

El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas del baloncesto

Autor: Prof. Pablo Alberto Esper Di Cesare

P.E.D.C. Publicaciones.

Argentina

- **Resumen:**

La flexibilidad muscular es una de las cualidades musculares de mayor importancia dentro del entrenamiento de las divisiones formativas en el baloncesto y, paradójicamente, es una de las cualidades menos desarrollada en la bibliografía específica de este deporte.

Consideramos a la flexibilidad muscular como una cualidad muscular base para el desarrollo de otras muy necesarias en el baloncesto como son la capacidad de salto, la velocidad, la reacción, la coordinación, ya que el correcto desarrollo de estas cualidades depende, en gran medida, del nivel logrado por el jugador en su flexibilidad muscular.

Por otra parte, es en las edades formativas donde se debe desarrollar esta cualidad ya que, con el paso de los años, su nivel de prestación decae con el aumento de la edad.

Presentaremos una descripción de los distintos factores fisiológicos que son determinantes en el logro de la flexibilidad muscular, una descripción exhaustiva de los diferentes medios y métodos de entrenamiento de esta cualidad, como así también un programa de entrenamiento diario específico para el baloncesto de base para el desarrollo de la flexibilidad muscular.

- **Summary:**

The muscular flexibility is one of the muscular qualities of more importance inside the training of the formative divisions in the basketball and, paradoxically, it is one of the qualities fewer developed in the specific bibliography of this sport.

We consider to the muscular flexibility as a quality muscular base for the development of other very necessary ones in the basketball like they are the jump capacity, the speed, the reaction, the coordination, since the correct development of these qualities depends, in great measure, of the level achieved by the player in its muscular flexibility.

On the other hand, it is in the formative ages where this quality should be developed since, with the step of the years, its benefit level decays with the increase of the age.

We will present a description of the different physiologic factors that they are decisive in the achievement of the muscular flexibility, an exhaustive description of the different means and methods of training of this quality, I eat a program of specific daily training likewise for the base basketball for the development of the muscular flexibility.

- **Introducción:**

Dentro de la gran cantidad de bibliografía existente en el mundo del baloncesto dedicada al entrenamiento de las capacidades físicas de los jugadores de divisiones de base e, incluso, de divisiones de elite, el espacio dedicado a la flexibilidad muscular y la movilidad articular, es mínimo con el que se dedica al desarrollo de la resistencia, de la velocidad, de la potencia, de la fuerza y del salto.

La flexibilidad muscular es de gran importancia en el desarrollo de las actividades pliométricas para el desarrollo del salto, en el mejoramiento de la velocidad de reacción y de traslación y, algo fundamental, en la disminución de lesiones musculares que se van a repetir a lo largo de la vida deportiva del jugador por no haber desarrollado esta cualidad en su etapa de formación.

Uno de los motivos principales, a nuestro entender, de la poca importancia que se le dedica en los entrenamientos y en la bibliografía a esta cualidad, es el desconocimiento de las técnicas correctas a emplear en las diferentes etapas por parte de los entrenadores, por un lado y, el poco placer y muchas veces molestia que provoca el entrenamiento de la flexibilidad muscular, por el otro.

- **Factores fisiológicos determinantes de la flexibilidad muscular.**

- **1. 1. La fisiología del reflejo de estiramiento muscular:**

Es un hecho conocido que ciertos **asanas** (o posturas) del yoga y de otras disciplinas orientales (a saber, el Do - in, y el Tai-chi-chuán) son precursores empíricos del "stretching" moderno y esto lo testimonian ciertas posturas extendidas de estatuas de Bangkok que tienen dos mil años.

Pero la fisiología occidental, desde comienzos del siglo XX, redescubrió progresivamente y luego puso en aplicación, las nociones fundamentales del estiramiento muscular.

A Sherrington (1905) se le debe la primera descripción del "stretch reflejo" (o reflejo de estiramiento, o reflejo miotático), es decir, un reflejo de contracción muscular, en respuesta a un estiramiento de los receptores sensitivos propioceptivos del mismo músculo. Este reflejo es responsable del tono muscular normal (de descanso o de postura), cuyo mantenimiento y regulación son indispensables para la coordinación normal de todo movimiento, volitivo o reflejo.

El célebre tratado de Sherrington "*The integrative action of de nervous system*" (1906), tuvo considerable repercusión, aunque el autor fuera luego demasiado sistemático en su noción de "*inervación recíproca*", actualmente dejada, en parte, de lado (noción de "co - contracción").

La descripción ulterior del clásico "lazo gamma", se enriqueció progresivamente con la del rol de las neuronas inhibitoras cortas de Renshaw y la función

ambivalente de los receptores de Golgi, permitiendo el conjunto una regulación ya en la escala metamérica de un estadio medular.

Independientemente, o más bien a continuación de estos aportes fundamentales de la neurofisiología, se conocen muchos ejes diferentes de aplicación. A saber:

- La investigación de los “reflejos” en clínica humana es en realidad el examen (y también el registro: el “reflexograma”) de los reflejos miotáticos en respuesta a un estiramiento muscular provocado por la percusión de un “martillo de reflejos”.
- La puesta en ejecución de estos datos fisiológicos en reeducación se debe principalmente a Bobath (1948) y sobre todo a Kabat (1953) que puso en marcha la “facilitación propioceptiva” en fisioterapia.
- Finalmente, los datos neurofisiológicos sobre el lazo gamma y su aplicación en reeducación de Bobath y Kabat, se extendieron a la educación física por Holt (1971) y sobre todo por diversas escuelas escandinavas después de U.S.A.
- El trabajo “en fuerza” aumenta la parte extensible y contráctil del músculo (el sarcómero) y lleva a una hipertrofia de la actomiosina (Gordon, 1967).
- El trabajo “en flexibilidad” aumenta la parte extensible del músculo (el sarcoplasma y todo el sistema fibroso tendinoso y aponeurótico). Con este género está ligada la técnica del stretching.

Estos dos últimos aspectos no son contrarios sino que, en realidad, se complementan.

Cuando el músculo se estira, el huso del músculo graba el cambio de longitud y rápidamente envía signos a la espina que lleva esta información. Esto activa el reflejo del estiramiento (también llamó el reflejo del miotático) que intenta resistirse al cambio de longitud del músculo. Esta función básica del huso muscular ayuda a mantener el tono del músculo y a proteger el cuerpo de una lesión.

Uno de las razones para sostener un estiramiento para un período prolongado de tiempo es que cuando se sostiene el músculo en una posición estirada, el huso del músculo se habitúa (se acostumbra a la nueva longitud) y reduce su señalización. Gradualmente, el jugador puede entrenar sus receptores de estiramiento para permitir alargar en mayor longitud sus músculos.

Algunas fuentes sugieren que con un entrenamiento intenso, el reflejo del estiramiento de ciertos músculos puede controlarse porque hay una pequeña o nula reducción del reflejo en respuesta a un estiramiento súbito. Mientras este tipo de entrenamiento se mantiene, se produce la posibilidad de las mayores grandes ganancias en flexibilidad, pero también proporciona el mayor riesgo de lesión si usa inadecuadamente. Se cree que los atletas profesionales consumados y bailarines de alto nivel, que poseen realmente, este nivel de mando muscular.

Cuando los músculos se acortan (posiblemente debido al reflejo del estiramiento), ellos producen tensión en el punto donde el músculo se conecta al tendón, lugar donde se localiza el tendón del órgano de Golgi. El tendón del órgano Golgi graba el cambio de tensión, y la proporción de dicho cambio, y envía señales a la espina dorsal para guardar esta información. Cuando esta tensión excede un cierto umbral, activa el reflejo miotático que inhibe a los músculos de acortar y los obliga a relajarse. Otros nombres para este reflejo son el reflejo del miotático inverso e

inhibición autogénica. Esta función básica del tendón del órgano de Golgi ayuda a proteger los músculos, los tendones, y los ligamentos de lesiones. La reacción del reflejo miotático sólo es posible debido a que la señal del órgano de Golgi al cordón espinal es lo bastante poderosa como para superar la señal de los husos musculares que dirigen el acortamiento del músculo.

Otra razón para sostener un estiramiento durante un periodo prolongado de tiempo es permitir esta reacción de estiramiento que ayuda los músculos estirados para relajarse. Es más fácil estirar un músculo cuando no se está intentando realizar un acortamiento o contracción.

Cuando un agonista se acorta para causar el movimiento deseado, normalmente obliga a los antagonistas a que se relajen. Este fenómeno se llama **inhibición recíproca** porque los antagonistas se inhiben de acortar. Esto, a veces, se llama también inervación recíproca pero este término, en realidad, es un nombre equivocado dado que es el agonista el que inhibe los antagonistas. Los antagonistas no hacen una inervación realmente (causa de la reducción) de los agonistas. La inhibición de los músculos antagónicos no se requiere necesariamente.

Al elongar, es más fácil de estirar un músculo que está relajado que estirar un músculo que se está acortando. Aprovechándose de estas situaciones, cuando la inhibición recíproca ocurre, se puede conseguir un estiramiento más eficaz induciendo a los antagonistas para relajarse durante el estiramiento debido a la reducción de los agonistas. También se puede relajar cualquier músculo usado como sinergista por el músculo que se está intentando estirar.

- **1. 2. Componentes del reflejo de estiramiento:**

El reflejo del estiramiento tiene un componente dinámico y un componente estático. El componente estático del reflejo del estiramiento persiste mientras que el músculo esté estirándose. El componente dinámico del reflejo de estiramiento (que puede ser muy poderoso) está en respuesta al aumento súbito inicial en longitud del músculo. La razón de que el reflejo del estiramiento tiene dos componentes es porque hay dos tipos de fibras musculares intrafusales: las fibras de la cadena nuclear que son responsables del componente estático; y fibras de la bolsa nuclear que son responsables para el componente dinámico.

Las fibras de las cadenas nucleares son largas y se alargan firmemente cuando se estiran. Cuando estas fibras se estiran, los nervios del reflejo de estiramiento aumentan sus proporciones del encendido (señalización) como su longitud firmemente los aumentos. Éste es el componente estático del reflejo del estiramiento.

Cuando los músculos acortan (posiblemente debido al reflejo del estiramiento), ellos producen tensión en el punto donde el músculo se conecta al tendón, lugar donde el órgano de tendón de Golgi se localiza. El órgano de tendón de Golgi graba el cambio en tensión, y la proporción de cambio de la tensión, y envía señales a la médula espinal para llevar esta información. Cuando esta tensión excede un cierto umbral, activa la reacción que inhibe a los músculos de acortarse y los obliga a relajarse. Otros nombres para este reflejo son el reflejo miotático inverso, e inhibición del autogénico.

Esta función básica del órgano de Golgi ayuda a proteger a los músculos, tendones, y ligaduras de la lesión. La reacción de alargamiento sólo es posible porque la señal del órgano de Golgi al cordón espinal es lo bastante poderosa como para superar la señal de los husos musculares que le ordenan el acortamiento.

Otra razón por sostener un estiramiento por un periodo prolongado de tiempo es para permitir que esta reacción de alargamiento pueda ocurrir y ayude a los músculos estirados a relajarse. Es más fácil estirar, o alargar, un músculo cuando no está intentando acortarlo.

Cuando un agonista se acorta para causar el movimiento deseado, normalmente obliga a los antagonistas a que se relajen. Este fenómeno se llama inhibición recíproca porque los antagonistas se inhiben de acortar. Esto a veces se llama inervación recíproca pero ese término realmente es un nombre equivocado dado que es el agonista el que inhibe a los antagonistas.

Al elongar, es más fácil de estirar un músculo que está relajado que estirar un músculo que se está acortando. Aprovechándose de las situaciones cuando la inhibición recíproca ocurre, se puede conseguir un estiramiento más eficaz induciendo a los antagonistas a relajarse durante el estiramiento debido a la reducción del agonista.

• **2. La flexibilidad muscular:**

• **2.1. La flexibilidad general y especial:**

La flexibilidad puede ser general y especial. *La flexibilidad general* es la movilidad de todas las articulaciones que permiten realizar diversos movimientos con una gran amplitud. *La flexibilidad especial* consiste en una considerable movilidad, que llega hasta la máxima, en determinadas articulaciones, conforme a las exigencias del deporte practicado.

• **2.2. Factores principales que determinan la flexibilidad muscular:**

La posibilidad de realizar ejercicios con gran amplitud depende, fundamentalmente, de la forma de las superficies articuladas, de la flexibilidad de la columna vertebral, y de la elasticidad de articulaciones, tendones y músculos. Sobre la movilidad de las articulaciones influye el tono de los músculos, que a su vez depende del estado del sistema nervioso central. La modificación de este estado se refleja en la amplitud del límite del movimiento.

Normalmente, la forma de las superficies articuladas de la mayoría de los deportistas no obstaculiza una gran amplitud de los movimientos cuando realizan los ejercicios de sus deportes. Por ejemplo, los que practican atletismo, los gimnastas y los nadadores utilizan el 80 - 95 % de la movilidad anatómica posible (B.V. Sermieev).

