

Estudio comparativo del acortamiento del psoas ilíaco y el recto anterior del cuádriceps entre yudocas competidores y universitarios no deportistas

Comparing research of quadriceps and iliopsoas shortening between competitors yudokas and non professional university athletes



Adrián Gutiérrez Pérez

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Fisioterapeuta.



Correspondencia: Departamento de Fisioterapia.
Universidad Católica San Antonio de Murcia.
Avda- Los Jerónimos s/n. 30107 Murcia (España).
Correo electrónico: revistafisio@pdi.ucam.edu

Recibido 21/06/2005 - Aceptado 15/07/2005
Rev fisioter (Guadalupe). 2006; 5(1):9-18

Resumen

La aparición de las lesiones durante la práctica de algún deporte es un hecho habitual y que sería interesante investigar desde la fisioterapia y el entrenamiento deportivo. Desde la antigüedad, la flexibilidad ha sido la capacidad física básica menos estudiada y practicada por los profesionales de la actividad física y los deportistas. Desde hace unos años, la flexibilidad ha adquirido una importante relevancia en el mundo del entrenamiento deportivo, como una de los factores que reduce el riesgo de lesiones y aumenta el índice de salud. Las lesiones deportivas suelen tener algún tipo de factor interno o propio del deportista y que influyen en su desarrollo. Por eso pretendemos estudiar el estado de la musculatura flexora de cadera (psoas ilíaco y cuádriceps) con el fin de detectar algún tipo de factor que predisponga a nuestra muestra (yudocas y universitarios no deportistas) a sufrir alguna alteración por el acortamiento de esta musculatura. Los sujetos son sometidos al test de Thomas modificado y sus valores se comparan con estudios anteriores. Se aprecian unos valores de normalidad en el estado del recto anterior del cuádriceps de nuestra muestra y en lo referente al psoas ilíaco, los universitarios no deportistas están dentro de la media y no así los yudocas que muestran un acortamiento severo.

Palabras clave: judo, acortamiento, psoas ilíaco, recto anterior del cuádriceps, competidores.

Abstract

The turning up of injuries during the practice of any sport is a usual fact which would be of interest for a research from the point of view of physiotherapy and the sports training. Since the olden days, flexibility has been one of the less studied and practised physical abilities by any sport professionals and athletes. For several years, flexibility has gain an important role in the sports training business, as a key factor for reducing the risk of injuries and for raising the health factor. Sport injuries have some sort of internal or personal factor which are characteristic of every individual or sportsperson and which has influenced its development. Therefore, we intend to make a research about the condition of the hip muscle flexibility (iliopsoas and quadriceps) in order to notice any factor which could predispose our research subjects (judokas and non professional university athletes) to have any abnormality due to the muscle shortening. Our sample was subjected to the modified Thomas test and its values compared with previous researches. Data collected show normal values for the quadriceps and, for the iliopsoas, the non professional university athletes were among the average and the judokas shown an important shortening.

Key-words: judo, shortening, iliopsoas, quadriceps, contestant.

Introducción

La prevención de las lesiones deportivas es la forma más aconsejable y rentable de reducir el riesgo de una lesión en el deporte. Pero, no todas las lesiones son “accidentes evitables”, por tanto, la prevención de lesiones debe fomentarse como un proceso complementario y con un aumento de la participación (1).

Para la prevención se deberá primero definir la extensión del problema e identificar los mecanismos y factores involucrados (2,3). Entonces se debe utilizar una serie de medidas que lleven a reducir los riesgos y que controlen sus efectos. Las investigaciones muestran que las estrategias para prevenir lesiones deportivas, pueden ser muy útiles y que muchas de las actuaciones son eficaces para modificar y cuantificar lesiones tipo, propias de cada deporte (4).

El aprendizaje de las técnicas que componen el sistema de habilidades del yudo requieren la asimilación de elementos complejos, en los que de forma coordinada deben manifestarse la mayoría de los grupos musculares y palancas óseas del cuerpo humano. La detección y prevención temprana de las dificultades en la asimilación de los movimientos contribuye a la eficiencia del ulterior proceso de perfeccionamiento técnico; además de elevar la motivación y seguridad de los practicantes (5).

Los factores de riesgo se clasifican en internos (personales) y externos (ambientales). Los factores personales son más difíciles de clasificar (1). Según otros autores, se dividen en factores dependientes del deportista, del medio y de la actividad.

Entre los factores que dependen del deportista está incluida la flexibilidad, la cual se define como la movilidad de una articulación sin poner énfasis en la velocidad de ejecución. Es, por lo tanto, la que hace referencia a los rangos de movimientos lentos y, en ocasiones, ejecutados con la ayuda de fuerzas externas (6).

