

LA FUERZA.

1.- Introducción.

La fuerza es una cualidad física básica, junto con la flexibilidad, resistencia y velocidad, que si bien en un principio parece ligada únicamente al aparato locomotor (músculos), guarda relación con el sistema de control del movimiento (Sistema Nervioso Central) y con los sistemas energéticos (Sistema Cardiovascular y Respiratorio).

Para comprender esta cualidad es necesario recordar que los músculos son los responsables del movimiento de nuestro cuerpo, y que son las fibras musculares las que consiguen transformar en energía cinética, en movimiento, una energía química, y ello gracias al metabolismo anaeróbico o aeróbico.

Cuando queremos realizar un movimiento, las fibras del músculo tras una serie de reacciones químicas se "acortan", y provocan un acortamiento o "contracción" del músculo. Este, a su vez, al estar unido por sus tendones a los huesos, al acortarse desplaza nuestro esqueleto.

Aclarado el papel que la contracción muscular juega en el movimiento podemos responder a la primera pregunta que se plantea cuando se va a hablar de una Cualidad Física.

1.1.- Concepto básico de fuerza.

¿Qué es la Fuerza? La fuerza es la capacidad que tienen nuestros músculos para contraerse contra una resistencia.

Son muchas las ocasiones en las que a nuestros movimientos se opone una resistencia: objetos, materiales pesados, otro movimiento en sentido contrario (por ejemplo, un compañero), la gravedad, ... y a pesar de ello nosotros nos movemos. Ello es debido a la fuerza de la contracción de nuestros músculos.

La idea de que fuerza es la capacidad para vencer una resistencia ha quedado clara, y a partir de este momento todos podemos enumerar un montón de ejemplos de actividades, ejercicios, trabajos ... en los que se utiliza la fuerza: lanzar un objeto lo más lejos posible venciendo la resistencia que supone el peso del objeto y la gravedad, empujar un coche, saltar, etc.

Nosotros vamos a mencionar un ejemplo que va a permitirnos ampliar y mejorar nuestro concepto de fuerza: transportar un objeto pesado, una maleta. Todos tenemos claro que para llevar una maleta pesada hace falta fuerza, pero analicemos brevemente lo que llevar una maleta significa:

* Cuando levantamos la maleta, nuestros músculos generan una fuerza (F) que mueve la maleta porque es mayor que la resistencia (R) que opone el peso de la maleta y la gravedad. Ello implica que una serie de grupos musculares están trabajando fuerza. Estamos pues ante un trabajo de fuerza en el que la Fuerza es mayor que la Resistencia:

$$F > R$$

* Cuando la llevamos de un lado a otro nuestros músculos hacen justo la fuerza necesaria para mantener en el aire la maleta, los mismos grupos musculares que antes levantaron la maleta ahora la mantienen, y siguen trabajando fuerza. Estamos ante un trabajo de fuerza en el que la Fuerza y la Resistencia están equilibradas, son iguales:

$$F = R$$

* Por último, cuando dejamos la maleta en el suelo no lo hacemos bruscamente sino que nuestros músculos, los mismos que la levantaron y la sujetaron, dejan bajar la maleta reteniendo, frenando su caída, dejándose vencer por la resistencia de la maleta. Estamos ante un trabajo de fuerza en el que la Fuerza es menor que la Resistencia:

$$F < R$$

El ejemplo de la maleta nos aclara que los mismos grupos musculares trabajan fuerza en tres situaciones bien diferentes: moviendo una resistencia (levantar la maleta), manteniendo una resistencia (sujetar la maleta en el aire), y reteniendo o frenando una resistencia (bajarla suavemente al suelo).

Atención pues a esta visión más amplia del trabajo de fuerza, porque no sólo se trabaja fuerza cuando se vence una resistencia, cuando mueve una resistencia, sino que también se trabaja fuerza cuando se retiene, soporta o amortigua una resistencia. Veamos esta idea más despacio pues va a resultar básica para no cometer errores en el entrenamiento.

En función de la relación entre la (R) resistencia y la (F) fuerza de nuestra contracción muscular el músculo se contrae de tres formas diferentes:

$F > R$ = Contracción isotónica concéntrica - - - Hay movimiento.

$F = R$ = Contracción isométrica - - - - - No hay movimiento.

$F < R$ = Contracción isotónica excéntrica - - - - Hay movimiento.

Pasemos a detallar y explicar cada una de ellas.

* **CONTRACCION ISOTONICA CONCENTRICA:** El músculo o músculos generan una fuerza superior a la resistencia y ESTE DESEQUILIBRIO DE FUERZAS PRODUCE UN MOVIMIENTO EN LA DIRECCION DE LA CONTRACCION MUSCULAR. Acortamiento de la longitud del músculo.

* **CONTRACCION ISOMETRICA:** Existe un equilibrio de fuerzas, nuestros músculos producen una fuerza igual a la resistencia que se les opone. ESTE EQUILIBRIO DE FUERZAS HACE QUE NO HAY DESPLAZAMIENTO DE SEGMENTOS, OBJETOS ... No hay variación en la longitud del músculo.