Sin embargo, pueden existir diferencias individuales en las articulaciones, las cuales pueden limitar los movimientos o, por el contrario, elevar su amplitud. Pero la amplitud máxima permitida por la construcción de la articulación, como regla,

está en cierta medida limitada por los ligamentos y los músculos. Mientras más elásticos sean los ligamentos, menor será la limitación. Por medio de ejercicios sistemáticos se puede elevar en cierto grado la elasticidad del aparato de ligamentos y, consecuentemente, la movilidad en la articulación (M.F. Ivanitski).

La amplitud del movimiento puede estar limitada por los ligamentos (incluida la cápsula articular), la longitud y la extensibilidad de los músculos y aponeurosis, tendones, interposición de partes blandas o los topes óseos. La fase transitoria de contracción muscular voluntaria, así como el reflejo de estiramiento autógeno regulado por el mecanismo de los husos musculares, pueden también ejercer influencia sobre la amplitud del movimiento.

La *flexibilidad* (sinónimo habitual de amplitud de movimiento articular) entra en consideración en la aptitud física, capacidad para los deportes, y la postura. Aunque en muchos casos la falta de flexibilidad limita evidentemente la práctica y la corrección voluntaria de los defectos posturales, las pruebas experimentales indican que el mejoramiento en la práctica y en la postura no conduce a un aumento de la flexibilidad con tanta frecuencia como habitualmente se supone. En realidad, la flexibilidad excesiva va en detrimento de la estabilidad y sostén deseados, y puede predisponer a lesiones articulares (Rasch y Burke).

La determinación del grado óptimo de flexibilidad en una articulación determinada para un propósito particular es cuestión de un cuidadoso juicio profesional y no está sometida a generalizaciones. Las artistas de ballet, por ejemplo, muestran una hipermovilidad articular generalizada, lo que puede favorecer su selección para el adiestramiento.

Por regla general, sin embargo, la flexibilidad no es un factor general, sino que es notoriamente específico para cada articulación. Incluso dos articulaciones simétricas de un mismo individuo pueden variar extraordinariamente.

En términos generales, la flexibilidad disminuye gradualmente desde el nacimiento hasta la senectud. Hacia una misma edad, las mujeres son, por término medio, más flexibles que los varones. Leighton ha demostrado que los nadadores, los jugadores de béisbol y baloncesto, los acróbatas, campeones de lucha y de levantamiento de peso y gimnastas, exhiben características peculiares de flexibilidad para cada deporte. Estas características tienden a ser significativamente diferentes de las que presentan los individuos que no practican el atletismo. Datos experimentales vienen en apoyo de la conclusión de que la flexibilidad se correlaciona con los tipos de movimiento habitual para cada individuo y para cada articulación, y que las diferencias de edad y de sexo son más bien secundarias que innatas. Las mediciones lineales de la flexibilidad, según Rasch y Burke, como la prueba de flexión anterior de tronco desde la posición de sentado, son poco satisfactorias para la comparación de individuos.

La flexibilidad es dependiente del tipo de articulación, de la longitud y elasticidad de los ligamentos, de la resistencia del músculo contra el cual se ha de trabajar en el estiramiento y de las partes blandas situadas alrededor de la articulación. (ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1: Los condicionantes de la flexibilidad, según Grosser (1981).

Condicionantes, dependencia.	Favorable.	Desfavorable.
------------------------------	------------	---------------

Edad	Edad infantil (hasta 14 años)	Edad adulta
Elasticidad de músculos y ligamentos.	Gran extensibilidad, buena coordinación entre agonistas y antagonistas.	Poca extensibilidad, mala coordinación.
Estimulación muscular, tensión tónica.	Capacidad de relajación.	Relajación inhibida.
Excitación emocional, tensión psíquica.	En pequeña medida.	Demasiado fuerte y demasiado tiempo.
Biomecánico, anatómico.	Aplicación óptima de las palancas y grados de libertad existentes.	Ignorancia de las palancas naturales.
Hora del día.	De 11 a 12 horas, a partir de las 16 horas.	Horas de la mañana.
Temperatura externa.	Por encima de 18° C.	Por debajo de 18° C.
Calentamiento.	Suficiente y progresivo.	Excesivamente poco y demasiado rápido.
Cansancio.	Sin cansancio.	Cansancio fuerte.
Entrenamiento.	Hasta una hora.	Más de una hora o entrenamiento duro.

Los niños pequeños poseen una elasticidad elevada a causa del aparato esquelético que aún no está solidificado. Según Fomin y Filin (1975), la flexibilidad de la columna vertebral alcanza su máximo a la edad de 8 a 9 años, y posteriormente decrece constantemente. También la abertura de las piernas y la movilidad escapular (Meinel, 1978) tienen su máximo desarrollo en este momento. Se pueden producir daños si las articulaciones se entrenan de forma poco económica, desequilibrada o con sobrecarga. La programación del entrenamiento está profundamente afectada por la limitación temprana de la entrenabilidad de la flexibilidad. A pesar de la amplia estimulación de la formación de la flexibilidad, cuando se va formando la coordinación haciendo innecesaria una mayor dedicación habrá que procurar formar a tiempo aquellos campos necesarios para el deporte concreto. Parece positivo, ya en la infancia, realizar un programa de formación de la flexibilidad junto con una gimnasia específica.

Las posturas habituales y el trabajo fatigoso dentro de amplitudes limitadas de movimientos conducen a un acortamiento adaptativo de los músculos. Durante cierto número de años, la falta de flexibilidad tiende a convertirse en permanente e irreversible, especialmente a medida que el desarrollo de la artrosis provoca la calcificación de los tejidos cercanos a las articulaciones. Por esta razón, el pie del niño muestra una notable flexibilidad. Mientras que el pie del adulto tiende a la rigidez después de años de estar sujeto en el zapato.

Es probable pues, que un programa permita aumentar la flexibilidad más allá de los límites normales, cuando los movimientos se realicen a través de la máxima amplitud de la movilidad, y cuando los ejercicios se seleccionen para incluir los grupos de músculos antagonistas.

Existen tablas de valoración de las amplitudes normales de movimiento, pero es notoria la falta de acuerdo respecto a la carencia de datos concretos. Las discrepancias obedecen a la disparidad de los instrumentos de medición, a la falta de procedimientos clásicos de medición, al desplazamiento del eje de rotación durante el movimiento en algunas articulaciones y a la amplia variedad de diferencias individuales. Además, el promedio de flexibilidad no es necesariamente sinónimo de una flexibilidad óptima.

Las investigaciones de M.P. Ivanitski muestran que la flexibilidad en las articulaciones de la columna vertebral es habitualmente suficiente para la realización de la mayoría de los ejercicios físicos. Pero los ligamentos, los numerosos tendones y músculos pueden disminuir, considerablemente, esta flexibilidad. El mejoramiento de la capacidad de los tendones y músculos para extenderse elevará la flexibilidad de la columna vertebral.

La movilidad de las articulaciones está limitada en mayor medida por los músculos que pasan cerca de ellas. La esencia de esta limitación se explica a continuación. En cualquier movimiento del hombre, la contracción de los músculos que funcionen activamente se ve acompañada por la relajación y extensión de los músculos antagonistas. La elasticidad de las fibras musculares se considera terminada, debido a que ellas se extienden muy fácilmente, después de lo cual regresan a su longitud previa. Cuando la amplitud de los movimientos habituales del hombre no es muy grande, la extensión de los músculos antagonistas tampoco es muy grande y se realiza con facilidad. Pero en toda una serie de movimientos deportivos con amplitud máxima la movilidad de las articulaciones se ve limitada por la insuficiente flexibilidad de los antagonistas relajados. En particular, esto se refiere a los músculos que pasan a través de las articulaciones ilíacas.

Mientras mejor sea la capacidad de extensión de los músculos antagonistas, mayor será la movilidad de las articulaciones, mientras menor sea la resistencia que estos músculos ejercen en los movimientos, con mayor facilidad relativa se podrán realizar éstos.

I.M. Sechenov decía que "el efecto de la contracción de un determinado músculo disminuye aún más por la acción elástica contraria del antagonista que se extiende junto con él".

Hay que recordar que, en los movimientos deportivos, los músculos en funcionamiento deben superar también la resistencia de los músculos antagonistas. Consiguientemente, mientras más flexibles sean los músculos antagonistas menos fuerza se consumirá en la superación de su resistencia, y más efectivos serán los despliegues de fuerza y rapidez de sus movimientos.

La capacidad de las fibras musculares para extenderse (no a través del alargamiento de los músculos, sino del mejoramiento de su elasticidad) aumenta bajo la influencia del entrenamiento.

Esta capacidad, por supuesto, depende de su relajamiento. N.N. Iakovlev considera que una mala flexibilidad se explica, fundamentalmente, por la falta de conocimientos para relajar los músculos antagonistas, por la insuficiente armonía de los procesos nerviosos que regulan la tensión y la relajación de los músculos. No es casual, entonces, que las personas que coordinan mal sus movimientos, que relajan mal sus músculos, desarrollen más lentamente su flexibilidad (G.G. Topalián). Pero otras investigaciones (N.G. Ozolin, 1949; L.E. Lebedianskaia, 1952; G.G. Topalián, 1953) muestran convincentemente el valor de las modificaciones morfológicas y otras en los propios músculos, las cuales mejoran su capacidad para la extensión.

Existe la opinión que considera que el mejoramiento de la capacidad de los músculos para la extensión debilita su fuerza. Esto se basa en que, junto con el aumento del diámetro de los músculos es común una disminución de la movilidad en las articulaciones.

El mejoramiento de la capacidad de los músculos para la extensión no puede obstaculizar el despliegue de la fuerza muscular. Por el contrario, debe crear mayores posibilidades para su despliegue. Antes indicamos que la extensión previa de los músculos, en especial de los tensos, eleva su fuerza contráctil. Las investigaciones de G.G. Topalián refutan, también, la opinión sobre la influencia negativa de los ejercicios de flexibilidad, para la fuerza de los músculos.

P.A. Esper Di Cesare, basado en una experiencia previa del Prof. Cacchi, a demostrado que existe una estrecha relación entre la mejora de la flexibilidad muscular y el aumento de la capacidad de salto, medida por medio de los tests de Bosco y de Abalakov.

Según N.G. Ozolin, "probablemente, la incorrecta opinión sobre la nocividad de la flexibilidad para la fuerza se formó como resultado de los errores en la metodología del entrenamiento". Si se desarrolla la fuerza olvidando la necesidad de mantener el nivel de elasticidad o se presta demasiada atención al mejoramiento de la movilidad en las articulaciones ignorando el desarrollo de la fuerza, se obtendrán siempre resultados deficientes. Los ejercicios "para la fuerza" deben utilizarse paralelamente a los ejercicios "para la flexibilidad". Sólo este camino puede dar el mejor resultado.

La capacidad de las fibras musculares para relajarse y extenderse como resultado de la extensión (y en relación con esto, la movilidad en las articulaciones) se modifica en una amplia gama, en dependencia de las diferentes condiciones exteriores y del estado del organismo.

La temperatura de los músculos es un importantísimo factor que determina la elasticidad de ellos. La elevación de la temperatura del cuerpo bajo la influencia del calor externo o, como resultado de la realización de trabajos físicos, provoca una más activa circulación sanguínea por los músculos y hace más elásticas las fibras musculares. Tiene un gran significado el tono del S.N.C. y, por consiguiente, el tono de los músculos. Se sabe que, en condiciones de un ascenso emocional, la amplitud límite de los movimientos es mayor que cuando se produce una depresión.

- **2. 3. La planificación del entrenamiento de la flexibilidad muscular:**

La carga de los ejercicios que desarrollan la flexibilidad se determina por el número de repeticiones necesarias para lograr en una sesión la amplitud límite de los movimientos. Este límite es el límite del día en cuestión, ya que a medida que crece el nivel de entrenamiento se irá elevando. El límite en la amplitud de los movimientos se siente con gran facilidad por la persona que entrena. Pero éste no es el patrón para determinar el límite de la dosificación, puesto que durante un cierto tiempo se pueden realizar ejercicios al nivel de la amplitud máxima, que rápidamente conducen al surgimiento de sensaciones de dolor cuando se practica la extensión de los músculos, sobre todo en la región de transición de los músculos en tendones.

Más efectiva es aquella parte del ejercicio en la cual se logra la amplitud máxima, aunque sin sensaciones de dolor. No deben realizarse ejercicios que obliguen a surgir las sensaciones de dolor. Pero, en este caso, servirán para una lenta terminación de los ejercicios.

Los dolores musculares (que aparecen sólo durante los movimientos) pueden manifestarse al día siguiente de efectuarse ejercicios de extensión. Esto demuestra una excesiva dosificación. Los ejercicios deberán reiniciarse sólo después que cesen los dolores musculares (normalmente, después de varios días). Debe tenerse presente que surge con mayor frecuencia y en mayor grado después de una violenta realización de ejercicios (en los movimientos pendulares), por lo que en el comienzo de las repeticiones hay que tratar de extender suavemente los músculos.

