

## UNA REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE FLEXIBILIDAD Y DE SU TERMINOLOGÍA

**Francisco Sáez Pastor**  
*Profesor de Habilidades Gimnásticas  
Acrobáticas y Sistemática del Ejercicio  
Facultad de CC de la Actividad Física  
y Deportiva (Pontevedra)  
Universidad de Vigo*

### RESUMEN

Ante la diversificación de métodos para el desarrollo de la flexibilidad, es necesario establecer una precisa ordenación de los mismos con su apoyo o justificación fisiológica. Los métodos dinámicos, con la intención de rehabilitarlos ante las actuales tendencias que los cuestionan; los estáticos, para aclarar sus principios y denominación. También procede revisar la terminología utilizada en esta disciplina fijando las diferentes técnicas de actuación entre las que se encuentran las de suprimir términos ya obsoletos como el de "pasivos" referidos al ejercicio físico, o el de "stretching" como método de flexibilidad.

Palabras clave: Flexibilidad, métodos dinámico y estático, neuromuscular, reflejo miotático, umbral de activación, inhibición.

"Kronos nº 7, pp. 5-16, Enero/Junio 2005"

### INTRODUCCIÓN

La capacidad física de la flexibilidad tiene un tratamiento eminentemente práctico en las diversas publicaciones específicas. Existen diversos planteamientos de esta capacidad, algunos difundidos en publicaciones de éxito; pero todas ellas adolecen de escasa fundamentación teórica.

Este artículo pretende establecer el nexo entre todos los métodos; principalmente, entre aquellos fundamentados en la intervención de los mecanismos neuromusculares, que es donde existe mayor discrepancia. Para ello se hace preciso cuestionar también la terminología existente, pues induce a confusión y dificulta su comprensión. Y basándonos en la fisiología neuromuscular y en el empirismo, rehabilitar los métodos dinámicos, actualmente cuestionados por muchos autores. El término *umbral de activación*, acuñado en este artículo y refe-

rido al reflejo miotático, nos servirá de argumento para darles validez.

Las publicaciones específicas de los diversos métodos FNP de flexibilidad le dedican poco espacio a los principios teóricos en los que se basan. Además, éstos resultan, escasos y algo confusos; es cualquier caso, poco didácticos. Aclarar ideas y poner orden en este campo es el objetivo de este trabajo; pues la flexibilidad, una vez superadas las fases iniciales, solamente la siguen desarrollando aquellas personas motivadas por intereses de rendimiento en sus respectivas disciplinas específicas del ámbito deportivo.

### LA CAPACIDAD DE FLEXIBILIDAD

La flexibilidad es una de las capacidades físicas básicas. En su definición intervienen varios términos; son: la movilidad, la amplitud articular, la elongación muscular y la

extensibilidad, entendida esta última como una elongación sin diferenciar tejidos.

Básicamente, la flexibilidad está fundamentada en la movilidad articular y en la capacidad de extensibilidad de músculos, aponeurosis, tendones y ligamentos. La movilidad articular está condicionada por varios factores como son: los topes óseos, la rigidez o laxitud de los ligamentos, la capacidad de elongación de músculos y tejido conectivo, así como la mayor o menor masa muscular o adiposa.



**Figura 1** .- Postura de "sapo". Técnica relajada

La capacidad de elongación muscular es el factor más influyente; donde se aplicarán las principales acciones metodológicas de intervención en mejora de la flexibilidad. Las diversas unidades de tejido contráctil, envueltas en membranas de tejido conectivo, terminan en los tendones que se insertan en los huesos.

El elemento contráctil y las vainas envolventes están dispuestos en paralelos entre sí, mientras que los tendones se sitúan en serie, según el esquema de Hill (1938). El elemento contráctil en reposo no ofrece apenas resistencia a su elongación; los tendones, en cambio, tienen una capacidad de elongación muy limitada (McArdle y otros, 1990). El trabajo principal de extensibilidad recaerá, pues, sobre el tejido contráctil y el conectivo en paralelo. El músculo también tiene capacidad elástica; esto es, puede elongarse y volver a su estado de reposo sin sufrir deterioro.

## MÉTODOS DE ADQUISICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

El trabajo de adquisición de la flexibilidad se divide en dos grandes vertientes: dinámicos y estáticos. En cada uno de ellos, y dependiendo del tipo de fuerza que se utilice para llegar a posturas de elongación y del grado de estiramiento al que se someta a los músculos, estableceremos dos subdivisiones en cada una de ellas, según establecen Vinuesa y Coll (1984); es el esquema que, considero, mejor se adapta a los postulados teóricos actuales.

En los *métodos dinámicos* puede producirse la elongación a través de un acercamiento lento y con estiramiento mínimo; aquel que supera ligeramente el estado de reposo. Sería el *método dinámico simple*, también puede obtenerse la elongación con un movimiento impulsado; esto es, con un balanceo previo o con una potente contracción muscular que produzca un impulso en el segmento corporal, el cual continuaría su movimiento por inercia: es el *método cinético*.

### Métodos de entrenamiento

- Dinámicos:
  - ▶ Simple
  - ▶ Cinético
- Estáticos:
  - ▶ Simple
  - ▶ FNP

**Tabla 1.** División básica de los métodos de entrenamiento (Vinuesa y Coll, 1984)

Los *métodos estáticos* permiten un alto control de la postura que debe adoptar el individuo para obtener una elongación muscular. Puede sobrepasar ligeramente el nivel de reposo y permanecer quieto en una angulación durante un determinado tiempo: *método estático simple*. Puede también, profundizar más en la elongación sometiendo al músculo a un estiramiento en los límites de su capacidad; se activan entonces los mecanismos neurofisiológicos propioceptivos; son los *métodos FNP*, cuyas siglas significan *fácilizador neuromuscular propioceptivo*.

