

- Primero que nada hay que recordar que al inicio de cualquier ejercicio lo más recomendable será siempre tanto calentar como aflojar los músculos que se pueden encontrar algo tensos debido a la falta de ejercicio. Al igual que en todos los entrenamientos lo primero que veremos sería los ejercicios de calentamiento, ya que un deportista sin un buen calentamiento puede tener consecuentes lesiones por no haber estirado correctamente los músculos. Así es que siempre se debe de empezar con ejercicios de calentamiento.
- *Calentamiento:*
- El calentamiento consiste en una serie de ejercicios de movimientos pensados para aumentar la flexibilidad de sus músculos y articulaciones. Estos ejercicios de calentamiento también reducen el riesgo de tensión muscular y desgarros. Hágalos siempre para aumentar su flexibilidad antes de los ejercicios más fuertes de desarrollo. Los ejercicios de desarrollos son una combinación de ejercicios fuertes. Su acción redundante en el corazón y en los pulmones, haciendo que trabajen con mayor eficacia.
- Después de 5 a 6 semanas comenzará a sentir la diferencia y se notará más vital y menos fatigada, pero lo más importante es que usted progrese despacio y a su propio ritmo.
- *Estiramientos:*
- Cuando hablamos del entrenamiento de las cualidades físicas todos entendemos que estamos tratando de la mejora de la fuerza, la resistencia o la velocidad y de las cualidades derivadas de las mismas: fuerza máxima, fuerza resistencia, fuerza explosiva, resistencia de velocidad, agilidad, velocidad de reacción, velocidad gestual o resistencia muscular localizada. Pero si atendemos a algunos teóricos del entrenamiento, veremos que la movilidad articular no es considerada como una cualidad física. El motivo que justifica tal exclusión es que el entrenamiento de la movilidad no causa un efecto de mejora directo en ninguno de los sistemas orgánicos que sí se ven mejorados con el trabajo de las cualidades físicas antes mencionadas.
- Lo cierto es que la movilidad articular, sea o no considerada como una cualidad física, es una capacidad que debe ser mejorada para posibilitar el pleno desarrollo del potencial físico de rendimiento. Para poder entender tal necesidad debemos, en primer lugar, saber en qué consiste tal cualidad, cuáles son los factores que la limitan, cómo mejorarla y qué influencia ejerce sobre el resto de cualidades físicas.

Movilidad articular, flexibilidad y elasticidad :

- En este primer apartado y para evitar futuras confusiones, vamos a conocer las diferencias existentes entre los tres términos del encabezado.
- Movilidad articular: capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio posible manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas.
- Flexibilidad: capacidad de un cuerpo para ser deformado sin que por ello sufra un deterioro o daño estructural. Dicha propiedad se atribuye a las articulaciones.
- Elasticidad: capacidad de un cuerpo para recuperar su forma o posición original una vez cesa la fuerza externa que lo deformó. Esta cualidad se atribuye a los músculos y en mucha menor medida a los tendones.

Así pues, cuando hablamos de los músculos nos referimos a la cualidad elástica que poseen ya que pueden elongarse y retraerse por sí mismos. Si hablamos de las articulaciones nos referimos a la posibilidad de flexionarlas en diferentes posiciones. Por último, a la suma de ambas cualidades la llamamos movilidad articular. A partir de ahora nos referiremos a la elasticidad muscular como la capacidad para elongar un músculo hasta alcanzar el límite articular sin que por ello sufra daños estructurales.

Factores limitantes de la movilidad articular:

Para entender mejor la naturaleza de los factores que limitan la movilidad articular vamos a analizarlos uno a uno y a valorar por separado su relevancia a la hora de impedir una movilidad óptima o adecuada a cada necesidad.