En general la flexibilidad podemos considerarla como un índice de salud y elemento básico de todo proceso de entrenamiento (6).

La flexibilidad no es una característica habitual entre los yudokas. Estos se ponen rígidos, tensos, con mínima movilidad, cuando sorprenden y atacan con uso de gran fuerza (con ataques lineales

y frontales). Todo lo contrario a lo que el yudo debe realmente ser. El yudoka usa la resistencia como fundamento de su defensa, adopta una postura rígida (7), cuando debería tomar posiciones apoyadas en su flexibilidad.

a) Origen del yudo

El yudo fue creado por Jigoro Kano hacia 1882, en Japón. Fue deporte Olímpico por primera vez en Tokio en 1964 y definitivamente en Munich 1972. Es un deporte internacional, que posee su propia federación con campeonatos mundiales bianuales.

Es éste un deporte de lucha de práctica individual, con actividad directa, recíproca y agonista. Se practica en un terreno delimitado y estabilizado, en el que, lo único que cambia es el comportamiento de los competidores.

El yudo no es agresivo, ya que la intención no es la de dañar al contrario, sino inmovilizarlo. Toda acción encaminada a dañar al oponente es penalizada en la práctica competitiva del yudo siendo incluso prohibidas aquellas llaves que sean generadoras de un índice muy alto de lesiones.

En la práctica competitiva del yudo, dos deportistas se enfrentan en un espacio estandarizado mediante una lucha cuerpo a cuerpo con agarre, intentando vencer al contrario con una serie de gestos técnicos clasificados en inmovilizaciones, estrangulaciones, luxaciones y proyecciones. Para ello, el yudoka debe tener un desarrollo armónico de sus capacidades en relación con su técnica, tanto a nivel cualitativo (capacidades condicionantes como agilidad, coordinación, equilibrio,...) como a nivel cuantitativo (capacidades físicas como resistencia, flexibilidad, fuerza y velocidad).

Se trata de un deporte de competición, con una exigencia de concentración máxima durante los cinco minutos que suelen durar los combates. Actualmente las competiciones se realizan por pesos. El atractivo del yudo moderno recae en la emoción de la competición dado que el cambio de la suerte de los combates es posible en cada momento.

Es un deporte en el que se ve involucrado todo el cuerpo y cuya intensidad y demanda cardiovas-

cular pueden ser modulados por el deportista. Este combina perfectamente la fuerza, la táctica de combate y la técnica, produciéndose el desarrollo integral de la persona. En él hay que combinar una buena preparación física, tanto de tipo anaeróbico como aeróbico, porque a las acciones explosivas y de gran velocidad, hay que añadir una gran resistencia para soportar la duración de un combate.

b) Recuerdo anatómico.

Los tendones unidos de los músculos psoas e ilíaco se fijan en el trocánter menor tras reflejarse en la eminencia iliopectínea. De todos los flexores de cadera, es el de mayor potencia y el de recorrido más largo (las fibras más altas del psoas se insertan en D12). Se considera que posee una cierta acción aductora aunque está en discusión por algunos autores 8.

El recto anterior del cuádriceps junto con el músculo crural, el vasto interno y el vasto externo forman el cuádriceps, que es el músculo extensor de la rodilla. Gracias a su trayecto por delante del eje de flexión-extensión de la cadera y la rodilla, el recto anterior es a la vez flexor de cadera y extensor de rodilla (8). Su origen va desde la espina ilíaca anterosuperior y su inserción es a través del tendón cuadrícipital en el polo superior de la rótula (9).

Objetivos

Profundizar en el yudo incidiendo en las técnicas, métodos de entrenamiento y en la detección de factores que predisponga a los deportistas a sufrir lesiones de las estructuras anatómicas estudiadas o algunas asociadas a éstas durante su carrera deportiva, que lo invaliden para su práctica.

Debido a las especificidades del yudo, y a los problemas de flexibilidad y a las molestias del raquis que suelen afectar a sus practicantes, se propone como método de evaluación, analizar la flexibilidad del psoas ilíaco y el recto anterior del cuádriceps en una muestra de yudocas y universitarios no deportistas.

Material y método

El trabajo que se va a llevar a cabo consistirá es un estudio observacional analítico y transversal.

Muestra

La muestra para llevar a cabo este estudio ha sido seleccionada de forma aleatoria estratificada y está compuesta por 50 individuos divididos en dos subgrupos.

El primero de ellos está compuesto por 25 yudocas de la Región de Murcia y de la Provincia de Alicante. Todos ellos competidores a nivel nacional y en algunos casos también a nivel internacional, con edades comprendidas entre los 18 y los 30 años y con un cinturón mínimo de azul.

