

VALIDEZ DEL TOT-FLEX-MEJORADO EN MUJERES ADULTAS Y 3ª EDAD PARA MEDIR LA FLEXIBILIDAD CORPORAL GLOBAL*

González-Millán, I.¹; Benavent Mahiques, J.²; Del Riego Gordón, M. L.¹; López Alonso, A.³

¹ Dpto. de CC de la Activ. Física y del Deporte (Universidad de León)

² Dpto. de Educación Física (Universidad de Valencia)

³ Dpto de Enfermería y Fisioterapia (Universidad de León)

La flexibilidad general activa de los sujetos es difícil de valorar por procedimientos no analíticos. No obstante, es posible predecirla con un sólo test de campo: el "tot-flex" original (TFO) o el mejorado Tot-Flex-Mej. Su validez ya ha sido comprobada en estudios con población joven. Los objetivos de este trabajo han sido validar el test Tot-Flex-Mej. en población de adultos mayores (entre 40 y 80 años), así como una adaptación de éste (Tot-Flex-Mej-Sin: omitir la dislocación de hombros, sustituyéndola por otra maniobra más sencilla), para determinar su movilidad general, como predicción de su autonomía en la realización de tareas diarias (vestirse, asearse...), así como de la salud (dolor lumbar, etc.).

La muestra fue de 90 mujeres practicantes de gimnasia de mantenimiento municipal. Como referencia objetiva de la flexibilidad global se realizaron mediciones angulares sobre 8 acciones mecánico-articulares: $\Sigma 8$. Los resultados muestran una correlación muy buena entre ambas pruebas y $\Sigma 8$: $r = 0.838$ con Tot-Flex-Mej-Sin., para menores de 55 años. Elevando el rango de edad la correlación decrece pero mantiene una validez suficiente.

Palabras clave: Validación, antropometría, flexibilidad, movilidad, valoración, Tot-Flex

It is difficult to assess the active general flexibility of the people by means which are not analytical. However, it is possible to predict it with only a field test: the original Tot-Flex (TFO) or the improved Tot-Flex-Mej. Its validity has been checked in studies with young people. The aims of this work have been to valid the Tot-Flex-Mej with grown-ups (between 40 and 80 years old) as well as an adaptation for the test (Tot-Flex-Mej-Sin: leaving out the dislocation of shoulders, replacing it by another more simple maneuver), in order to establish their general mobility, so as to predict their autonomy in doing daily tasks (getting dressed, washing), as well as health (lumbar pains, etc...)

The sample has been 90 women who were doing municipal keep-fit gymnastics. As an objective reference to the global flexibility, an angular measuring has been made on 8 mechanic joint actions : $\Sigma 8$: $r = 0.838$ with Tot-Flex-Mej-Sin, for people younger than 55 years old. If we increase the average age, the correlation decreases but still keeps a sufficient validity.

Key Words: validation, Anthropometry, flexibility, mobility, valuation, tot-flex.

* Estudio derivado de un Proyecto de Investigación financiado por la Universidad de León.

INTRODUCCIÓN

La flexibilidad corporal activa, entendida como posibilidad de movimiento músculo-articular voluntario de un individuo, debe ser valorada analíticamente en cada núcleo de movimiento implicado y sobre todo en cada acción mecánico-articular a realizar, por ser consideradas todas ellas independientes [1,2]. Pero para valorar la flexibilidad corporal global, y que resulte discriminativa entre diferentes mediciones en un mismo sujeto y, sobre todo, entre mediciones a distintos sujetos, hay que buscar un test o prueba válida, fiable y objetiva, de espectro global que refleje suficientemente dicha flexibilidad corporal global.

Actualmente, las técnicas utilizadas para la medición de la movilidad corporal son cada vez más sofisticadas, tanto en el laboratorio como fuera de él, como son el Electrogoniómetro, RayosX, Escáner, que mejoran la objetividad, pero siguen siendo básicamente mediciones analíticas, y de aplicación limitada por el tiempo necesario para valorar diversas movibilidades, si lo que pretendemos es evaluar la flexibilidad general de los sujetos mismos.

