



Zurita, F. (2011). The importance of flexor capacity and ligament hiperlaxity in the detection of school athletes. *Journal of Sport and Health Research*. 3(1):47-58.

Original

IMPORTANCIA DE LA CAPACIDAD FLEXORA E HIPERLAXITUD LIGAMENTOSA EN LA DETECCIÓN DE DEPORTISTAS ESCOLARES.

THE IMPORTANCE OF FLEXOR CAPACITY AND LIGAMENT HYPERLAXITY IN THE DETECTION OF SCHOOL ATHLETES.

Zurita Ortega, F.¹

¹University of Granada. Spain

Correspondence to:
Zurita Ortega, F.
Universidad de Granada
Email: felixzo@ugr.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*

**Didactic
Association
ANDALUCIA**
editor@journalsfir.com

Received: 16-06-2010
Accepted: 27-11-2010

47



RESUMEN

Antecedentes: No cabe duda que las exigencias de rendimiento deportivo cada vez son mayores a todos los niveles, la detección de determinados parámetros fisiológicos, óseos y biomecánicos permiten una localización más exhaustiva de sujetos cuyas características morfológicas están encaminadas a determinadas especialidades deportivas.

Objetivo: Este estudio evaluó la relación entre la capacidad flexora y la hiperlaxitud de tipo ligamentoso, con una serie de variables de tipo sociodemográfico (edad, sexo, zona de procedencia), y la asociación entre ellas mismas.

Participantes: La selección definitiva de la muestra estuvo compuesta por 1331 participantes, con una edad media de 8,76 años, pertenecientes a las provincias de Almería y Granada, se realizó por muestreo, atendiendo a la composición natural de los grupos y a un criterio de inclusión estar matriculado en el ciclo de Primaria. Se seleccionaron varios instrumentos de medición (cuestionario de tipo sociodemográfico, prueba de flexión profunda de tronco y test de Beighton) para recoger las variables seleccionadas.

Resultados: Los resultados indicaron que la flexibilidad media de la población era de 16,69cm y que un 26,7% de los participantes presentaban índices de hiperlaxitud ligamentosa. En relación a la capacidad flexora apareciendo diferencias estadísticas por género, edad y procedencia geográfica, igualmente se establecieron diferencias entre los individuos hiperlaxos (signo de Beighton positivo) en función del género y la edad, no sucediendo esto con respecto a la procedencia geográfica. Asimismo, señalar que no se determinó asociación entre la capacidad flexora y el ser hiperlaxo.

Conclusiones: Como principal conclusión resaltar la necesidad de crear programas de estudios en la detección de talentos deportivos en relación con la diversidad cultural (origen de los escolares) presente actualmente en el territorio español y los procesos de adaptación a las necesidades actuales deportivas.

Palabras clave: Flexibilidad, Hiperlaxitud Ligamentosa, Migraciones, Flexión profunda de tronco, Beighton, Escolares, Deporte.

ABSTRACT

Background: It is a fact that the demands of athletic performance are becoming higher at all levels. The detection of certain physiological, biomechanical and bone parameters, allow a thorough identification of individuals with physical features that make them suitable or highly skilled for some sports disciplines.

Objective: This study evaluated the relationship between flexor capacity and ligamentous hypermobility type, and a group of demographic-type variables (age, sex, area of origin) and the interaction among them.

Participants: The final selection of the sample consisted of 1331 participants, with an average age of 8.76 years old originally from the provinces of Almería and Granada, and it was carried out by sampling according to the natural composition of the groups and the criterion of attending primary school. We used several data gathering instruments (such as sociodemographic questionnaire, evidence of deep flexion of the trunk and Beighton test) to collect the required variables.

Results: The results showed that the average flexibility of the population was 16.69 cm and 26.7% of participants had rates of ligamentous laxity. Regarding flexibility, it was observed statistically significant differences by gender, age and geographical origin; it was also registered differences between the hypermobile individuals (Beighton positive sign) as a function of gender and age that did not take place with regard to the origin. Moreover, it's worth to say that no differences were found between the ability flexor and hypermobile characteristics.

Conclusions: As a main conclusion it is important to remark the need to develop study programs for sports talent identification in relation to cultural diversity now present in Spanish territory driven by migration flows and adapted to current needs and individual sports to encourage different sports specialties.

Key words: Flexibility, Hyperlaxity Ligamentous, Migrations, Deep Flexion of Trunk, Beighton, Students, Sports.



INTRODUCCIÓN

Las predisposiciones morfo-fisiológicas son innatas en el ser humano (adquiridas genéticamente principalmente), siendo factibles de mejora, a través del entrenamiento y el aprendizaje, mejorando en ocasiones las condiciones heredadas en todo su potencial.