Las principales tareas de educación de la flexibilidad en el deportista durante el entrenamiento de muchos años consisten, en primer lugar, en asegurar su perfeccionamiento conforme a los requerimientos de la especialización deportiva y, en segundo lugar, conservar sus índices en el nivel óptimo alcanzado.

Al resolver estas tareas no se debe, permanentemente, aspirar a incrementar los índices de flexibilidad. Es oportuno acrecentarlos sólo en la medida que se requiere para formar la técnica óptima de los movimientos y para aprovechar en forma resultativa al máximo las posibilidades motoras en el deporte elegido.

También, se debe tener en cuenta que no en todos los casos se necesita ampliar la envergadura de los movimientos antes alcanzada, especialmente cuando el deportista asimila nuevos movimientos que presentan exigencias específicas y elevadas a la flexibilidad y en el caso cuando su desarrollo fue insuficiente en las etapas anteriores de la educación física (antes de iniciar la práctica deportiva).

Según Matvéev, *“el grado óptimo de desarrollo de la flexibilidad en el deportista se caracteriza, en particular, por el hecho de que la envergadura de los movimientos alcanzada por él supera la medida de la amplitud de los ejercicios de competición (constituyen una excepción, se sobreentiende, los casos cuando el movimiento en las acciones de competición tienen una amplitud limitadamente accesible). Esto es la llamada “reserva de flexibilidad” (o dicho con más precisión “elasticidad de reserva”) lo que permite dentro de la amplitud mantenida, reducir al mínimo la resistencia de los músculos que se extienden, gracias a lo cual el ejercicio se efectúa sin tensiones excesivas, de manera más parsimoniosa. La elasticidad de reserva, además, mengua, la posibilidad de recibir lesiones”.*

Mientras mayor sea el grupo de ejercicios (con una orientación especial en cada uno de ellos), mayor será el tiempo que habrá que dedicar al desarrollo de la movilidad en las articulaciones. La dosificación general de la carga en cada grupo se determina en concordancia con las particularidades individuales de cada jugador. El número de repeticiones de los ejercicios deberá crecer paulatinamente, por ejemplo, de 8 - 10 en la primera sesión, hasta 80 - 120 al segundo o tercer mes de realizar ejercicios diarios. Esta dosificación tan grande se le asigna sólo a los deportistas mayores de 16 - 17 años. Se precisa, en dependencia de la preparación física y el sexo de los practicantes, del nivel de movilidad en las articulaciones y del tiempo que va hasta la aparición del dolor muscular.

El número de repeticiones depende de la masa de los grupos musculares que se extienden durante los ejercicios y de la forma en que se articulan. Tiene gran importancia para la flexibilidad la duración de los intervalos de descanso entre las diferentes tareas de entrenamiento. En la práctica deportiva los ejercicios “para flexibilidad” se realizan habitualmente 3 - 4 veces a la semana. Pero esto es insuficiente para lograr una gran movilidad de las articulaciones; para ello se hace

necesario el ejercicio diario. La elevada efectividad del entrenamiento diario fue demostrada experimentalmente por N.G. Ozolin.

Sin embargo, según L.E. Lebedianskaia, dan mejores resultados todavía los ejercicios “para la flexibilidad” realizados dos veces al día, por la mañana y la tarde, mientras que los realizados tres veces al día resultaron menos efectivos.

Cuando el entrenamiento se hace dos veces al día, la dosificación de cada sesión puede disminuirse, pero la suma de ella deberá mantenerse a un nivel no inferior al que se obtiene cuando el entrenamiento se hace una vez por día.

A medida que se desarrolla la flexibilidad, el número de repeticiones de los ejercicios crece. Después que en una sesión de entrenamiento la suma general de repeticiones de un grupo de ejercicios alcanza las 80 – 120, se puede seguir aumentando. En las posteriores sesiones el número de repeticiones puede incluso disminuir, aunque no deberá acortarse la amplitud de los movimientos.

Se puede desarrollar diariamente la movilidad de las articulaciones en los ejercicios matinales. Este procedimiento es aún más importante cuando los ejercicios se hacen dos veces por día. En este caso es irracional elevar el número de repeticiones por la mañana y, disminuirlo en la sesión principal del entrenamiento.

Es muy importante realizar un buen calentamiento por las mañanas antes de los ejercicios “para flexibilidad”, con la finalidad de calentar los músculos que después serán extendidos.

Bajo la influencia de los ejercicios diarios y de la gradual elevación de la amplitud de los movimientos, aumentará, rápidamente, el nivel de movilidad en las articulaciones. En este proceso, con cada sesión, aumentará la conservación del nivel de movilidad.

N.G. Ozolin recomienda que el desarrollo de la movilidad en las articulaciones hasta alcanzar el nivel requerido sólo es racional realizarlo en el período preparatorio del entrenamiento.

Cada jugador que necesita desarrollar la flexibilidad debe realizar diariamente ejercicios especiales, durante 3 – 4 meses del período preparatorio. En los deportistas no preparados y, sobre todo, en los novatos, el aumento de la movilidad en las articulaciones puede observarse a lo largo de 3,5 a 4 meses. Esto, sólo en el caso de sesiones diarias. Cuando los ejercicios “para flexibilidad” se realizan sólo tres veces a la semana, hará falta más tiempo para elevar el nivel de movilidad en las articulaciones.

En el período de competencias no resulta racional ejecutar ejercicios para extensiones con grandes cargas, debido a la posible influencia nociva que implica las muchas extensiones para los músculos. En este período se requiere un entrenamiento que conserve solamente el nivel de flexibilidad, para lo cual es suficiente hacer ejercicios de extensión dos o tres veces a la semana con una dosificación disminuida en tres o cuatro veces.

Cuando los ejercicios para flexibilidad se dejan de ejecutar, ésta empeora gradualmente hasta regresar a las magnitudes de partida. Es por ello que estos ejercicios no deben detenerse nunca más de una semana. En caso contrario no siempre se logrará establecer la movilidad en las articulaciones al nivel previo.

En particular, esto tiene que ver con los deportistas maduros debido a que las modificaciones del crecimiento provocan una elevación de la resistencia tónica de

los músculos al extenderse, lo que disminuye su elasticidad. Es por ello que los deportistas de más edad deben conservar con más insistencia el nivel alcanzado de movilidad de las articulaciones. Los deportistas jóvenes, incluso después de prolongadas pausas, pueden no sólo restablecer la movilidad en las articulaciones, sino, perfeccionarlas con ayuda de ejercicios especiales.

Al desarrollar la flexibilidad en las articulaciones deben tenerse en cuenta las particularidades individuales de los deportistas. Se sabe que las mujeres tienen una mayor elasticidad de los músculos y, por consiguiente, mayor movilidad de las articulaciones, que los hombres; en los jóvenes también son más elevadas que en las personas mayores. Mientras más elásticos sean los músculos, con mayor éxito y en mayor medida podrá desarrollarse la movilidad en las articulaciones. Según V.S. Farfel, las mayores posibilidades de desarrollo se producen durante los años de juventud.

Según los datos de B.V. Sermieev, lo más racional es desarrollar la flexibilidad hacia los 10 – 13 años: la efectividad de los ejercicios para flexibilidad es dos veces superior a la que se obtiene en una edad escolar avanzada. El mejoramiento de la movilidad en las articulaciones de los jóvenes jugadores se consigue exitosamente con una dosificación mucho menor que la de los mayores.

Debe tenerse en cuenta que la elasticidad puede ser diferente en personas de un mismo sexo y edad, según M.F. Ivanitski. En algunos casos, la mayor movilidad de las articulaciones se tiene de nacimiento. También hay personas que nacen con una movilidad muy limitada. Es natural que, cuando se dispone de una mejor capacidad de movilidad de nacimiento, se pueden obtener mayores éxitos en el desarrollo de la movilidad en las articulaciones utilizando una aplicación relativamente menor de ejercicios especiales. Y para superar una movilidad limitada serán necesarios más tiempo y trabajo.

• **2. 4. La pedagogía del entrenamiento de la flexibilidad muscular:**

Según M. Altere, *los beneficios del entrenamiento del estiramiento muscular* incluyen:

- Refuerzo de la salud.
- Habilidad de aprender y realizar movimientos experimentados.
- Aumento de la reserva mental y de la relajación física.
- Desarrollo reforzado de conocimiento del cuerpo.
- Reducción del riesgo de lesión en músculos y tendones.
- Flexibilidad aumentada debido al estímulo de la producción de químicos que lubrican los tejidos conjuntivos.

Algunos de los *errores más comunes* de los jugadores al estirar son:

- Calentamiento inadecuado.
- Over - stretching.
- Utilización de ejercicios nocivos para el cuerpo.
- Mala realización de la técnica de los ejercicios.

Las *recomendaciones más comunes* para la utilización de ejercitaciones de estiramiento muscular en el calentamiento pre - competitivo son:

- Estirar no es calentar pero, sin embargo, es una parte muy importante del calentamiento muscular.
- Según Bradd Appleton, un calentamiento muscular apropiado debe elevar la temperatura del cuerpo uno o dos grados Celsius, dividiendo el proceso de calentamiento en tres fases:
 1. Calentamiento general.
 2. Estiramiento muscular.
 3. Actividad deportiva específica.
- Es muy importante realizar el calentamiento general antes de que se hagan los estiramientos musculares. No es una idea buena intentar estirar los músculos antes de haber entrado en calor (algo que el calentamiento general logra).
- Calentando antes de estirar se puede hacer más justo el estiramiento de los músculos tiesos; cuando el calentamiento es hecho apropiadamente, se puede mejorar realmente la performance. Por otro lado, un calentamiento inapropiado, o ningún calentamiento en absoluto, puede aumentar el riesgo de una lesión durante el desarrollo de la actividad deportiva.
- Es importante hacer notar que los estiramientos activos y los estiramientos isométricos no deben ser parte del calentamiento previo porque ellos son a menudo contraproducentes.
- Las metas del precalentamiento son (según Kurz): "un conocimiento aumentado, una coordinación mejorada, un aumento de la elasticidad y la contractibilidad de músculos, y una eficacia mayor de los sistemas respiratorios y cardiovasculares".

• **2. 5. Elementos a tener en cuenta al realizar estiramientos musculares:**

Según SynerStretch, hay tres factores para considerar al determinar la efectividad de un ejercicio de estiramiento particular:

1. Aislamiento.
2. Influencia.
3. Riesgo.

Un estiramiento particular debe trabajar sólo los músculos que se está intentando estirar. Aislando los músculos trabajados por medio del estiramiento dado es que no se tiene que preocupar por tener que superar la resistencia ofrecida por más de un grupo muscular.

Aislando el músculo que se pretende estirar, el jugador experimenta una resistencia y le permite cambiar su intensidad más fácilmente.

La influencia tenida durante un estiramiento significa tener el mando suficiente de cuándo el estiramiento se vuelve intenso, y cuándo rápido.

Según SynerStretch, los mejores estiramientos (aquellos que son más eficaces) proporcionan la mayor ventaja mecánica al músculo estirado.

Aunque un estiramiento puede ser muy eficaz en términos de proporcionarle amplia influencia y aislamiento al atleta, el riesgo potencial de lesión al realizar el estiramiento debe tenerse en cuenta. Una vez más, SynerStretch lo dice mejor:

“Incluso un ejercicio que ofrece gran influencia y el gran aislamiento todavía puede ser una opción pobre para realizar. Algunos ejercicios pueden causar demasiada tensión simplemente a las articulaciones (que puede producir lesión). Ellos pueden involucrar rotaciones que fatigan tendones o ligaduras, o poner presión en los discos intervertebrales, o contienen alguna torcedura o giro que pueden causar lesión al cuerpo.

Un punto en el que muchos investigadores parecen discrepar es sobre cuánto tiempo se debe sostener un estiramiento pasivo en su posición. Las distintas fuentes parecen sugerir que ellos deben sostenerse un mínimo de 10 segundos a un máximo de un minuto (incluso, algunos autores hablan de varios minutos). La verdad es que ninguno parece realmente saber con seguridad el tiempo más efectivo.

Según HFLTA existe alguna controversia encima de cuánto tiempo un estiramiento debe sostenerse. Muchos investigadores recomiendan 30 - 60 segundos. Para los tendones de la corva, la investigación sugiere que 15 segundos pueden ser suficientes, pero no se conoce todavía si 15 segundos son suficientes para cualquier otro grupo del músculo.

Una base común aceptada parece ser aproximadamente de 20 segundos. Los niños, y las personas cuyos huesos todavía están creciendo, no necesita sostener un estiramiento pasivo (y, de hecho, Kurz lo desaconseja). Sosteniendo el estiramiento por, aproximadamente, 7 - 10 segundos son suficientes para este grupo más joven de los jugadores.

Muchas fuentes también sugieren que deban realizarse estiramientos pasivos en series de 2 - 5 repeticiones con 15 - 30 segundos de mantenimiento de la posición entre cada repetición.

El ritmo respiratorio apropiado es importante para un estiramiento exitoso. La respiración apropiada para relajarse durante los estiramientos, aumenta el flujo de sangre, y ayuda para eliminar el ácido láctico y otros derivado de ejercicio intenso.

