

Arregui Eraña, 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 vol. 1 (2) p. 127-135 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/artflexi.htm>

ESTADO ACTUAL DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA FLEXIBILIDAD EN LA ADOLESCENCIA

CURRENT STATE OF THE INVESTIGATIONS ON THE FLEXIBILITY IN THE ADOLESCENCE

Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V.*

* Universidad Autónoma de Madrid, e-mail: vicente.martinez@uam.es

RESUMEN

Se han buscado aquellos artículos que tienen que ver con la flexibilidad. Los diferentes artículos evidencian que las chicas tienen mejor flexibilidad que los chicos, que los sujetos entrenados específicamente tienen mejor movilidad que los no entrenados o los entrenados de forma genérica. Además los diferentes autores no han sido capaces de encontrar una medida generalizada de la flexibilidad y casi todos opinan que la medición debe hacerse en cada articulación. Existen discrepancias entre correlaciones de medidas antropométricas y flexibilidad.

ABSTRACT

They have been sought those articles that have to do with the flexibility. The different articles evidence that the girls have better flexibility that the kids, that the trained subjects specifically have better mobility that the not trained or the trained in a way generic. Furthermore the different authors have not been capable of finding a generalized measure of the flexibility and nearly all hold that the measurement must be made in each joint. Exist discrepancies between measure correlations anthropometry and flexibility.

PALABRAS CLAVE: flexibilidad, movilidad, adolescencia, antropometría, pruebas físicas.

KEYS WORD: flexibility, mobility, adolescence, anthropometry, physical fitness tests.

INTRODUCCIÓN

Definimos la flexibilidad como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones. Si

queremos medir la flexibilidad tendremos que valorar esta amplitud de movimientos. Para ello existen una serie de métodos y pruebas que no terminan de satisfacer plenamente.

La flexibilidad puede ser estática o dinámica. Sobre esta última no se ha podido establecer una definición ni unas mediciones rigurosas, si bien ha sido asociada con la oposición o resistencia al movimiento de las articulaciones. (Hublely-Kozey Ch. L., 1995).

Un serio problema que tiene la flexibilidad a la hora de ser estudiada es la cantidad de factores, a veces muy complejos, por los que se ve afectada. Así concurren en ella en primer lugar la capacidad de las unidades músculo-tendinosas para estirarse y las restricciones físicas de cada articulación. (Hublely-Kozey Ch. L., 1995) Hay más factores que inciden y se estudian como son el sexo, la edad, el nivel de crecimiento, la práctica deportiva y el entrenamiento.

Muchos autores dan por supuesto que cada articulación es independiente en su medida, mientras otros buscan pruebas que traten de medir la flexibilidad global del cuerpo.

Respecto a los tipos de estudio vemos que abundan los que tratan sobre las capacidades físicas, entre ellas la flexibilidad, en practicantes de diversos deportes, en distintas edades, tratando de ver su mayor o menor incidencia en la práctica y en el rendimiento deportivo. También los hay sobre la validez de las pruebas y test de medición y sobre la influencia en las lesiones deportivas.

Es el objetivo de este artículo examinar el estado actual de las investigaciones sobre flexibilidad en las edades escolares viendo cómo y para qué se ha utilizado la medición de esta capacidad física y qué conclusiones se han sacado.

LOS MÉTODOS Y LAS PRUEBAS DE MEDICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

Respecto a las pruebas e instrumentos de medida de la flexibilidad habría que precisar claramente qué miden. Así, hay quien ha pretendido generalizar excesivamente y ha dado como válidas para medir la flexibilidad globalmente pruebas como la de “sentarse y alcanzar” o “sit and reach” en inglés (Wells y Dillon, 1952) o su modificación, como la denomina la batería Eurofit “flexión del tronco delante desde la posición de sentado” que se hace en posición de sentado delante de un cajón de unas medidas estándar. Por su facilidad de aplicación y su alta reproducibilidad es una de las técnicas de medición más empleadas en los estudios realizados sobre el tema, sobre todo por aquellos que no estudian solamente la flexibilidad sino también otras capacidades físicas suponiendo que el “sentarse y alcanzar” (test del cajón) es prueba representativa de la flexibilidad en general. De hecho sólo mide la flexibilidad y elasticidad de los músculos de la parte inferior de la espalda y los

isquiotibiales. Sus mismos autores titulan el artículo dedicado a esta prueba como "The sit and reach, a test of back and leg flexibility" traducido "El sentarse y alcanzar, un test de flexibilidad de espalda y pierna". (Wells y Dillon, 1952). En este test el resultado está directamente influenciado por tanto por las articulaciones y musculatura de la parte inferior de la espalda y de la parte correspondiente de la extremidad inferior. En menor grado ejerce influencia el cinturón escapulohumeral (sobre todo romboides y trapecio). También limita el resultado cualquier desviación estructural de la columna. (Pila Teleña, A., 1997).