La flexibilidad es la cualidad que en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza (Álvarez, 1987 y Martínez, 2003), sin embargo Ortiz (2004) cita que debemos de tener precaución en no confundir esta cualidad con vocablos estrechamente relacionados (elongación, elasticidad y movilidad articular).

Araújo (2003) sostiene que la capacidad flexora puede entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular, siendo específica para cada articulación y movimiento, de esta forma para poder obtener una buena flexibilidad, las fibras musculares deben tener capacidad para relajarse y extenderse, dependiendo de las diferentes condiciones externas y del estado del organismo; en esta línea Berdejo (2009) indica lo beneficioso de esta cualidad para la práctica de todas las disciplinas deportivas.

La capacidad flexora se encuentra asociada a algunos factores como: sexo, edad, nivel de crecimiento y práctica deportiva que inciden de una forma u otra en su desarrollo; Leiva (2000) y González, Martínez, Mora, Salto y Álvarez (2004) exponen que la infancia y la adolescencia constituyen los periodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de comportamientos y hábitos de vida.

En este sentido los procesos de crecimiento, maduración y desarrollo influyen notablemente en el nivel de las capacidades físicas, de tal forma que para una misma edad cronológica, los escolares pueden poseer diferentes niveles de condición física. (Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009).

Alter (1998) y Santana, Fernández y Merino (2010) establecen que el trabajo de flexibilidad puede optimizar en un deportista el aprendizaje, la práctica y el rendimiento de movimientos específicos de su deporte, sin duda, el desarrollo de dicha habilidad requiere de un duro entrenamiento y el conocimiento de técnicas específicas, aunque difícilmente se

podrían alcanzar los niveles de máximo rendimiento en determinadas modalidades físico-deportivas, si el sujeto no cuenta con unas peculiares características anatomofisiológicas que propicien un incremento exagerado de la amplitud del movimiento articular o hiperlaxitud articular como relatan Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010); puntualizando Berdejo (2009) que se hace imprescindible combinar aspectos como la flexibilidad y elongación para producir una mejora en la capacidad articular del deportista.

Algunos trabajos de investigación han valorado el morfotipo raquídeo en distintas especialidades deportivas que llevan implícito la capacidad flexora como uno de los componentes esenciales, así en gimnasia rítmica (Martínez y Rodríguez, 2005), natación (Santonja y Pastor, 2000; Pastor, Santonja, Ferrer, Domínguez y Canteras, 2002), bailarinas de danza española y clásica (Gómez, Santonja, Canteras, Sainz y Pastor, 2002).

A este respecto el componente hiperlaxo y raquídeo es primordial para la correcta ejecución de la inmensa mayoría de los gestos técnicos de forma general como señalan Sainz de Baranda, Santonja y Rodríguez (2009) indicando que en todas las disciplinas deportivas se necesita una gran flexibilidad de columna.

Algunos autores como Mc Dougall, Wenger y Green (1995); García (1996) y Ramos, González y Mora (2007), exponen los escasos estudios sobre los cambios morfo-raquídeos en los años de crecimiento en relación con el ejercicio, las capacidades físicas y el resultado deportivo y que debería estudiarse más el tema porque los resultados no son suficientes para llegar a conclusiones claras, sobre la evolutividad de la capacidad flexora y la importancia que tendría su aplicación en la detección de futuros deportistas, de este modo realizamos este estudio planteando los siguientes objetivos:

- Detectar la flexibilidad media en la población escolar, así como establecer la prevalencia de hiperlaxitud ligamentosa en las provincias de Almería y Granada.
- Organizar las relaciones entre la capacidad flexora y la presencia de hiperlaxitud en función del género, edad y procedencia geográfica de los escolares objeto de estudio.



- Dictaminar las posibles relaciones entre la flexibilidad media y el ser hiperlaxo, en niños/as de 6 a 12 años y sus futuras expectativas deportivas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes y diseño

En esta investigación se utilizó un diseño de carácter cuantitativo descriptivo de tipo transversal, para el registro de distintas variables de interés, obtenidas gracias a una muestra de 1331 personas con una media de edad 8,76 años (rango entre 6 y 12 años), pertenecientes a 7 centros escolares que forman parte de las provincias de Almería y Granada. Posteriormente se desarrolló un estudio correlacional para analizar el grado de dependencia entre las distintas variables objeto de estudio, empleando el paquete estadístico SPSS 15.0.