El segundo grupo que compone la muestra está formado por estudiantes universitarios no deportistas, principalmente pertenecientes a la Universidad Católica San Antonio de Murcia que no practican más de 5 horas semanales de cualquier tipo de actividad física.

Método

El método utilizado para valorar la flexibilidad de la musculatura implicada en el estudio, es el test de Thomas modificado, descrito por Harvey (1).

El test comienza sentando al paciente en el borde de la camilla, a continuación el sujeto se tumbará en ella en posición de decúbito supino y con ambos muslos colgando. Se le pedirá que lleve las dos rodillas al pecho. “Esta posición asegura que la columna esté apoyada sobre la camilla y que la pelvis esté en rotación posterior” (1, 10). Seguidamente, el sujeto mantendrá una cadera en máxima flexión y dejará caer de forma pasiva la otra. En este momento, el explorador medirá la extensión de la cadera tomando como eje del movimiento el trocánter mayor. Una de las ramas del goniómetro se colocará horizontal y paralela a la camilla y con la otra se seguirá el eje longitudinal del muslo. Con esto, medimos la flexibilidad del psoas ilíaco.

Para medir la flexibilidad pasiva del recto ante-

rior del cuádriceps pediremos que mantenga la posición anterior y nos trasladamos a la articulación de la rodilla. El eje del goniómetro se colocará en la línea interarticular formada por los cóndilos femorales y las mesetas tibiales. Una rama sigue el eje del muslo y la otra el eje de la pierna.

Las mediciones de los yudocas se realizaron dos veces y de forma consecutiva durante los entrenamientos o tras la conclusión de los mismos.

Material

El material que ha sido empleado para llevar a cabo este estudio se divide en dos apartados: a) material de medición y registro de datos, b) material de análisis y desarrollo del estudio.

El material que se utilizó para realizar las mediciones goniométricas está compuesto por una camilla plegable C-3411-F (Ecopostural), un goniómetro flexible (Kawe) al cual se le ha alargado una de sus palas para poder seguir el eje longitudinal del muslo y la pierna. También se han necesitado unos consentimientos informados y unos cuestionarios sobre datos personales, datos goniométricos y de una inspección visual del raquis.

El material usado para el análisis y desarrollo del estudio está formado por material bibliográfico que a su vez lo agrupamos en: material bibliográfico en formato electrónico e información procedente de publicaciones y monografías sobre anatomía y entrenamiento en el yudo.

La mayor parte de la información que hemos tratado y analizado para llevar a cabo este estudio procede de bases de datos como Medline y Sciencefinder utilizando como palabras clave: “yudo”, “acortamiento”, “psoas iliaco”, “recto anterior del cuádriceps” y “competidores”. Obtuvimos muy pocos artículos científicos específicos, todos ellos en inglés. También visitamos páginas específicas sobre entrenamiento deportivo y páginas pertenecientes a diferentes federaciones de yudo. Los monográficos que han sido consultados versaban principalmente sobre anatomía, actividad física y entrenamiento deportivo.

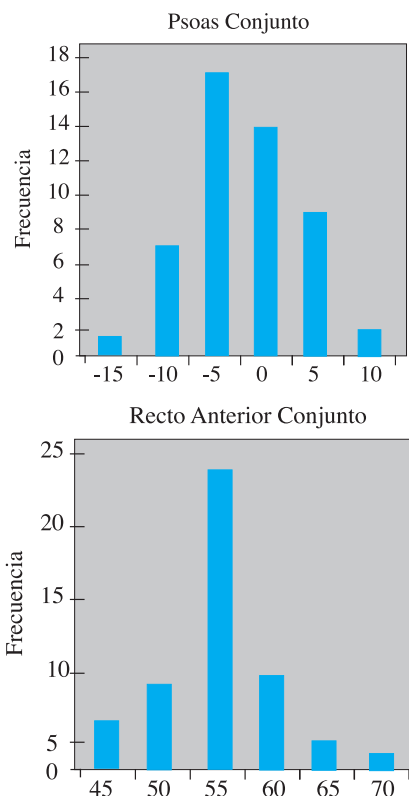


Figura 1: Normalidad de psoas y recto anterior en la muestra de yudocas.