* **CONTRACCION ISOTONICA EXCENTRICA:** la situación es la contraria a la contracción isotónica concéntrica. La resistencia es superior a la fuerza que generan nuestros músculos, EL DESEQUILIBRIO DE FUERZAS PRODUCE MOVIMIENTO EN

SENTIDO CONTRARIO A LA CONTRACCION MUSCULAR. Elongación, estiramiento del músculo.

1.2.- La fuerza en la actividad física. Músculos agonistas, antagonistas y fijadores. Las cadenas cinéticas.

Hasta aquí hemos contemplado la contracción muscular como un hecho aislado, incluso hemos hablado largo tiempo de un sólo músculo. La realidad es que cuando hacemos un ejercicio que requiere de la fuerza de nuestros músculos el proceso es bastante más complejo.

Si la idea básica de que "fuerza es la contracción muscular contra una resistencia" es válida, a partir de ahora debemos tener presente además que normalmente SON MUCHOS LOS MUSCULOS QUE INTERVIENEN EN UN TRABAJO DE FUERZA, Y QUE LO HACEN DE FORMA DIFERENTE.

En un gesto deportivo, por ejemplo un salto, son muchos los grupos musculares que intervienen, y éstos a su vez lo hacen de diferentes maneras y en diferentes fases del salto.

Los grupos musculares más importantes en la batida (impulso) del salto son diferentes a los utilizados en el aire y en la caída al suelo. El sujeto utiliza nuevos grupos musculares o los mismos de diferente forma.

En el salto descrito, y en todos los ejemplos anteriores hemos hablado siempre de músculos que se contraen contra una resistencia; hasta ahora hemos hablado pues de MUSCULOS AGONISTAS o músculos que originan la contracción. Pero no son ellos los únicos que intervienen en una actividad física o gesto cualquiera, pues para que los AGONISTAS en su contracción produzcan movimiento es necesario que los músculos opuestos, los MUSCULOS ANTAGONISTAS, se relajen.

La idea es muy sencilla, nuestros músculos están dispuestos de forma tal que para que un hueso recobre su posición normal, tras una contracción muscular, es necesario que otro músculo, opuesto al primero, tire de él en dirección contraria.

Existen por tanto grupos musculares opuestos, responsables de acciones opuestas, que deben ponerse de acuerdo para que el movimiento sea posible. Esta disposición de nuestros músculos hace que podamos hablar de un nuevo concepto. Para poder aplicar una fuerza es necesaria una acción coordinada de cada PAR MUSCULAR, es decir: los agonistas se contraen, los antagonistas se relajan.

Si observamos la figura de un saltador y contamos la cantidad de músculos que se contraen en el momento de la batida, podemos imaginar el importante papel que juega en los trabajos de fuerza el Sistema Nervioso Central coordinando a todos los PARES MUSCULARES que intervienen.

Para completar este concepto de coordinación entre los diferentes músculos diremos brevemente que existen, además de los agonistas y antagonistas, MUSCULOS FIJADORES. Los músculos fijadores son aquellos que se contraen durante una acción de forma ISOMETRICA y permiten que otros músculos tengan puntos de apoyo más sólidos

para su trabajo o que las fuerzas generadas en un segmento corporal se transmitan hacia el segmento opuesto.

En el caso del saltador, en el momento de la batida los músculos del abdomen son MUSCULOS FIJADORES y gracias a ellos el impulso de las piernas se transmite al centro de gravedad sin pérdidas laterales o anteriores de fuerza.

Por último, y como tercer concepto importante para comprender esta Cualidad Física, debemos hablar de las CADENAS CINÉTICAS. En realidad, sin conocerlas, las hemos estado mencionando continuamente. Hemos comentado que para cualquier gesto deportivo o actividad física son muchos los grupos musculares que intervienen de forma coordinada: agonistas, antagonistas y fijadores. Pues bien, al conjunto de ARTICULACIONES Y MUSCULOS AGONISTAS que intervienen de forma coordinada para un gesto se le denomina CADENA CINÉTICA, el nombre les viene de que tanto músculos como articulaciones vecinas no actúan de forma independiente en un movimiento sino que se "encadenan" para realizarlo.

Esta idea que puede parecer simplista es hoy en día una de las que más preocupa a quienes se dedican al deporte, desde el jugador infantil que aprende a lanzar una pelota con la mejor técnica posible, hasta el investigador que persigue un récord del mundo. Cuanto más coordinadas sean las acciones musculares que intervienen en un gesto deportivo, mayor efectividad, mayor posibilidad de éxito.

Pongamos un ejemplo: lanzar un balón por encima de la cabeza al igual que en el "TEST DE LANZAMIENTO DE BALÓN MEDICINAL". Todos tenemos claro que se lanza menos el balón desde "sentado" que desde "de rodillas", y menos "de rodillas" que "de pie". Naturalmente se lanza más desde "de pie", independientemente de la altura de la que parte el balón, porque se utilizan más grupos musculares.