Variables

La selección de los participantes se realizó atendiendo a técnicas de estratificación, proporcionalidad y aleatorización en las siguientes variables:

- Sexo. Masculino y femenino.
- Edad. Esta variable se dividió en seis grupos de edad (6 a 12 años).
- Capacidad Flexora. Definida a través de la realización de la prueba de flexión profunda de tronco.
- Procedencia Geográfica. Dividido en nueve zonas a nivel mundial: España, Caribe, África Central, Sudamérica, Extremo Oriente, Europa, Europa del Este, Asia y Magreb.
- Hiperlaxitud Ligamentosa. Estructurada en dos categorías: Beighton positivo y Beighton negativo.

Instrumentos

Las variables de nuestro estudio fueron registradas por tres instrumentos de valoración:

- Cuestionario donde se registraban las variables sociodemográficas y geográficas, descritas en el apartado de variables.

- Prueba de Flexión Profunda de Tronco, donde la capacidad flexora queda determinada por las modificaciones establecidas en el raquis durante el movimiento de flexión anterior de tronco, empleado por numerosos autores como Arregui y Martínez (2001); Bajo (2003) y Zurita, Romero, Ruiz, Martínez, Fernández y Fernández (2008). Se realizaron dos intentos anotándose el mejor, no teniéndose en cuenta las fracciones de centímetro y redondeando al entero más próximo. El material utilizado ha sido una plataforma de madera (0.76 por 0.88 m.) con regla graduada móvil.
- Test de Beighton, la técnica utilizada para la valoración de la hiperlaxitud ligamentosa fue el test de Beighton, esta prueba propuesta por Carter y Wilkinson en 1964 y modificado por Beighton, Solomon y Soskolne en 1973, ha sido utilizado por multitud de científicos (Gedalia y Brewer, 1993; Larsson, Baum, Muldolkar y Kollia, 1993; Beighton, Grahame y Bird 1999; y Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López, 2010) y se basa en presentar un “Score de Beighton positivo” que requiere tener 4 puntos o más de un total de 9, los sujetos son valorados en una escala de 9 puntos, considerando 1 punto por cada segmento hipermóvil, realizándose en ambos hemicuerpos, y midiendo lo siguiente (Figura 1):

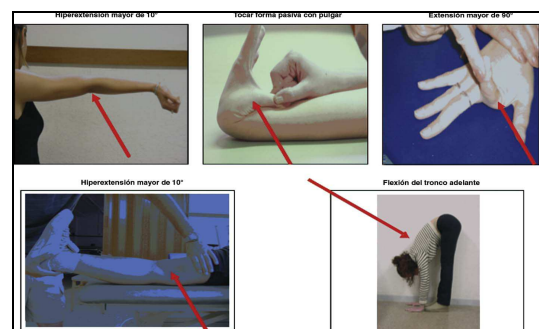


Figura 1. Realización del test de Beighton. Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010).

- Hiperextensión de los codos (más de 10°), con el sujeto sentado en una banqueta y con el brazo explorado por el examinador en extensión.



- Tocar de forma pasiva, el antebrazo con el pulgar, teniendo la muñeca en flexión, con el individuo en la misma posición anterior.
- Extensión pasiva del dedo índice a más de 90°, con sujeto sentado y con la palma de la mano totalmente apoyada sobre la camilla.
- Hiperextensión de las rodillas (10° o más), con el sujeto en decúbito supino, el examinador explora la articulación, determinando la graduación de esta.
- Flexión del tronco adelante a tocar el suelo con las palmas de las manos al agacharse sin doblar las rodillas y con los pies juntos.

Obteniendo cuatro o más positivos (tabla 1) consideramos de una manera generalizada la presencia de hiperlaxitud ligamentosa (Beighton Positivo).

Tabla 1.- Determinación Beighton positivo (Zurita, 2010).

Miembro	Puntos Beighton	
	Derecho	Izquierdo
Hiperextensión codo	*	*
Tocar con pulgar el antebrazo	*	*
Extensión pasiva dedo índice	*	*
Hiperextensión de rodilla	*	*
Flexión anterior de tronco		*

Procedimiento.

El universo de población que utilizamos en la investigación fue seleccionado de un total de 7 centros escolares de la provincia de Almería y Granada. Se estudiaron las características de los centros (número de alumnos y líneas); mediante la selección de estas últimas variables, se concertó una entrevista personal individual con el director del colegio. Se adjuntó una carta-solicitud donde se explicaba todo el procedimiento a seguir, solicitando la colaboración de las escolares y adjuntando carta informativa a los responsables tutores (padres) de los escolares pidiendo autorización. En todos los casos, para mantener el anonimato, la identificación de los

participantes se realizó mediante codificación numérica registrada en una ficha de registro.

La fecha de los registros estuvo comprendida entre septiembre y diciembre del 2008. La selección definitiva se realizó por muestreo consecutivo, atendiendo a la composición natural de los grupos y a un criterio de inclusión, estar matriculado en la etapa de Primaria.