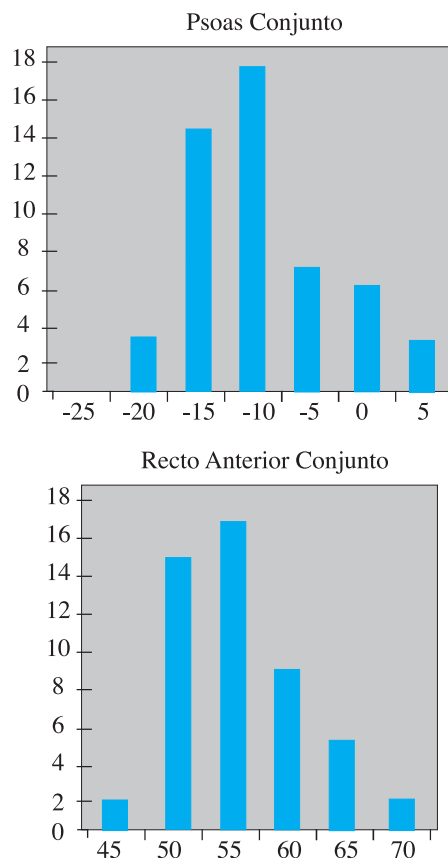


Figura 2: Normalidad del psoas y el recto anterior en la muestra de no deportistas.

Resultados

Para comparar los datos de las dos muestras, vamos a realizar primero una comprobación de la normalidad de los mismos, en cuyo caso optaríamos por la aplicación de métodos paramétricos. Y en segundo lugar, comprobaremos si existen diferencias entre las medidas de la pierna izquierda y la pierna derecha, en cuyo caso podríamos optar por unificar o no dichas mediciones en una sola. En todos los casos trabajaremos con un nivel de significación del 5%.

Paso 1 (Comprobación de la normalidad)

En este caso hemos optado por realizar un histograma de las mediciones del psoas (tanto izquierdo como derecho) y posteriormente del recto anterior. En ambos casos se observa que los datos parecen ajustarse a una distribución normal, por lo que para el resto de pruebas optaremos por

pruebas paramétricas, básicamente consistentes en el test de hipótesis de igualdad de medias de dos muestras independientes y con varianzas poblacionales.

En primer lugar presentamos los histogramas correspondientes a la muestra de Yudocas [figura 1]. En segundo lugar presentamos los histogramas correspondientes a la muestra de No Deportistas [figura 2].

Paso 2 (Comprobación de diferencias entre pierna izquierda y derecha para el psoas)

Una vez aceptada la normalidad, procedemos a comprobar la igualdad de medias en las mediciones del psoas, de la pierna izquierda y de la derecha dentro de cada una de las muestras.

En caso de aceptar esta igualdad, podríamos unir ambas mediciones y trabajar con una sola muestra de 50 mediciones para pasar a comparar los Yudocas con los No Deportistas.

2.1 Muestra de Yudocas:

Las hipótesis a contrastar serían las siguientes:

H_0 : La media del psoas de la pierna izquierda es igual a la media del psoas de la pierna derecha (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 : La media del psoas de la pierna izquierda es diferente a la media del psoas de la pierna derecha (la diferencia sí es estadísticamente significativa)

Observación	Muestra de judocas			
	Psoas derecho	Psoas izquierdo	Recto anterior derecho	Recto anterior izquierdo
1	-5	2	55	70
2	4	0	42	45
3	-4	5	42	55
4	8	8	52	58
5	0	2	45	50
6	-4	5	52	60
7	-8	-4	60	65
8	-5	-8	45	60
9	4	5	45	55
10	-12	-4	54	55
11	-7	-5	54	52
12	4	-3	55	50
13	-8	-14	52	65
14	-3	-5	50	55
15	-3	-4	46	48
16	-4	-6	58	55
17	-2	-4	55	46
18	-6	-8	41	30
19	4	-5	58	62
20	-11	-12	56	54
21	-6	-4	55	52
22	-8	-5	55	50
23	-13	-14	60	52
24	-8	-9	48	52
25	-13	-15	60	55

	Principales medidas de estadística			
	psoas der	psoas izq	rec ant der	rec ant izq
Media	-4,24	-4,08	51,8	54,04
Error típico	1,14	1,24	1,19	1,57
Mediana	-5	-4	54	55
Moda	4	-4	55	55
Desviación estándar	5,70	6,21	5,97	7,84
Varianza de la muestra	32,44	38,58	35,67	61,54
Curtosis	-0,38	-0,42	-1,01	2,91
Coefficiente de asimetría	0,44	0,10	-0,41	-0,74
Rango	21	23	19	40
Mínimo	-13	-15	41	30
Máximo	8	8	60	70
Suma	-106	-102	1295	1351
Cuenta	25	25	25	25

Tabla 1. Muestra de Yudocas: observaciones y medidas estadísticas más relevantes

Observación	Muestra de no deportistas			
	Psoas derecho	Psoas izquierdo	Recto anterior derecho	Recto anterior izquierdo
1	-16	-18	55	57
2	-18	-22	49	55
3	-17	-15	52	48
4	-2	4	62	58
5	-16	-17	53	53
6	-12	-17	55	53
7	-18	-20	55	54
8	-12	-4	46	58
9	-6	-2	70	70
10	-12	-18	50	48
11	-20	-18	45	50
12	5	-5	65	60
13	-5	-6	55	57
14	-9	-11	58	60
15	-8	-13	56	54
16	-9	-12	50	52
17	-12	-13	53	55
18	-14	-18	48	50
19	-11	-12	49	47
20	-13	-10	52	50
21	-10	-12	50	48
22	-3	-2	58	65
23	-17	-18	48	45
24	5	0	62	64
25	-12	-10	55	53

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 1].