Empecemos diciendo que el entrenamiento de esta cualidad física y dicho sea de paso, el de todas, debe efectuarse dentro de los límites que marca la práctica de cada deporte y no establecer comparaciones, ya que cada deporte exige, de forma específica, un cierto tipo de desarrollo y pretender llevar su perfeccionamiento más allá de lo estrictamente óptimo puede suponer, no sólo una pérdida de tiempo, si no también un serio perjuicio. La excesiva movilidad articular o hiperflexibilidad es poco útil y se puede traducir en debilidad articular en determinados ángulos. En líneas generales, el culturista debe mejorar su elasticidad muscular con el objeto de poder ejecutar los movimientos con un recorrido amplio pero sin pretender alcanzar los niveles de un gimnasta o un contorsionista.

Beneficios de la mejora de la elasticidad muscular:

En primer lugar, debemos entender que la movilidad articular es una cualidad involutiva, lo cual significa que nacemos con el máximo grado y a medida que transcurren los años vamos perdiendo capacidad en mayor o menor medida según una serie de condicionantes: sexo, actividad deportiva, actividad cotidiana, accidentes, lesiones, etc. La determinación del grado de movilidad para cada articulación no puede generalizarse y debe partir de un cuidadoso estudio individualizado llevado a cabo por un profesional con el debido criterio. Insistimos en el hecho de que una movilidad articular excesiva va en detrimento de la estabilidad y sostén deseables y puede predisponer a lesiones articulares.

La ausencia de una movilidad óptima y un acortamiento muscular indeseable en ciertos músculos acarrea serios perjuicios, entre los que cabe destacar por más frecuentes: la desviación de la postura, la escasa adaptabilidad de los músculos ante movimientos explosivos, la mala coordinación, un gasto calórico añadido consecuencia del esfuerzo que deben realizar los músculos agonistas para vencer la resistencia pasiva de los antagonistas acortados o roturas fibrilares cuando el músculo es exigido en un estiramiento brusco o forzado. Por contra, un músculo elástico permite una mayor fluidez en los movimientos lo cual es esencial en aquellos deportes que exigen un alto grado de coordinación, así mismo, permite asumir, con menor impacto, los cambios rápidos de tensión, especialmente en el tránsito de la fase negativa a la positiva durante una contracción isotónica. Una mayor capacidad elástica del músculo permite un preestiramiento más eficaz durante los movimientos explosivos y además, previene de cierto tipo de lesiones. Conviene saber que la fibra muscular se adapta al estiramiento aumentando el número de sarcómeros a nivel de los extremos de la fibra. Experimentos llevados a cabo con gatos a los que se les inmovilizó con un vendaje de yeso el músculo sóleo demostraron que éste se adaptó incrementando el número de sarcómeros en un 20%. Una vez liberado el músculo, éste se reajustó rápidamente a la longitud original. Cuando el miembro fue inmovilizado con el músculo en su posición de encogimiento, se descubrió que las fibras musculares habían perdido el 40% de los sarcómeros en serie. Estos estudios parecen demostrar que el ajuste de la cantidad de sarcómeros a la longitud funcional de los músculos no parece estar directamente bajo control neuronal. Más bien, parece ser una respuesta a la cantidad de tensión pasiva a la cual está sometido el músculo. El deportista que goza de un buen rango de recorrido articular puede enfrentarse con mayor eficacia a situaciones en las cuales sus articulaciones son exigidas hasta límites de alto riesgo, como sería el caso de la gimnasia artística o los lanzadores en atletismo. También en los deportes de contacto donde se producen situaciones de choque y caídas, una

articulación flexible absorbe mejor el impacto evitando posibles lesiones o aminorando sus efectos si ésta llega a producirse. A pesar de todo ello, no debemos inclinarnos a pensar que entrenando la elasticidad ya estamos a salvo de sufrir lesiones. Muchos practicantes de deporte creen que un buen nivel de elasticidad es un garante para poder asumir ciertos riesgos durante la práctica atlética y se arriesgan hasta límites imprudentes. Yo siempre digo que la elasticidad es como una armadura que puede salvarte frente a una flecha o un cuchillo, pero nada puede hacer frente a un arma de fuego.