A este efecto, para suplir estos medios, de compleja aplicación a una población grande, existen numerosos tests de campo, aunque pocos han sido validados correctamente y aceptados en los diferentes campos de aplicación de la actividad física y el deporte [1, 3].

El test de campo ideal sería aquel que midiese la flexibilidad general activa en una sola acción motriz, y que implicase varios núcleos de movimiento al mismo tiempo, y que se traduzca, o concrete, en una sola medida. Se considera la movilidad activa cuando es el resultado de la contracción muscular de los músculos agonistas.

Este trabajo de investigación está basado en otros estudios anteriores y tesis doctoral [2,3,4,5], aceptando la validez, objetividad y fiabilidad de los test en cuestión, que reproducimos y mejoramos en el presente trabajo, utilizando un aparato que hemos diseñado al efecto [3,4] (Foto 1).

EL test que se va a estudiar, el Tot-Flex-Mej (Tot-Flex mejorado) [3,4,5], variante del tot-flex de Porta [6], como base de este trabajo parcial de investigación, lógicamente incide en un gran área corporal e implica, en mayor o menor medida, a varias movibilidades mecánico-articulares en una misma acción motriz. Estos han sido elegidos para poder ratificar o rectificar las conclusiones obtenidas en los estudios mencionados anteriormente, teniendo en cuenta las mejoras pertinentes de medición.

Los estudios antes citados han facilitado la labor de descarte de otros tests y variantes de espectro global, como el de flexión profunda del cuerpo de Litwin y Fernández [7], o la primera modificación del Tot-flex (Tot-flex-Modificado), de González-Millán [2].

Por otro lado, habiendo sido ya constatada la validez de la prueba Tot-Flex originaria de Porta [6], y el Tot-Flex-Mej, por González-Millán y Benavent [3], en población joven (hasta 27 años), ello nos permite ahora centrarnos sólo en el Mejorado (Tot-Flex-Mej), como posible aplicación a personas adultas/mayores. Además, en el presente caso, al trabajar con personas de edades más avanzadas, hemos adaptado este último test para adecuarlo a dichas edades; adaptación que también someteremos a prueba: el TotFlexMejSin (sin dislocación).

Igual que en estudios anteriores, para poder realizar una correlación en la que se minimice al máximo la influencia del tamaño de los segmentos corporales de los individuos medidos, hay que relacionar los resultados obtenidos en los test aplicados, que son mediciones lineales, con el valor de la flexibilidad corporal global real, que consiste en el sumatorio de mediciones angulares de determinadas acciones mecánico-articulares [2,3,4,5]. Y todo ello realizado de forma activa.

LOS OBJETIVOS.

1º.- Estudiar la validez del test Tot-Flex-Mej para población adulta (entre 40 y 80 años), como predicción de su autonomía en la realización de actividades cotidianas (labores ordinarias, vestirse, asearse, etc.), así como de aspectos relacionados con la salud (dolor lumbar, etc.).

2º.- Determinar la incidencia, sobre la validez de la prueba, de la primera fase (dislocación de hombros con una barra, como en el Tot-Flex original), o sin realizar esa fase, con la maniobra sustitutiva comentada, destinada a determinar la separación de manos, en el agarre de la barra, en el momento de ejecutar la prueba global (test TotFlexMejSin).

3º.- Contrastar el aparato diseñado *ex profeso* para realizar el tot-flex-Mej, en su uso por personas mayores (Foto 1).



Foto 1. Aparato y proceso de ejecución.

MÉTODO

La muestra

La muestra fue de 90 mujeres practicantes de gimnasia de mantenimiento del Ayuntamiento de León.

Hemos de significar que la investigación se llevó a cabo con mujeres por que en la población estudiada apenas participan hombres, más que muy esporádicamente.

Por ello, el estudio, resultado y conclusiones relativos a personas adultas y tercera edad, se ha centrado en el sexo femenino.