	Principales medidas de estadística			
	psaos der	psaos izq	rec ant der	rec ant izq
Media	-10,48	-11,56	54,04	54,56
Error típico	1,32	1,39	1,20	1,22
Mediana	-12	-12	53	54
Moda	-12	-18	55	48
Desviación estándar	6,61	6,95	6,02	6,08
Varianza de la muestra	43,68	48,26	36,29	36,92
Curtois	0,65	-0,50	0,79	0,40
Coefficiente de asimetría	0,95	0,61	0,90	0,73
Rango	25	26	25	25
Mínimo	-20	-22	45	45
Máximo	5	4	70	70
Suma	-262	-289	1351	1364
Cuenta	25	25	25	25

Tabla 2. Muestra de No Deportistas: observaciones y medidas estadísticas más relevantes

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región de aceptación, podemos aceptar que las medias del psaos de la pierna izquierda y de la pierna derecha son iguales en la muestra de Yudocas (la diferencia no es estadísticamente significativa).

2.2 Muestra de No Deportistas:

Las hipótesis a contrastar serían las siguientes:

H_0 La media del psaos de la pierna izquierda es igual a la media del psaos de la pierna derecha (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 La media del psaos de la pierna izquierda es diferente a la media del psaos de la pierna derecha (la diferencia sí es estadísticamente significativa)

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 2].

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región de aceptación, podemos aceptar que las medias del psaos de la pierna izquierda y de la pierna derecha son iguales en la muestra de No Deportistas (la diferencia no es estadísticamente significativa).

Paso 3 (Comprobación de diferencias entre pierna izquierda y derecha para el Recto Anterior)

Una vez aceptada la normalidad, procedemos a comprobar la igualdad de medias en las mediciones del Recto Anterior, de la pierna izquierda y de la derecha dentro de cada una de las muestras.

En caso de aceptar esta igualdad, podríamos unir ambas mediciones y trabajar con una sola muestra de 50 mediciones para pasar a comparar

los Yudocas con los No Deportistas.

3.1 Muestra de Yudocas:

Las hipótesis a contrastar serían las siguientes:

H_0 La media del Recto Anterior de la pierna izquierda es igual a la media del Recto Anterior de la pierna derecha (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 La media del Recto Anterior de la pierna izquierda es diferente a la media del Recto Anterior de la pierna derecha (la diferencia sí es estadísticamente significativa)

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 1].

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región de aceptación, podemos aceptar que las medias del Recto Anterior de la pierna izquierda y de la pierna derecha son iguales dentro de la muestra de Yudocas.

3.2 Muestra de No Deportistas:

Las hipótesis a contrastar serían las siguientes:

H_0 La media del Recto Anterior de la pierna izquierda es igual a la media del Recto Anterior de la pierna derecha (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 La media del Recto Anterior de la pierna izquierda es diferente a la media del Recto Anterior de la pierna derecha (la diferencia sí es estadísticamente significativa)

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 2].

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región de aceptación, podemos aceptar que las medias del Recto Anterior de la pierna izquierda y de la pierna derecha son iguales dentro de la muestra de No Deportistas (la diferencia no es estadísticamente significativa).

Unificación de las medidas de pierna izquierda y pierna derecha.

Como hemos podido comprobar, tanto a nivel del psaos como a nivel del Recto Anterior, no existen diferencias significativas entre las mediciones de la pierna izquierda y la pierna

derecha. Por ello pasamos a unificar ambas mediciones en una sola, generando dos muestras con 50 mediciones en cada uno de los casos. Por una lado las 50 mediciones correspondientes al grupo de yudocas y por otro las 50 mediciones correspondientes al grupo de No Deportistas.

Paso 4 (Comprobación de diferencias en la medición del psoas entre Yudocas y No Deportistas).

Finalmente, pasamos a contrastar si existen diferencias significativas en ambas mediciones entre nuestras dos muestras [figura 3].

H_0 La media del psoas de los Yudocas es igual a la media del psoas de los No Deportistas (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 La media del psoas de los Yudocas es diferente a la media del psoas de los No Deportistas (la diferencia sí es estadísticamente significativa:

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 3].