Bien, hasta aquí la primera parte de este artículo sobre los estiramientos que espero haya servido para sentar las bases de lo que debe ser una práctica correcta y que tendrá su continuidad en un próximo artículo que tratará sobre aspectos metodológicos y prácticos del entrenamiento de la elasticidad muscular.

METODOLOGIA DEL ESTIRAMIENTO:

En esta segunda parte del entrenamiento de la movilidad articular vamos a tratar de aspectos metodológicos y prácticos de los estiramientos. Analizaremos los métodos existentes, sus ventajas e inconvenientes y ofreceremos una guía práctica para crear y desarrollar un programa de estiramientos eficaz y seguro.

Cuándo estirar

El entrenamiento de la movilidad articular puede estructurarse como un contenido más dentro de la sesión de entrenamiento. Concretamente, me quiero referir aquí a la sesión de musculación. Los estiramientos se pueden llevar a cabo dentro del apartado de calentamiento, durante el entrenamiento y al finalizar el mismo. En cada caso, el objetivo será distinto y en consecuencia, la intensidad deberá adaptarse a fin de optimizar los efectos positivos del estiramiento. Por otro lado, también pueden destinarse sesiones específicas al entrenamiento de la elasticidad con el objeto de incrementar la movilidad articular.

Estiramientos durante el calentamiento

El objetivo será dotar al músculo de la elasticidad necesaria para permitir un arco de recorrido adecuado a las exigencias del ejercicio que se vaya a ejecutar durante el entrenamiento. Sabido es que cuando un músculo está frío su elasticidad está disminuida y ello perjudica seriamente la capacidad de alcanzar recorridos óptimos durante la ejecución de un movimiento. No se trata de incrementar la elasticidad del músculo, sino de recuperar la que en condiciones ideales ya se posee por haberla trabajado anteriormente. La intensidad del estiramiento no debe ser elevada, sino aquella que permita conseguir la extensibilidad ya ganada con anterioridad.

Estiramientos durante el entrenamiento

En este caso, el objetivo es frenar, en lo posible, la pérdida de elasticidad que se produce como consecuencia del entrenamiento con peso y que obedece fundamentalmente a un progresivo aumento del tono muscular por la activación de un número creciente de fibras musculares que son requeridas para hacer frente al esfuerzo de alta intensidad. La intensidad será menor que en el caso anterior por cuanto un estiramiento forzado podría provocar daños estructurales en las miofibrillas y una pérdida de eficacia contráctil. Se trataría, más bien, de favorecer la relajación de los músculos entrenados y mejorar el riego sanguíneo, facilitando así su recuperación.

Estiramientos después del entrenamiento

El objetivo sería, en este caso, favorecer la disminución del tono muscular y facilitar el riego sanguíneo. Como ya hemos mencionado, ello repercutirá positivamente en la posterior recuperación muscular. La intensidad será media y en ningún caso deberemos llegar hasta el punto de sentir dolor.

Estiramientos en sesiones específicas

El desarrollo de la elasticidad muscular es un proceso lento ya que merced a la estimulación del reflejo miotático, el músculo se resiste activamente al estiramiento. La magnitud de la contracción que se opone al estiramiento es proporcional a la magnitud del mismo. Conviene saber que un estiramiento rápido e intenso favorece la deformación elástica, recuperable, del tejido. Ello puede convenir a un saltador o a un lanzador para obtener un impulso más potente durante la ejecución del gesto técnico, pero no es recomendable para mejorar la elasticidad. Para ello es mejor aplicar una fuerza débil y de larga duración que intensificará la deformación plástica. Por otro lado, la aplicación de una fuerza elevada tiene un grado mayor de riesgo de provocar una posible ruptura del tejido. La temperatura tiene una influencia importante sobre el comportamiento mecánico del tejido conjuntivo bajo una carga ténsil. Mientras se eleva la temperatura del tejido, decrece la rigidez y se incrementa la extensibilidad. Ello está relacionado con el aumento progresivo de las propiedades de fluidez viscosa del colágeno cuando es calentado, lo cual aumenta su tolerancia al estiramiento y reduce la posibilidad de sufrir lesiones estructurales. Debemos añadir, al respecto, que a la luz de las informaciones que poseemos, constituye un error plantear calentamientos sobre la base de los estiramientos, ya que éstos por sí solos no elevan la temperatura corporal lo suficiente para hacer frente a demandas físicas elevadas. Así mismo, como ya se ha dicho, estirar un músculo frío puede dañarlo seriamente. Otro dato interesante es el hecho de que un músculo que ha sido estirado, previo calentamiento, y que se deja enfriar mientras se mantiene la fuerza tensora de estiramiento, mantiene un grado significativo de deformación plástica en comparación con la retirada de la fuerza tensora mientras su temperatura es elevada. Evidentemente, el enfriamiento del tejido antes de la liberación de la tensión permite a la microestructura colágena reestabilizarse más en relación con su nueva longitud estirada.