Allen W. Jackson y Alice A. Baker (1986) en un estudio con chicas de 13 a 15 años dedicado a la validez del "sentarse y alcanzar" para medir la flexibilidad de la parte inferior de la espalda y de los tendones de la parte posterior de la rodilla llegan a la conclusión de que tiene una validez moderada cuando se use sólo como una valoración de flexibilidad del tendones de la parte posterior de la rodilla, pero parece no proporcionar una valoración válida de la flexibilidad de la espalda y en particular de la parte inferior de la espalda. Cuestionan así el hecho de que la prueba haya sido incluida en importantes tests de salud y forma física y que mida dos áreas de flexibilidad, mientras que la mayoría de los autores mantienen que la flexibilidad es específica de cada articulación.

González Millán I. (1997-98) desaconseja por su escasa validez los tests de flexión profunda del cuerpo y el de sentarse y alcanzar por los efectos que sobre él ejercen la relación intermembral brazo pierna y la altura del cajón. Propone como pruebas suficientemente representativas de la flexibilidad global de una persona el test Tot Flex de Porta (1985) y el cociente extraído del puente dorsal (dividiendo la altura entre la base lograda) consideradas conjuntamente. Por eso las aconseja para la evaluación escolar.

Un autor clásico sobre el tema es J.R. Leighton que diseñó un flexómetro e hizo varios estudios sobre flexibilidad. El flexómetro de Leighton (1966) es un goniómetro de tipo gravitatorio que tiene un dial graduado en 360° y una aguja indicadora. Se ajusta a los miembros mediante una goma. La lectura directa en el dial es el arco descrito por el movimiento articular. El método es muy fiable según diversos estudios aunque señalan algunos problemas al no distinguir entre la amplitud de movimientos de la espalda y la cadera.

Otro aparato usado es el goniómetro estándar que es un transportador de ángulos con dos brazos, uno fijo que forma el cuerpo del goniómetro con el transportador y el otro móvil unido al cuerpo del goniómetro con un remache. Tiene algunos problemas (Hubley-Kozey, Ch. L., 1995) ya que se requieren por parte del examinador conocimientos claros de anatomía para detectar los hitos óseos para alinear bien los brazos del goniómetro. Además no se aconseja para la medida del movimiento espinal.

El Inclinómetro o goniómetro clínico es otro goniómetro gravitatorio con un fundamento similar al de Leighon y sirve para la medida de los desplazamientos espinales.

El test flexométrico que presentan Gerard Moras y Salvador Torres (1989) utiliza un flexómetro consistente en un compás que en su parte superior tiene una barra o regla graduada solidaria a uno de los brazos del compás y deslizante en el otro. Esta disposición delimita un triángulo isósceles que mantiene siempre constante la longitud de sus lados iguales. Otra regla también graduada permite tomar medidas de la escala centesimal y acoplarse fácilmente al flexómetro. Según los autores es aplicable a todas las articulaciones y elimina los errores provocados por las diferencias antropométricas que presentan las personas en los diferentes segmentos corporales.

Respecto a las medidas de desplazamiento angular Hubley-Kozey (1995) señala como problema que no son medidas directas de la longitud muscular ni de su cambio de longitud.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INVESTIGACIONES Y SUS RESULTADOS:

Nos encontramos con estudios sobre variables relacionadas con la flexibilidad como son la práctica deportiva, los factores que la condicionan (edad, sexo, crecimiento, antropometría,...) y la incidencia de la flexibilidad en la lesionabilidad deportiva.

La flexibilidad y la práctica deportiva

Entre los autores de los trabajos que aquí aparecen, tanto Song, Thomas MK (1983) como Bale P., Mayhew J.L., Piper F.C., Ball T.E., Willman M.K. (1992) y Raudsepp L. y Jürimäe T. (1996) dicen que hay pocos estudios sobre los cambios en los años de crecimiento en relación con el ejercicio, las capacidades físicas y el resultado deportivo y que debe estudiarse más el tema porque los resultados no son suficientes para llegar a conclusiones claras.