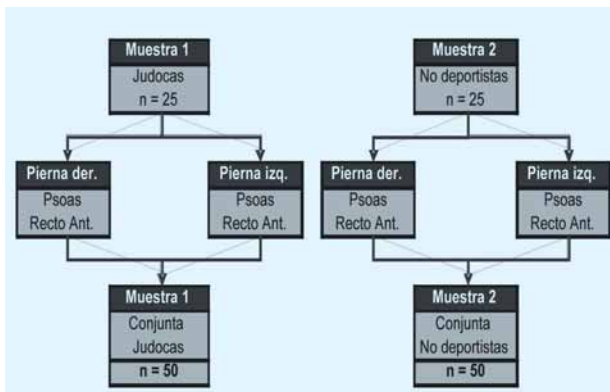


Figura 3: Unificación de la muestra.

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región crítica, tendremos que rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la alternativa (H_1). Por ello podemos concluir que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre la medición del psoas de los Yudocas y la de los deportistas, siendo menor en el primer grupo que en el segundo.

Observación	Muestra de judocas		No deportistas	
	Psoas	Recto anterior	Psoas	Recto anterior
1	-5	55	-16	55
2	4	42	-18	49
3	-4	42	-17	52
4	8	52	-2	62
5	0	45	-16	53
6	-4	52	-12	55
7	-8	60	-18	55
8	-5	45	-12	46
9	4	45	-6	70
10	-12	54	-12	50
11	-7	54	-20	45
12	4	55	5	65
13	-8	52	-5	55
14	-3	50	-9	58
15	-3	46	-8	56
16	-4	58	-9	50
17	-2	55	-12	53
18	-6	41	-14	48
19	4	58	-11	49
20	-11	56	-13	52
21	-6	55	-10	50
22	-8	55	-3	58
23	-13	60	-17	48
24	-8	48	5	62
25	-13	60	-12	55
26	2	70	-18	57
27	0	45	-22	55
28	5	55	-15	48
29	8	58	4	58
30	2	50	-17	53
31	5	60	-17	53
32	-4	65	-20	54
33	-8	60	-4	58
34	5	55	-2	70
35	-4	55	-18	48
36	-5	52	-18	50
37	-3	50	-5	60
38	-14	65	-6	57
39	-5	55	-11	60
40	-4	48	-13	54
41	-6	55	-12	52
42	-4	46	-13	55
43	-8	30	-18	50
44	-5	62	-12	47
45	-12	54	-10	50
46	-4	52	-12	48
47	-5	50	-2	65
48	-14	52	-18	45
49	-9	52	0	64
50	-15	55	-10	53

	Principales medidas de estadística			
	Judocas		No deportistas	
	Psoas	Recto anterior	Psoas	Recto anterior
Media	-4,16	52,92	-11,02	54,3
Error típico	0,83	0,99	0,95	0,85
Mediana	-4,5	54	-12	53,5
Moda	-4	55	-12	55
Desviación estándar	5,90	6,99	6,73	5,99
Varianza de la muestra	34,79	48,89	45,33	35,93
Curtosis	-0,48	1,59	-0,06	0,39
Coefficiente de asimetría	0,24	-0,48	0,72	0,79
Rango	23	40	27	25
Mínimo	-15	30	-22	45
Máximo	8	70	5	70
Suma	-208	2646	-551	2715
Cuenta	50	50	50	50

Tabla 3 (continuación): Observaciones y medidas estadísticas más relevantes unificando las medidas de la pierna izquierda y de la derecha, tanto en Yudocas como en No Deportistas.

Paso 5 (Comprobación de diferencias en la medición del Recto Anterior entre Yudocas y No Deportistas).

Una vez aceptada la normalidad y unificadas las mediciones de pierna izquierda y derecha, procedemos a comprobar la igualdad de medias en las mediciones del Recto Anterior de los Yudocas con la de los No Deportistas.

H_0 La media del Recto Anterior de los Yudocas es igual a la media del Recto Anterior de los No Deportistas (la diferencia no es estadísticamente significativa)

H_1 La media del Recto Anterior de los Yudocas es diferente a la media del Recto Anterior de los No Deportistas (la diferencia sí es estadísticamente significativa)

Nuestro valor sería igual a la diferencia de las medias muestrales [tabla 3].

Como nuestro valor (la diferencia de medias de las muestras) cae en región de aceptación podemos aceptar la hipótesis nula, con lo que concluimos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones del Recto Anterior de los Yudocas y de los No Deportistas.

Discusión

Como se ha expuesto anteriormente, los datos obtenidos de la medición de la muestra, salvo en el caso del psoas ilíaco de los yudocas, no son estadísticamente significativos.

En cuanto a los datos sobre la flexibilidad del recto anterior del cuádriceps del grupo de universitarios no deportistas y de los yudocas, sus valores están por encima de la normalidad (52°), es decir, que poseen ligeramente más flexibilidad que la media y si comparamos los datos obtenidos con los expuestos por Harvey (1). En la figura 4 apreciamos que los dos grupos de nuestra muestra poseen un rango mayor de flexibilidad del recto anterior del cuádriceps que tenistas y corredores y un poco menor que remeros [figura 4].