## LAS TÉCNICAS DE EJECUCIÓN: CONTROL VERSIA TERMINOLÓGICA

Antes de iniciarnos en el desarrollo de los diferentes métodos, considero imprescindible establecer la terminología que vamos a utilizar en este ámbito para evitar confusiones ante conceptos poco adecuados pero muy difundidos en la literatura especializada. Según la procedencia de la fuerza que permite adoptar la postura adecuada para adquirir mejoras en su flexibilidad, los practicantes pueden establecerse varias técnicas de ejercicios; distinguiremos si las fuerzas son *internas* o *externas*. Si son internas, las técnicas de movimiento serán libres, resistidas o asistidas. *Libres*, cuando la propia musculatura vence las resistencias precisas para adoptar la adecuada postura en contracción concéntrica; *resistidas*, cuando interviene la propia musculatura pero en contracción excéntrica, cediendo voluntaria o involuntariamente a la fuerza externa; *asistidas*, cuando la acción se complementa con la

ayuda de una fuerza externa: persona, máquina, elástico, etc. Si las fuerzas son externas, las técnicas serán forzadas o relajadas. *Forzadas*, cuando se consigue un mayor recorrido articular sin oponer resistencia por aplicación de una fuerza externa —la propia persona al tirar de un segmento propio (*autoforzada*), otra persona, una polea, etc.—; *relajadas*, cuando se produce movimiento a favor de la fuerza externa (gravedad) por decontracción muscular, sin la intervención de ninguna otra fuerza.



Figura, 2.- Espagat sagital con técnica autoforzada.

Las técnicas asistidas se utilizan para favorecer un movimiento cuando se complementa la propia fuerza; las otras técnicas enumeradas —forzadas y relajadas— son propias de los trabajos de flexibilidad. A estas técnicas en las que intervienen fuerzas externas para obtener el movimiento o la posición, suelen denominarse habitualmente como “pasivas” en gran parte de la literatura especializada. En ningún caso, estos tipos de movilidad o posturas pueden denominarse así. Dentro del ámbito del ejercicio físico no ha lugar para la pasividad; ni siquiera en situaciones estáticas de ejercicios de relajación. Este término fue adoptado del ámbito médico en los albores del ejercicio físico a través de la gimnasia ligniana y sus continuadores, con la gimnasia neosueca, a principios del siglo XX; como el Dr. Johannes Lindhar, Elli Björksten o Maja Carlquist, al calificar los ejercicios como activos o pasivos, sinónimos de *dinámicos* o *estáticos* respectivamente. Incomprensiblemente, aún siguen utilizándose dichos términos, ya obsoletos; quizás, como síntoma de que esta disciplina está muy influenciada de aspectos teóricos del campo de la medicina bastante alejados del terreno práctico. Las personas que hayan trabajado en profundidad esta capacidad, difícilmente podrán utilizar el término “pasivo”. ¡El logro y la adopción de posturas como el espagat, no se adquieren con pasividad!

## LOS MÉTODOS DINÁMICOS. PROPUESTA DE REHABILITACIÓN

Los métodos dinámicos se encuentran actualmente desprestigiados hasta el punto de desaconsejarse en la prác-

tica cotidiana por las teorías del ámbito del ejercicio físico. Quienes así se expresan argumentan para ello razones de contenido teórico de neurofisiología; pero, probablemente, con escaso bagaje práctico en esta concreta disciplina.

Los fundamentos neurofisiológicos serán desarrollados más adelante; no obstante, basándonos en ellos podemos afirmar que los métodos dinámicos son perfectamente válidos y con una enorme riqueza de movimiento corporal; no deberán desecharse, por tanto. Solamente deberán respetarse unas determinadas pautas de amplitud, velocidad y grado de entrenamiento en su ejecución.

### MÉTODO DINÁMICO SIMPLE

Se efectúan acercamientos entre dos segmentos unidos por una misma articulación de manera lenta; admite realizarse con insistencias rítmicas que produzcan ligeras elongaciones por encima del nivel de reposo (Donskoi, 1988).

Es un método de flexibilidad general más encauzado hacia la movilidad articular que a la elongación muscular específica. Adecuado para el calentamiento general previo a la actividad de ejercicio físico o deportivo; también es apto para principiantes y para personas con escasa capacidad física.

### MÉTODO CINÉTICO

Se basa en las técnicas impulsadas; el acercamiento entre dos segmentos se produce como consecuencia del lanzamiento de uno de ellos hacia el otro. Se consigue de esta manera más amplitud de la movilidad articular, mayor recorrido angular del segmento así como una mayor elongación muscular con poco gasto energético y sin necesidad de asistencia de otra persona.

El impulso se produce por un balanceo o una potente contracción muscular de los agonistas, responsables del movimiento; el resto del recorrido, en su fase final, se produce por efecto del impulso. Los lanzamientos segmentarios no deben ser excesivamente bruscos ni llegar al límite de la elongación muscular, para evitar los contra efectos neuromusculares.