Reseñamos, como dato objetivo, que entre los jóvenes la validez de la prueba no ofrece diferencias significativas entre sexos [2,5], pero entre personas mayores sería necesario otro estudio, incluyendo hombres suficientes, para ver si el comportamiento es similar.

Referencia objetiva de la flexibilidad global de los sujetos. Estadística

Para obtener el valor de referencia de la flexibilidad corporal global individual se obtuvo un sumatorio de 8 mediciones angulares de las principales acciones mecánico-articulares del cuerpo humano, todas en el lado derecho: FDT (flexión dorsal de tobillo), FPT (flexión plantar de tobillo), FC (flexión de cadera), AC (abducción de cadera), AH (abducción de hombro), EH (elevación posterior de hombro) y FHH (flexión horizontal de hombro) y FDM (flexión dorsal de muñeca).

Otras acciones mecánico-articulares han sido descartadas a raíz de la tesis de González-Millán [2], que reveló que apenas tenían peso específico en la ponderación del sumatorio final. Por ello, podemos deducir razonablemente que el sumatorio de las 8 principales acciones mecánico-articulares, expresadas anteriormente, refleja suficiente y fielmente la movilidad global activa de una persona.

En consecuencia, este resultado objetivo personal, nos permite relacionarlo con cada test propuesto en el trabajo y saber cual obtiene estadísticamente una mayor correlación y las diferencias entre ellos.

La variable independiente ha sido $\Sigma 8$ mediciones angulares y las variables independientes los test TFMej y

su adaptación a 3ª edad (TFMejSin) (sin dislocación). Todo ello a través de un análisis estadístico de correlación lineal simple de Pearson: (r) y significación (P), a través del paquete estadístico SPSS - V 11,5 para Windows.

Las correlaciones realizadas se expresan con el coeficiente de correlación r (de Pearson) y nivel de significación P. Se han diferenciado diversos rangos de edad, para ver hasta cual podría utilizarse este método de medición rápida, sin pérdida importante de validez.

Material

Se han utilizado 2 goniómetros convencionales de la marca Therapeutic instrument, uno de brazo corto y otro de brazo largo, para medir las amplitudes angulares de las principales acciones mecánico-articulares corporales. Dos picas o barras estándar de madera, redondas, de 3,5 cm. de diámetro para la ejecución de la dislocación de hombros.

Se ha aplicado el test Tot-Flex-Mej, utilizando un aparato desmontable con guía y ángulo deslizante para mejorar la medición de valores. Este aparato tiene la particularidad, y para ello fue diseñado, de que el empuje y alcance global es el conseguido a la altura de los hombros (alcance que se traslada ortogonalmente, mediante el mástil vertical móvil, a la regla del suelo, donde se efectúa la medición), y por tanto, el sujeto no necesita, tras su acción físico-mecánica global de máxima flexión, bajar los brazos para marcar en el suelo, hecho que altera la medida real y distorsiona el resultado de la prueba y su validez (González-Millán, 1999).

El protocolo

En primer lugar se realiza un calentamiento general estándar activo de 5 minutos de duración, que consiste en movilizar todas las acciones posibles a realizar en cada articulación o núcleo de movimiento implicado: tobillos, caderas, hombros, muñecas e intervertebrales de la espalda, y realizado de forma progresiva en intensidad. Posteriormente se realizan unos estiramientos estáticos activos combinados con pasivos, de los principales músculos que intervienen en cada acción mecánica a realizar posteriormente y de los músculos que intervienen en las acciones unitarias globales de los test.