Por todo ello, para entrenar la elasticidad muscular deben descartarse los métodos que se basan en estiramientos bruscos realizados mediante movimientos balísticos o rebotes y máxime si el músculo está frío.

Cómo estirar

A continuación, vamos a efectuar un repaso de los métodos más utilizados para mejorar la elasticidad muscular y concluiremos recomendando aquellos que han demostrado la mejor relación eficacia-riesgo.

Método pasivo estático

El estiramiento se realiza mediante la asistencia de un compañero que moviliza el segmento interesado hasta alcanzar el tope articular. El sujeto pasivo no ejerce ningún tipo de fuerza, lo que permite una casi total relajación, condición indispensable para conseguir un buen estiramiento. Una vez alcanzado el máximo estiramiento, se mantiene la posición durante unos segundos y a continuación se regresa a la posición de partida. La única dificultad en la aplicación de este método surge de la necesidad de contar con un compañero experto que conozca los músculos y la técnica correcta del estiramiento. A partir de aquí, la comunicación entre sujeto pasivo y sujeto activo debe ser constante a fin y efecto de sacar el máximo partido de la técnica y no causar ningún daño muscular o tendinoso durante su desarrollo.

Método pasivo dinámico

El estiramiento es efectuado por un compañero pero, en este caso, el segmento no permanece inmóvil sino que alcanza la posición final mediante sucesivos movimientos de corto recorrido (rebotes) o movimientos de carácter balístico. Como ya se ha dicho este método no debe aplicarse.

Método activo estático

En este caso es la acción muscular del ejecutante la que efectúa el estiramiento pudiéndose valer, si es

necesario, de algún medio material de asistencia (picas, bancos, espalderas, etc.). Como en el primer método, se mantiene la posición de máximo estiramiento durante unos segundos y a continuación se procede a retirar la tensión. Es el más utilizado por cuanto no precisa de la asistencia de ningún compañero y goza, prácticamente, de las mismas ventajas que cualquier método estático.

Método activo dinámico

El estiramiento se produce mediante sucesivos movimientos de carácter balístico o mediante rebotes merced a la acción del ejecutante. Son bastante comunes en la práctica deportiva, sobre todo en aquellos deportes con una componente de velocidad y que además, requieren gran movilidad articular (artes marciales, gimnasia artística, etc.). Llegados a este punto conviene saber que una buena movilidad articular puede no manifestarse plenamente en un movimiento por debilidad de los músculos agonistas responsables del gesto. Dicho con un ejemplo, un sujeto puede ser capaz de elevar una pierna hasta tocar el pecho apoyándola en una pared (forma pasiva), pero ser incapaz de elevarla con la acción de los músculos flexores de la cadera (forma activa). En este caso, la práctica de ejercicios de fuerza y potencia que busquen acercarse al máximo a los topes articulares, estará justificada con el objeto de alcanzar el perfeccionamiento en determinadas técnicas.

Ahora bien, debe quedar claro que la práctica de dichos ejercicios no tiene por objeto mejorar la elasticidad muscular, sino expresar todo el potencial elástico alcanzado previamente con métodos estáticos.