Por otro lado, y en referencia a las mediciones del psoas ilíaco, se aprecia que el grupo de universitarios no deportistas está muy cerca del valor de normalidad (-12°). Los yudocas competidores

poseen unos valores muy significativos ya que muestran un grado importante de acortamiento de esta musculatura y se aleja en 8° de los valores medios de normalidad [figura 5].

Contrastando los datos obtenidos con los expuestos en estudios anteriores como los de Harvey (1) y Schache (10). En la [tabla 4] y en la [figura 6] apreciamos que los intervalos de confianza de los deportistas de los estudios anteriores y los universitarios no deportistas están solapados, es decir, que están dentro del rango de normalidad y poseen valores similares. Por otra parte, se observa claramente que los yudocas están lejos de obtener un grado óptimo de flexibilidad como se demuestra en esta prueba con una media de $-4, 16^\circ$.

Debido a que nuestro estudio se basa en otro realizado con anterioridad por Harvey (1), y al igual que él, las variables como el sexo y el miembro dominante no fueron tomados en cuenta.

Los datos que se han obtenido sobre la

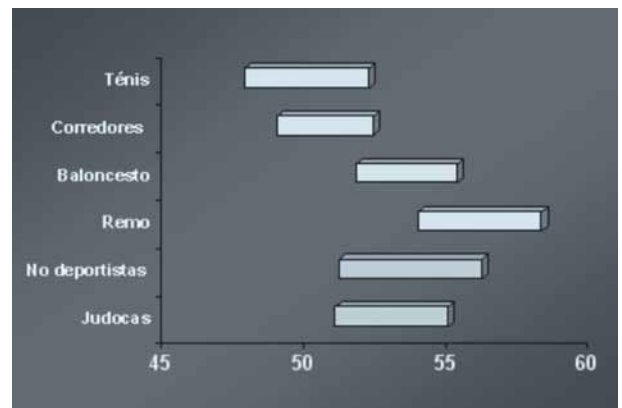


Figura 4: Comparación de resultados de la muestra con estudios anteriores.

medición del psoas ilíaco son muy interesantes y podrían constituir un punto de partida para la realización de estudios posteriores con el fin de detectar factores que predispongan a estos músculos al acortamiento.

En el grupo de yudocas competidores, el acortamiento del psoas ilíaco puede estar provocado por las diferentes técnicas y posiciones que se adoptan durante su práctica.

El yudo moderno se caracteriza por la fuerza y potencia de los practicantes y no por su flexibili-

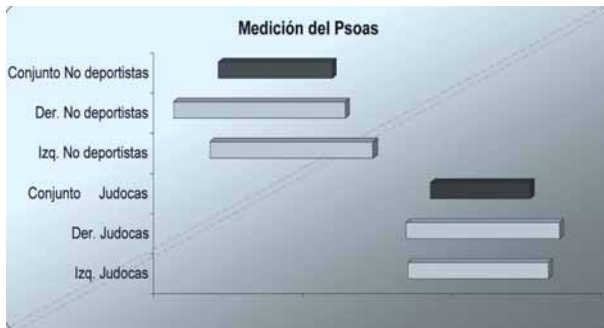


Figura 5: Comparativa de intervalos de confianza de flexibilidad del psoas ilíaco del grupo de universitarios no deportistas y de yudocas.

dad. El acortamiento del psoas ilíaco se puede deber a la posición que se adopta durante los entrenamientos y la competición. Se denomina posición de defensa-ataque, ella se caracteriza por una ligera flexión del tronco, pierna del lado no dominante adelantada y esa cadera en ligera flexión. La posición de las rodillas suele ser en ligera flexión. Los hombros y brazos están pegados al cuerpo para tratar de impedir que el contrario consiga un buen agarre y los antebrazos y manos se separan para poder agarrar el yudogui del rival. También se debe destacar que la mayoría de técnicas utilizadas durante la fase de pie de los combates, suele caracterizarse por la flexión del tronco, la flexión de las caderas a 90°, cargar en la espalda con el rival y todo ello realizado a máxima velocidad y venciendo la resistencia del oponente. Se recuerda que cuando alguno de

Medición del Psoas	Media	Lim. Inferior	Lim. Superior
Judocas	-4,16	-5,83	-2,49
No deportistas	-11,02	-12,92	-9,12
Harvey	-11,91	-12,92	-10,90
Schache	-11,70	-15,90	-7,50

Tabla 4: Comparativa de resultados del psoas ilíaco con estudios anteriores.