Este método debe ser trabajado por personas ya iniciadas y con un cierto nivel de formación en esta capacidad. Cada persona tiene un umbral diferente de activación de los reflejos neuromusculares —reflejo miotático, en este caso—, y ese *umbral de activación* será mayor cuanto más formada en flexibilidad esté una persona. Además, dicho umbral es cambiante, por el principio de adaptación al esfuerzo que posee cada individuo. El método es válido, por tanto, siempre que la práctica se sitúe por debajo de dicho umbral. No será

aconsejable para personas que se inician o que tengan baja capacidad de flexibilidad. En cambio se hace absolutamente imprescindible para practicantes de disciplinas deportivas que requieran altas demandas de técnicas impulsadas.

Tiene otro condicionante este método: debe mantenerse una adecuada frecuencia de trabajo para evitar la consolidación de las fuertes uniones moleculares de tejido conectivo, pues con él se estimula la formación de colágeno más que con los métodos estáticos (Rodríguez y Moreno, 1997).



Figura 3. Abducción de caderas por técnica autoforzada

Para Wydra y Wiemann (1997), citados por Gerard Moras (2004) es un método válido y efectivo. Gimnastas, bailarines o practicantes de algunas artes marciales, como el taekwondo, saben muy bien que este tipo de trabajo de mejora de la flexibilidad es muy eficaz para su mantenimiento y mejora; además los prepara para acciones específicas, sin riesgo de lesión inducida por la activación de los mencionados mecanismos neuromusculares.

## MÉTODOS ESTÁTICOS

Como ya vimos, estos métodos se dividen en simples y FNP. Las técnicas de trabajo forzadas y relajadas se utilizan con más frecuencia en ellos. Las técnicas libres sólo son adecuadas, en algunos casos, para producir una contracción muscular previa a la elongación.

### MÉTODO ESTÁTICO SIMPLE

Se llega a una postura con una angulación articular suficiente para superar ligeramente la elongación propia de reposo muscular, y ahí se mantiene la postura sin forzar un mayor acercamiento; el tiempo oscila entre varios segundos, para quienes se inician en gimnasia, hasta varios minutos para practicantes del *Hata-Yoga*.

Este método permite un gran control de la movilidad articular y de la elongación muscular; muy apropiada para principiantes y para personas adultas con baja condición física, que acceden a la realización de una gimnasia con objetivos meramente de salud y de bienestar. También es adecuado para rehabilitación.

En la práctica del yoga adaptado a la cultura occidental —hata-yoga—, se utiliza este método, pero no como tal de manera consciente, sino que está en la esencia de sus posturas o *asanas*. Desde luego, el yoga no precisa de posturas difíciles, ni de contorsiones; las acusadas amplitudes articulares van adquiriéndose poco a poco, con técnicas relajadas, nunca forzadas. El fin del yoga no consiste en adoptar tales posturas sino que éstas son medios para favorecer la adquisición del "estado de yoga". Uno de sus lemas es "la quietud en la actividad", principio que también podría ser aplicado a los trabajos de la flexibilidad estática. Como podrá deducir el lector, el concepto "pasividad" no está con-

templado.

### Métodos FHP

Son métodos en los que intervienen los mecanismos neuromusculares propioceptivos. Basados en la supresión del reflejo miotático, y en fase más profunda, en la activación del reflejo miotático inverso; también, en la inhibición recíproca, a través de las mismas vías nerviosas.





**Figura 4.** Espagat frontal por técnica relajada

No son métodos para principiantes. Antes de acometer el trabajo de flexibilidad a través de ellos, los practicantes deberán poseer ya una formación suficiente en esta capacidad. Las personas que acceden a este tipo de trabajo tendrían que estar suficientemente motivadas e informadas de los procesos neuromusculares que se producen. De no ser así, podrían generarles tensiones e incluso, hacerles sentir angustia si la técnica es forzada.

Este método fue aplicado por primera vez con intenciones de rehabilitación, por el neurólogo Herman Kabat (EEUU) y las fisioterapeutas Margaret Knott y Dorothy Voss en un hospital de California, durante los años 40 y principio de los 50. En 1971 Holt adoptó el método para uso de deportistas.

### MECANISMOS NEUROFISIOLÓGICOS PROPIOCEPTIVOS

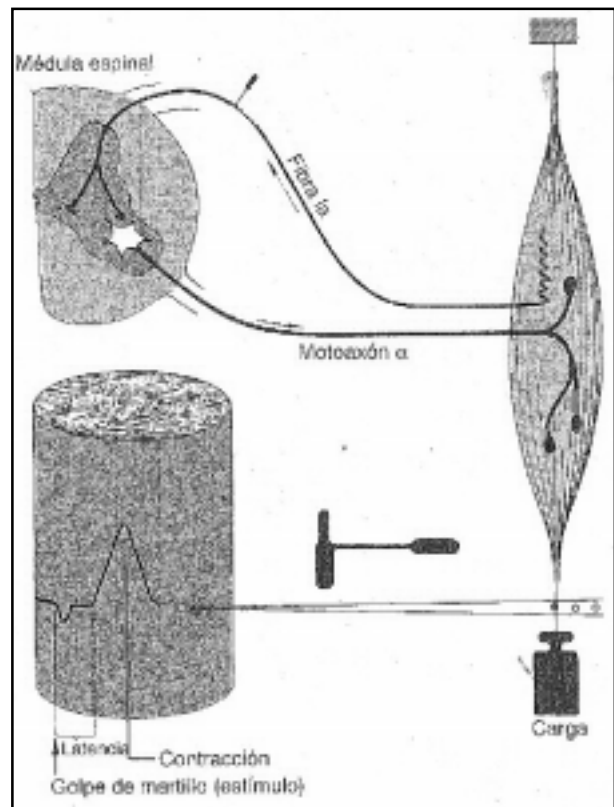
Antes de abordar el desarrollo de estos métodos de trabajo como ejercicio físico, trataremos los procesos de los mecanismos neuromusculares propioceptivos que intervienen en ellos.