En nuestro caso la respuesta puede concretarse más: CUANTO MAYOR SEA LA CADENA CINÉTICA, MAYOR SERÁ LA DISTANCIA DEL LANZAMIENTO, siempre que se "encadenen", que se coordinen bien todas las acciones.

Ahora bien, ¿DESDE DONDE, HASTA DONDE, VA UNA CADENA CINÉTICA?

Una cadena cinética cubrirá siempre un recorrido que irá DESDE UN PUNTO DE APOYO HASTA EL CENTRO DE GRAVEDAD DE LO QUE SE QUIERA MOVER.

Si vamos a saltar, desde el suelo hasta nuestro centro de gravedad; si queremos lanzar, desde el suelo hasta el centro de gravedad del objeto que lanzamos, etc.

Finalizaremos este apartado con una recapitulación importante: para mejorar la fuerza será necesario oponer resistencia a la contracción de los músculos que deseamos mejorar, para lo cual ES IMPRESCINDIBLE CONOCER QUE MUSCULOS INTERVIENEN, QUE CADENA CINÉTICA PERMITE EL MOVIMIENTO QUE QUEREMOS MEJORAR, Y QUE PAPEL JUEGA CADA UNO (Agonistas, Antagonistas y Fijadores)

1.3.- Tipos de fuerza.

Son numerosas y variadas las clasificaciones que se hacen de esta cualidad. Nosotros vamos a utilizar una de las más sencillas, según las aplicaciones más corrientes de esta cualidad:

- * FUERZA RESISTENCIA
- * FUERZA VELOCIDAD O POTENCIA
- * FUERZA ABSOLUTA O MAXIMA

Como puede verse estamos hablando de tres formas de utilización de la fuerza.

* FUERZA RESISTENCIA: que consiste en aplicar una fuerza durante un tiempo lo más prolongado posible.

La resistencia a vencer es baja, lo que nos permite trabajar durante un tiempo prolongado. Es el caso por ejemplo del remo, de la subida a un monte, del ciclismo (subida de puertos, sprints largos) ... y como puede observarse este tipo de cualidad está muy relacionada con la RESISTENCIA.

* FUERZA VELOCIDAD O POTENCIA: Lo que se pretende es aplicar una fuerza en el menor tiempo posible.

Normalmente se trata de imprimir una aceleración máxima a la masa que opone la resistencia, porque de ella va a depender la velocidad inicial que alcance dicha masa. Es el caso de los lanzamientos, saltos, sprints ... puede observarse a su vez la gran relación que existe entre la POTENCIA y la VELOCIDAD.

Gracias a una máxima aceleración en un mínimo espacio de tiempo el futbolista consigue que el balón alcance velocidades superiores a los 120 Km/h., siendo similares las velocidades del balón de balonmano en un disparo a puerta o del de voleibol en un remate.

* FUERZA ABSOLUTA: o fuerza máxima, en la que como su nombre indica se trata de aplicar la mayor cantidad de fuerza posible, en su caso: VENCER UNA RESISTENCIA LO MAS GRANDE POSIBLE.

Es el concepto más utilizado para hablar de fuerza: levantar la mayor cantidad posible de kilos (levantamiento de piedra, halterofilia...).

2.- Factores de los que depende la fuerza muscular.

Naturalmente los factores de los que depende la fuerza son diferentes en cada uno de los tipos de fuerza que acabamos de establecer: FUERZA ABSOLUTA, FUERZA RESISTENCIA Y POTENCIA.

En un principio, LA FUERZA DE UN MUSCULO ESTA EN RELACION DIRECTA CON SU VOLUMEN (SECCION TRANSVERSAL DEL MISMO), hasta tal punto que se ha establecido que cada centímetro cuadrado de sección del músculo equivale a un determinado valor en fuerza.

Concuerda esta relación con la imagen popular que todos tenemos de la fuerza, que coincide a su vez con lo que nosotros hemos denominado FUERZA ABSOLUTA: a mayor volumen muscular, más fuerza absoluta.

Si bien es cierto que la fuerza de un músculo depende de su grosor, hemos de tener presente que dos músculos de igual grosor pueden tener más o menos grasa (tejido adiposo) y que con el mismo grosor uno desarrollará mayor fuerza que otro.

Ahora bien, la FUERZA RESISTENCIA Y LA POTENCIA DEPENDEN DE OTROS FACTORES IGUALMENTE IMPORTANTES. En efecto, si hablamos de FUERZA RESISTENCIA, y conocida la gran relación que existe entre ésta y la RESISTENCIA, parece claro que la FUERZA RESISTENCIA dependerá fundamentalmente de la capacidad de ese músculo para abastecerse de oxígeno y glucosa (ver apuntes RESISTENCIA), y de su grosor, puesto que estamos hablando de FUERZA.