Método resistivo

Conocido como F.N.P. (Facilitación neuromuscular propioceptiva) es una variante del método pasivo estático y consiste en alcanzar el punto de máximo estiramiento mediante la asistencia de un compañero que mantiene la posición durante unos 10 segundos al término de los cuales el sujeto pasivo ejerce una tensión muscular de tipo isométrico por espacio de tres o cinco segundos. Inmediatamente se procede a relajar el músculo y se aprovecha la caída de tensión para forzar un poco más el estiramiento hasta un nuevo punto de resistencia por espacio de otros 10 segundos. Esta operación se repite dos o tres veces. Otra variante del método consiste en contraer los músculos opuestos (agonistas) a los que se están estirando (antagonistas). Esta acción facilita la relajación a través del reflejo de inhibición recíproca. Así, cuando las motoneuronas del músculo agonista reciben impulsos excitadores, las motoneuronas que activan los antagonistas son inhibidas (por ejemplo, si se contraen los cuádriceps, deben relajarse los isquiotibiales).

A pesar de las aparentes ventajas detalladas anteriormente, conviene saber que generar tensión en un músculo que está siendo forzado en estiramiento entraña mayores riesgos de sufrir lesiones en el tejido blando y es más doloroso, lo cual puede disminuir la predisposición del sujeto a ser estirado. También se sabe que un músculo que es contraído previamente a un estiramiento tan sólo se relaja momentáneamente y a continuación genera una contracción sostenida que dificulta la elongación. Por todo ello, debemos decir que este método no ofrece plenas garantías y como mínimo debe ser revisado.

**** Principios del entrenamiento estático:***

Bien, una vez detallados todos los métodos parece evidente que el más seguro y eficaz para mejorar la elasticidad muscular es el estático, en especial si se realiza de forma pasiva. Por ello vamos a detallar una serie de principios destinados a optimizar el entrenamiento de la elasticidad basándonos en el mencionado método.

1. Antes de proceder al estiramiento de los músculos hay que someter a éstos a un calentamiento de tipo general mediante alguna actividad cardiovascular y a un calentamiento específico mediante ejercicios analíticos de intensidad moderada. No es conveniente estirar un músculo hasta límites extremos cuando ha sido sometido a esfuerzos de carácter intenso ya que su capacidad de elongación estará seriamente reducida.

2. Dedicar unos minutos a relajarse física y mentalmente pero sin llegar al enfriamiento. No olvidemos que el músculo se halla más dispuesto para ser elongado cuando tiene la temperatura sobreelevada y está relajado.
3. Comenzar con un estiramiento suave o "fácil", sostenido por espacio de unos 20 a 30 segundos y relajar por un espacio de tiempo que puede oscilar entre 10 y 15 segundos.
4. Después de efectuar uno o dos estiramientos suaves, pasar al estiramiento forzado pero sin llegar al punto de dolor, ya que esta sensación puede desencadenar el reflejo de contracción involuntaria e impedir la necesaria relajación. Mantener la posición de 20 a 30 segundos y proceder a relajar por un espacio de tiempo de 15 a 20 segundos.
5. El número de estiramientos por músculo puede oscilar entre cuatro y cinco pero será el propio ejecutante quien decida el número adecuado a sus necesidades.
6. En el caso de que se integren como medio, en el proceso de calentamiento, los estiramientos se limitarán a los músculos directamente implicados en el posterior entrenamiento (motores primarios y secundarios, éstos en menor medida) y se realizarán, siempre, con posterioridad al calentamiento general y una vez hayamos efectuado algunas series del ejercicio base que utilicemos en el calentamiento específico (ver ejemplos prácticos de calentamiento).
7. En caso de que se realicen con posterioridad al entrenamiento, tendremos presente que el músculo está fatigado y poco dispuesto a ser elongado. El estiramiento se efectuará de forma suave con la intención de reducir la rigidez muscular y favorecer el riego sanguíneo, favoreciendo así, la recuperación posterior al esfuerzo.