En los músculos existen dos tipos fundamentales de órganos receptores sensitivos: los *husos neuromusculares* y los *órganos tendinosos de Golgi*. Son responsables de detectar el grado de estiramiento de cada músculo y de la velocidad con que se producen los cambios de elongación. Esta información se denomina *propioceptiva*. Son los responsables de desencadenar el reflejo *miotático*.

Esto es, todo músculo posee dos sistemas de retroalimentación o circuitos reguladores (feedback): un sistema de control de longitud, con los husos musculares como sensores, y un sistema de control de la tensión, con los órganos tendinosos como sensores.

### REFLEJO MIOTÁTICO (RM)

Cuando un músculo es sometido a una extensión fuerte o repentina, se activa el huso muscular y envía información, vía nerviosa *aferente*, hasta la médula, donde se produce una conexión —*sinapsis*— con su correspondiente motoneurona *alfa*, la cual envía impulso de contracción al músculo por vía *eferente* (Fig. 5).



*Figura, 5.- Reflejo miotático (patelar). Tomado de "Fisiología Humana" de Schmidt y Thews.*

El reflejo miotático es un mecanismo de protección del músculo para evitar su rotura ante una elongación descontrolada. Se denomina también, reflejo de estiramiento, la acción que lo activa, aunque la respuesta es de contracción; es más activo en la musculatura extensora. Es un reflejo *monosináptico* puesto que presenta una sola sinapsis, con fibras de conducción muy rápidas; 100 m/s (Perea, 1989).

Las vías nerviosas aferentes, informativas, son de dos tipos: fibras *Ia* y *II*. Cuando el estiramiento es brusco y repentino, se activan las fibras *Ia*; cuando el estiramiento se aplica de manera continuada, superando el umbral de

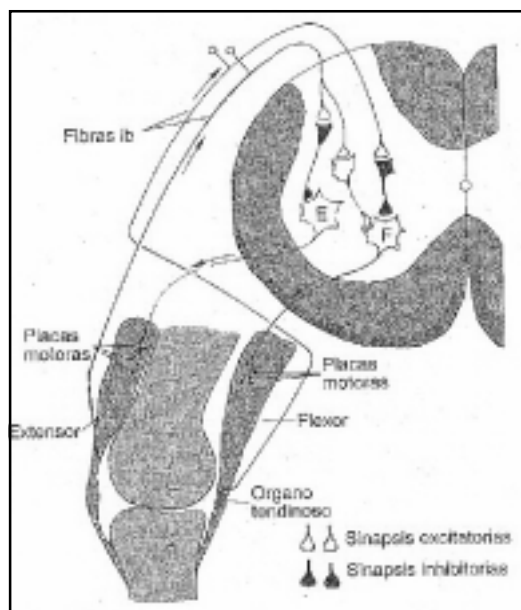
activación, se estimulan ambos tipos de fibras; y cuando las elongaciones son cíclicas, como rebotes o insistencias muy acusados, se activan las fibras II (Calderon y Legido, 2002).

La actual tendencia a proscribir los métodos dinámicos se basan en el peligro de que se active el RM con dichas técnicas de trabajo y se produzcan contracciones indeseadas que puedan llegar a distensiones o roturas de fibras musculares.

### REFLEJO MIOTÁTICO INVERSO (RMI)

Los órganos tendinosos de Golgi (OTG) están situados a nivel de las uniones músculo-tendinosas de todos los músculos estriados. Son sensibles a fuertes tensiones del tendón, y sólo se activan en condiciones estáticas; su umbral de excitación es mucho mayor que el de los husos musculares; son receptores de adaptación lenta.

Cuando se activa, envían su información a través de vías sensitivas *Ib*, también de conducción rápida; no obstante, éstas efectúan varias sinapsis con interneuronas de carácter inhibitorio antes de llegar a la motoneurona *alfa* (Fig. 6). Su función es inversa a la proporcionada por los husos musculares; inhiben la motoneurona *alfa* y, vía eferente, el músculo se relaja. Es una auto-neutralización o auto-inhibición. Es también, un mecanismo de protección para evitar roturas musculares por exceso de tensión. Dicha tensión puede producirse por elongación excesiva con el músculo relajado o, también, con él contraído.



**Figura 6.** Reflejo miotático inverso. Tomada de "Fisiología Humana" de Schmidt y Thews.

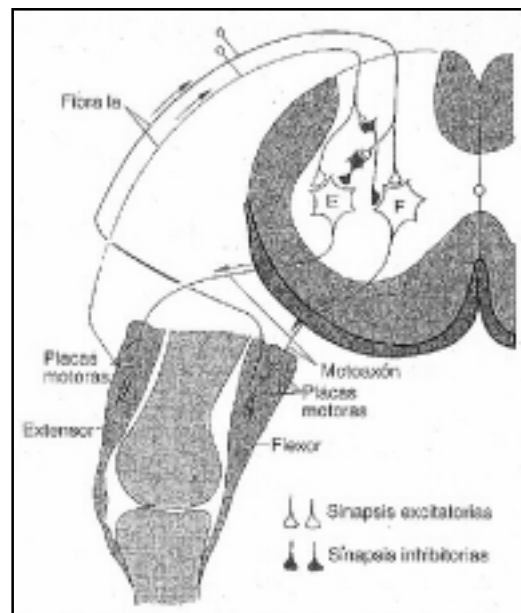
Es más fácil activar los OTG por la tensión producida en el conjunto músculo-tendón a causa de una fuerte

contracción isométrica que por excesiva elongación con el músculo relajado.