Figura 6: Comparativas de intervalos de confianza de nuestra muestra con estudios anteriores

los competidores se cae o es proyectado, el combate continúa en el suelo. La posición que se adopta, cuando se está en el suelo es apoyado con rodillas y antebrazos y lo más compacto posible para que el rival no pueda introducir ninguna extremidad y nos pueda llevarnos a una posible inmovilización o luxación.

Este acortamiento del psoas ilíaco en yudocas, podría llevar asociadas algunas alteraciones del raquis como hiperlordosis lumbar así como alguna alteración más en la pelvis y miembros inferiores como anteversión pélvica, flexo de cadera. El psoas ilíaco, el recto anterior del cuádriceps y los extensores de la columna vertebral tienden a estar hipertónicos y acortados, junto al debilitamiento de sus antagonistas (glúteo mayor y musculatura del abdomen). Provocan una anteversión de la pelvis, produciendo así una hiperlordosis en la columna lumbar. Son músculos que, una vez en situación de acortamiento, quedan expuestos, a través de movimientos inadecuados, a sufrir excesos de carga, lo que puede dar lugar a que sobrepasen sus límites articulares (11). Esta posición, mecánicamente desfavorable, es favorecida a su vez por el debilitamiento de la musculatura abdominal (12).

A veces los ejercicios magnifican su potencial lesivo porque se acompañan de sobrecargas externas (12). Los movimientos repetitivos de flexo extensión de tronco, y asociados a levantamientos de pesos, pueden ser serios desencadenadores de lumbalgias, agravándose, aún más, si se añade rotación (13).

Dentro del grupo compuesto por los estudiantes universitarios no deportistas no se aprecia grandes diferencia ni datos significativos. Probablemente porque no tienen razones para tener el psoas acortado. Aunque no practiquen ninguna actividad deportiva, son jóvenes y poseen un cierto grado de flexibilidad, aceptable para su edad.

Por último, destacaríamos la dificultad que se ha encontrado a la hora de obtener bibliografía específica sobre este tema así como estudios experimentales de yudo o deportes de contacto. Se destaca que existen numerosos estudios epidemiológicos sobre las lesiones más frecuentes en el yudo, pero no sobre el somatotipo del yudoca y

de las alteraciones sufridas por éstos durante su carrera deportiva.

Conclusiones

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la flexibilidad del psoas ilíaco entre las dos muestras (Yudokas /No Deportistas).

No se aprecian diferencias estadísticamente significativas en la flexibilidad del recto anterior del cuádriceps.

Sería interesante enriquecer este estudio con la inclusión de otras disciplinas deportivas que adopten posiciones similares al yudo como lucha canaria, lucha olímpica, hockey.

measures of hip extension. *Br J Sports Med.* 2000; 34:279-283

11. Spring H, Illy U, Kunz H, Schneider D, Tritschler TH. *Stretching. Ejercicios gimnásticos de extensibilidad y fortalecimiento.* Barcelona: Hispano-Europe; 1992.
12. López Miñarro PA. *Ejercicios desaconsejados en la Actividad Física. Detección y alternativas.* Barcelona: INDE; 2000.
13. Colado, JC. *Fitness en las salas de musculación.* Inde, Barcelona: 1996.

Bibliografía

1. Harvey D. Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test. *Br J Sports Med.*1998;32:68-70.
2. Meeuwse W H. Predictability of sports injuries. What is the epidemiological evidence? *Sports Med.*1991;12:8-15.
3. Lysens RJ, de Weerd W, Nieuwboer A. Factors associated with injury proneness. *Sports Med.*1991; 12:281-9.
4. Kujala U M, Taimela S , Antti-Poika I, Orava S, Tuominen R, Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, yudo, and karate: analysis of national registry data *BMJ.* 1995;311:1465-1468.
5. Suárez Sosa J C, Cortegaza Fernández L ; O Soto Gari: errores típicos que ocurren durante su aprendizaje. Causas. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd58/yudo.htm> [Consultado 22/12/2004].
6. García Manso J, Valdivielso M., Caballero J. *Bases teóricas del entrenamiento deportivo, principios y aplicaciones.* Madrid: Gymnos; 1996.
7. Alomá Sarría G, García Pérez Y. Efectividad del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo en el desarrollo de la flexibilidad en el Yudo escolar. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd59/yudo.htm> [Consultado 23/12/2004].
8. Kapandji I A. *Cuadernos de fisiología articular II. Tronco y raquis.* Barcelona: Toray – Masson; 1980.
9. Kapandji I A. *Cuadernos de fisiología articular III. Miembro inferior.* Barcelona: Toray – Masson; 1980.
10. Schache A, Blanch P, Murphy A. The relationship of anterior pelvic tilt during running with clinical and kinematic