Respecto a la FUERZA RESISTENCIA diremos que cuando trabajamos este tipo de fuerza (ver capítulo 6, "Efectos del entrenamiento de la Fuerza") no se produce un aumento del volumen del músculo, sino que se disminuyen las grasas del mismo, con la lógica ganancia en fuerza.

La POTENCIA, además del grosor del músculo, y dada la importancia que en este tipo de trabajo tiene el factor TIEMPO, va a depender de nuestro Sistema Nervioso Central y de la constitución de nuestros músculos, fibras blancas y rojas.

Si en el caso anterior las relaciones con la Resistencia eran innegables, en el caso de la POTENCIA existe una relación directa con otra cualidad, la VELOCIDAD, y así tendremos que en función del grosor del músculo, su porcentaje de fibras blancas y rojas, y el "valor funcional" del Sistema Nervioso Central, un individuo será más o menos potente.

Pero ¡ATENCIÓN!, hasta ahora hemos hablado de la fuerza de un músculo, cuando en realidad todos sabemos que en el ejercicio físico habitual son muchos los músculos (cadenas cinéticas) que intervienen y que además lo hacen en diferentes fases y de diferentes formas, por lo que la FUERZA REAL de los músculos depende además de otros factores tales como:

* EFICIENCIA MECANICA: puesto que el cuerpo humano es un sistema de palancas, y como tal está sujeto al funcionamiento de las mismas (relación entre brazo resistencia y brazo potencia).

* MOMENTO DE INERCIA: de forma que no es necesaria la misma fuerza para mover una carga estática que una en movimiento, y el mismo principio se aplica para detener un objeto o cuerpo que se opone en movimiento o desde parado.

* ANGULO DE TRACCION: que adopta la articulación. Puesto que nuestras articulaciones pueden adoptar diferentes ángulos respecto a la tracción del músculo, y sólo una tracción en ángulo recto con la palanca proporcionará la máxima eficiencia mecánica. Por ejemplo, si en la flexión del codo el brazo está extendido, al intentar hacer una flexión, la mayor parte de la fuerza se pierde por la tracción de los huesos del brazo con los del antebrazo.

* MOMENTOS ANGULARES, PRINCIPIOS DE ACCION-REACCION Y DE ACCELERACION DE NEWTON, etc.

En realidad, LOS AVANCES DE LA TECNICA DEPORTIVA Y DEL MOVIMIENTO HAN HECHO QUE LA FUERZA EFECTIVA DE UN SUJETO DEPENDA MUCHO MAS DE LOS ULTIMOS FACTORES MENCIONADOS QUE DE SUS MUSCULOS (GROSOR DE LOS MISMOS). En la actualidad, ciencias tales como la FISICA y la ANATOMIA han dado lugar a una nueva ciencia que está en la cresta de la investigación de la actividad física: LA BIOMECANICA.

3.- Principios fundamentales para el entrenamiento de la fuerza.

Cada uno de nosotros debe aplicar el entrenamiento de fuerza a sus objetivos, a aquello que pretende, y para que ello sea posible es necesario respetar unos principios básicos que garantizan un mayor aprovechamiento de nuestro trabajo.

Nosotros vamos a exponer los tres principios más elementales:

- * PRINCIPIO DE SOBRECARGA
- * PRINCIPIO DE LOCALIZACION DEL TRABAJO
- * PRINCIPIO DE COMPENSACION (MULTILATERALIDAD)

3.1.- Principio de sobrecarga.

Sin duda es el más importante de todos, ya que es el que define el entrenamiento de fuerza: la acción muscular debe ejecutarse contra una resistencia, y ésta debe ser en todo momento una resistencia "significativa" para nuestros músculos.

En efecto, puede quedar claro en un principio que para trabajar fuerza es necesario oponer una resistencia a la contracción del músculo. Lo que quizá es más fácil olvidar es que lo que hoy es una resistencia "significativa" para el músculo, con el entrenamiento dejará de serlo, y será necesario aumentarla si queremos seguir progresando en el entrenamiento.

Por ejemplo, 10 abdominales pueden ser una sobrecarga al principio de nuestros entrenamientos, pero a los pocos días dejarán de serlo, y sólo una progresión: en repeticiones si queremos mejorar la Fuerza Resistencia, en intensidad si queremos mejorar la Fuerza Absoluta, o en velocidad si pretendemos mejorar nuestra Potencia, nos permitirá mejorar.

3.2.- Principio de localización.

Al margen de que existan ejercicios en los que intervienen un mayor o menor número de grupos musculares, es imprescindible al realizar un entrenamiento de fuerza que tanto las posiciones que adoptemos (de pie, sentados ...; con piernas flexionadas o extendidas; sujetando al compañero por los pies, rodillas o muslos; etc.) como la forma en que realicemos los ejercicios DEBEN GARANTIZAR QUE ESTEMOS TRABAJANDO SOBRE LOS GRUPOS MUSCULARES DESEADOS Y DE LA FORMA DESEADA.

Al respecto podemos recordar ahora lo importante que para una correcta ejecución de los abdominales es la flexión de las piernas, o lo importante que resulta "bloquear" el tronco y las piernas para evitar que compensen el trabajo de los brazos si deseamos trabajar estos últimos.