Se deben realizar inspiraciones lentas, relajadas cuando se relaja y se debe exhalar cuando el músculo se está estirando. Algunos, recomiendan sólo aumentar la intensidad del estiramiento mientras se está exhalando.

La manera apropiada de respirar es inhalar despacio a través de la nariz y extendiendo el abdomen (no el pecho); sostener la respiración un momento; y, entonces exhalar despacio a través de la nariz o boca. Inhalar a través de la nariz tiene varios propósitos incluyendo el de limpiar el aire y asegurar la temperatura apropiada y la humedad necesaria para el traslado del oxígeno en los pulmones. La respiración debe ser natural y el diafragma y abdomen deben permanecer relajados. No se debe realizar ningún esfuerzo durante la respiración. Algunos expertos parecen preferir exhalar a través de la nariz (como oposición a la exhalación bucal).

La proporción de la respiración debe controlarse a través del uso de la glotis en la parte de atrás de la garganta.

La bomba respiratoria es importante durante los estiramientos porque aumenta el flujo de la sangre a los músculos estirados, mejora su elasticidad, y aumento la proporción del ácido láctico eliminado.

- **2. 6. El orden de los ejercicios de estiramiento muscular:**

Muchas personas no prestan atención al hecho del orden en el que se realizan los ejercicios de estiramiento, lo cual es muy importante. A menudo, cuando se realiza un estiramiento particular, se estiran realmente más de un grupo de músculos: los músculos para los que el estiramiento se piensa principalmente, y otros músculos de apoyo que también se estiran pero que no recibe el "choque" del estiramiento. Estos músculos de apoyo normalmente funcionan como sinergistas para los músculos que están estirándose. Ésta es la base de un principio que SynerStretch llama la interdependencia de grupos musculares.

Antes de realizar un estiramiento pensado para un músculo particular, pero que realmente estira varios músculos, se debe estirar primero cada uno de los sinergistas de ese músculo. El beneficio de esto es que se puede mejorar el estiramiento de los músculos primarios no permitiendo la oportunidad de ser un factor limitante a los músculos de apoyo.

Es mejor realizar un estiramiento que aísla un grupo de músculos en particular, pero esto no siempre es posible. Según SynerStretch: "organizando los ejercicios dentro de una rutina de estiramiento, según el principio de interdependencia de grupos musculares, se minimiza el esfuerzo exigido al realizar la rutina, y aumenta al máximo la efectividad de los ejercicios individuales." Esto es lo que se llama sinergismo: "combinación de elementos para crear un todo que es mayor que la suma de sus partes."

Por ejemplo, un estiramiento pensado principalmente para los tendones de la corva también puede hacer algunas demandas en los glúteos (e incluso en los músculos posteriores de las piernas) pero principalmente, estira los tendones de la corva. En este caso, sería beneficioso estirar los bíceps femorales, y glúteos, antes de que ellos necesiten ser usados en un estiramiento que se piensa principalmente para los tendones de la corva.

Como una regla general, se debe hacer normalmente lo siguiente al organizar una rutina de estiramiento:

- Estirar la parte posterior (superior e inferior) primero;
- Estirar los lados después de estirar la parte posterior.
- Estirar los glúteos antes de estirar la ingle o los tendones de la corva.
- Estirar los bíceps femorales antes de estirar los cuádriceps
- Estirar los brazos antes de estirar la zona pectoral.

El mejor momento para estirar es después del calentamiento general. Obviamente, estirar es una parte importante del calentamiento, y en la recuperación activa después de un entrenamiento. Si el tiempo está muy frío, entonces se necesita tener un cuidado extra en el calentamiento antes de realizar los estiramientos para reducir el riesgo de lesión.

Cuando son realizados correctamente, los estiramientos realizados con la ayuda de un compañero pueden ser más eficaces que los estiramientos realizados sin la ayuda de un compañero. Esto es especialmente cierto en los estiramientos isométricos y en los realizados con la técnica PNF o metodología de Sovelborn. El problema con usar a un compañero, sin embargo, es que el compañero no siente lo que lo mismo que siente el jugador que esta estirando, y así no puede responder rápidamente a cualquier incomodidad que podría incitarlo a reducir la

intensidad inmediatamente (o algún otro aspecto) del estiramiento. Esto puede aumentar el riesgo de lesión en gran medida mientras se realiza un ejercicio particular.

Se aconseja que al elegir un compañero, asegurarse que es alguien en el que el jugador confía para prestarle la atención necesaria mientras se estira, y para actuar apropiadamente cuando el jugador que está elongando le señala que está sintiendo dolor o incomodidad.

Al realizar estiramientos con el propósito de aumentar la flexibilidad global, una rutina de estiramientos debe lograr, al menos, dos metas:

1. Entrenar los receptores de estiramiento acostumbrando a la longitud del músculo mayor.
2. Reducir la resistencia de tejidos conjuntivos al alargamiento del músculo.

La manera mejor de aumentar flexibilidad dinámica es realizando estiramientos dinámicos, complementado con estiramientos estáticos. La mejor manera de aumentar la flexibilidad activa es realizando estiramientos activos, complementado con estiramientos estáticos. La manera más rápida y más eficaz actualmente conocida de aumentar la flexibilidad pasiva es realizando estiramientos con la metodología de Sovelborn o P.N.F.

• 3. El entrenamiento de la flexibilidad muscular:

• 3.1. Medios y métodos para el entrenamiento de la flexibilidad muscular:

La movilidad general de las articulaciones se obtiene en el proceso de ejecución de numerosos y diversos ejercicios, orientados hacia un desarrollo físico multilateral. Entre los ejercicios para el desarrollo general hay muchos que desarrollan la movilidad en las articulaciones. Se trata de diferentes inclinaciones, giros, movimientos, etc., realizados con la máxima amplitud posible.

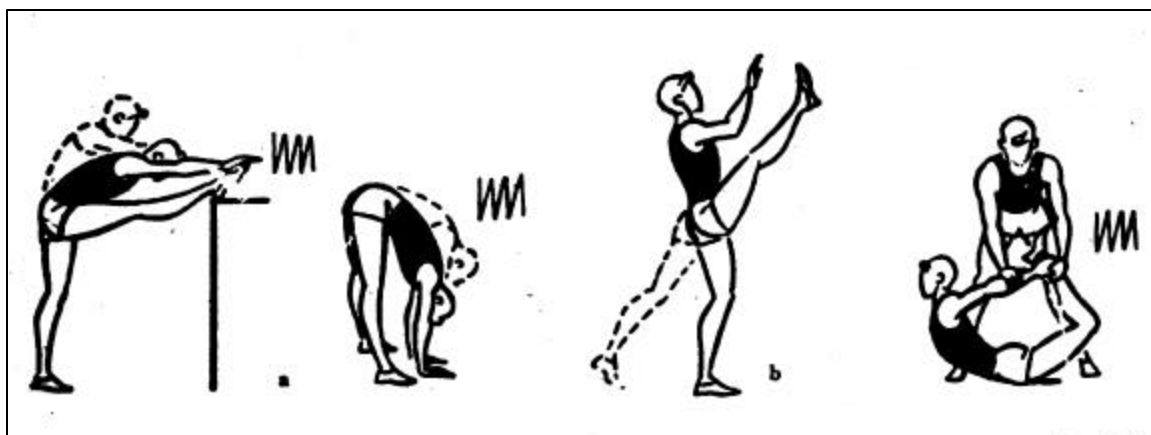
La movilidad especial de las articulaciones se obtiene en el proceso de realización de ejercicios especiales “para la elasticidad” o “para la flexibilidad”. Estos ejercicios mejoran la movilidad, justamente en aquellas articulaciones, con la amplitud y en los movimientos, que corresponden con rigor a la específica del deporte practicado. Es por ello que los ejercicios “para la elasticidad”, por su forma, deberán ser los más parecidos posible a los correspondientes ejercicios del jugador en su deporte, aunque la amplitud de los primeros deberá ser mayor que la de los segundos.

Los ejercicios “para la flexibilidad” pueden ser activos o pasivos (pueden ejecutarse con la ayuda de un compañero o con pesos). Los **activos**, por su parte, se dividen en ejercicios que se realizan sin pesos y los que se realizan con ellos (mancuernas, pelotas medicinales, etc.).

Los ejercicios “para la flexibilidad” se realizan con diferente rapidez: lentamente, los deportistas con débil preparación; con gran rapidez, los que están bien entrenados. La rapidez de la ejecución está orgánicamente ligada a las particularidades del deporte (Figura 1).

Los ejercicios “para la flexibilidad” son ejercicios de resorte con flexiones - extensiones, pendulares, con tensiones estáticas y ejercicios con compañeros. Los ejercicios elásticos con flexiones - extensiones se realizan en series de 3 a 5 repeticiones rítmicas seguidas, con una amplitud que se eleva gradualmente. Esto brinda la posibilidad de alcanzar fácilmente su magnitud máxima.

Figura Nº 1: Diversos procedimientos de realización de los ejercicios “para flexibilidad”: a) de resortes; b) de péndulo y; c) con ayuda de un compañero.



Según N.G. Ozolin, “los movimientos pendulares se realizan en forma de movimientos únicos o repetidos. Si al realizarse se utiliza la inercia de los movimientos, su efectividad aumentará”.

Los pesos se utilizan, en primer lugar, para elevar la amplitud a través de los movimientos de inercia; en segundo lugar, para crear el efecto de extensión del músculo tenso. Las investigaciones han demostrado que los ejercicios con pesos dan una mejor resultante (B.V. Sermieev). Sin embargo, deben aplicarse con cautela, sobre todo cuando los ejercicios se realizan con rapidez.

Los ejercicios “para la flexibilidad” con tensiones estáticas se caracterizan por una pose fija. En este caso, los músculos deben quedar en posición de extensión durante 5 - 10” (N.G. Ozolin).

En el proceso de educar la flexibilidad se aplican ejercicios “pasivos”, en los cuales los movimientos se realizan con ayuda de un compañero. Sin embargo, las investigaciones mostraron que los ejercicios “para extensión” se utilizan poco en la práctica deportiva, a pesar de que su efectividad es elevada (M.F. Ivanitski y B.V. Sermieev).

Los ejercicios para extensión, deben realizarse elevando gradualmente su amplitud, en cuyo caso, inicialmente, deben hacerse con lentitud y después más rápidamente. Hay que ser muy cuidadosos al aumentar la amplitud en los ejercicios pasivos y en los ejercicios con pesos.

Para obtener una gran amplitud de movimientos, en los ejercicios especiales se utilizan objetivos concretos (flexionando hacia delante, tocar el suelo con la palma de las manos, etc.). Hay que controlar constantemente la mejoría de la movilidad

en las articulaciones, midiéndola con una regla, un goniómetro, mediante marcas en la pared, según la magnitud de los ángulos en el cinegrama.

La movilidad en las articulaciones exige un gran número de repeticiones de cada ejercicio. Sin embargo, para no conducir al jugador a un trabajo unilateral que lo sature psíquicamente, se necesita una flexibilidad especial en un número pequeño de movimientos que logra a través de algunos ejercicios que parecen tener distinta forma, pero que ejercen una influencia semejante sobre los músculos. N.G. Ozolin recomienda una serie de 5 - 8 ejercicios realizados 10 - 12 veces, por lo que la suma total de repeticiones será lo suficientemente grande, por lo que la carga sobre la psiquis del deportista disminuirá en gran medida.

Los ejercicios de cada grupo pueden cumplimentarse uno tras otro (en cadena) o con descansos no muy grandes (10 - 12").

- Antes de realizar un ejercicio con gran amplitud, se debe realizar el calentamiento, a fin de reforzar la circulación de la sangre, sobre todo con los músculos que se someterán a extensiones. El insuficiente calentamiento de los músculos y su enfriamiento provoca traumas musculares cuando se ejecutan ejercicios de gran amplitud.