### INHIBICIÓN RECÍPROCA DE LOS ANTAGONISTAS

Un requisito natural previo para que se produzca el movimiento consiste en que, al producirse una contracción muscular para generar una determinada acción motriz, los músculos antagonistas deberán relajarse por mecanismo reflejo con el objetivo de no dificultar o impedir el movimiento.

Un ejemplo sencillo lo encontramos en la carrera de velocidad; al producirse la impulsión con una pierna por la potente contracción de los extensores de la rodilla, sus antagonistas deben relajarse para permitir la acción; si no se relajan de manera simultánea y suficiente, puede producirse en ellos rotura de fibras por resistencia mecánica a la necesaria elongación. A este mecanismo neurofisiológico se le denomina *inhibición recíproca de los antagonistas*.



**Figura 7.-** Mecanismo de la inhibición recíproca y del reflejo miotático. Tomada de "Fisiología Humana" de Schmidt y Thews.

Este mecanismo es el siguiente: cuando se produce la activación de los husos musculares por cambios en la longitud del músculo, envían impulsos excitadores a la motoneurona *alfa* de los mismos músculos, a través de las fibras nerviosas Ia, pero también impulsos de relajación a los músculos antagonistas que actúan sobre la misma articulación, a través de sinapsis inhibitorias (Fig. 7).

## MÉTODOS FNP DE FLEXIBILIDAD

Los mecanismos neurofisiológicos descritos nos permiten abordar varias maneras de trabajo para la mejora de la flexibilidad. La facilitación neuromuscular propioceptiva consiste, básicamente, en neutralizar el reflejo miotático que como sabemos produce una contracción refleja como respuesta a un estiramiento que los receptores interpretan como peligroso. Si se inhibe dicha contracción, podrá actuarse sobre el músculo elongándolo por encima de sus posibilidades habituales, sin riesgo de lesión; naturalmente, respetando una lógica progresividad y una adecuada frecuencia de trabajo.

Del estudio neuromuscular propioceptivo observamos que la inhibición de la contracción muscular refleja puede conseguirse de dos maneras: *a*, con una elongación mantenida durante un determinado tiempo; *b*, con una contracción muscular previa a la elongación.

La elongación mantenida se efectuará de manera estática; una vez alcanzada la postura adecuada para establecer la tensión por elongación, la persona deberá mantenerse sin ningún tipo de movimiento, induciendo una actitud de relajación general, que también ayuda puesto que desde los órganos nerviosos superiores puede reducirse la actividad de las motoneuronas *gamma*, responsables del tono muscular.

Si la activación de los reflejos miotáticos es inducida por una contracción previa, también se mantendrá la elongación posterior de una manera estática.

Por tanto, como quedó plasmado en la tabla 1, los principios de los métodos de mejora de la flexibilidad a través de la FNP, son estáticos. De su desarrollo surgen cuatro maneras básicas o principios de trabajo: dos sin contracción previa y otros dos con una contracción muscular inmediatamente anterior o simultáneas a la elongación.

Los tiempos de mantenimiento de la elongación expuestos son estimativos, puesto que no existe unanimidad entre los diversos autores. Establecen unos mínimos a partir de los cuales se activa el correspondiente reflejo.

Beraldo (sporttraining. net, 2003) establece una amplia relación de tiempos y autores.

Métodos FNP:

*Sin contracción:*

- ▶ Con elongación mantenida más de 10"
- ▶ Con elongación prolongada más de 30"

*Con contracción:*

- ▶ Contracción *isométrica* previa de los músculos a alargar.
- ▶ Contracción simultánea de los músculos opuestos a la elongación

Tabla 2. Divisiones de los métodos FNP de desarrollo de la flexibilidad

## MÉTODO POR ELONGACIÓN MANTENIDA MÁS DE 10"

Se adoptará una postura de elongación muscular pronunciada por encima de la habitual, acusada, incómoda y con sensación de tirantez de los músculos protagonistas del estiramiento. Un estiramiento que esté por encima del *umbral de activación* del reflejo miotático.

Se llegará a dicha postura de manera lenta, sin ningún tipo de brusquedad y con actitud de relajación general. Esa postura de elongación muscular debe mantenerse varios segundos de manera estática; con un tiempo superior a 10"; suficiente para asegurar la desactivación del RM y la consiguiente relajación del músculo. La tirantez inicial cede y a partir de este punto podrá mantenerse la elongación durante un tiempo mayor.

El reflejo miotático es de protección ante el peligro de rotura muscular. Cuando la elongación se mantiene durante el tiempo mencionado —más de 10" según diversos autores— las terminaciones sensibles a la elongación prolongada, ya no interpretan como peligroso dicho estiramiento y dejan de enviar impulsos a la motoneurona *alfa*; el músculo se relaja. Puede entonces volver a elongarse un poco más y repetir el proceso, si la capacidad de la persona sometida a tal entrenamiento lo permite.

Al realizar este trabajo de flexibilidad con frecuencia sistemática, se logra un incremento estable de la capacidad de elongación del músculo sin que por ello pierda su capacidad elástica. Esto es, sobreviene una adaptación de la musculatura protagonista a las nuevas exigencias.