Song, Thomas MK (1983) en un estudio sobre atletas de género femenino de 15 a 17 años encontró que la flexibilidad era mayor en las muchachas entrenadas que en la población normal en todas las articulaciones menos en la flexibilidad de cuello y hombros y la rotación de caderas y tronco. Utilizó las técnicas e instrumentos de Leighon. Durante la temporada de competición (duraba seis meses y los sujetos entrenaban 5 días a la semana todas las capacidades físicas específicamente) mejoró la flexibilidad de la cadera, tronco, rodilla y tobillo, pero sólo significativamente en la cadera y rotación del tronco.

Koutedakis, Y. (1995) Sugiere que en la mayoría de los deportes los entrenamientos generales y la competición no refuerzan la flexibilidad. En contraste, en los deportistas a los que se les incluyó en el entrenamiento el trabajo repetitivo de la flexibilidad específica a lo largo del año hubo aumento en medidas de flexibilidad después de la temporada.

En un estudio sobre jóvenes atletas de élite de entre 9 y 18 años del Reino Unido practicantes cada uno de diferentes deportes (fútbol, gimnasia, natación y tenis) Maffuli N., King J. B. y Helms P. (1994) midieron con medidas lineales la flexibilidad del miembro superior y articulación glenohumeral, de la espina lumbar y tendones de la corva y de la cadera, músculos aductores y posteriores del muslo (admiten que las medidas lineales son más limitadas que las angulares). Deducen que los gimnastas y las gimnastas eran los más flexibles de los cuatro grupos de deportistas incluso en una edad temprana. La flexibilidad del miembro superior y articulación glenohumeral en el lado derecho fue mayor que la del izquierdo para todos los deportes y para ambos sexos. Existió una fuerte correlación entre las medidas de flexibilidad en muchachas nadadoras y jugadoras de tenis. En los chicos se evidenció una correlación pobre entre las tres medidas de flexibilidad en todos los deportes excepto en los nadadores en los que todas las articulaciones estaban muy correlacionadas entre sí.

Leone M. y Lariviere G.(1996) midieron, entre otras capacidades físicas, la flexibilidad del tronco y la extensión del hombro en muchachos deportistas de 12 a 17 años sometidos a entrenamiento intensivo. Compararon los resultados con una población general de adolescentes no deportistas. Los deportistas obtienen resultados superiores en el conjunto de las capacidades físicas medidas, que se acentúan en función del grado de maduración.

En jugadores de fútbol de elite sub-18 (Leatt P., Shephard R.J. y Plyley M.J., 1987) se vio que tenían sobre la media más flexibilidad en la cadera que otros jugadores y se atribuyó el resultado a la selección, al tipo de entrenamiento y a una preparación impropia en los otros. La flexibilidad fue medida por el test sentarse y alcanzar.

También Raudsepp L. y Jürimäe T. (1996) encontraron asociación positiva entre varios índices de aptitud física y la actividad física entre moderada y vigorosa que realizaban niños de 7 a 10 años y niñas de 10 a 11 años. La flexibilidad fue medida por el test sentarse y alcanzar.

Los factores que condicionan la flexibilidad (edad, sexo, crecimiento y medidas antropométricas)

Bale P., Mayhew J.L., Piper F.C., Ball T.E., Willman M.K. (1992) ven que las chicas son significativamente superiores a los chicos sólo en flexibilidad y atribuyen al incremento muscular la explicación de que los chicos sean menos

flexibles. Se utilizó la prueba sit and reach en chicos y chicas de 13 a 18 años de equipos deportivos escolares

Maffuli N., King J. B. y Helms P. (1994) encontraron que la flexibilidad estaba más generalizada en las chicas que en los chicos en los que la flexibilidad de la parte superior del cuerpo era independiente de la inferior. Las muchachas eran más flexibles que los chicos entre los 13 y los 16 años. En cuanto a la edad encuentran que la mayoría de los rangos de movimiento son influenciados a través de la edad y que algunos son específicos de cada deporte. La aparición de la pubertad tiene mayor valor predictivo que la edad cronológica sin la evidencia de una disminución relativa en flexibilidad durante el periodo de crecimiento lineal máximo.

Krahenbuhl G. S. y Marten (1977) encontraron que la flexibilidad en los adolescentes (10 a 14 años) disminuía cuando la superficie del cuerpo aumentaba, especialmente la flexibilidad de las rodillas.