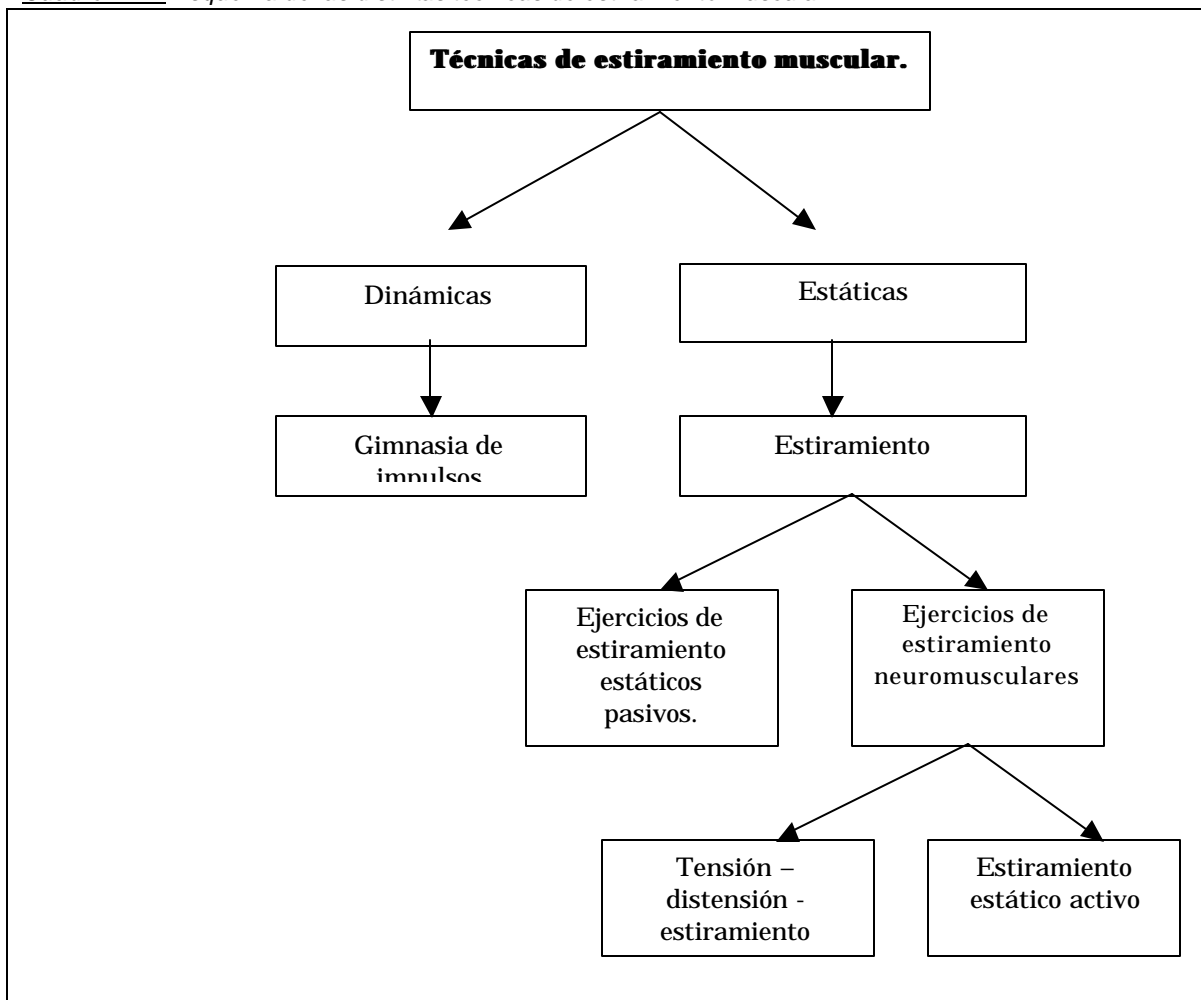
- **3. 2. Técnicas de estiramiento muscular:**

Fundamentalmente, la gimnasia de estiramiento se puede dividir en dos métodos distintos: las técnicas de impulso (estiramiento dinámico) y el de tracción (estiramiento estático). Dentro del método estático, según el modo como se realice, se distingue entre los ejercicios de estiramiento estático pasivo y los de estiramientos neuromusculares. (Cuadro N° 1).

El *estiramiento dinámico* es el que más se practica hoy día en la gimnasia deportiva. Mediante planchas, resortes y movimientos basculantes se procura alcanzar el estiramiento máximo de la musculatura de que se trate y el mayor recorrido articular. Sin embargo, el estiramiento poco duradero basado en tirones de la musculatura conduce a la aparición del reflejo de estiramiento que provoca una reacción muscular inmediata de defensa, que actúa contra el estiramiento. Este mecanismo neurofisiológico impide el estiramiento óptimo de la musculatura.

La *técnica de estiramiento estático* (la tracción) puede ser pasiva pura o bien, con el aprovechamiento de procesos neuromusculares para la distensión completa del músculo que se trate de estirar.

Cuadro N° 1: Esquema de las distintas técnicas de estiramiento muscular.



En el *estiramiento estático pasivo* (la tracción en su forma de ejecución más conocida) el músculo, después de ocupar su posición de estiramiento, se alarga aún más por una pequeña variación de la posición. Dicha variación se puede producir por la gravedad, la propia fuerza del músculo, un asistente o un aparato.

Al variar la posición de estiramiento, se produce un aumento gradual de la resistencia. Se permanece en la posición en la que todavía es aceptable la sensación de estiramiento. Se permite notar una ligera tracción en el músculo, pero no debe aparecer dolor. La sensación de tensión correcta sólo puede enjuciarse bien con la experiencia. Por ello, el estiramiento tiene que aprenderse.

El objetivo de este estiramiento lento es evitar en lo posible la provocación del reflejo miotático, y poder así alargar un músculo distendido sin contracciones reflejas perturbadoras.

Una fase de estiramiento de 15 a 30 segundos es suficiente para que resulte eficaz, siendo conveniente realizar de 3 a 10 intentos. Durante la fase de estiramiento debe mantenerse el ritmo normal respiratorio. El estiramiento de la

musculatura sólo puede ser óptimo cuando a la vez se considera suficientemente la distensión general.

En los *ejercicios de estiramiento neuromusculares*, la distensión de la musculatura es por procesos neurofisiológicos. De este modo, puede realizarse en las mejores condiciones. Además, se aprovecha, por una parte, el impedimento post - isométrico y, por otra, el impedimento recíproco de los antagonistas.

En la *tensión – distensión – estiramiento*, en la fase de estiramiento el músculo está sometido a tensión isométrica durante 3 a 7 segundos. En la fase siguiente de tensión (impedimento post - isométrico), lo mismo que en el estiramiento estático pasivo, se intensifica la posición de alargamiento y se mantiene 10 segundos. Al llegar a esta posición de alargamiento se repite todo el proceso con tensión, distensión y alargamiento isométricos. Esta forma de estiramiento es de utilidad como medida terapéutica cuando se trata de restituir un músculo contraído a su longitud normal. Para la gimnasia diaria, es suficiente el alargamiento estático pasivo para mantener normal la longitud muscular.

Tabla Nº 2: Clasificación de los ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad, según Jorge De Hegedus.

Medios	Realización	Ejemplo
Ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad activa.	A través de la contracción de los músculos agonistas responsables del movimiento.	Elevación hacia el frente y arriba de una pierna.
Ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad pasiva.	A través del empleo de una fuerza extraña (compañero, implementos, propio peso corporal).	Sentarse en posición de vallas, o el spagat.
Ejercicios dinámicos.	Combinación rítmica entre la elongación y acortamiento de los músculos antagonistas.	1- elongar, 2- acortar, o 1-2-3- elongar con pequeños acentos, 4- acortar.
Ejercicios estáticos.	Mantener una separación articular máxima durante un tiempo prolongado.	Flexión de cadera al frente y abajo hasta tocar el piso con las manos y quedarse en esa posición varios segundos.
Combinados.		Mezcla de ejercicios dinámicos y estáticos.

En el *estiramiento estático pasivo* se alarga el músculo hasta la posición de estiramiento por contracción de sus antagonistas. De ese modo, se impide el reflejo del músculo (impedimento recíproco). Por la distensión muscular así conseguida puede tener lugar un estiramiento óptimo. La duración de la fase de estiramiento es de 10 a 20 segundos.

Para conseguir y conservar un equilibrio muscular tienen que incorporarse a la gimnasia tanto ejercicios de estiramiento para la musculatura lenta, como de potenciación para la musculatura rápida.

El Dr. Dietrich Harre plantea la íntima dependencia que debe existir entre la fuerza muscular de los agonistas y la elasticidad de los antagonistas para una tarea muscular deportiva: "...aunque tanto los ejercicios activos como pasivos coadyudan para el desarrollo de la flexibilidad, sus beneficios tanto para la flexibilidad pasiva como activa propiamente dicha serán diferentes. Hay que partir del hecho que tanto la poca capacidad o elasticidad de los músculos antagonistas por un lado, y la poca fuerza muscular de los agonistas por el otro, son precisamente responsables de las limitaciones en este asunto, del

desaprovechamiento de las posibilidades anatómicas en cuanto al movimiento se refiere”.

De acuerdo al Dr. Harre se pueden hacer las siguientes observaciones para el desarrollo de la flexibilidad:

- a) La elección de las ejercitaciones se hace teniendo en cuenta diversos factores u objetivos, como ser:
 - La exigencia de la disciplina deportiva.
 - La temporada de trabajo.
 - El estado o condición del deportista.
- b) Debido al hecho de que la flexibilidad depende en gran medida de la fuerza muscular del deportista se hace necesario, por dicha razón, introducir trabajos de musculación dentro del programa de trabajo.
- c) Se hace necesario el empleo de trabajos de musculación para el desarrollo de la flexibilidad en múltiples grados. De esta manera, los diferentes grados de flexibilidad serán empleados ante múltiples exigencias.
- d) La flexibilidad se debe desarrollar mediante un trabajo sobre la base de repeticiones con series fijas, que se van acrecentando de dos maneras:
 - Incrementando las repeticiones por serie.
 - Incrementando la amplitud de los movimientos por repetición.
- e) Las pausas de recuperación deben ser ligeramente activas mediante movimientos de ablandamiento y de decontracción.
- f) La amplitud de los movimientos se debe alcanzar cada vez mejor y de manera sistemática.

Así como hay diferentes tipos de flexibilidad, hay también distintos tipos de estiramientos. Los estiramientos, o son dinámicos (lo cual significa que involucran movimiento) o estáticos (significa que no involucran ningún movimiento). Los estiramientos dinámicos afectan la flexibilidad dinámica y estiramientos de la estáticos afectan flexibilidad estática (y la flexibilidad dinámica hasta cierto punto).

Otra clasificación sobre los tipos diferentes de estiramientos es la siguiente:

- **Estiramiento balístico:**

En los estiramientos del tipo balístico, se busca utilizar la velocidad adquirida por el cuerpo o por un miembro en un esfuerzo para forzarlo más allá de su rango normal de movimiento. Esto se realiza haciendo botar en una posición de estiramiento, (por ejemplo, haciendo botar repetidamente a tocar los dedos de los pies.) Este tipo de estiramiento no es considerado útil y puede llevar a la lesión.

- **Estiramiento dinámico:**

El estiramiento dinámico, según Kurz, *"involucra partes del cuerpo y gradualmente un alcance creciente, un aumento de la velocidad de movimiento, o ambos."* ¡No se debe confundir el estiramiento dinámico con estiramiento balístico! El estiramiento dinámico consiste, por ejemplo, tomar una pierna y realizar balanceos con el brazo que la toma (suavemente!) elevando los límites de su rango de movimiento. Los estiramientos balísticos intentan forzar una parte del cuerpo más allá de su rango de movimiento.

El estiramiento dinámico mejora la flexibilidad dinámica y es bastante útil como parte del calentamiento general.

Según Kurz, deben realizarse ejercicios de estiramientos dinámicos en series de 8 -12 repeticiones. Es importante estar seguro cuando detener el ejercicio por sentirse cansado. Los músculos cansados tienen menos elasticidad que disminuye el rango de movimiento usado en los movimientos. Una vez que se logra un rango máximo de movimiento para una articulación en cualquier dirección se debe dejar de hacer ese movimiento durante ese entrenamiento.

- **Estiramiento activo:**

El estiramiento activo también es llamado el estiramiento estático - activo. Un estiramiento activo es aquel donde el jugador asume una posición y entonces la sostiene allí sin la ayuda de otra cosa que usando la fuerza de sus músculos agonistas.

Se aumenta por medio de los estiramientos activos, la flexibilidad activa y fortalece los músculos del agonista. Los estiramientos activos son normalmente bastante difíciles de sostener y mantener por más de 10 segundos y raramente necesitan ser sostenido por más de 15 segundos.

- **Estiramiento pasivo:**

El estiramiento pasivo también es llamado estiramiento relajado, o estiramiento estático - pasivo. Un estiramiento pasivo es aquel donde el deportista asume una posición solo, o con la ayuda de un compañero o algún otro aparato.

El estiramiento relajado es también muy bueno para la recuperación activa después de un entrenamiento y para reducir la fatiga muscular después del entrenamiento.

- **Estiramiento estático:**

Muchas personas usan el término "estiramiento pasivo" y "estiramiento estático" intercambiamente. Hay varios investigadores que hacen una distinción entre los dos, sin embargo.

Según M. Altere, *el estiramiento estático consiste en estirar un músculo (o grupo de músculos) a su punto más lejano y mantener esa posición, considerando que el estiramiento pasivo consiste en una persona relajada (pasiva) sobre la cual se aplica una fuerza externa (una persona o un aparato) sobre la articulación a través de su rango de movimiento.*

- **Estiramiento isométrico:**

El estiramiento isométrico es un tipo de estiramiento estático (no usa movimiento) que involucra la resistencia de grupos del músculo a través de las reducciones isométricas (tensándose) de los músculos estirados.

El uso de estiramientos isométricos es uno de las maneras más rápidas de desarrollar la flexibilidad estática - pasiva aumentada y es exclusivamente mucho más eficaz que el estiramiento pasivo o el estiramiento activo. Los estiramientos isométricos también ayudan desarrollar la fuerza de los músculos tensados, y parece normalmente disminuir la cantidad de dolor asociado con el estiramiento.

