a la hiperlordosis lumbar.

La curva lumbar es la que presenta mayor frecuencia de morfotipos alterados en sedentación asténica y en flexión máxima del tronco. Martínez (2004), en gimnastas de rítmica de competición, también encontró una alta frecuencia de morfotipos cifóticos lumbares en flexión máxima del tronco. En nadadores, Pastor (2000) encontró un alto porcentaje de morfotipos cifóticos moderados y leves, tanto en la curva dorsal como en la lumbar. Respecto a esta última, observó cómo un 50,6% presentaba valores normales, un 37,6%, un morfotipo cifótico leve, y un 11,8%, un morfotipo cifótico moderado. Sainz de Baranda et al. (2001) encontraron tan sólo un 18,0% de futbolistas con un morfotipo cifótico leve en flexión máxima del tronco. En los piragüistas observamos cómo el mayor porcentaje se clasifica en las categorías de morfotipo cifótico leve y moderado, especialmente en la curva lumbar.

Estudios previos han comparado la disposición sagital del raquis en un mismo deporte con diferentes modalidades. Martínez (2004), al comparar entre gimnastas de escuela y de competición con edades comprendidas entre 10 y 14 años, encontró diferencias significativas en algunas posturas. Las gimnastas de competición presentaban menor cifosis dorsal y lordosis lumbar en bipedestación, así como una curva dorsal más suavizada en flexión máxima del tronco. Gómez (2007) encontró que las bailarinas de danza española tenían menor grado de cifosis dorsal en bipedestación y en extensión del tronco que las bailarinas de danza clásica, aunque su muestra la integran personas adultas jóvenes. En nadadores varones, y en relación a la influencia del estilo de nado, Pastor (2000) no encontró diferencias significativas entre los valores angulares medios en bipedestación, aunque el estilo más cifosante fue la braza y el que menos el crol. Sin embargo, en el test dedos-planta sí detectó diferencias significativas entre los nadadores según su estilo de nado, tanto en la curva dorsal como en la lumbar. Estos datos evidencian que en un mismo deporte, con diferentes modalidades que se diferencian en los gestos técnicos y posiciones, se generan diferencias en el perfil sagital del raquis, puesto que se adoptan posturas diferentes y existe una implicación músculo-esquelética distinta entre las mismas. No obstante, en los piragüistas no encontramos tales diferencias.

En cuanto a la comparación entre diferentes deportes, Boldori et al. (1999) analizaron la disposición sagital del raquis dorsal y lumbar en deportistas jóvenes de diversas disciplinas deportivas (natación, tenis, fútbol, gimnasia artística, danza clásica, baloncesto y voleibol), encontrando diferentes morfotipos raquídeos según el deporte practicado. Así, encontraron menor número de casos de hiperlordosis lumbares en los varones futbolistas y en los nadadores, mayor número de casos de hipercifosis en los nadadores y una reducción de los mismos en los jugadores de baloncesto. Uetake y Ohtsuki (1993) evaluaron la disposición sagital del raquis en una muestra de 380 varones, realizando una comparación entre grupos según el deporte practicado, encontrando que en el grupo de jugadores de fútbol el grado de cifosis dorsal fue menor que la media, mientras que la lordosis lumbar era normal.

Las diferencias encontradas por los diferentes estudios denotan pequeñas adaptaciones posturales según el deporte practicado, si bien existen diferencias metodológicas en la medición sagital del raquis entre los mismos que podrían condicionar su comparación.

La adopción de posturas cifóticas y de inversión lumbar mantenidas o repetitivas en un raquis aún en proceso de maduración puede producir alteraciones en los núcleos de crecimiento de las vértebras (Ashton-Miller, 2004). Pastor (2000) encontró mayor presencia de acuñamientos vertebrales en la transición tóraco-lumbar en los nadadores que presentaban mayor flexión intervertebral dorsal en el test dedos-planta. La edad de los piragüistas evaluados supone que sus núcleos de crecimiento vertebral aún siguen activos y, por tanto, una postura inadecuada del raquis podría generar alteraciones que afectarían a su calidad de vida así como de su trayectoria deportiva. Por ello, es preciso incorporar a la planificación del entrenamiento de los piragüistas un programa de actitud postural para mejorar la disposición sagital de su columna vertebral. Además, puesto que la postura del

CCD • AÑO 5 - Nº 9 - VOL. 3 • MURCIA 2008 • PÁGINAS 171 A 176 • ISSN: 1696-5043

raquis lumbar está íntimamente relacionada con la posición de la pelvis (Levine & Whittle, 1996), un adecuado trabajo de concienciación pélvica debería ser incluido en los programas de entrenamiento de los palistas jóvenes.