RESULTADOS

En lo referente a los resultados el 51,2% (n=682) de los participantes eran masculinos mientras que el 48,8% (n=649) eran femeninos. La edad media de los sujetos estudiados fue de 8,76 años, distribuyéndose como se muestra en la figura (figura 2), indicar que el grupo de escolares de 12 años fue el menos representado (2,9%; n=38) al tratarse de escolares repetidores de curso o alumnos matriculados más tarde, cuya edad no correspondería a la etapa de primaria pero que fueron analizados para mantener el 100% del total de los grupos.

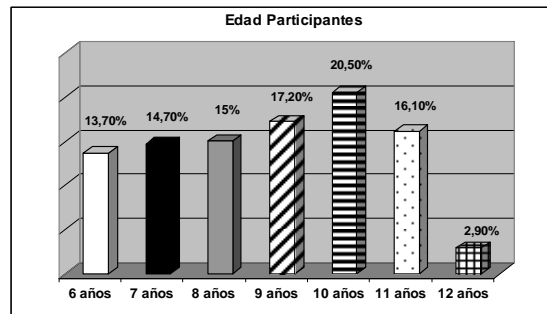


Figura 2. Distribución de la edad de los participantes.

La procedencia de los escolares se muestra en la siguiente tabla, destacando que los niños/as originarios de España eran los más representativos (87,7%; n=1169); del mismo modo indicar que entre los escolares del resto de países los provenientes del Magreb (4,7%; n=62) eran los más numerosos.



Tabla 2. Frecuencias y porcentajes de la distribución de participantes en relación a su área de procedencia.

Área Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
España	1169	87,8 %
Caribe	12	,9 %
África Central	4	,3 %
Sudamérica	44	3,3 %
Extremo Oriente	4	,3 %
Europa	15	1,1 %
Europa Este	16	1,2 %
Magreb	62	4,7 %
Asia	5	,4 %
Total	1331	100,0

En las siguientes tablas se muestra el sexo de los participantes tanto en la distribución por edad como por área de procedencia. Tabla 3 y Tabla 4.

Tabla 3. Distribución del género de la población en función de la edad.

Edad		Sexo		Total
		Masc	Fem	
6 años	R	102	80	182
	%	56,0	44,0	100,0
7 años	R	107	88	195
	%	54,9	45,1	100,0
8 años	R	106	94	200
	%	53,0	47,0	100,0
9 años	R	116	113	229
	%	50,7	49,3	100,0
10 años	R	111	162	273
	%	40,7	59,3	100,0
11 años	R	117	97	214
	%	54,7	45,3	100,0
12 años	R	23	15	38
	%	60,5	39,5	100,0
Total	R	682	649	1331
	%	51,2	48,8	100,0

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

Tabla 4. Distribución del género de la población en función del área de procedencia.

Área Procedencia		Sexo		Total
		Masc	Fem	
España	R	595	574	1169
	%	50,9	49,1	100,0
Caribe	R	4	8	12
	%	33,3	66,7	100,0
África Central	R	3	1	4
	%	75,0	25,0	100,0
Sudamérica	R	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0
Extremo Oriente	R	2	2	4
	%	50,0	50,0	100,0
Europa	R	11	4	15
	%	73,3	26,7	100,0
Europa Este	R	8	8	16
	%	50,0	50,0	100,0
Magreb	R	37	25	62
	%	59,7	40,3	100,0
Asia	R	1	4	5
	%	20,0	80,0	100,0
Total	R	682	649	1331
	%	51,2	48,8	100,0

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

La flexibilidad media de los participantes fue de 16,69 cm., con desviación típica de 8,479, en lo que respecta a la presencia o no de Beighton citar que el 26,7% (n= 355) de los escolares obtuvieron un Score positivo, mientras que el restante 73,3% (n=976) dieron negativo en la prueba de Beighton.

Desde el punto de vista del análisis correlacional, los resultados obtenidos indicaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las variables sexo, edad y área de procedencia en relación con la flexión profunda de tronco ($p=0,043$; $p=0,000$ y $p=0,019$) (Figura 3, 4 y 5).

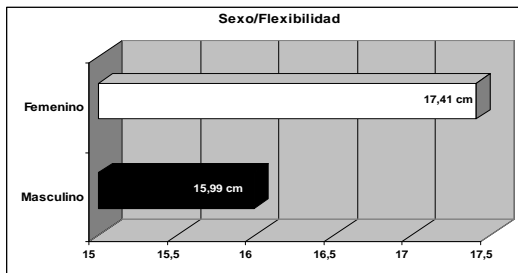


Figura 3. Distribución del sexo en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,043$).