3.3.- Principio de compensación (multilateralidad).

Es importante tener en cuenta que cuando se trabaja en fuerza, y por supuesto en cualquier otra cualidad física, el cuerpo humano es una unidad. Y al hablar de unidad, de contemplar al cuerpo humano en su totalidad, queremos hacer referencia principalmente al aspecto anatómico.

Nos estamos refiriendo a que si queremos trabajar en fuerza los miembros inferiores, por ejemplo, debemos hacerlo por igual con el derecho y el izquierdo.

Este principio que parece tan lógico suele ser olvidado con frecuencia, y así el jugador de balonmano suele preocuparse del entrenamiento de su brazo ejecutor (brazo que lanza a portería), lo mismo sucede con la pierna del futbolista, etc. Ello es debido a que los éxitos inmediatos dependen naturalmente de ese brazo o pierna.

Quien así actúa se olvida de que su cuerpo necesita que se le contemple como unidad, equilibradamente; de lo contrario, predominios de un lado u otro, de unos grupos musculares u otros, provocarán rápidamente problemas de funcionamiento del aparato locomotor, lesiones ...

Pensemos al respecto el efecto que un desarrollo excesivo de los músculos de un lado de nuestro cuerpo puede tener sobre las desviaciones laterales de la columna vertebral; o los que tendría sobre la misma un predominio de los músculos de la cara anterior del tronco, caso éste habitual en los alumnos de B.U.P. (hombros encogidos o "chepa"); etc.

4.- Sistemas de entrenamiento de fuerza.

Son muchas las posibilidades de entrenar la fuerza, puesto que hemos visto que existen tres tipos básicos de fuerza (F. Absoluta, F. Resistencia y Potencia) y que además el músculo puede trabajar de diferentes formas (isotónica: concéntrica y excéntrica, e isométrica).

En función de la edad y el estado físico del sujeto deben utilizarse unos sistemas u otros. Nosotros vamos a limitar voluntariamente los sistemas de entrenamiento de la fuerza en función de dos criterios:

* MATERIALES DE LOS QUE DISPONE HABITUALMENTE UNA PERSONA NORMAL.

* EDAD Y ESTADO FISICO DEL SUJETO NORMAL. (Se entiende que estamos hablando de entrenamiento de fuerza para sujetos normales, no para deportistas de élite).

La primera idea que nos viene a la cabeza, tras la lectura de los capítulos anteriores, sobre el entrenamiento de fuerza es que

PARA MEJORAR LA FUERZA BASTARA CON SELECCIONAR EL MOVIMIENTO ADECUADO PARA TRABAJAR EL MUSCULO QUE PRETENDEMOS MEJORAR Y OPONER UNA RESISTENCIA ADECUADA, QUE PROGRESIVAMENTE IRA AUMENTANDO.

Quienes han llegado a esta conclusión están en lo cierto, y en base a esta idea ha evolucionado el entrenamiento de fuerza que a partir de ahora llamaremos ENTRENAMIENTO ESPECIFICO de la Fuerza. De esta idea nacen las actuales "máquinas" de pesas, en las que el individuo localiza perfectamente el movimiento y regula la sobrecarga al kilogramo. Estas permiten, con una misma máquina, trabajar un grupo muscular en los diferentes tipos de fuerza de forma controlada y segura.

Ahora bien, este desarrollo de la fuerza "músculo por músculo", de forma absolutamente analítica exige un gran número de horas de entrenamiento/semana dedicadas al desarrollo de esta cualidad, y ello no tiene cabida en una preparación física general, sino que es propio de un ENTRENAMIENTO ESPECIFICO DE FUERZA para deportistas de élite o para obtener altos rendimientos en aspectos muy concretos de esta cualidad.

Por el contrario, cuando se trata de un trabajo genérico de fuerza, que es nuestro caso, deben trabajarse grandes grupos musculares, debe realizarse un ENTRENAMIENTO GENERICO, y para ello no es en absoluto necesario el empleo de elementos sofisticados de entrenamiento como pueden ser las máquinas.

En efecto, no es cierto que si no se dispone de "pesas" no se puede trabajar fuerza. **TODOS DISPONEMOS DE UNA "PESA" QUE PUEDE SERVIR DE RESISTENCIA PARA MEJORAR LA FUERZA, NUESTRO PROPIO CUERPO.** Con el peso de nuestro cuerpo, o simplemente con el peso de partes de nuestro cuerpo (sólo piernas, sólo tronco ...) y colocándonos en contra de la acción de la gravedad nuestros músculos pueden trabajar su fuerza.

Pero, además, si estamos en grupo, todos disponemos de otra "pesa" importante: **NUESTRO COMPAÑERO**, su peso corporal. E incluso podemos pedirle que en vez de "prestarnos" su peso muerto para trabajar, se oponga a nuestros movimientos de forma parcial o total.