Conclusiones

Existe una alta frecuencia de morfotipos alterados en flexión máxima del tronco y en sedentación asténica, especialmente en el raquis lumbar. La disciplina practicada (kayak o canoa) no genera diferencias significativas en la disposición sagital del raquis en bipedestación, en flexión máxima del tronco ni en sedentación asténica entre kayakistas y canoístas de categoría infantil.

BIBLIOGRAFÍA

Ashton-Miller, J.A. (2004). Thoracic hyperkyphosis in the young athlete: a review of the biomechanical issues. *Current Sports Medicine Report, 3,* 47-52.

Boldori, L., Da Soldá, M. & Marelli, A. (1999). Anomalies of the trunk. An analysis of their prevalence in young athletes. *Minerva Pediatrica*, 51, 259-264.

Fernández, B., Terrados, N., Pérez-Landaluce, J. & Rodríguez, M. (1992). Patología del piragüismo. *Archivos de Medicina del Deporte,* 35, 315-318.

Ferrer, V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar.* Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

Gómez, S. (2007). *Estudio sagital del raquis en bailarinas de danza clásica y danza española.* Tesis Doctoral. Murcia. Universidad de Murcia.

Levine, D. & Whittle, M.W. (1996). The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy,* 24, 130-135.

López-Miñarro, P.A. (2005). Análisis de ejercicios de acondicionamiento muscular en salas de musculación. Incidencia sobre el raquis en el plano sagital. *Cultura, Ciencia y Deporte,* 3, 180.

López-Miñarro, P.A., García, A., Alacid, F., Ferragut, C. y Sainz de Baranda, P. (2006). Valoración de la disposición sagital del raquis y extensibilidad isquiosural en kayakistas y canoístas de categoría infantil. *Actas del I Congreso Internacional de Piragüismo en aguas tranquilas (CD-ROM).* Universidad de Vigo.

Martínez, P. (2004). *Disposición del raquis en el plano sagital y extensibilidad isquiosural en Gimnasia Rítmica Deportiva.* Murcia, Tesis Doctoral.

Ohlén, G., Wredmark, T. & Spandfort, E. (1989). Spinal sagittal configuration and mobility related to low-back pain in the female gymnast. *Spine,* 14, 847-850.

Pastor A. (2000). *Estudio del morfotipo sagital de la columna y de la extensibilidad de la musculatura isquiosural de jóvenes nadadores de élite Españoles.* Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.

Sainz de Baranda, P., Ferrer, V., Martínez, L., Santonja, F., Rodríguez, P. L., Andújar, P., Carrión, M. & García, M.J. (2001) Morfotipo del futbolista profesional. *Actas del segundo congreso internacional de Educación Física y diversidad* (pp. 293-295). Consejería de Educación y Universidades: Murcia.

Santonja, F. (1993). *Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital. Sus correlaciones.* Premio SOMUCOT-1991. Murcia: Universidad de Murcia.

Uetake, T. & Ohtsuki, F. (1993). Sagittal configuration of spinal curvature line in sportsmen using Moire Technique. *Okajimas Folia Antomica Japonica,* 70, 91-103.

Wodecki, P., Guigui, P., Hanotel, M.C., Cardinne, L. & Deburge, A. (2002). Sagittal alignment of the spine: comparison between soccer players and subjects without sports activities. *Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice de l'appareil Motear,* 88, 328-336.

Wojtys, E., Ashton-Miller, J., Huston, L. & Moga, P. (2000). The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *American Journal of Sports Medicine,* 17, 490-498.