Las maneras más comunes de mantener la resistencia necesitada para un estiramiento isométrico son aplicar una resistencia con la mano a los propios

miembros del atleta, tener un compañero para la aplicar la resistencia, o usar un aparato como una pared (o el suelo) para proporcionar resistencia.

El estiramiento isométrico no se recomienda para los niños y adolescentes cuyos huesos todavía están creciendo. Estas personas normalmente ya son bastante flexibles por lo que los estiramientos fuertes producidos por la reducción isométrica tienen un riesgo muy alto para los tendones y el tejido conjuntivo.

Una sesión realizada sobre la base de estiramientos isométricos no debe realizarse más de una vez por día para un grupo dado de músculos (preferentemente, una vez cada 36 horas).

La manera apropiada de realizar un estiramiento isométrico es la siguiente:

1. Asumir la posición de un estiramiento pasivo para el músculo deseado.
2. Luego, tensar el músculo estirado durante 7 - 15 segundos (resistiéndose contra un poco de fuerza que no producirá un movimiento, como el suelo o un compañero).
3. Finalmente, relajar el músculo durante por lo menos 20 segundos.

Algunas investigadores recomiendan sostener la reducción isométrica por más de 15 segundos, pero según SynerStretch, la investigación ha mostrado que esto no es necesario.

Normalmente, el grupo de fibras que se estiran durante una reducción isométrica no es muy significativa. La verdadera efectividad de la reducción isométrica ocurre cuando un músculo que ya está en una posición estirada se sujeta a una reducción isométrica. En este caso, algunas de las fibras del músculo se estiran ya antes de la reducción, y, si sostuvo bastante tiempo, el estiramiento pasivo inicial supera el reflejo del estiramiento, inhibiendo a las fibras estiradas de acortarse. Cuando la reducción isométrica se completa, las fibras acortadas vuelven a su longitud descansando pero las fibras estiradas recordarían su longitud estirada y (por un periodo de tiempo) retienen la habilidad de alargar pasado su límite anterior. Esto permite al músculo entero realizar estiramientos sobre su máximo inicial y obtener como resultado una flexibilidad aumentada.

La razón por la que las fibras estiradas desarrollan y retienen la habilidad de estirar más allá de su límite normal durante un estiramiento isométrico tiene que ver con los husos del músculo (Propioceptores).

- **Estiramiento P.N.F. o metodología de Sovelborn:**

El estiramiento PNF es, actualmente, la manera más rápida y más eficaz conocida para aumentar la flexibilidad estática - pasiva. PNF es una sigla que significa: facilitación neuromuscular propioceptiva.

En realidad no es un tipo de estiramiento sino que es una técnica combinada de estiramiento pasivo y el estiramiento isométrico para lograr el máximo de la flexibilidad estática.

Algunos autores, consideran que el término estiramiento PNF es un nombre equivocado. El PNF se desarrolló inicialmente como un método de rehabilitación a víctimas de golpes. El método PNF se refiere a técnicas en las que un grupo de músculos se estiran pasivamente, entonces se acorta isométricamente contra una resistencia mientras intenta volver a la posición de estiramiento, y entonces se estira pasivamente de nuevo a través del rango aumentado resultante del movimiento.

Para la realización de los ejercicios con la metodología PNF normalmente se emplea el uso de un compañero para proporcionar resistencia contra la reducción isométrica y para tomar la articulación pasivamente a través de su rango aumentado de movimiento. Puede realizarse, sin embargo, sin un compañero, aunque es normalmente más eficaz con la ayuda de un compañero.

La mayoría de las ejercitaciones realizadas con PNF emplea técnicas de contracción / relajación isométrica del agonista donde los músculos estirados son isométricamente contraídos y luego relajados. Algunas técnicas de PNF también emplean la reducción isométrica del antagonista donde los antagonistas de los músculos estirados son contraídos. En todos los casos, es importante hacer notar que el músculo estirado debe relajarse durante por lo menos 20 segundos antes de realizar otra técnica de PNF. Las técnicas PNF más comunes de estiramiento son:

a) Sostenimiento – relajación:

Esta técnica también se llama contracción - relajación. Asumiendo un estiramiento pasivo inicial del músculo a estirarse, se realiza una contracción isométrica durante 7 - 15 segundos, a la cual le sigue una relajación del músculo durante 2-3 segundos, y entonces, inmediatamente, se realiza un estiramiento pasivo que incluso estira más allá al músculo que el estiramiento pasivo inicial. Este esfuerzo final en estiramiento pasivo se sostiene 10 - 15 segundos. El músculo estará entonces relajado durante 20 segundos antes de realizar otra técnica de PNF.

b) Sostenimiento –relajación – contracción:

Esta técnica también se llama contracción – relajación - contracción, o contracción – relajación del antagonista - contracción (o CRAC, sigla en inglés). Su realización involucra dos reducciones isométricas: primero del agonista, y después, de los antagonistas. La primera parte es similar al sostenimiento - relajación donde, asumiendo un estiramiento pasivo inicial el músculo estirado realiza una contracción isométrica durante 7 - 15 segundos. Entonces el músculo está relajado mientras su antagonista realiza una reducción isométrica que se sostiene durante 7 - 15 segundos inmediatamente. Los músculos están entonces relajados durante 20 segundos antes de realizar otra técnica de PNF.

c) Sostenimiento – relajación – balanceo:

Esta técnica (y una técnica similar llamada sostenimiento – relajación - salto) realmente involucra el uso de estiramientos dinámicos o balísticos junto con la estática y los estiramientos isométricos. Es muy arriesgado, y es usado con éxito sólo por los atletas más avanzado y bailarines que han logrado manejar un nivel alto de mando sobre su reflejo de estiramiento muscular. Es similar a la técnica de sostenimiento - relajación sólo que un estiramiento dinámico o balístico es empleado en lugar del estiramiento pasivo final.

Es importante hacer notar que en la técnica sostenimiento – relajación - contracción, no hay ningún estiramiento pasivo final. Es reemplazado por la reducción del antagonista que, vía la inhibición recíproca, sirve para relajarse y para estirar más allá el músculo que se realizó el estiramiento pasivo inicial. Porque no hay ningún estiramiento pasivo final, esta técnica de PNF es considerada uno de las técnicas de PNF más seguras para realizar.

Algunos entrenadores aconsejan hacer la técnica aún más intensa agregando el estiramiento pasivo final después de la reducción isométrica. Aunque esto puede producir mayor ganancia de flexibilidad, también aumenta la probabilidad de lesión.

Más arriesgado aún, son los PNF dinámicos y balísticos que utilizan técnicas de estiramiento como el sostenimiento – relajación - balanceo, y el sostenimiento – relajación - salto.

Si el jugador no es atleta profesional o bailarín (algo que no se da en las edades que estamos desarrollando en este artículo), no tiene ningún sentido el intentar cualquiera de estas técnicas (la probabilidad de lesión es demasiado grande). Ni siquiera los profesionales deben intentar estas técnicas sin la guía de un entrenador profesional. Estas dos técnicas tienen el mayor potencial para ganar flexibilidad rápidamente, pero sólo cuando realizado por personas que tienen un nivel suficientemente alto de mando del reflejo del estiramiento en los músculos que están estirándose.

Además, como con el estiramiento isométrico, el estiramiento PNF es muy activo y debe realizarse para un grupo muscular dado sólo una vez por día (preferentemente, una vez cada 36 horas).

Inicialmente, se recomienda realizar el procedimiento de estiramiento PNF de 3 a 5 veces por grupo muscular dado (descansando 20 segundos entre cada repetición). Sin embargo, HFLTA cita un estudio de 1987, cuyos resultados sugieren que realizando 3 - 5 repeticiones con la técnica PNF para un grupo muscular dado, no es necesariamente más eficaz que sólo realizando una vez la técnica. HFLTA recomienda realizar sólo una técnica de PNF por cada grupo muscular estirado en una sesión.

Recordemos que durante un estiramiento isométrico, cuando el músculo que realiza la reducción isométrica está relajado, retiene su habilidad de estirar más allá de su longitud inicial máxima. Bien, el estiramiento PNF intenta tomar la ventaja inmediata de esto aumentando el rango de movimiento sujetando el músculo contraído inmediatamente a un estiramiento pasivo.

La reducción isométrica del músculo estirado logra varias cosas:

1. Ayuda entrenar los receptores del estiramiento del huso del músculo para acomodar inmediatamente una longitud del músculo mayor.
2. La intensa reducción del músculo, y el hecho que se mantiene para un periodo de tiempo, sirve para fatigar muchas de las fibras de respuesta rápida de los músculos acortados. Esto lo hace más difícil para las fibras del músculo fatigadas, acortar en resistencia a un estiramiento subsecuente.
3. La tensión generada por la reducción activa el órgano de tendón de Golgi (Propioceptores) que inhibe la reducción del músculo vía la reacción de alargamiento. La reducción voluntaria durante un estiramiento aumenta la

tensión en el músculo y activa los órganos de tendón de Golgi exclusivamente más allá del estiramiento. Para que, cuando la reducción voluntaria se detiene, el músculo se inhiba de acortar aún más, contra un estiramiento subsecuente.

Las técnicas de estiramiento del tipo PNF se aprovechan de la "vulnerabilidad" súbita del músculo y de su rango aumentado de movimiento usando el periodo de tiempo que sigue a la reducción isométrica inmediatamente para entrenar a los receptores del estiramiento a acostumbrarse a este nuevo rango de longitud del músculo. Esto es lo que el estiramiento pasivo (y dinámico en algunos casos) final, logra.

- **3. 3. El estiramiento muscular antes del entrenamiento:**

El calentamiento general es dividido en dos partes:

- a) Rotaciones de la columna.
- b) Actividad aeróbica.

Estas dos actividades deben realizarse en el orden especificado.

El calentamiento general debe empezar con rotaciones de la columna vertebral. Esto facilita movimiento de las articulaciones lubricándose las mismas con líquido sinovial. La lubricación permite a articulaciones funcionar más fácilmente cuando deban participar en su actividad atlética. Se deben realizar movimientos circulares y lentos, en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj, hasta que la columna parezca mover fácilmente. Se aconseja trabajar en el siguiente orden, o en el orden inverso:

1. Dedos y nudillos.
2. Muñecas.
3. Codos.
4. Hombros.
5. Cuello.
6. Tórax.
7. Caderas.
8. Piernas.
9. Rodillas.
10. Tobillos
11. Dedos de los pies

Después de que se ha realizado las rotaciones de la columna y de las distintas articulaciones, se debe realizar, por lo menos, cinco minutos de actividad aeróbica como trotar, saltar la soga, o cualquier otra actividad que produzca un aumento en su rendimiento cardiovascular (esto puede ser realizado con ejercicios de traslación del baloncesto o no). El aumento del flujo sanguíneo en los músculos mejora la actuación del músculo y su flexibilidad, reduciendo la probabilidad de lesión.

La fase de estiramiento del calentamiento debe consistir en dos partes:

1. Estiramiento estático.
2. Estiramiento dinámico.

Es importante que los estiramientos estáticos se realicen antes de cualquier estiramiento dinámico en el calentamiento. Los estiramientos dinámicos pueden

producir a menudo overstretching que daña los músculos. Los estiramientos estáticos realizados primero ayudarán a reducir este riesgo de lesión.

Una vez el calentamiento general se ha completado, los músculos son más elásticos. Siguiendo el calentamiento general inmediatamente, se deben realizar algunos estiramientos estáticos. Se debe empezar con la parte posterior del tronco; se debe seguir por la porción superior del cuerpo, y luego seguir con la parte inferior del cuerpo, estirando los músculos en el orden siguiente:

1. Dorsales.
2. Oblicuos externos.
3. Cuello.
4. Antebrazos y muñecas.
5. Tríceps.
6. Pecho.
7. Glúteos.
8. Adductores.
9. Anteriores de los muslos.
10. Posteriores de los muslos.
11. Tendones de la corva.
12. Empeine.

Lamentablemente, no siempre tenemos el tiempo para estirar todos estos músculos antes de un entrenamiento. Pero se debe tomar el tiempo por lo menos para estirar todos los músculos que se usarán intensamente durante el entrenamiento.

Una vez que se han realizado los estiramientos estáticos, se deben iniciar los estiramientos dinámicos: los movimientos de piernas y brazos (circunducciones, balanceos, giros, rotaciones) en todas las direcciones. Según Kurz, se deben hacer "tantos movimientos cuanto toma para alcanzar su rango máximo de movimiento en cualquier dirección dada", pero sin trabajar los músculos al punto de fatiga. Recuerde, esto es justo un calentamiento, el entrenamiento real viene después.

Algunas personas se sorprenden al encontrar estiramientos dinámicos en el calentamiento. Pero piense sobre eso: el jugador está "calentando" para un entrenamiento que, normalmente, va a involucrar mucha actividad dinámica. Tiene sentido, entonces, que el jugador deba realizar algunos ejercicios dinámicos para aumentar su flexibilidad dinámica.