La flexibilidad media de la población femenina ($X=17,41\text{cm}$) es superior a la encontrada entre los varones ($X=15,99\text{cm}$); asimismo por edad las medias halladas fueron bastante heterogéneas, oscilando entre los 14,19 cm hallados en escolares de 8 años y los 19,51cm de los de 11 años.

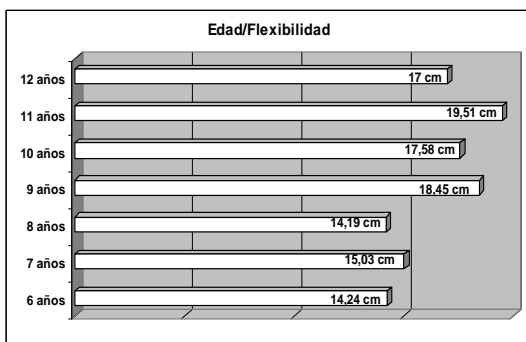


Figura 4. Distribución de la edad en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,000$).

En cuanto a la procedencia debemos destacar como los niños/as de la zona africana obtuvieron una flexibilidad media (22,47 cm. en magrebíes y 21,25cm en africanos de la zona centro) superior al resto de poblaciones objeto de estudio.

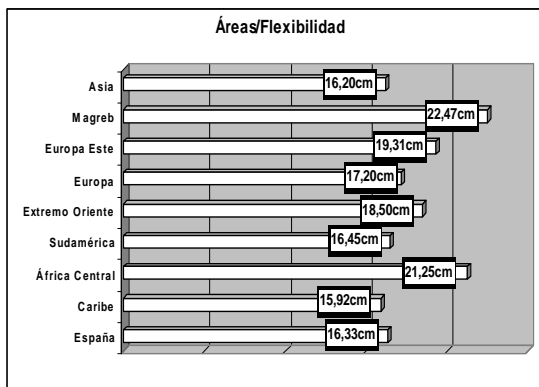


Figura 5. Distribución de la procedencia geográfica en relación con flexión profunda de tronco. ($p=0,019$).

En cuanto al sexo y edad se estableció significancia en relación a la variable de hiperlaxitud ligamentosa ($p=0,036$ y $p=0,000$). Tablas 5 y 6. El carácter zonal no determinó diferencias estadísticamente significativas con respecto a la última variable citada ($p=0,624$). Tabla 7.

Tabla 5. Distribución del test de Beighton en relación con el sexo. ($p=0,036$).

Test de Beighton		Sexo		Total
		Masc	Fem	
No	R	517	459	976
	%	75,8%	70,7%	73,3%
Si	R	165	190	355
	%	24,2%	29,3%	26,7%
Total	R	682	649	1331
	%	100,0%	100,0%	100,0%

R: Recuento Masc: Masculino
%: Porcentaje Fem: Femenino

Tabla 6. Test de Beighton en relación con la edad ($p=0,000$).

Edad	Beighton No		Beighton Si		Total	
	R	%	R	%	R	%
6 años	110	60,4%	72	39,6%	182	100,0%
7 años	131	67,2%	64	32,8%	195	100,0%
8 años	149	74,5%	51	25,5%	200	100,0%
9 años	170	74,2%	59	25,8%	229	100,0%
10 años	205	75,1%	68	24,9%	273	100,0%
11 años	178	83,2%	36	16,8%	214	100,0%
12 años	33	86,8%	5	13,2%	38	100,0%
Total	976	73,3%	355	26,7%	1331	100,0%

Las niñas presentaron mayor número de casos de Beighton positivo (29,3%) que los varones; asimismo la tendencia por edad fue a disminuir oscilando los valores entre el 39,6% a los 6 años y el 13,2% de los 12 años de casos positivos.



Tabla 7. Test de Beighton en relación con el área de procedencia. ($p=0,624$).

Áreas	Beighton No		Beighton Si		Total	
	N	% Área	N	% Área	N	% Área
España	853	73,0%	316	27,0%	1169	100,0%
Caribe	8	66,7%	4	33,3%	12	100,0%
África Central	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
Sudamérica	35	79,5%	9	20,5%	44	100,0%
Extremo Oriente	4	100%	0	,0%	4	100,0%
Europa	14	93,3%	1	6,7%	15	100,0%
Europa Este	11	68,8%	5	31,3%	16	100,0%
Magreb	44	71,0%	18	29,0%	62	100,0%
Asia	4	80,0%	1	20,0%	5	100,0%
Total	976	73,3%	355	26,7%	1331	100,0%

Si observamos las relaciones entre la flexión profunda de tronco y la hiperlaxitud ligamentosa no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,827$), estableciéndose medias similares entre los que presentaban y no un Beighton positivo (16,77cm y 16,65cm respectivamente) (Figura 6).

