

# LA PRACTICA DEPORTIVA

## *Esquemas del entrenamiento por contracciones isométricas*

JULIO BRAVO DUCAL.

Profesor de Educación Física de la Universidad de Barcelona. Entrenador Nacional de Atletismo.

Alguien ha dicho con ingenio que, a parte de «twist», ninguna otra forma de ejercicio corporal se ha extendido con mayor rapidez como la conocida con el nombre de Isometría o Gimnasia Isométrica.

¿Qué son las contracciones isométricas?

¿Cómo actúan sobre el fisiologismo muscular?

¿Producen realmente un aumento considerable de la fuerza?

Esta ganancia de fuerza, ¿es el resultado del aumento paralelo del grosor de las miofibrillas o bien del aumento del tono muscular (mejora de la capacidad funcional)?

¿Se halla mejorado igualmente el dinamismo muscular?

¿Cuál es el verdadero cometido de la Isometría en el entrenamiento de los deportistas? ¿Es un método de preparación propiamente dicho o sólo parte de un sistema?

¿Cuándo y cómo es más útil?

¿Qué precauciones deben tomarse para su empleo y qué contraindicaciones cabe citar, si es que las hay?

Algunos de estos interrogantes están ya contestados con mayor autoridad que la nuestra en el artículo del doctor ESTRUCH BATLLE, «La contracción isométrica. Criterio médico en su aplicación deportiva», aparecido en el anterior fascículo de estos «Apuntes» (número 5,

marzo 1965). Por eso, a continuación, vamos a tratar únicamente de aquellos aspectos relacionados sobre todo con la práctica deportiva.

### DEFINICION

La Gimnasia Isométrica o Isometría es parte de un sistema racional de desarrollo de la fuerza en el que se emplean ejercicios de tracción o empuje de corta duración, realizados contra puntos de resistencia inamovibles, de tal modo que los músculos o grupos musculares afectados, al no poder acortarse o alargarse produciendo movimiento, experimentan cambios de tensión, alcanzando o debiendo alcanzar en este aspecto su tono más elevado.

El sistema nervioso y la musculatura son requeridos al máximo, cumpliéndose aquí el «principio de sobrecargar» en mayor medida que por el trabajo isotónico-cinético de las pesas o los procedimientos mixtos estático-dinámicos.

Nos estamos refiriendo, naturalmente, a las contracciones isométricas *puras*.

### METODO

En el entrenamiento por contracciones funcionales isométricas hay que tener en cuenta:

## 1. ELECCION DE LOS EJERCICIOS

— No esperéis encontrar «ejercicios milagro».

— La mayoría de ellos se inspiran en los tres movimientos clásicos de empuje, elevación y descenso de la halterofilia y suelen ser reproducción «statuo quo» de ejercicios conocidos del entrenamiento con pesas o, mejor dicho, fases aisladas de esos ejercicios de movimiento, precisamente aquellas en las que se exige un desarrollo de fuerza muy elevado.

— Los más útiles son aquellos que afectan a la fuerza física total; esto es, los que interesan el mayor número de grupos musculares y precisamente los más potentes. Son los que pudiéramos llamar *ejercicios genéricos*.

— Al lado de estos están los ejercicios isométricos que pudiéramos denominar *específicos* o *de aplicación*; es decir, los que reproducen una fase de la especialidad, una parte determinada del gesto deportivo.

En la práctica, hay dos formas de utilizar los ejercicios genéricos:

1. Ejecutando cada uno en tres grados distintos de flexión.

Es el procedimiento preconizado por el norteamericano BOB HOFFMAN como el mejor para los levantadores de pesas y seguido luego por la mayoría de lanzadores y pertiguistas mundiales.

2. Empleando un mayor número de ejercicios diferentes (al no repetirse sistemáticamente cada uno), permitiendo interesar así un mayor número de articulaciones y grupos musculares.

Aunque la primera fórmula es la más generalizada entre los preparadores, confesamos que nosotros solemos hacer esto último para el entrenamiento de los corredores y saltadores a nuestro cargo en la Residencia «Joaquín Blume», empleando únicamente el «squat» o sen-