La última parte del calentamiento debe consagrarse a realizar movimientos que son específicos de la actividad a realizar. *HFLTA dice que la última fase de un calentamiento debe consistir en los mismos movimientos que se usarán durante el evento atlético pero a una intensidad reducida.* La actividad deportiva - específica es beneficiosa porque mejora la coordinación, el equilibrio, la fuerza, y el tiempo de respuesta, y puede reducir el riesgo de lesión.

- **3. 4. El estiramiento muscular después del entrenamiento:**

Estirar es sólo parte del proceso de recuperación después de finalizado el entrenamiento. Después que el jugador ha completado su entrenamiento, la mejor manera de reducir la fatiga y la acidez muscular (causada por la producción de

ácido láctico durante ejercicios musculares máximos o submáximos) es realizar un enfriamiento activo. Este enfriamiento activo es similar a la segunda mitad del calentamiento general (pero en el orden inverso). El enfriamiento activo consiste en las fases siguientes:

1. Actividad deportiva específica.
2. Estiramiento dinámico.
3. Estiramiento estático.

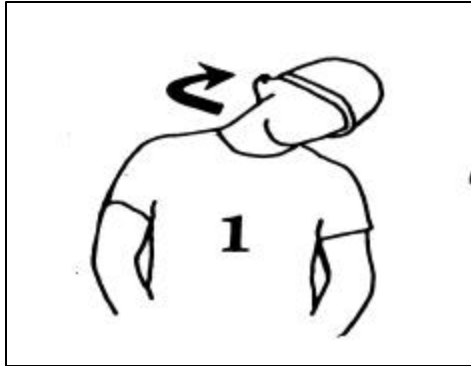
Se recomienda empezar la recuperación activa con aproximadamente 10 - 20 minutos de actividad deportiva específica (quizás sólo un poco más intenso que en el calentamiento). Sin embargo, es posible que no se pueda tener siempre 10 - 20 minutos para utilizar al final del entrenamiento. Pero se debe intentar realizar 5 minutos de actividad deportiva específica por lo menos en este caso. Esta actividad específica debe ser seguida inmediatamente por los ejercicios de estiramiento: Primero se realizan algunos estiramientos dinámicos hasta que el corazón reduce su ritmo cardíaco a su frecuencia normal; recién entonces se realizan algunos estiramientos estáticos. La actividad deportiva específica, seguida de estiramientos, puede reducir los calambres y ayuda a recuperar más rápido a los músculos fatigados.

Según HFLTA, "la recuperación activa que sigue ejercicio máximo inmediatamente es una manera disminuir el ácido láctico de la sangre".

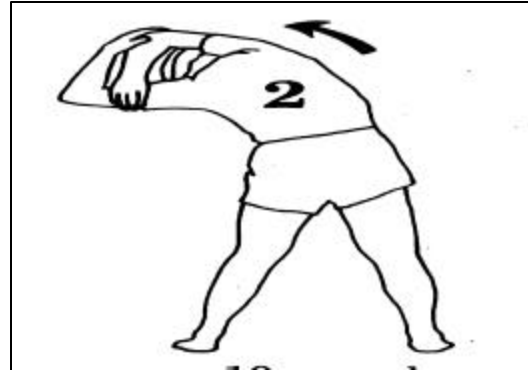
- **4. Programa de estiramiento específico para el baloncesto:**

- **4. 1. Rutina de estiramiento muscular específica para el baloncesto:**

Ej. Nº 1: Circunducciones de cuello.



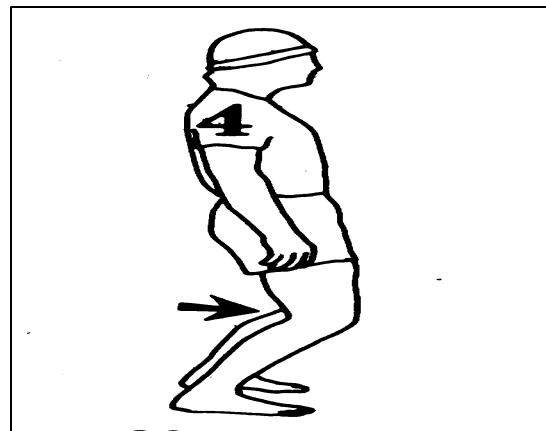
Ej. Nº 2: Flexión lateral de tronco.



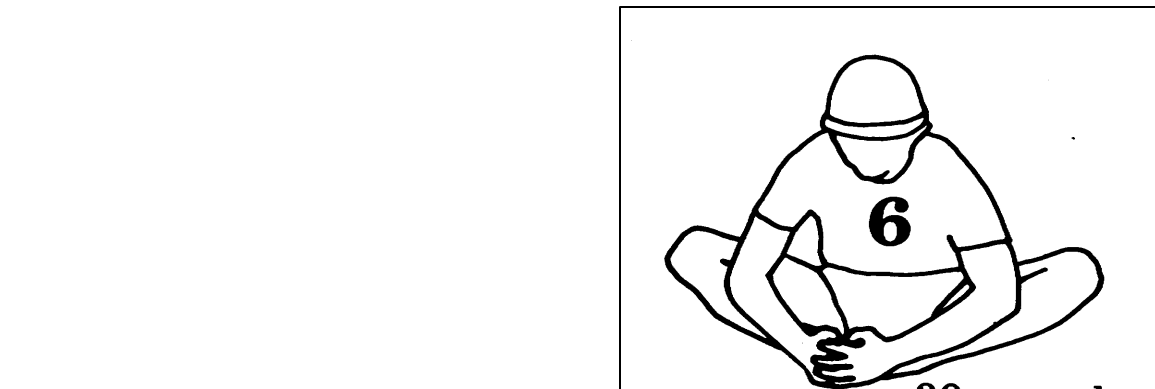
Ej. Nº 3: Estiramiento dorsal.



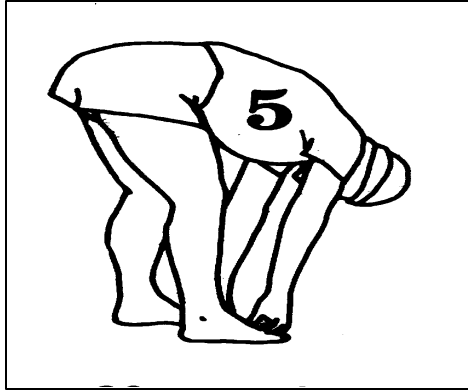
Ej. Nº 4: Estiramiento del tendón de Aquiles.



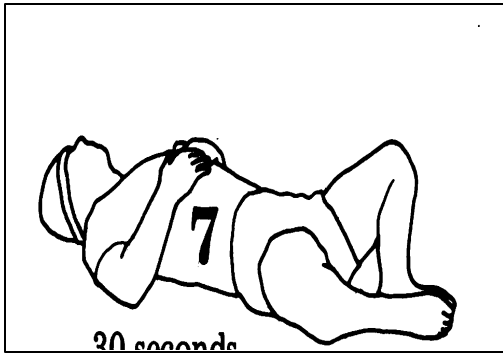
Ej. Nº 5: Flexión anterior de tronco.



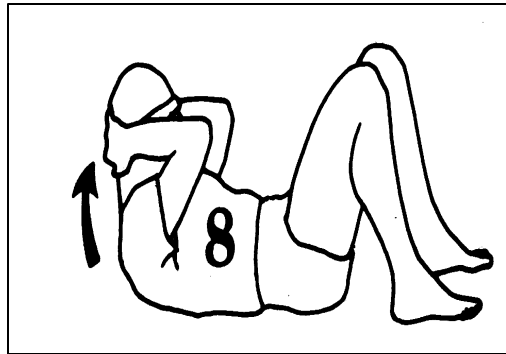
Ej. Nº 6: Estiramiento de adductores.



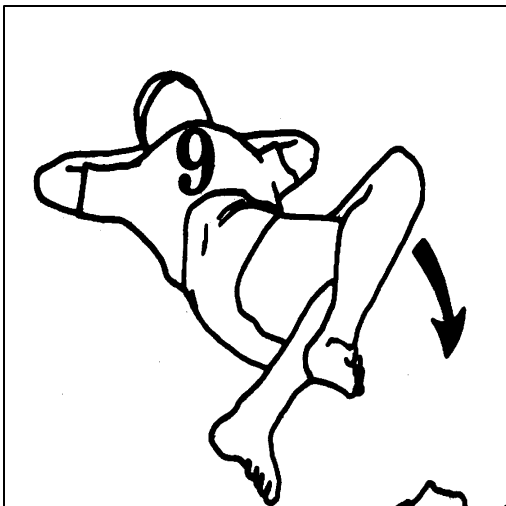
Ej. Nº 7: Estiramiento de adductores.



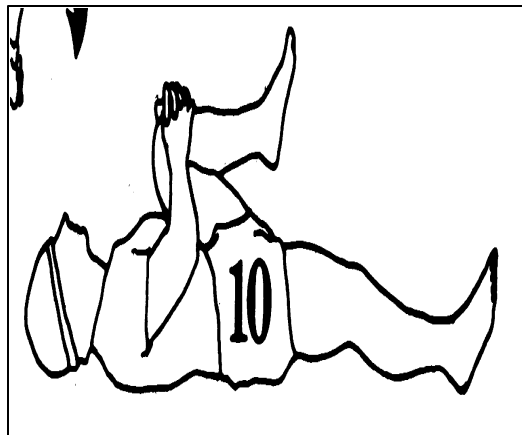
Ej. Nº 8: Estiramiento músculos cervicales.



Ej. Nº 9: Estiramiento de glúteos y sartorio.



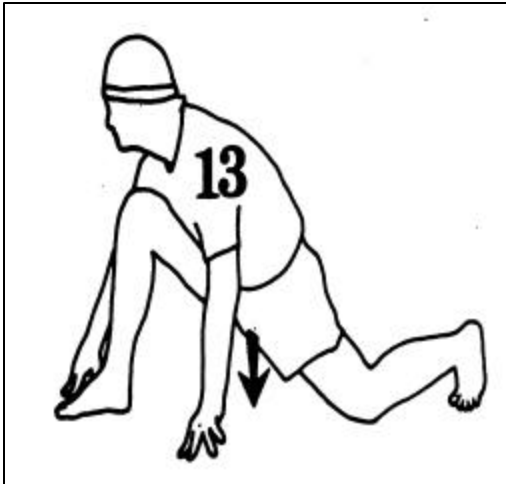
Ej. Nº 10: Estiramiento de glúteos y bíceps femoral



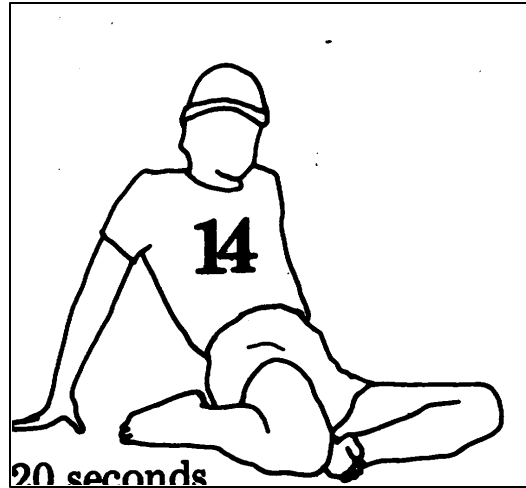
Ej. Nº 11: Estiramiento general.



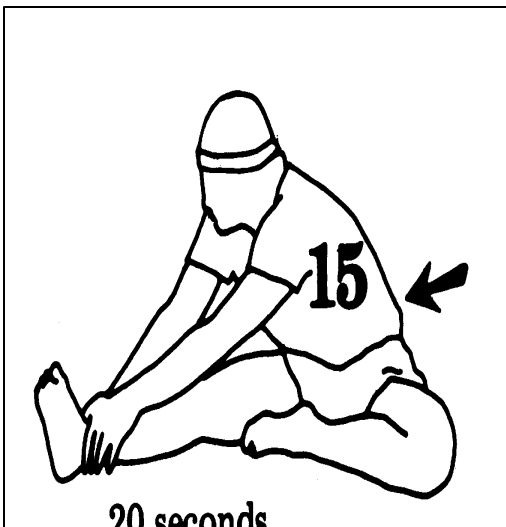
Ej. Nº 13: Estiramiento de inguinales, cuádriceps y bíceps femorales.



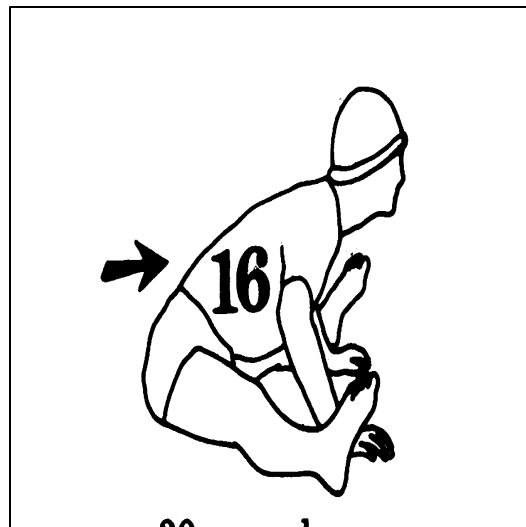
Ej. Nº 14: Estiramiento de cuádriceps.