Mantener un ritmo respiratorio suave y constante, evitando en todo momento, contener la respiración (bloqueo respiratorio) ya que ello desencadena la posibilidad del fenómeno Valsalva que eleva la presión sanguínea sistólica y tiene implicaciones negativas obvias para las personas hipertensas. El fenómeno Valsalva es definido como un esfuerzo espiratorio contra una glotis cerrada y puede ocurrir durante la ejecución de un esfuerzo de resistencia pesada o isométrico, caso del estiramiento realizado mediante la técnica de F.N.P. Este proceso comienza con una inspiración profunda seguida por el cierre de la glotis y la contracción de los músculos abdominales. Consiguientemente, existe un aumento de las presiones intratorácica e intraabdominal que provoca la disminución del flujo de sangre venosa hacia el corazón. Esto se traduce en una disminución del retorno venoso que origina una reducción del rendimiento cardíaco seguida de un descenso momentáneo de la presión sanguínea y un aumento del ritmo cardíaco. Entonces, cuando se produce la espiración, tiene lugar un aumento de la presión sanguínea y un flujo rápido de sangre venosa hacia el corazón con la subsiguiente contracción cardíaca enérgica. Las personas con antecedentes de enfermedad arterial coronaria corren el riesgo de sufrir un derrame cerebral y las que sufren presión sanguínea alta corren el riesgo de isquemia aguda.

ESTIRAMIENTOS BASICOS ANTES DE SALIR A CORRER:

Este breve repaso a los estiramientos generales de los miembros inferiores intenta servir de guía para la ejecución de ejercicios de estiramiento.

Deben realizarse a diario, antes y después de cada sesión de entrenamiento y/o de cada evento competitivo.

El estiramiento debe realizarse en tres fases:

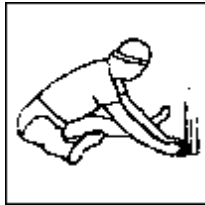
1. Puesta en tensión, suave, sin "tirones" ni "rebotes", notando la puesta de tensión del grupo muscular concreto a estirar.

2. Estiramiento, durante 20 ó 30 segundos para permitir la adaptación de los sistemas implicados en la elongación muscular (aparato de Golgi, huso neuromuscular).

3. Relajación, sin brusquedad, volviendo a la posición de reposo de la articulación o las articulaciones implicadas en el estiramiento.

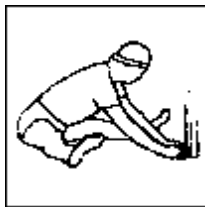
Cada estiramiento debería realizarse AL MENOS cinco veces, dependiendo de las cualidades de cada deportista en particular, ya que cada uno deberá hacer hincapié en aquellos ejercicios en los que exista un mayor déficit de flexibilidad, o en aquellos que merezcan especial atención para prevenir o tratar lesiones.

(Imágenes del libro "Estirándose" de Bob Anderson. Integral Ediciones. 1992.)

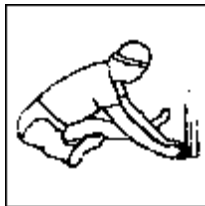


ESTIRAMIENTOS BASICOS DE MIEMBROS INFERIORES:

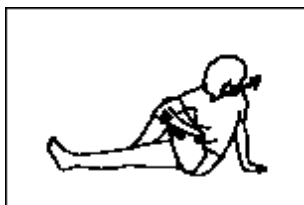
Musculatura adductora. Empujar suavemente con los codos las rodillas hacia el suelo



Musculatura extensora en el lado derecho (cuádriceps, extensores del tobillo), musculatura flexora (isquiotibiales) en el izquierdo. Inclinar suavemente el tronco hacia delante para elongar progresivamente la musculatura.



Musculatura lumbar, flexores de cadera y rodilla. Inclinar lentamente el tronco hacia delante para progresar en el estiramiento.