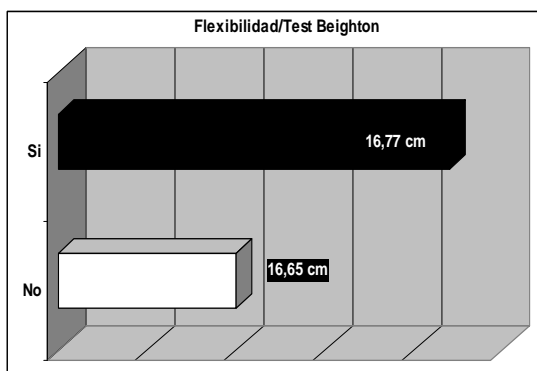


Figura 6. Distribución del test de Beighton en relación con flexión profunda de tronco ($p=0,827$).

DISCUSIÓN

En este estudio de 1331 escolares de 6 a 12 años (8,76 años de edad media), en primer lugar cabría recordar que, de los participantes analizados, un 12,3% eran niños/as cuyos progenitores provenían de otros lugares del mundo, estos datos responden a

los patrones de los flujos migratorios y ponen de manifiesto valores y cifras similares a las aportadas por Izquierdo y López (2003) y Delgado (2003); en relación a este último porcentaje, destacar como la población magrebi (procedente del norte de África) era la más numerosa encontrándose valores similares a los de Izquierdo y López (2003) en sus trabajos con escolares. A este respecto cabe señalar que el número de niños/as no oriundos de España (jóvenes de segunda generación) encontrados en nuestro estudio no es nada desdeñable. Cabría en este sentido recordar y dar cuenta de los efectos positivos que ésta diversidad cultural puede originar a nivel físico deportivo en años venideros, en el ámbito del rendimiento deportivo.

Mencionamos de nuevo el valor medio obtenido en la capacidad flexora de tronco; 16,69 cm., datos inferiores a los aportados por Martínez (2003) y Zurita, Romero, Ruiz, Martínez, Fernández y Fernández (2008), si bien ambos autores realizaron sus estudios en escolares con mayor rango de edad.

Asimismo, 355 escolares (26,7%) dieron positivo en el test de Beighton. Los valores de hiperlaxitud ligamentosa en nuestro caso coinciden con los aportados por Zurita, Ruiz, Martínez, Fernández, Rodríguez y López (2010), sin embargo son superiores a los encontrados por Gedalia y Brewer (1993) y El Garf, Mahmoud y Mahgoub (1998) e inferiores a los de Arroyo, Brewer y Giannini (1988) y De Cunto, Moroldo, Liberatore y Imach (2001). Los datos obtenidos en esta investigación y en otras relacionadas nos indican que existe población en edad escolar, con hiperlaxitud de tipo articular, esta situación, es probable que favorezca a corto y medio plazo, el desarrollo de actividades deportivas relacionadas con la flexibilidad (gimnasia deportiva, rítmica patinaje,...), pues el tener articulaciones hipermóviles fomenta la realización de técnicas y gestos anatómicamente y biomecánicamente más complejos.

En lo referente a la flexibilidad media por género y edad debemos destacar las diferencias estadísticas significativas halladas en ambos casos ($p=0,043$ y $p=0,000$), propiciadas por la mayor capacidad flexora del género femenino que el masculino ($X=17,41$ cm y 15,99 cm, respectivamente). Este resultado está en sintonía con las investigaciones realizadas por (Arnold, Barbany,



Bieniarz, Carranza, Fuster y Hernández, 1988; Arregui y Martínez, 2001 y Martínez, 2003) que indicaban mayor flexibilidad media en niñas que en varones, en el ámbito de la condición física, en población escolar; y en lo referente a la edad se han encontrado cifras muy dispares ($X=19,51$ cm en los 11 años frente a los 14,19 cm de los 8 años); sin embargo destaca el hecho de que la capacidad flexora medida a través del test flexión profunda de tronco da indicadores de 15 cm o menos en el rango de edad de los 6 a 8 años, aumentando en 2 cm o más en edades posteriores; estos datos son afines con los obtenidos por Vila (1999), Martínez (2003) y Berdejo (2009), que exponían en sus resultados y análisis de los mismos un incremento en este test conforme se aumenta en edad hasta llegar al inicio del desarrollo madurativo que interfiere en esta situación, pues al hilo de lo que indican Vila (1999); Sánchez, Águila y Rojas (2001) y Berdejo (2009) hasta esas edades existe un aumento de la movilidad articular y una gran liberalización de andrógenos y estrógenos.