En el citado estudio de Leone M. y Lariviere G.(1996) en el que midieron la flexibilidad del tronco y la extensión del hombro en muchachos deportistas de 12 a 17 años observaron que estas medidas de amplitud articulo-muscular se mejoraban en función de la edad cronológica. Respecto al crecimiento dicen que los débiles coeficientes entre variables antropométricas y biométricas sugieren que a pesar de la importancia de las diferencias en las características físicas observadas entre los atletas y la población de referencia, éstas no son suficientes para explicar por ellas solas el éxito en las pruebas biométricas.

Docherty D. y Bell R. D. (1985) tomaron niños y niñas de 6, 9, 12 y 15 años y midieron la flexibilidad con medidas lineales (sit and reach, elevación del hombro y muñeca, extensión del tronco y cuello) y medidas angulares con el flexómetro Leighton (flexión / extensión de hombro, cadera y tronco) y las relacionaron con medidas antropométricas. Concluyen que las chicas eran más flexibles que los chicos en todas las edades. Para los chicos la flexibilidad declina con la edad, tendencia particularmente cierta para la flexión/extensión de hombro, flexión / extensión de tronco, sentarse y alcanzar, elevación del hombro y muñeca, extensión del tronco y cuello. Es explicable por las diferencias en la morfología del esqueleto entre los dos sexos.

A diferencia de estudios previos el de Docherty y Bell encontró una correlación negativa alta entre las dimensiones antropométricas y la flexibilidad, en particular con la flexibilidad del hombro. A los 15 años la alta negativa correlación se hacía patente entre las medidas antropométricas y la flexibilidad del tronco. Las negativas correlaciones indican que los sujetos con miembros largos y alta estatura no puntúan en las medidas de flexibilidad tan bien como los de miembros cortos y baja estatura. Encuentran difícil explicar las altas y negativas correlaciones entre medidas antropométricas y de flexibilidad. Actualmente no hay razones satisfactorias para explicarlo; puede deberse a una diferencia de longitud durante el crecimiento entre los huesos y los

músculos que incrementa la tensión muscular y disminuye temporalmente la flexibilidad.

En sus artículos, por el contrario, Raudssep L. y Jürimäe T. (1996) no encuentran correlación significativa entre el crecimiento, el grosor y varias componentes de forma física (fuerza funcional, flexibilidad de la espalda baja, equilibrio y agilidad) y dicen que posiblemente no exista correlación significativa entre medidas somáticas y flexibilidad.

Moras (1992) en un análisis crítico de dos pruebas de flexibilidad (giro de hombros con bastón y espagat lateral) para medir respectivamente la flexibilidad de las articulaciones escápulo-humeral y coxofemoral afirma que las medidas convencionales lineales correlacionan significativamente con las medidas antropométricas. Las angulares tomadas con el flexómetro no lo hacen, por lo que defiende éstas últimas por no verse influenciadas por las longitudes de brazos y piernas.

Se puede apreciar que hay discrepancias serias en los diversos investigadores respecto a la influencia del crecimiento y las correlaciones entre flexibilidad y medidas antropométricas.

Incidencia de la flexibilidad en la lesionabilidad deportiva

Respecto a la mayor o menor influencia de la flexibilidad en las lesiones Koutedakis (1995) dice que los efectos del entrenamiento de flexibilidad en temporada han sido poco estudiados, debido quizá a la complejidad de la medida y que los pocos estudios existentes han notado que poco cambia.

Maffuli N., King J. B. y Helms P. (1994) encuentran correlaciones bajas, no significativas entre flexibilidad y fuerza para el número total de lesiones fijándose en la flexibilidad registrada por splits frontales realizados por los niños estudiados que no padecieron ninguna, una o más de dos lesiones agudas.

Leatt P., Shephard R.J. y Pyley M.J., (1987) contrariamente a algunos informes comprueban la importancia en evitar lesiones en las piernas de la flexibilidad de la cadera de jugadores canadienses sub-18, mayor que la de una muestra de población nacional.