Musculatura glútea y banda iliotibial del lado izquierdo. Empujar con el codo del lado opuesto la rodilla homolateral al tiempo que se gira el tronco hacia el lado del estiramiento



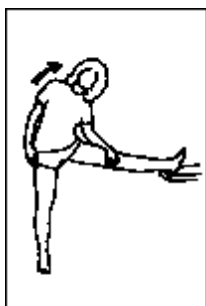
Musculatura adductora y flexores de la rodilla (lado izquierdo) y musculatura lumbar (lado derecho). Inclinar el tronco y girarlo alternativamente hacia un lado y otro.



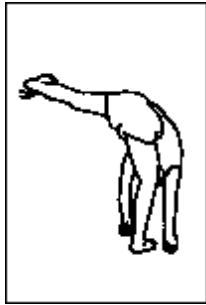
Musculatura isquiotibial y de la región lumbar. Inclinar el tronco hacia delante de forma gradual para progresar en el estiramiento.



Musculatura extensora de la rodilla (cuádriceps) y del tobillo. Llevar el talón al glúteo con ayuda de la mano contralateral.



Musculatura adductora del lado izquierdo y del tronco del lado derecho. Inclinar el tronco suave y progresivamente hacia el lado del estiramiento



Musculatura adductora y dorsolumbar del lado izquierdo. Llevar las manos hacia la pierna de apoyo.



Musculatura flexora del tobillo (gemelos y sóleo). Adelantar la pelvis para progresar en el estiramiento.

- *Fisiología Muscular:*

- Básicamente la fuerza que una persona es capaz de manifestar depende de varios factores, los cuales pueden resumirse de la siguiente forma:

- Sexo y Edad,
- Masa Muscular,
- Palancas,
- Tipo de Fibra Muscular,
- Motivación Emocional.

Sexo y Edad:

Cuando partimos de la consideración de la f.m. en relación al sexo, podemos determinar que en las más tiernas edades prácticamente no existe diferencias de fuerza muscular entre los niños y niñas (Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990; Astrand, Rodahl, 1992). Los pequeños, cualesquiera sea su sexo, no aumentan su fuerza muscular debido al entrenamiento. Recién a partir de los 8, 9 años esto puede ocurrir, pero por una mejor coordinación intra e intermuscular. Los niños (ñas) en estos casos están mejor capacitados técnicamente para el manejo tanto de cargas exógenas como también del propio cuerpo: son "más fuertes". En cambio con el incremento de la dinámica de la secreción hormonal que se empieza a producir aproximadamente a los 12, 13 años y con la finalización de la mielinización, la fuerza muscular se incrementa sensiblemente. Esto se destaca especialmente en el caso de los varoncitos, los cuales se distancian de las jóvenes en cuanto a la f.m. especialmente por la secreción de la testosterona, con mayor hipertrofia muscular, en otras palabras: la dinámica de la actividad hormonal constituye un factor preponderante y diferencial entre ambos sexos

(Asmusen, 1973; Martin, 1988).

La hipertrofia en las niñas se detiene aproximadamente a los 13 años, mientras que en los varones esta se sigue incrementando hasta aproximadamente los 18, 19 años de edad (Hettinger, 1990; Fetz, 1982). Estos valores hay que destacarlos en personas que no se entrenan. Sin embargo con un sistemático entrenamiento para el desarrollo de la fuerza, esta se puede seguir incrementando hasta aproximadamente pasados los 30 años de edad. A partir de los 50 años la fuerza empieza a decrecer, y según algunos autores la disminución de la fuerza debe asociarse a la paulatina atrofia de la masa muscular, con una pérdida de hasta un 60% de los valores de la magnitud inicial, con desaparición de motoneuronas y de las fibras musculares de contracción rápida (Asmusen, 1973; Willmore; Costill, 1994).