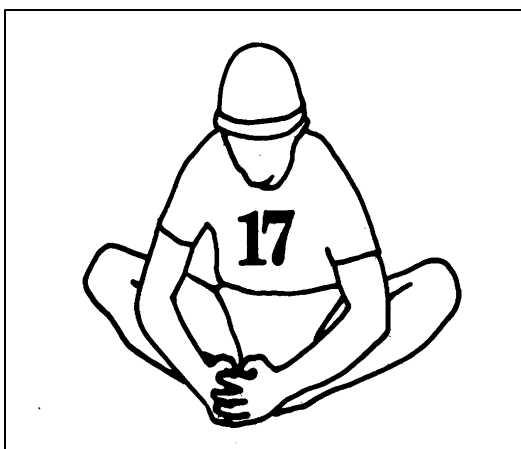
Ej. Nº 15: Estiramiento bíceps femoral.



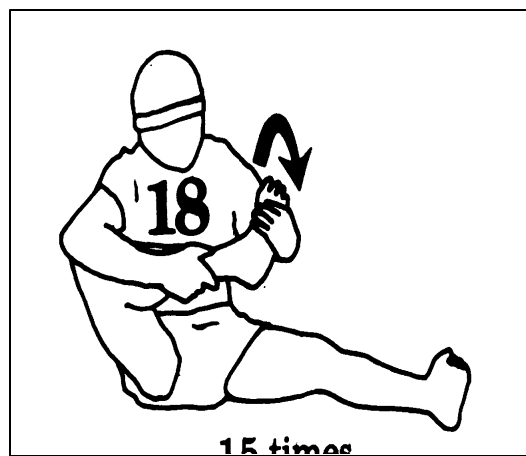
Ej. Nº 16: Estiramiento de aductores y femorales.



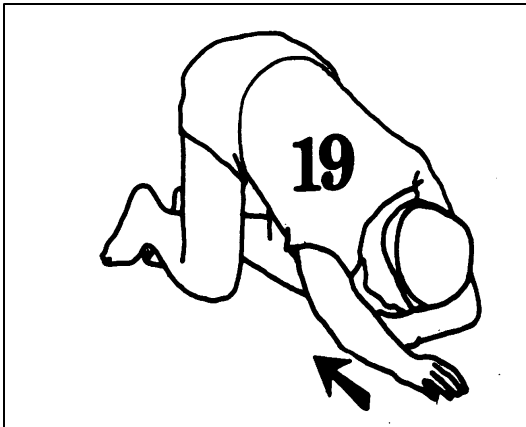
Ej. Nº 17: Estiramiento de aductores.



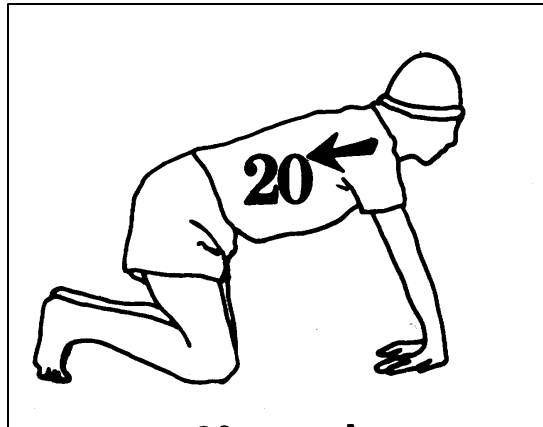
Ej. Nº 18: Circunducciones de tobillos.



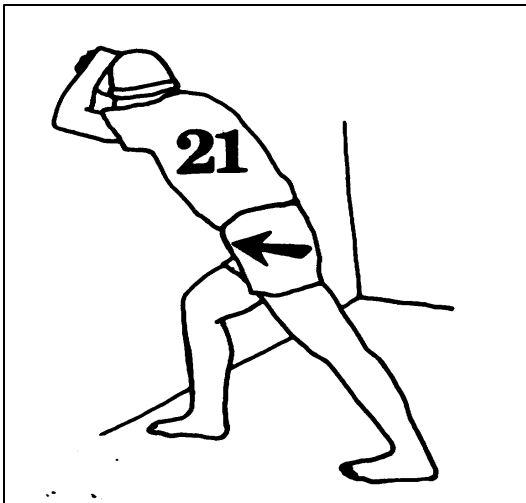
Ej. Nº 19: Estiramiento de dorsales.



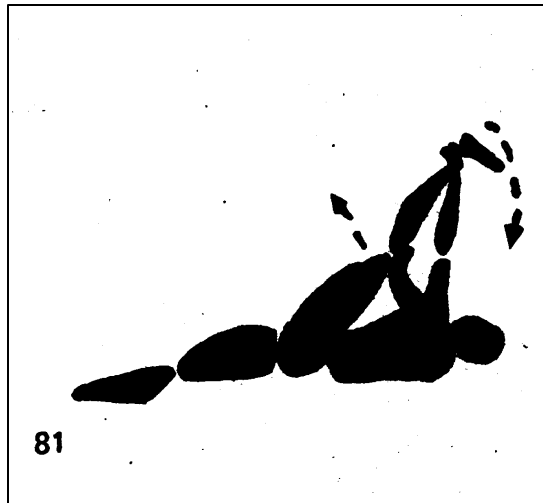
Ej. Nº 20: Estiramiento de antebrazos.



Ej. Nº 21: Estiramiento tendón de Aquiles y tríceps sural.



Ej. Nº 22: Estiramiento de bíceps femoral.



Ej. Nº 23: Estiramiento de bíceps femorales.



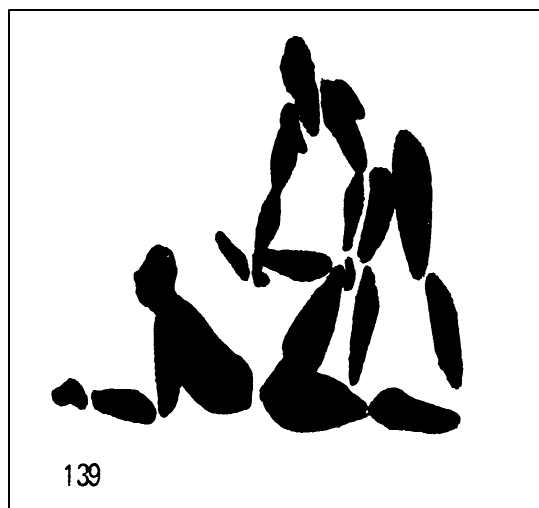
Ej. Nº 24: Estiramiento de femorales y glúteos.



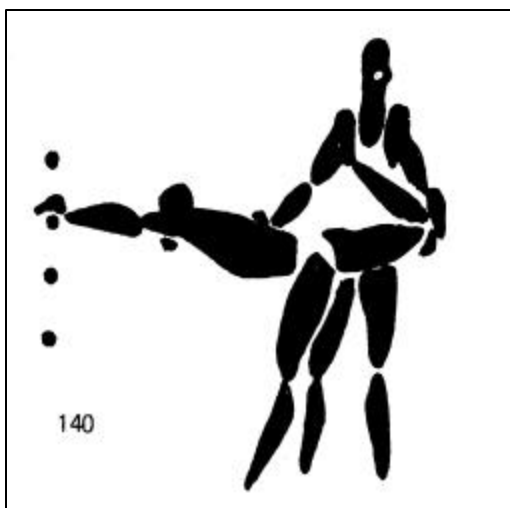
Ej. Nº 25: Estiramiento de bíceps femorales.



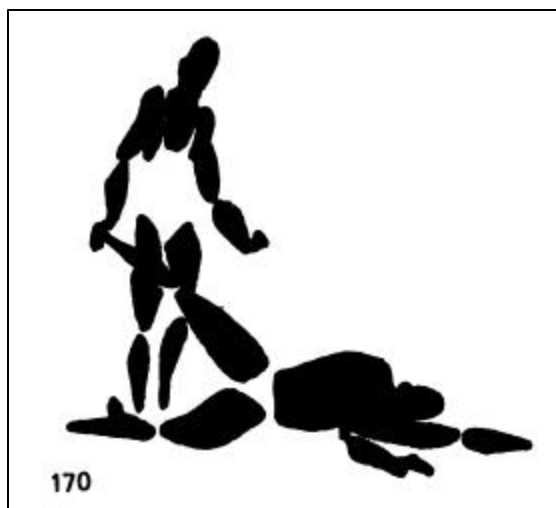
Ej. Nº 26: Estiramiento de cuádriceps.



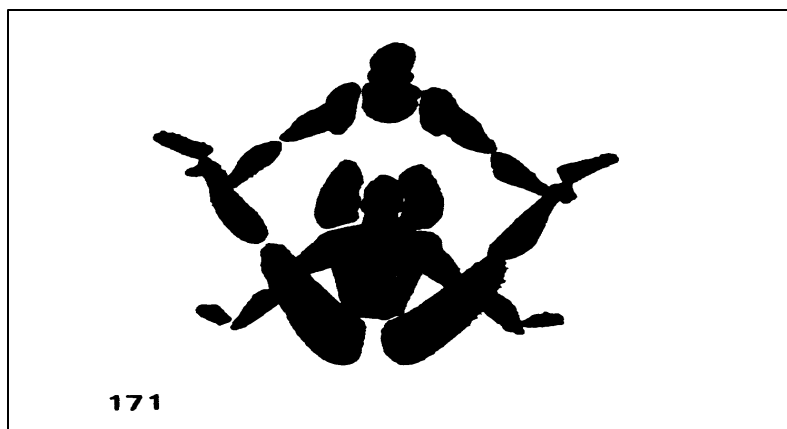
Ej. Nº 27: Estiramiento de cuádriceps.



Ej. Nº 28: Estiramiento de aductores.



Ej. Nº 29: Estiramiento de aductores.



• 5. Bibliografía:

1. Alter, J. (1986). "Estiramiento y Fortalecimiento" Softcover, Houghton Mifflin Compañía Softcover, Houghton Mifflin.
2. Altere, M. (1990). "Estiramiento deportivo", Cinética Humanos, Inc. en Champaign, IL
3. Altere, M. (1988). "La ciencia de estirar", Clothcover, U.S.A.
4. Anderson, B. (1983). "Stretching". Shelter Publications Ed., U.S.A.
5. Azemar, G.; Ripoll, H. (1982). "Elementos neurobiológicos del comportamiento motor". Ediciones INSEPS. Francia.
6. Beaulieu, J. E., (1980). "Estiramientos para todos los deportes". Prensa Atlética, Pasadena. U.S.A.
7. Blakey, P. (1994). "Estiramiento sin dolor". Softcover, Bibliotek Books. U.S.A.
8. Cacchi, B. (1986). "Confronto fra due metodologie di stretching per accertare el loro grado di efficacia sulla estensibilita' muscolare". Un Quinquennio di Ricerca Scientifica. Roma.
9. Cacchi, B., Bosco, C., Baggio, M., Bertoldo, F., Bianchini, A., Mannozi, P. (1987). "Influenza di diversi tipi di riscaldamento su alcuni test motori effettuati con l' ergo-jump". Un Quinquennio di Ricerca Scientifica. Roma.
10. Dworkis, S. (1994). "Estiramiento: 20 minutos por día". Poseidon Press. U.S.A.
11. Esper Di Cesare, P.A. (1998). "Baloncesto Formativo". La Página de Javier. España.
12. Esper Di Cesare, P.A. (2000). "La influencia del calentamiento muscular sobre la capacidad de salto". Lecturas Digitales de Educación Física. Argentina.
13. Kabar, H. (1958). "Facilitación propioceptiva en los ejercicios terapéuticos". Physical Medical Library Ed. U.S.A.
14. Kurz, T. (1994). "Estirando científicamente: Una guía para entrenar la flexibilidad". Softcover, Stadion. U.S.A.
15. Kurz, T. (1995). Video: "Los secretos de estirar". Stadium. U.S.A.
16. Hann, E. (1988). "Entrenamiento con niños". Ed. Martínez Roca. Barcelona.
17. Matvéev, L (1983). "Fundamentos del entrenamiento deportivo". Editorial Ráduga. U.R.S.S.
18. Mc Atee, R. (1993). "PNF Stretching". Kinetics Humans Pbl. U.S.A
19. Moreau, J.P. (1982). "El stretching o la gimnasia instintiva". Ed. Sand et Touch. Francia.
20. Moreau, J. P. (1984). "Stretching". Ed. Stadium. Argentina.
21. Sovelborn, S.A. (1983). "El stretching en el deporte". Ed. Chiron - Sports. Francia.
22. SynerStretch, (1984). Video: "La flexibilidad total del cuerpo". Softcover. U.S.A.
23. Sovelborn, M.D. (1985). "Libro sobre el estiramiento". Publicaciones de Japón.
24. Viel, E. (1970). "El método de Kabat". Ed. Masson. Francia.
25. Viel, Neiger, Esnault - Poliakoff. (1984). "El reenforzamiento muscular". Ed. Chiron - Sports. Francia.