## MÉTODO POR ELONGACIÓN PROLONGADA MÁS DE 30"

La elongación desarrollada en el punto anterior, si se incrementa y después se mantienen un tiempo mayor, se desencadena otro mecanismo neuromuscular reflejo que permitirá someter a mayores elongaciones a los músculos objeto de entrenamiento; se logrará así obtener y afianzar posturas y movimientos de calidad dentro del ámbito gimnástico y de la danza, como el espagat.

El mecanismo neuromuscular es el siguiente: cuando se mantienen una importante tensión en los tendones de un determinado músculo durante un tiempo prolongado en condiciones estáticas —más de 30", según coinciden los diversos autores— se activan los *órganos tendinosos de Golgi (OTG)*. La tensión muscular en esta zona puede darse por dos motivos: *a*, una fuerte elongación mantenida; *b*, una contracción muscular considerable. En ambos casos se produce gran tensión en las uniones músculo-tendinosas y suponen estímulo suficiente para activarse los OTG. Si bien, el umbral de activación

para la elongación sin contracción es muy alto; se activan con menos dificultad si se produce una contracción isométrica previa.

En ambos casos, una vez desencadenado el potencial generador o estímulo, los receptores tendinosos envían impulsos, por las vías aferentes Ib principalmente, a la neurona motora *alfa* correspondiente para que se inhiba y produzca, por tanto, la relajación del músculo protagonista de la acción. Este mecanismo neuromuscular se conoce como *reflejo miotático inverso* (RMI), ya trató anteriormente.

Las fibras nerviosas Ib, al contrario de las Ia, establecen sinapsis con interneuronas de carácter inhibitorio antes de llegar a la motoneurona *alfa*, que son las responsables de la relajación muscular. El RMI es pues, polisináptico.

En los procesos de entrenamiento gimnástico para el incremento de la flexibilidad, los gimnastas suelen mantener posturas forzadas de alta demanda de elongación muscular durante tiempos superiores a un minuto; y con frecuencia, alcanzan y superan tiempos de dos y tres minutos.

misma intensidad de elongación, se desactivan los HM, relajando el músculo; como se mantiene o incrementa la tensión sobre el mismo grupo muscular, superando un tiempo de 30", se activan los OTG con su consiguiente mandato de relajación muscular. Tiempos superiores asegurarán la activación de este reflejo puesto que su umbral es muy alto.

Este método, más complejo, debe quedar para deportistas muy iniciados y motivados, con altos requerimientos de flexibilidad; no es apto para principiantes.

### MÉTODOS POR ELONGACIÓN ASOCIADA A CONTRACCIÓN MUSCULAR

Se desprenden básicamente dos métodos por este sistema: *a*, la contracción muscular previa a la elongación de los propios músculos a elongar; *b*, la contracción simultánea de los músculos opuestos. En ambos casos se favorece la relajación refleja de unos músculos que estos métodos aprovechan para producir estiramientos e incrementar la flexibilidad.



**Figura 10.** Espatat sagital obtenido por técnica relajada

Al someter a unos determinados grupos musculares a un entrenamiento de flexibilidad bajo estas condiciones, se produce de manera consecutiva, el siguiente proceso: activación de los husos musculares (HM) y por tanto, reflejo miotático al comienzo de la elongación; al persistir la

### MÉTODO POR ELONGACIÓN PRECEDIDA DE UNA CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA

La acción básica consiste en realizar una fuerte contracción isométrica de los músculos a elongar y, a conti-



nuación, ejecutar la elongación. El mecanismo neuromuscular consiste en producir relajación por el desencadenamiento del RMI.

Vimos en el apartado anterior que el umbral de activación de los OTG es muy alto; responden a la tensión que se genera en la unión músculo-tendinosa, y esta tensión puede obtenerse tanto por elongación como por una fuerte contracción. Es más, los OTG responden preferentemente a la tensión conseguida por la contracción muscular estática, isométrica. En situaciones dinámicas se pierde este efecto (Calderón y Legido, 2002).

La actuación para aplicar este método consiste en elongar durante breves segundos el grupo muscular establecido; a continuación se efectuará la contracción isométrica de los mismos, con una duración de unos 6" - 8"; se relajarán durante dos o tres segundos para, seguidamente, efectuar la elongación propuesta, ya con el músculo relajado. Deberá mantenerse un tiempo mínimo de 30", que podría llegar a varios minutos, como en el método anterior.

Este método es asequible también a personas con un nivel medio de flexibilidad, y que hayan trabajado suficientemente el primer método FNP descrito, al ser más fácil la activación de los OTG, inducida por la contracción isométrica.

#### MÉTODO POR CONTRACCIÓN DE LOS MÚSCULOS OPUESTOS (HETERÓNIMOS)

Su desarrollo consiste en producir la relajación refleja de los músculos a elongar por el principio de la *inhibición recíproca de los antagonistas*, cuyo mecanismo neuromuscular ya desarrollamos anteriormente. Es preciso contraer de manera dinámica la musculatura opuesta a aquella que pretendemos estirar para que se produzca su relajación. La elongación deberá realizarse mientras se mantiene la contracción dinámica de los músculos heterónimos; así se tendrá activo este reflejo de relajación. Dada su dificultad, será necesaria la ayuda de otra persona para realizar movimientos asistidos, forzando las posturas elongatorias y, además, controlando la secuencia y los tiempos requeridos.