Otras investigaciones (Breuning, 1985) han demostrado inclusive que en el caso de los niños, el incremento de la fuerza no solamente se produce durante el proceso del entrenamiento, sino que esta sigue desarrollándose durante cierto período aún después de interrumpirse dicho proceso, y por encima de los niños que no se han entrenado. Esto últimos siguen incrementando su fuerza únicamente por el proceso de maduración.

¿Qué es lo que sucede con la f.m. y su hipertrofia con la 3ra. Edad?. Se ha podido comprobar que personas de edad avanzada, que nunca entrenaron en fuerza o que abandonaron su práctica ya hace varias décadas, con un entrenamiento sistemático con pesas obtuvieron un significativo incremento de la f.m. y también hipertrofia de las masas musculares involucradas en el entrenamiento (Hollmann, Hettinger, 1990). De todas maneras podemos expresar que la disminución de la f.m. en personas mayores a los 60 años, aunque se mantengan en constante entrenamiento, se manifiesta en los valores de los 75 a 80% en relación a edades más tempranas (Astrand, Rodhal, 1992). De todas maneras la diferencia de f.m. que existe entre ambos sexos se manifiesta como una fenómeno cuantitativo y no cualitativo, es decir, que la fibra muscular del hombre no es más fuerte que en el caso de la mujer, sino que esta capacidad es un síntoma de mayor **cantidad** de fibras en el caso de los varones. Hay que destacar además que la mejor respuesta de la mujer al entrenamiento de la fuerza es el incremento de dicha cualidad, aunque no necesariamente con hipertrofia (Barret, 1990). Sin embargo otros estudios han comprobado resultados diferentes, y en los cuales se constató que la respuesta al entrenamiento de la f.m. era bastante similar en ambos sexos (Cureton, 1988; Colliander, 1990; Garfinkel, 1992). La discrepancia entre ambos resultados podría estar en lo manifestado más arriba, es decir, el punto de partida de los valores de la mujer está por debajo de los masculinos, en otras palabras, la mujer tiene menor masa muscular para hipertrofiar y acrecentar en valores funcionales que el varón.

Motivación Emocional:

Los estudios realizados en este campo han podido demostrar que la máxima fuerza muscular voluntaria se puede expresar o manifestar solamente hasta un 60, 70% de la máxima capacidad (ver más adelante). Sin embargo distintos factores emocionales como la responsabilidad ante una situación estresante, miedo, desesperación, etc. pueden elevar los niveles hasta un grado insospechado para la persona involucrada. Esto sin embargo también responde a factores funcionales, es decir, la motivación produce la movilización de fibras musculares (del grupo II) las cuales en situaciones normales no son estimuladas (Hettinger, 1976, 1980, 1990).

Clasificación de la Fuerza Muscular:

Según se traten los objetivos y la estructura técnico – funcional de las acciones la fuerza muscular se divide y califica de la siguiente forma (basado en Hollmann; Hettinger, 1976, 1980, 1990):

- **Máxima Fuerza Sedentaria:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática sin previo proceso de entrenamiento. Se trata en este caso de una evaluación casual que se puede efectuar sobre

una persona que no practica deporte ni ha entrenado sistemáticamente con cargas.

- **Máxima Fuerza Inicial:** capacidad para desarrollar máxima tensión estática al comienzo de un proceso de entrenamiento. De todas maneras este enfoque "inicial" es prácticamente teórico dado que no se debería practicar una evaluación con estas características a una persona que nunca ha entrenado en pesas.
- **Máxima Fuerza Final:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática luego de un proceso de entrenamiento.
- **Máxima Fuerza Explosiva:** capacidad para llegar al desarrollo de altos niveles de tensión muscular en relación al tiempo (Verhoschanskij, 1970).
- **Máxima Fuerza Muscular Fisiológica:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular voluntaria y en las cuales no participan de manera significativa factores psicoemocionales y/o exógenos.
- **Fuerza Muscular Absoluta:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática no solamente con la voluntad, sino también con factores psicoemocionales y/o exógenos. Aquí podemos señalar al stress emocional (susto, miedo), hipnosis, dopping.