Una vez preparado el sujeto se le mide angularmente con goniómetro y de forma analítica cada una de las 8 acciones mecánico-articulares activas seleccionadas como principales, con el siguiente orden: flexión dorsal de tobillo, flexión plantar de tobillo, flexión de cadera con rodilla extendida, abducción de cadera con rodillas extendidas, abducción de hombro, flexión horizontal de hombro, extensión de hombro, extensión de muñeca. Seguidamente se realizaba el Tot-Flex-Mej (con aparato de medición) (Foto 2), con la medición previa de la dislocación de hombros, y la adaptación para los adultos: sin dislocación de hombros, que se detalla a continuación: Ya que el test citado incluye una dislocación de hombros (foto 1), y siendo en este caso los destinatarios personas adultas y 3ª edad, con dificultad para ello, e incluso peligro de lesión, esta fase la hemos suprimido, y la hemos sustituido, para determinar la separación de manos en la barra que luego empujará el móvil que señalará la marca, por una simple maniobra: el sujeto se sitúa de espaldas a la pared, y por encima de su cabeza, rozando el plano de la pared con las manos, trata de acercarlas entre sí, sin doblar codos, todo lo que pueda: ese será su agarre para hacer luego la prueba (foto 3).



Foto 2. Dislocación de hombros.

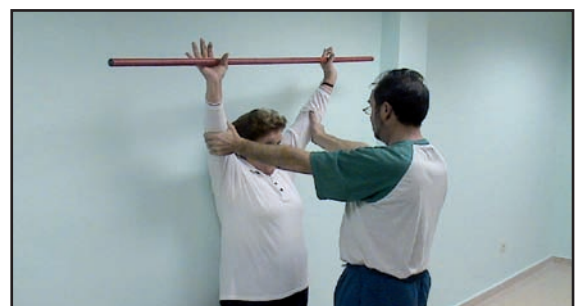


Foto 3. Maniobra sustitutiva.

Se aplicaron dos mediciones de todas las acciones y test, tomando como válido el mejor resultado de cada acción, todo ello con un previo ensayo antes de realizar cada medición.

RESULTADOS

Los resultados muestran una correlación muy buena entre ambas pruebas y $\Sigma 8$: siendo para TotFlexMej, $r = 0,760$ y para TotFlexMejSin: 0.838 en el rango de menores de 55 años. Si elevamos el rango de edad a menores de 60: $r = 0,648$ y 0.660 respectivamente; y en menos de 65 años: 0.509 y $0,557$. Toda la muestra: 0.465 y $0,533$, respectivamente. Lo que nos refrenda la alta validez de estas pruebas también para adultos, al menos hasta los 60/65 años. No siendo desdeñable aún cuando se toma toda la muestra, que incluye sujetos hasta 80 años. En todos los casos el nivel de significación ha sido: $P < 0,01$.

Hasta el primer nivel considerado (menos de 55 años), si separamos rangos respecto a la abducción de brazos, y elegimos los sujetos de más de 170° , es decir, sujetos que realizan un agarre por encima de la cabeza, donde una mayor abducción ya no redundaría apenas en ganancia de distancia, o marca conseguida, la correlación de TotFlexMejSin ha sido de $0,984$. Para menor abducción, menos de 160° : $r = 0,965$; y bajando a menos de 150° : $0,838$. En todos estos casos la prueba TotFlexMej no fue significativa: hemos de tener en cuenta que estos grupos así formados son de escasos sujetos: entre 5 y 9 sujetos.

Si elegimos, en este grupo de edad, el rango de menos de 180° de abducción, nos arroja una $r = 0,818$ para TotFlexMej y de $0,790$ para TotFlexMejSin.

DISCUSIÓN

Las correlaciones obtenidas muestran que ambos test se comporta de forma muy parecida, con escasa diferencia en la correlación arrojada, siendo muy alta hasta el rango de 55 años y va decreciendo el grado de validez de los mismos a medida que elevamos el techo de edad que se incluye en el estudio.

Aún siendo muy similar el comportamiento de ambas pruebas, siempre es algo mejor el del TotFlexMejSin (Mejorado sin dislocación). Pero lo interesante de este hecho es que la fase de dislocación del test original puede ser evitada.