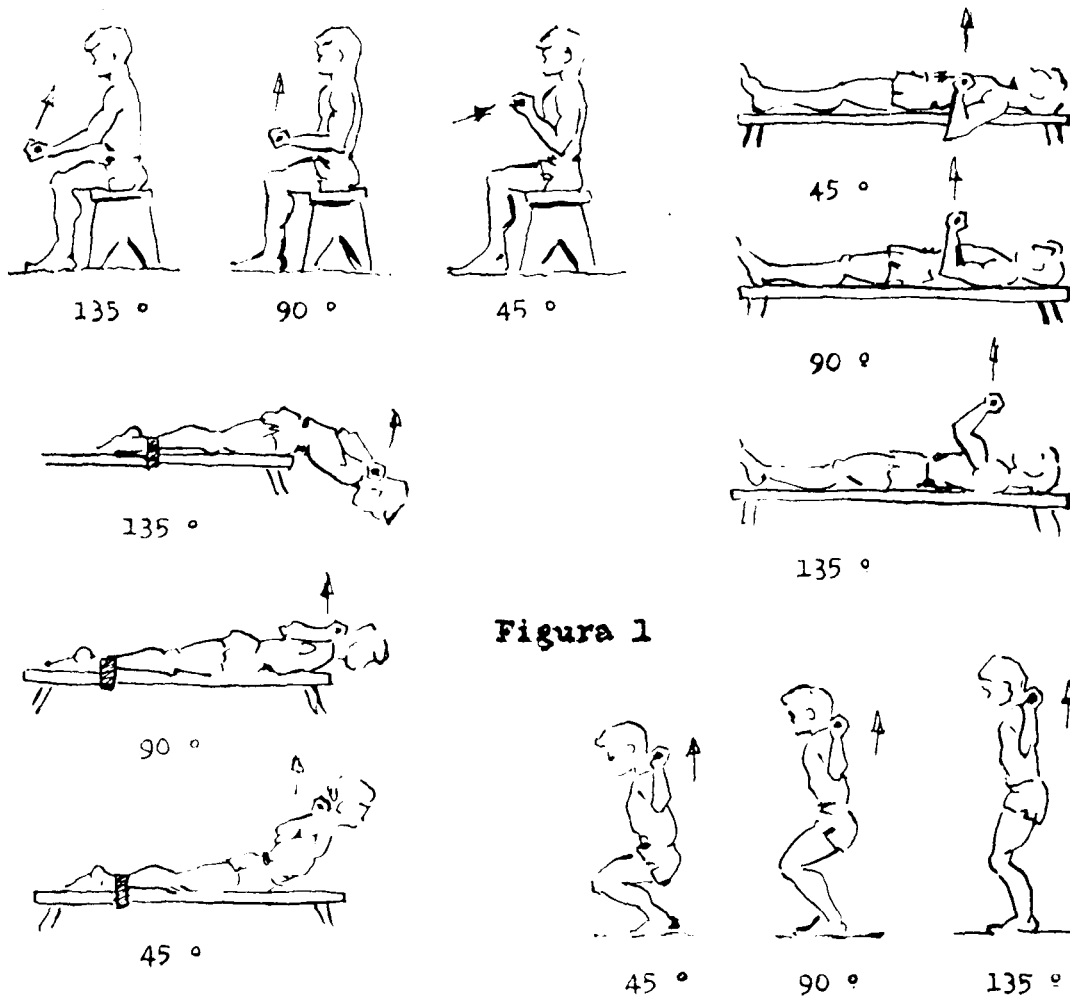


Figura 1

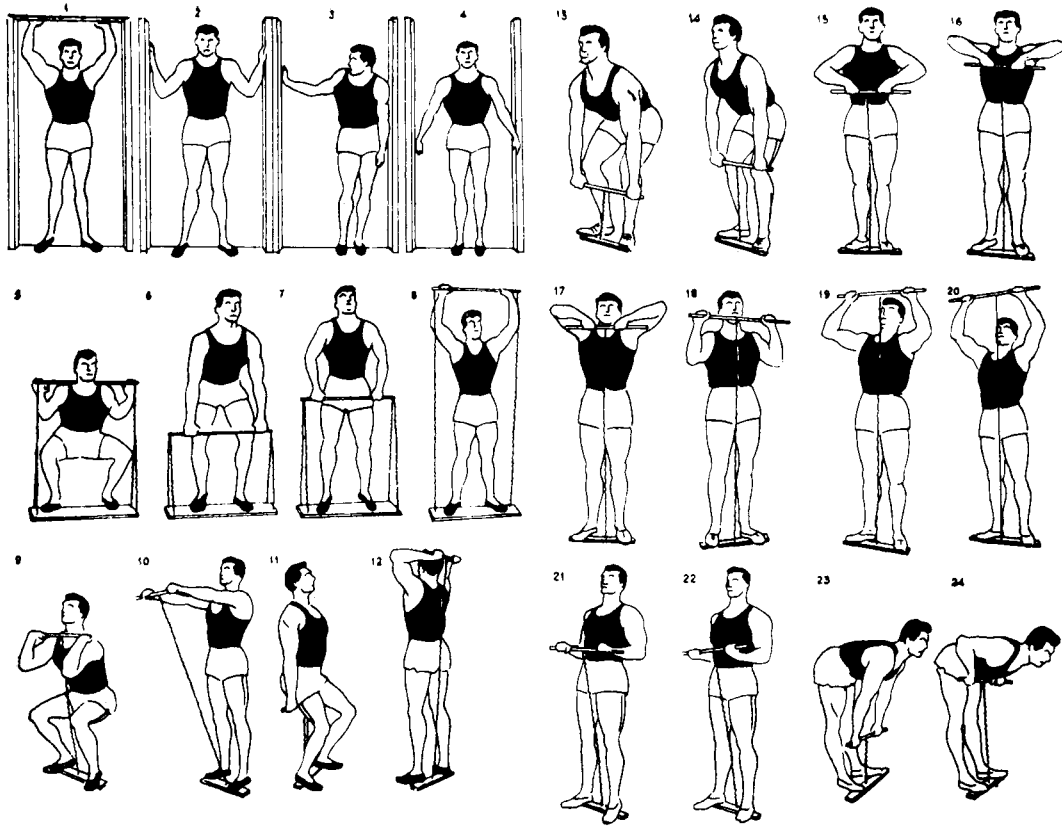


Figura 2

tadilla en sus tres grados de flexión (aunque intercalados con otras posiciones como si se tratase de tres ejercicios distintos) y los dorsales y abdominales en dos angulaciones, por debajo y por encima de la horizontal (alternando entre sí).