Por último, y dentro de esta presentación de los entrenamientos más habituales existen unos materiales que son más asequibles, económicos y aplicables que las pesas o las "máquinas", nos estamos refiriendo a los **BALONES MEDICINALES Y LAS GOMAS**.

En concreto pues, para una preparación física general vamos a seleccionar algunos **SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO**.

- * AUTOCARGA
- * TRABAJO POR PAREJAS
- * TRABAJO CON APARATOS

4.1.- Sistemas de entrenamiento de la fuerza.

* **AUTOCARGA:** Es el sistema más sencillo, asequible y de más fácil ejecución ya que la ejecución de los ejercicios depende exclusivamente de quien los está realizando, sin depender de fuerzas externas (compañero, material ...).

Consiste en utilizar como sobrecarga el peso del cuerpo, o parte de él. La resistencia que se ofrece en cada movimiento viene producida por la gravedad.

La ventaja de este sistema viene determinada por la dificultad que podemos encontrar si pretendemos variar las cargas, puesto que nuestro peso corporal no varía. Si bien este aspecto es cierto, no debemos olvidar que existen algunas posibilidades de variar la sobrecarga, por ejemplo:

- Variar la situación del centro de gravedad de la masa a mover. Cuanto más se aleje este centro de gravedad del eje sobre el que se produce el movimiento mayor sobrecarga. Ello es debido a la relación existente entre el "brazo resistencia" y el "brazo potencia". (El ejemplo típico de este aumento de sobrecarga se da en los trabajos de tronco).

- Utilizar planos inclinados. En algunos casos para conseguir el mismo efecto que en el caso anterior: aumentar o disminuir el brazo de la resistencia. En otros casos, trabajo en escaleras y cuevas, se tratará de aprovechar el efecto de la gravedad para aumentar la resistencia.

- En el caso concreto de los multisaltos aumentar la altura de los obstáculos a saltar, o la distancia de los mismos, o ambas cosas a la vez.

- Variar la cantidad de "masa muscular activa". Es decir, realizar el mismo trabajo con menos grupos musculares. Por ejemplo, en el caso de las piernas, trabajar con una sola pierna en vez de hacerlo con las dos.

* **TRABAJO POR PAREJAS:** tiene como inconveniente más grave que en ocasiones (oposición localizada o global) es muy difícil controlar la sobrecarga, pues según qué pareja, e incluso con la misma pareja, la sobrecarga variará de un día a otro de forma incontrolada.

En este sistema podemos contemplar a su vez tres variantes:

- **PESO MUERTO:** Es prácticamente igual al trabajo de "autocarga", y todo lo dicho para este sistema es válido para el que ahora nos ocupa.

Consiste en utilizar el peso del cuerpo del compañero, o parte de él, y moverlo produciendo el ejercicio deseado. El compañero permanece pasivo a lo largo del trabajo (PESO MUERTO).

Un ejemplo típico de este trabajo son los transportes (llevar al compañero de un lado a otro), con los que no sólo puede trabajarse las piernas como en un principio parece, sino que puede trabajarse prácticamente todo el cuerpo.

- **OPOSICION LOCAL:** En este caso el compañero que actúa como sobrecarga lo hace de forma activa. El compañero "frena" el movimiento que el ejecutante trata de realizar.

Naturalmente, y como ya hemos mencionado, la dificultad de este sistema de entrenamiento está en que el "freno" actúe de forma uniforme. Para ello antes de realizar los ejercicios deben fijarse tanto la cantidad de presión que vamos a ejercer como el tiempo.

- **OPOSICION TOTAL O LUCHA:** en este tercer caso ya no existe un ejecutante y una resistencia, sino que ambos son ejecutantes y ambos son resistencia.

Son situaciones que todos hemos experimentado: "pulsos", "soka-tira" ... y al utilizarlos para entrenar la fuerza nos encontraremos con el mismo problema que en el caso anterior: las grandes variaciones que van a darse en la resistencia a vencer, que la vuelven incontrolable.

* **TRABAJO CON APARATOS:** Es el sistema más conocido de todos los entrenamientos de fuerza. Consiste en movilizar cargas consistentes en elementos artificiales contruidos al efecto, como por ejemplo: halteras, poleas, balones medicinales, gomas, chalecos lastrados ...

Como ya hemos mencionado al introducir este capítulo tienen como gran ventaja la facilidad de controlar la sobrecarga con la que se trabaja, y como gran inconveniente la dificultad de disponer de ellos. No obstante existen aparatos que suelen estar a disposición de quienes hacen un mínimo de práctica deportiva. Nos estamos refiriendo a los balones medicinales y a las gomas. En todo caso estos materiales son, dentro de este contexto, asequibles en cuanto a precio se refiere.

En el caso de los balones medicinales la sobrecarga puede regularse gracias a las diferencias de peso de los diferentes balones.

En el caso de las gomas esta regulación puede realizarse tanto por el grosor de la goma como por la longitud de la misma. De forma que bien utilizando gomas de diferente grosor o bien modificando la distancia del agarre de la goma puede regularse la sobrecarga en todo momento.