Si tenemos en cuenta, además, los rangos separados en cuanto a la abducción de hombro, comprobamos que en los de más abducción ($> 150^\circ$), es decir en los de mayor movilidad de hombro, funciona un poco mejor el TotFlexMejSin (sin dislocación) y en los de menos ($< 180^\circ$), es decir, con menos movilidad de hombro, funciona algo mejor el Mejorado simple (con dislocación). Lo cual sugiere que, aún estando los dos cercanos, el TotFlexMejSin discrimina más entre los de mayor movilidad de hombro, y el Mejorado simple, TotFlexMej, (con dislocación) discrimina algo mejor a los de menos movilidad. No obstante, aunque esta parte deberá ser refrendada por otro estudio de mayor muestra, apunta a que, no solo la dislocación propiamente dicha podrá ser suprimida, sino también la maniobra sustitutiva que hemos diseñado en este estudio para las personas mayores.

CONCLUSIONES

El Tot-FlexMej, así como la adaptación aquí presentada, ambos mediante una sola medición lineal, son válidos para diagnosticar la flexibilidad global de las personas mayores, con gran capacidad predictiva hasta las 65 años, disminuyendo gradualmente su validez en los rangos superiores de edad.

Por este estudio, así como los previos citados, entendemos que es el mejor test de campo para medir a personas de menos de 65 años. Y, en cualquier caso, aunque la validez va decreciendo al subir la edad de la población, siempre se comporta mejor que cualquier otro (Seat and Reach, flexión profunda, y otros).

En espera de un análisis e interpretación más exhaustivos, y probablemente otro estudio en esta línea, hemos encontrado, además, que el test mejorado, propuesto por González-Millán y Benavent puede ser simplificado, aún más, para reducir el tiempo de aplicación del test, pues lo encontrado sugiere que la fase de dislocación no es necesaria, ahorrando una maniobra, y quedando el test reducido a un solo gesto, esto es, el de sentarse con las piernas abiertas y desplazar la barra vertical lo más adelante posible.

En conclusión, tanto TotFlexMej como TotFlexMejSin tienen una alta validez para determinar la movilidad corporal general, en personas mayores, no existiendo, entre los test de campo conocidos hasta la fecha, ningún otro que les supere en validez.

En cuanto al aparato utilizado, se ratifica la idoneidad del diseñado y utilizado en nuestros últimos estudios: un sistema mecánico móvil de medición adecuado para la aplicación de Tot-Flex (Foto 1), que pretende evitar posibles incidencias negativas en la valoración de la movilidad general activa de los sujetos y así obtener una mayor validez en su valoración (González Millán y Benavent, 1999). La forma de ejecución se muestra en la foto 1.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Moras G. (1992). Anàlisi crítica dels actuals tests de flexibilitat. Correlació entre alguns dels tests actuals i diverses mesures antropomètriques, *Apunts: Educación Física Deportiva*, 24: 127-137.
- [2] González-Millán, I. (1999). *Validación de pruebas de campo para la medición de la flexibilidad, y su relación con la estructura corporal*. Servicio de Publicaciones Universidad de León. León.
- [3] González-Millán, I. y Benavent, J. (1999). Validación de pruebas de campo para la medición de la flexibilidad global: el puente dorsal y el tot-flex mejorado. *Actas del 1er Congreso Nacional de Actividad Física y Deportiva. Universidad de Valencia, Valencia*.
- [4] González-Millán, I. y Benavent, J. (2002). El "Tot Flex mejorado". Una propuesta de test de campo para la medición de la flexibilidad global, *II Congreso de Ciencias del Deporte*, 235, Madrid.
- [5] Benavent J, González-Millán, I, González L.M, Tella V, Colado J.C. (2007). Tot-flex-mej: el mejor test de campo para la estimación de la flexibilidad corporal global. *Archivos de medicina del deporte XII Congreso Nacional Federación Española de Medicina del Deporte*. 121. vol. 24 (5).
- [6] Porta, J. (1987). El desarrollo de las capacidades físicas: la flexibilidad. *Apunts: Educación Física y Deportiva*, (7 y 8), 10-19.
- [7] Litwin J, Fernández G. (1974). *Evaluación y estadísticas aplicadas a la Educación física y el Deporte*. Stadium, Buenos Aires.