El método completo, tal como está diseñado por Robert McAtee (1994), deberá iniciarse con una elongación seguida de una contracción isométrica, de los músculos a elongar (homónimos) y de una relajación de unos segundos; a continuación, se efectuará una fuerte contracción dinámica, asistida, con los músculos opuestos a la elongación (heterónimos; mal llamados antagonistas es este caso) a la vez que se realiza una pronunciada y mantenida elongación forzada.

Método complejo y de difícil aplicación en el ámbito deportivo; su ejecución es laboriosa; más propio del laboratorio y de trabajos muy concretos de fisioterapia. Mientras se contraen unos músculos de manera intensa, debemos elongar los opuestos; la duración de la elongación no puede ser muy prolongada porque los músculos en contracción presentan una progresiva fatiga.

El método es conocido como CRAC, acrónimo del inglés *Contract, Relax, Agonist, Contract*, síntesis del desarrollo que acabamos de exponer. Denominación poco afortunada por las connotaciones onomatopéyicas de ruptura y quebranto que transmite, incomprensiblemente adoptada del inglés sin una adaptación a nuestra cultura.

En las técnicas que desarrolla Stelvio Beraldo para este método (sporttraining.net, 2003), propone que la contracción muscular sea isométrica mientras se produce la elongación; la duración de ésta puede llegar hasta un minuto. Con esta técnica, tanto los mecanismos neuromusculares que se dan en la inhibición recíproca como los que se producen en la contracción isométrica establecida para este método, no favorecen los mecanismos reflejos de relajación. Veamos.

Para que se desencadene el mecanismo de la inhibición recíproca de los antagonistas, el tipo de contracción de los músculos heterónimos deberá ser dinámica.

La contracción isométrica de esos músculos produce relajación en los mismos, pero envían impulsos de contracción a los antagonistas por activación de los husos tendinosos, a través de las fibras nerviosas Ib, que sinaptan con interneuronas excitadoras (ver figura 7). Según este método, se supone que dichos músculos deberían relajarse para proceder a su elongación, cuando no es así.

#### CONCLUSIONES

En este trabajo no se han desarrollado los métodos de mejora de la flexibilidad sino que se han expuesto los principios en los que se basan los mismos, así como una revisión de su clasificación y de la terminología utilizada en sus técnicas de trabajo.

He tratado de restituir los métodos dinámicos, tan denostados últimamente; sobre todo, el método cinético. Considero que la literatura específica de esta cualidad física, lo ha descalificado basándose en unos supuestos válidos pero que ni se dan en el 100% de los casos ni, cuando se producen, son tan graves como postulan dichos escritos, si se trabaja con unos planteamientos de moderación y progresividad.

Los lanzamientos de miembros por el método cinético para producir mejora de la elongación, no tiene por qué

activar el reflejo miotático en todas las ocasiones. Si tenemos en cuenta el concepto de *umbral de activación*, dependerá de la capacidad individual, del grado de formación en esta cualidad y de la intensidad del movimiento, el que se produzcan o no los mecanismos neuromusculares por los que se descalifica el método.

Además, la mejora de cualquiera de las cualidades físicas básicas, por ceñirnos sólo a este ámbito, supone forzar al organismo por encima de su estado de reposo o de equilibrio para que se produzcan los procesos de adaptación y la consiguiente mejora. No deberemos "criminalizar" por tanto, unos métodos, que bien aplicados, producen buenos resultados.

Por otra parte, los métodos dinámicos son más aceptados por los principiantes y por la población en general sin concretas motivaciones, como son los escolares. Los métodos estáticos, sobre todo los de FNP, crean escepticismo en principiantes por su incompreensión, tensión nerviosa por la incomoda prolongación de las posturas forzadas e, incluso, angustia si son con técnicas forzadas.

Sabemos de manera empírica, que personas iniciadas en esta actividad de flexibilidad pueden realizar trabajo dinámico cinético, con lanzamientos reiterados de un miembro que les proporcionan gran amplitud articular. Realizado este trabajo con frecuencia y con muchas repeticiones en una sesión, no se manifiestan síntomas de que su musculatura haya sufrido alteraciones. Prueba de que los mecanismos del reflejo miotático no se han desencadenado, pues una contracción refleja producida mientras se realiza una elongación más o menos profunda y rápida, dejaría algún tipo de secuelas.

¿Por qué no se lesionan? Porque dichas personas no han superado el umbral de activación del RM. Ello prueba que dicho umbral es diferente en cada persona, dependiendo de su nivel.

Sabemos que existen varios mecanismos inhibitorios de las motoneuronas *alfa*, que permitirían abrir nuevas líneas de investigación; en estos mecanismos podrían encontrarse algunas respuestas a esta cuestión; entre ellos citaremos los siguientes, tal como exponen Schmidt y Thews (1993):

- a) anulación de potenciales de acción de los impulsos de las fibras Ia;
- b) periodo refractario de la motoneurona cuando llega el impulso de la fibra Ia;
- c) inhibición recurrente a cargo de sinapsis inhibitorias de las células de *Renshaw* que actúan sobre las células que las han activado;

d) acción de interneuronas de inhibición presináptica que producen la inhibición sin que hayan sido excitadas anteriormente.

En el campo semántico diremos, como conclusión, que algunas de las denominaciones de los diferentes métodos de facilitación neuromuscular son equívocas y poco adecuadas. El término *stretching* es un contaminante para la correcta clasificación de estos métodos. En sí mismo no aporta ninguna idea fuera de la generalidad de estiramiento. Debe eludirse; ya ha cumplido su cometido como introductor de los métodos de facilitación neuromuscular. Está amortizado.