4.2.- Aplicación de las sobrecargas para entrenar los diferentes tipos de fuerza.

Cada uno de los sistemas de entrenamiento expuestos puede utilizarse para mejorar los diferentes tipos de fuerza existentes según sea el objetivo que nos hayamos propuesto al comenzar a entrenar.

Para entrenar el tipo de fuerza que nos interesa debemos variar la intensidad, repeticiones y series, tal y como ya hemos venido comentando en otros apartados.

Llegar a concretar porcentajes, repeticiones y series es siempre arriesgado dado que dependerá del sujeto, su estado de forma y lo que pretenda. No obstante es necesario dar unas referencias mínimas para poder aplicar adecuadamente las sobrecargas del entrenamiento. Para ello hemos elaborado este pequeño cuadro.

TIPO DE FUERZA	RECUPERACION	INTENSIDAD	REPETICIONES	SERIES	
F. ABSOLUTA	Máxima 75 - 100%		1 - 3	1 - 3	Total
POTENCIA	Media 50 - 75%		5 - 10	2 - 4	Total
F. RESISTENCIA	Baja, menos del 50%		10 - 30	2 - 5	No existe, o es breve

Naturalmente la observación de este cuadro habrá suscitado comentarios rápidamente. Insistimos, se trata de un cuadro orientativo, que pretende más ilustrar las diferentes sobrecargas que determinar el número o la intensidad de las mismas.

Por último, y respecto a la distribución de los entrenamientos a lo largo de la semana diremos sencillamente que se considera que son necesarios tres entrenamientos/semana para obtener mejoras en esta cualidad, y dos sesiones/semana para mantener el nivel alcanzado.

4.3.- Organización del entrenamiento.

Llegado el momento de plantear la sesión de entrenamiento existen dos opciones básicamente:

- * SERIES Y REPETICIONES
- * CIRCUITOS

Organizar los ejercicios por SERIES Y REPETICIONES es lo más habitual a la hora de entrenar fuerza. Todos hemos escrito, para describir un trabajo:

- Abdominales, 3 x 10.
- Multisaltos (bancos suecos), 5 x 10.
- Transportar al compañero a hombros, 4 x 20m.

Ello significa que cada ejercicio se realiza un número de series y repeticiones determinado, de forma que podemos controlar la sobrecarga, progresar ... Deben utilizarse las recuperaciones entre serie y serie, cuando las hay, en trabajos de flexibilidad.

Ahora bien, ésta no es la única posibilidad. En concreto, los CIRCUITOS son también utilizados para organizar los ejercicios de fuerza. Las estaciones estarán compuestas por ejercicios de fuerza. No importará la pausa, ni el control del pulso, pero será fundamental anotar el número de repeticiones en cada estación para poder controlar la sobrecarga, etc.

4.4.- Progresión en el entrenamiento de fuerza.

En primer lugar debemos recordar que a la hora de trabajar fuerza es necesario respetar una evolución de lo general a lo específico:

- 1º.- PREPARACION GENERAL DE FUERZA
- 2º.- ENTRENAMIENTO ESPECIFICO

A lo largo de este proceso pasaremos del trabajo de grandes masas musculares a trabajos analíticos, trabajos que en caso de seguir con el entrenamiento llevarán al entrenamiento de los músculos o grupos musculares específicos de cada deporte o tema de trabajo.

A partir de esta idea básica cada uno, en función del tipo de fuerza que desee mejorar, deberá modificar fundamentalmente:

- Aumentando la intensidad (Fuerza Absoluta).
- Aumentando la intensidad y disminuyendo el tiempo (Potencia).
- Aumentando las series y las repeticiones (Fuerza Resistencia).

En la vida de una persona normal, sin pretensiones de récords ni hazañas, la "fuerza absoluta" debe ser eliminada del entrenamiento, al igual que la "potencia". La mejora de la

"fuerza resistencia" será por tanto el objetivo del entrenamiento de quien realiza ejercicio por salud, diversión ... dejando la Potencia y la Fuerza Absoluta para la práctica deportiva básicamente.

5.- Control del entrenamiento de fuerza.

La fuerza puede ser valorada con objetividad, puede "medirse", de forma que las mejoras o los retrocesos de esta cualidad pueden conocerse con exactitud.

Llegado el momento de medir la fuerza debemos responder a dos cuestiones fundamentales, en primer lugar ¿Qué tipo de fuerza deseamos medir?, ¿Fuerza Resistencia, Potencia, o Fuerza Absoluta?, puesto que se trata de cualidades diferentes; y después será necesario determinar con exactitud ¿Qué grupo muscular o acción muscular queremos medir?.

Conocido el grupo muscular que deseamos medir y el tipo de fuerza, seleccionar o construir un test de control es mucho más sencillo, puesto que existen multitud de test entre los que elegir.