Conviene también reparar en la relación de la variable carácter geográfico con la capacidad flexora donde se apreciaron diferencias estadísticas significativas ($p=0,019$) así la heterogeneidad por zonas fue una constante, estableciéndose como las poblaciones africanas tenían mayor flexibilidad media que el resto de poblaciones.

Queda señalar también en la variable hiperlaxitud ligamentosa y su relación con el sexo y edad que se aprecia en ambos casos falta de correlación ($p=0,036$ y $p=0,000$); en cuanto al sexo las féminas presentan valores más incrementados que los varones, datos concordantes con los aportados por Binns (1988), Cheng, Chan y Hui (1991) y Duró y Vega (2000); asimismo por edad se observa que a medida que la edad aumenta cronológicamente, el porcentaje de casos positivos de Beighton disminuye, cifras que coinciden con lo aportado por Grahame (1997).

Los valores de sujetos con hiperlaxitud ligamentosa no depararon diferencias estadísticamente significativas según el carácter geográfico de procedencia ($p=0,624$), en este sentido la población del Caribe y Europa del Este superaron el 30% de casos, mientras que en las poblaciones de Europa y Extremo Oriente los valores fueron inferiores al 7%; a este respecto debemos destacar que la mayor parte de las áreas delimitadas contaban

con un escaso número de sujetos, por lo que este resultado hay que tratarlo con precaución y considerar para futuras investigaciones en este ámbito.

Por último en la relación entre flexibilidad media y test de Beighton no se obtuvo ninguna diferencia estadística ($p=0,827$) mostrando tanto la población que tenía hiperlaxitud como la que no cifras idénticas (16,77cm y 16,65cm), estos datos confirman que la hiperlaxitud ligamentosa no interfiere en tener una mayor capacidad flexora, si bien se intuye que el hecho de tener segmentos con mayor movilidad de tipo articular permitiría la realización de gestos y técnicas más complejas en su realización.

CONCLUSIONES

- La flexibilidad media de la población fue de 16,69 cm., la chicas y los cercanos a la edad de 12 años obtuvieron valores más altos de flexión profunda de tronco, de igual manera los procedentes del continente africano fueron los más flexibles del total de participantes.
- Recordamos que un 26,7% de la población presentaba hiperlaxitud ligamentosa, variables más acentuada en las féminas y que disminuía con la edad cronológica, no destacando diferencias por procedencia entre los participantes
- Cabe resaltar la nula relación existente entre ser hiperlaxo y la capacidad flexora, por lo que no existe ninguna asociación entre ambas variables si bien sería interesante ahondar más en estos elementos combinados con otras variables.
- Estos datos, nos muestran la necesidad de crear programas de estudios en la detección de talentos deportivos en relación con la diversidad cultural (origen de los escolares) presente actualmente en el territorio español motivada por el aumento en los flujos migratorios.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alter, M. J.(1998). *Sport stretch*. Champaign: Human Kinetics.
2. Álvarez del Villar, C. (1987). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Ed. Gymnos.
3. Araujo, C. (2003). *Flexitest: an innovative flexibility asseessment method*. Champaign: Human Kinetics.
4. Arnold, R.; Barbany, J. R.; Bieniarz, I.; Carranza, M.; Fuster, J. y Hernández, J. (1986). *La Educación Física en las enseñanzas medias. Teoría y Práctica*. Barcelona: Ed. Paidotribo.
5. Arregui, J. A y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(2),127-135.
6. Arroyo, I. L.; Brewer, E. J. y Giannini, E. H. (1988). Arthritis/ arthralgia and hypermobility of the joints in schoolchildren. *J Rheumatol*, 15 : 1978-1980.
7. Bajo, S. (2003). La flexibilidad y la educación física escolar: evolución y aplicación en la escuela. *Medicina deportiva y educación física en edad escolar*, 4: 421-440.
8. Beighton, P.; Solomon, L.; Soskolne, C. (1973) Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*, 3: 413-418.
9. Beighton, P.;Grahame, R.; Bird, H. (1999).Clinical Features of Hypermobility. En: *Hypermorbility of joints*. (3ª Edition). Edited by: Springer- Verlag London limited; London. p: 53-80.
10. Berdejo, D. (2009). Increase in flexibility in basketball through the application of a stretching protocol. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*. 5(1):3-12.
11. Binns, M. (1988). Joint laxity in idipothic scoliosis. *J Bone Min Res* , 70: 420-422.
12. Carbonell, A; Aparicio, V; Delgado, M. (2009). Valoración de la condición física en futbolistas de categoría cadete. *Kronos*,8(14): 101-106.
13. Carter C, Wilkinson J. (1964). Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg*, 46: 40-45.
14. Cheng, J.C.;Chan, P.S. y Hui, P.W.(1991). Joint laxity in children.*J Pediatr Orthop*, 11, 752-756.
15. De Cunto, C.; Moroldo, M.; Liberatore, D. y Imach, E. (2001). Hiperlaxitud Articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar. *Arch.argent.pediatr*, 99 (2):105-110.
16. Delgado, J. M. (2003). Infancia y menores en los orígenes de las migraciones españolas contemporáneas: El caso de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena. *Revista Anales de Historia Contemporánea* 19: 21-39.
17. Duró, J. C.; Vega A. (2000). Prevalence of articular hypermobility in schoolchildren: one-district study in Barcelona. *Rheumatology*, 30:1153-1165
18. El-Garf, A.K.; Mahmoud, G.A. y Mahgoub, H.M. (1998). Hypermobility among egyptian children: Prevalence and features. *J Rheumatol* ,25, 1003-1005.
19. García, J. M.(1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*. Madrid: Ed Gymnos.
20. Gedalia, A.; Brewer, E. J. (1993). Joint hypermobility in Pediatric Practice. *J Rheumatol*, 20: 371-374.
21. Gómez, S.; Santonja, F.; Canteras, M.; Sainz de Baranda, P. y Pastor, A. (2002). Morfotipo del raquis en bailarinas. Estudio den bipedestación y en flexión del tronco. *Selección*, 11(4), 274.
22. González, J.L.; Martínez, J.; Mora, M; Salto, G.; Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 4* (13): 18-34.
23. Grahame, R. (1997). Hypermobility Syndrome. *In Rheumatology. Second Edition. Edited by: Kipplel JH and Dieppe PA. Vol. II*. London, Mosby, 51.1-6.