El término FNP como método diferenciador de los demás, relacionados con los mecanismos neuromusculares, incrementa la confusión. Y la utilización del término CRAC, implantado sin adaptación a nuestro idioma, lo considero síntoma de poco afecto por esta disciplina.

Deberemos pues, denominar a estos cuatro métodos como FNP. El afán por ponerle nombres a cada uno de ellos sin el filtro de una serena reflexión, ha creado confusión a la hora de su correcta clasificación. Las denominaciones más adecuadas de este grupo son las expuestas en la tabla nº 2, o las de los epígrafes de su exposición.

Concluyo este artículo con una propuesta de organización temporal del trabajo de flexibilidad distribuido en una sesión de entrenamiento, sea cual sea la disciplina deportiva practicada. Los métodos dinámicos deberán realizarse en la primera parte; la de animación o calentamiento, pero en la fase final de la misma y con la siguiente salvedad: los dinámicos simples son aptos para todos — que pueden alternarse con los estáticos simples—; los cinéticos sólo deberán trabajarlos quienes tengan ya una formación específica; también al final de la fase de animación. El trabajo dinámico contribuye a la vivacidad de la sesión y al propio calentamiento.

Es más aconsejable realizar los métodos FNP al final de la sesión; en la parte de calma o vuelta a la normalidad fisiológica. La actividad en quietud contribuye a potenciar esta parte haciéndola más productiva y eficaz.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



ALTER, J.M. (1990). *Los estiramientos*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

ALTER, M.J. (2001). *Manual de estiramientos deportivos*. Ed. Tutor. Madrid.

ANDERSON, B. (1984). *Stretching*. Ed. Integral. Barcelona.

- BERALDO, STELVIO (2003), *Movilită Articolare*.  
www.sporttraining.net (consulta: 10 de marzo de 2005)
- CALDERÓN, J. y LEGIDO ARCE, J.C. (2002) *Neurofisiología aplicada al deporte*. ED. Tebar
- DONSKOI, D. y ZATSIORSKI, V. (1988) *Biomecânica de los Ejercicios Físicos*. Editorial Rađuga. Moscú
- ESNAULT, MICHÈLE y VIEL, ERIC. (1998) *Stretching. Estiramientos Miotendinosos*. Ed. Masson. París
- GEOFFROY, Christophe. (2001) *Alongamento para todos*. Ed. Manile. Tamboré (Brasil)
- HILL, A. V. (1938) *The heat of shortening and the dynamic constant of muscles*. Roy. Soc. Londres
- LAMB, DAVID R. (1985) *Fisiología del ejercicio*. ED. Pila Teleña. Madrid
- MASSION, JEAN. (2000) *Cerebro y motricidad*. ED. INDE. Barcelona
- McARDLE, W; KATCH, F; KATCH, V. (1990) *Fisiología del ejercicio*. Alianza Editorial. Madrid
- McATEE, ROBERT. (1994) *Estiramientos Simplificados*. Ed. Paidotribo. Barcelona
- MORA, GERARD (2004). *Maŝter Profesional en Alto Rendimiento en Deportes de Equipo*. Fundación FC BARCELANA.
- MOSCA, UMBERTO (1999). *Stretching. Técnicas para Aplicaciones Clínicas y Deportivas*. Ed. Océano. Barcelona
- PEREA BARTOLOMÉ, VICTORIA. (1989). *Fundamentos de neuropsicología* ED. U. de Salamanca
- RODRÍGUEZ, PEDRO L. y MORENO, JUAN A. (1997) *Fundamentos en el desarrollo de los estiramientos*. Femedes, 57, pág.37-43
- SPRING y otros (1992). *Stretching*. Ed. Hispano Europea
- SÖLVEBORN, EVEN-A. (1989). *Stretching*. Ed. Martínez Roca. Barcelona
- SCHMIDT, R.F. y THEWS, G. (1993). *Fisiología Humana*. Ed. Interamericana. Mcgraw-Hil. Madrid
- SOUCHARD, PH. (1996). *Stretching Global Activo*. Ed. Paidotribo. Barcelona
- SPRING y otros. (1992). *Stretching*. Ed. Hispano Europea
- VINUESA Y COLL (1984) *Teoría Básica del Entrenamiento*. Ed. Esteban Sanz. Madrid

**Autor para establecer correspondencia:**  
**Francisco Sáez Pastor**

**E-mail:**  
**fsaezp@uvigo.es**



La ciudad de Vitoria, una de esas pocas ciudades en las que el baloncesto gana la partida del corazón al resto de deportes, acogerá durante los días 1, 2 y 3 de diciembre de este año la

tercera edición del Congreso Ibérico de Baloncesto, un momento de encuentro y punto de reunión de los profesionales e investigadores de las distintas áreas de este juego.

El Palacio Europa de la capital alavesa ha sido la sede elegida para la celebración del III Congreso Ibérico de Baloncesto, que cuenta con el apoyo institucional del Ayuntamiento de Vitoria y la Diputación Foral de Álava, además de muchas otras asociaciones y entidades. Bajo el epigrafe Modelos para un baloncesto de calidad, formación, rendimiento y gestión, el CIB 2005 quiere aportar a los profesionales y responsables formativos del baloncesto ibérico claves para que puedan realizar su labor con una mayor probabilidad de éxito.

En la dirección web, [www.cib2005.org](http://www.cib2005.org) podrás encontrar en próximas fechas toda la información referente al III Congreso Ibérico de Baloncesto.

Las dos primeras ediciones celebradas en Cáceres en los años 2001 y 2003 resultaron un rotundo éxito de asistencia y participación.