CONCLUSIONES

- En cuanto a las pruebas de medición de la flexibilidad parece difícil encontrar alguna que pueda medir la flexibilidad global. La mayor parte de los autores se inclinan a pensar que es específica de cada articulación.
- La población joven que practica actividad física tiene mejor flexibilidad que los que no lo hacen

- Los entrenamientos específicos realizados habitualmente parecen mejorar algo la flexibilidad. Los entrenamientos genéricos y la competición sólo no consiguen mejora.
- Hay discrepancias en los diversos autores en cuanto a la influencia del crecimiento y de la edad en la flexibilidad. Las correlaciones entre medidas antropométricas y flexibilidad y entre edad y flexibilidad difieren según los distintos estudios.
- No ocurre tal cosa con el sexo: está claro que las chicas son más flexibles que los chicos y que su flexibilidad está más generalizada. En los chicos es más específica.
- Existe relación entre flexibilidad e incidencia en las lesiones. Parece que la flexibilidad tiene su importancia evitando lesiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN W. JACKSON Y ALICE A. BAKER (1986) The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility in young females. *Research quarterly for exercise and sport*. USA, v. 57, nº 3, 183-186
- BALE P, MAYHEW J. L, PIPER F. C, BALL T. E, WILLMAN M. K., (1992), Biological and performance variables in relation to age in male and female adolescent athletes, *Journal of sports medicine and physical fitness* (Torino) 32(2), June 142-148.
- BARBANY, J., BUENDÍA, C. FUNOLLET, F., HERNÁNDEZ, J. y PORTA J., (1988) Programas y contenidos de la educación físico deportiva en BUP y FP. Paidotribo, Barcelona.
- DOCHERTY D, BELL R. D., (1985), The relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 years of age. *Journal of human movement studies* (Edinburgh, Eng.) 11(5), 279-288.
- GONZÁLEZ MILLÁN, ISMAEL. (1997-98). *Validación de pruebas de campo para la medición de la flexibilidad y su relación con la estructura corporal*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. U. León.
- HUBLEY-KOZEY, CHERIL L., (1995), *Evaluación de la Flexibilidad*, en MAC DOUGALL, DUNCAN J. et al., *Evaluación Fisiológica del deportista*. Paidotribo. Barcelona. Pp. 381-437
- KRAHENBUHL Gary S., MARTEN S. L., (1977) Adolescent body size and flexibility. *Research quarterly*. USA, 48, no 4, pp. 797-799.
- LEATT P, SHEPHARD R. J., PLYLEY M. J., (1987), Specific muscular development in under-18 soccer players. *Journal of sports sciences* (London, Eng.) 5(2), Summer, 165-175.
- LEIGHTON J.R. (1966) The Leighton flexometer and flexibility test. *Journal Assoc. Physical and Mental Rehabilitation*, 20 (3), 86-93.
- LEONE M., LARIVIERE G., (1996), Profil anthropometrique et biomoteur d'athletes adolescents soumis a un entrainement intensif, *STAPS: Revue des sciences et techniques des activités physiques et sportives* (Grenoble) 17(41), oct, 25-40.

- MAFFULLI N., KING, J. B., HELMS, P., (1994), Training in elite young athletes (the Training of Young Athletes (TOYA) Study): injuries, flexibility and isometric strength, *British journal of sports medicine* (Guildford, England) 28(2), June 123-136.
- MORAS, GERARD, (1992), Análisis crítico de los actuales test de flexibilidad. Correlación entre algunos de los tests actuales y diversas medidas antropométricas, *Apunts*, V. XXIX, 127-137
- MORAS, GERARD, TORRES, SALVADOR, (1989) El flexómetro: nuevo test para medir la flexibilidad, *Revista de Entrenamiento Deportivo*, v. III, n. 3, 14-20.
- MORAS, GERARD, TORRES, SALVADOR, (1990) La flexibilidad. Teoría y práctica. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, v. IV, n. 6, 20-28
- PILA TELEÑA, A., (1997), *Evaluación deportiva*, Pila Teleña, Madrid
- RAUDSEPP L., JURIMAE T., (1996), Relationships between somatic variables, physical activity, fitness and fundamental motor skills in prepubertal boys, *Biology of sport* (Warsaw) 13(4), 279-289.
- SONG THOMAS MK., (1983) Effects of seasonal training on anthropometry, flexibility, strength and cardiorespiratory function on junior female, track and field athletes. *The journal of sports medicine and physical fitness*, ITALIA, t: 23, no 2, pp 168-177.
- WELLS K., DILLON, E., (1952) The sit and reach, a test of back and leg flexibility. *Research quarterly for exercise and sport*. USA, 23, 115-118

Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte – vol. 1 - número 2 - junio 2001 - ISSN: 1577-0354