Existen básicamente dos tipos de test o pruebas de control de fuerza:

*** METODOS DIRECTOS DE MEDICION.**

Basados en medir la fuerza efectiva y real que se ejerce contra una resistencia perfectamente controlada. Son dos básicamente los sistemas empleados:

- DINAMOMETRIA: Utilizando aparatos que miden la fuerza, normalmente en kilogramos, y que se denominan dinamómetros: dinamómetros de puño, lumbares ...

- HALTEROFILIA: movilizand o cargas controladas: pesas, barras ... puede determinarse con exactitud la masa máxima que el ejecutante es capaz de mover. Este sistema, en cuanto a control de la fuerza ha experimentado un gran auge gracias a las actuales "máquinas de pesas" que permiten una mayor localización y control de las cargas.

*** METODOS INDIRECTOS DE MEDICION DE LA FUERZA**

Se basan en la relación directa existente entre la fuerza ejercida sobre una masa y el resultado externo que esa ejecución produce.

Los resultados de estas pruebas no son medidas de unidades de fuerza ni de masa como en los test de medición directa, sino que se expresan en: distancias, repeticiones, tiempos ...

Naturalmente este tipo de medición tiene el inconveniente de que es menos exacta, al ser indirecta, pero por el contrario tiene la gran ventaja de poderse aplicar con mayor facilidad ya que el material que se utiliza es mucho más sencillo que en la medición directa.

A partir de este momento cada uno está en condiciones de construir sus propios test, en función del material que dispone y del tipo de fuerza y músculos que desea medir.

6.- Efectos del entrenamiento de fuerza.

Un entrenamiento adecuado de la fuerza va a traer consigo de forma invariable un aumento de la fuerza, potencia ... o lo que es lo mismo, el sujeto va a ser capaz de contraer sus músculos con mayor velocidad (potencia), mayor fuerza (moverá masas mayores), y con menor gasto energético (fuerza resistencia).

Ahora bien, estos efectos funcionales se producen porque el entrenamiento modifica, produce mejoras, en nuestro cuerpo, en nuestras estructuras: músculos, sistema cardiovascular, sistema nervioso, etc. Brevemente vamos a exponer estos cambios y lo que implican, no sin antes advertir que existen muchos "fantasmas" sobre los efectos del trabajo de fuerza, por lo que los párrafos siguientes pueden ser especialmente importantes.

Comenzaremos por los músculos. Suele decirse con frecuencia que el entrenamiento de fuerza desarrolla la musculatura, que salen "bolas", en algunos casos de forma desproporcionada, abultando de forma exagerada las diferentes zonas corporales. Esto es cierto sólo en parte.

El aumento del volumen de la musculatura hace que sean muchos los que busquen el trabajo de esta cualidad (el desarrollo de las masas musculares es hoy "moda"), y muchos los que huyan de él, en especial las chicas, por considerar que este aumento del volumen muscular, "bolas" en las piernas y brazos, es antiestético. Esta situación es posible por la desinformación que al respecto existe. ¿Qué le sucede al volumen muscular con el entrenamiento de fuerza? La respuesta es bien sencilla, depende de qué tipo de fuerza se trabaje.

El trabajo con grandes cargas produce mejora de la fuerza absoluta, y este aumento tiene como causa principal el aumento del volumen muscular, de la sección transversal del músculo. En consecuencia, sólo trabajando con sobrecargas de alta intensidad van a producirse aumentos espectaculares de nuestra musculatura.

Al respecto debemos recordar que la fuerza absoluta no debe estar presente en el entrenamiento general de la fuerza, en el entrenamiento de un sujeto normal. El entrenamiento de la potencia tiene así mismo efectos sobre el volumen muscular, puesto que en efecto se produce una hipertrofia muscular, aumento de la sección del músculo, sin alcanzar en todo caso el desarrollo conseguido con la Fuerza Absoluta.

Pero sin duda el principal efecto del entrenamiento de la potencia se localiza a nivel del sistema nervioso: mejora de la coordinación, puesta en marcha de un mayor número de fibras musculares en cada contracción muscular, etc.

Por último, si trabajamos fuerza resistencia, al margen naturalmente de ser capaces de un mayor rendimiento en esta cualidad, se va a producir en nuestro organismo un doble efecto. Nuestros músculos van a eliminar la grasa o tejido adiposo intramuscular, y van a mejorar en consecuencia su "tono". Este efecto del entrenamiento podría pasar desapercibido si no fuese por la importancia que hoy se concede al aspecto externo, a la estética del cuerpo humano. Porque no podemos olvidar que la forma externa, nuestro contorno corporal, depende directamente del tono de los músculos que están en la superficie corporal.

De esta forma tenemos que este tipo de trabajos no sólo mejora nuestro tono muscular con todas las ventajas que ello supone (mejora de la postura, mejora del control corporal ...) sino que además provoca una mejora de la definición de nuestro cuerpo, una mejora de "la figura" tan importante hoy en día.

Por último recordaremos que dada la similitud de este tipo de trabajo con la Resistencia se obtienen así mismo efectos beneficiosos sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio (ver apuntes de Resistencia, efectos del entrenamiento).