24. Izquierdo, A.; Lopez, D. (2003). The Favorites of the Twenty-First Century: Latin American Immigration in Spain. *Studi Emigrazione* 149: 98-124.
25. Larsson, L.G.; Baum, J.; Muldolkar, S.; Kollia, G. D.(1993). Benefits and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *N Engl J Med*,329: 1079-1082.
26. Leiva,J.H.(2000). Capacidades físicas de trabajos de la población en edad escolar, matriculada en instituciones educativas de la ciudad de Cali. *Revista Corpus*; Colombia.
27. Mac Dougall, J.D.; Wenger, H.A.; Green, H.J.(1995). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Ed. Paidotribo.
28. Martínez, E.J.. (2003). Aplicación de la prueba de rotación de hombros con bastón, sit and reach y flexión profunda de cuerpo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3 (11): 149-172.
29. Martínez, F. Rodríguez, P.L. (2005). *Metodología para una Gimnasia Rítmica Saludable*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
30. Ortiz, R.H. (2004). *Tenis: potencia, velocidad y movilidad*. Zaragoza. Inde.
31. Pastor, A.; Santonja, F.; Ferrer, V.; Domínguez, F. y Canteras, M. (2002). Determinación del morfotipo sagital de la columna de jóvenes nadadores de elite españoles. *Selección*, 11(4), 268-269.
32. Ramos, D.; González, J.; Mora, J. (2007). Diferencias en las amplitudes articulares entre varones y mujeres en edad escolar. *Rev. Apunts*, 42, 153.
33. Sainz de Baranda, P.; Santoja, F.; Rodríguez, M. (2009). Valoración de la disposición sagital del raquis en gimnastas especialistas en trampolín. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 16(5), 21- 33.
34. Sánchez, E. G.; Águila, M. Q. Rojas, J. Y. (2001). Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. *Revista Digital, Educación Física y Deportes* nº 7, 36 .
35. Vila, C.(1999). *Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis*. Barcelona: Paidotribo.
36. Santana, F.J.; Fernández, E.; Merino, R. (2010). The effects of the pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. *Journal of Sport and Health Research*. 2(1):41-54.
37. Santonja, P. y Pastor, A. (2000). *Natación y columna*. En I. Martínez, F. Santonja (eds), *Deporte y Salud: Actividades físicas y terapias en el medio acuático*. (pp. 57-80) Murcia: Universidad del Mar.
38. Zurita, F.; Romero, C.; Ruiz, L.; Martínez, A.; Fernández, R.; Fernández, M. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares. *Revista Internacional de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 8 (32): 282-298.
39. Zurita, F.; Ruiz, L.; Martínez, A.; Fernández, M.; Rodríguez, M.; López, R. (2010). Hiperlaxitud Ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Reumatología Clínica* 6 (1): 5-10.