En el grabado número uno se recogen cuatro ejemplos de ejercicios, con sus distintos grados de flexión. El grabado número dos reproduce algunos de los ejercicios propugnados por BOB HOFFMAN, considerado en Estados Unidos como «el padre de la Isometría».

## 2. NUMERO DE EJERCICIOS

Contrariamente a lo que parece desprenderse de la práctica, las contracciones isométricas voluntarias suponen una fatiga considerable del sistema nervioso central (estudios de KRESCH-TOWNIKOV). Por tanto, el número de ejercicios a realizar en una misma sesión no puede ser muy elevado.

De hecho, este número varía según el criterio personal y la costumbre de los distintos en-

trenadores y deportistas, pero siempre está en función de estas circunstancias:

- de las posibilidades del sujeto
- de las necesidades deportivas (especialidad que practica)
- del número de entrenamientos de isometría por semana.
- del tiempo de tensión o duración del esfuerzo en cada ejercicio.

He aquí algunos ejemplos:

Según el entrenador italiano ALESSANDRO CALVESSI, para un atleta experimentado y maduro la sesión constará de 8 ejercicios efectuados cada uno sobre 3 diferentes angulaciones, 24 cs. is. en total, mientras que para los jóvenes principiantes hay que reducir los ejercicios, en razón de la menor madurez del sujeto, a 3-4-5-6 en las 3 angulaciones.

TONI NETT, el publicista alemán de temas de atletismo, preconiza el empleo de 8-10 ejercicios, repetido sucesivamente una vez cada ejercicio, resultando por tanto 16-20 cs. en total.

VALTA OLENIUS, entrenador finlandés de los famosos pertiguistas Nikula y Ankio, emplea con sus saltadores 6 ejercicios en 3 angulaciones diferentes, 2-3 veces por semana.

EL recordman mundial de lanzamiento de martillo CONNOLLY, se entrena con 5 ejercicios base realizados cada uno en los 3 grados de flexión, 3 veces por semana.

*Conclusión:* Para nuestros deportistas, un número de 15-16 contracciones, máximo 18-20, por sesión de entrenamiento.

### 3. NUMERO DE REPETICIONES

— Una vez cada ejercicio. Dos a lo sumo.

Ya hemos dado a entender que las diferentes angulaciones de un mismo ejercicio no deben considerarse como repeticiones. Se cuentan como un ejercicio aislado.

### 4. INTENSIDAD DEL ESFUERZO

— ¡Siempre al máximo!

En 1953, los doctores HETTINGER y MULLER, del Instituto «Max Planck», de Dortmund, publicaban los resultados por ellos obtenidos en sus experiencias sobre contracciones isométricas voluntarias, *concluyendo que el esfuerzo a realizar debe poseer una intensidad de 2/3 del máximo posible.*

Las investigaciones llevadas a cabo por estos dos precursores son de un valor extraordinario, pero varias de sus deducciones han sido desbordadas en la práctica por la realidad del hecho deportivo. Por ejemplo, en lo que se refiere a la intensidad de la excitación.

Tanto los americanos STEINHAUS y KARPOVITCH como la escuela rusa, tienen demostrado que la adquisición de fuerza por el entrenamiento con pesas es mayor cuanto más fuerte sea la carga empleada en el ejercicio isotónico.

En igual sentido, la obtención del grado máximo de fuerza por la isometría sólo se consigue cuando la contracción es aplicada con una intensidad también máxima. Es decir, del 100 por 100 de la capacidad individual.

Aquí, la coincidencia de opiniones es casi unánime. Entre la extensa bibliografía consultada de autores americanos, sólo dos, RARICK y LARSEN, parece han llegado a comprobar que una contracción del 80 por 100 tiene igual eficacia que otra realizada al máximo, con menos fatiga para el sistema nervioso y para la musculatura.

En cambio, de una experiencia realizada en 1963 por VAN DEN EYNDE, de la Universidad Católica de Lovaina, se pudo demostrar

que las cifras porcentuales de ganancia de fuerza, en el mismo período de comprobación, fueron de 10.70 y 11.58, respectivamente, a favor del estímulo máximo.

Por otro lado, es así la única manera, según enseña la ley del «todo o nada», de que puedan movilizarse todas y cada una de las fibras de un músculo.

### 5. DURACION DEL ESFUERZO

— La opinión de los distintos autores y practicantes difiere entre límites tan amplios como los 3 y los 12 segundos.

— En cualquier caso, el tiempo de aplicación de la fuerza en la práctica deportiva, es generalmente más largo que el preconizado por los hombres de ciencia de 2 ó 3 segundos (HETTINGER y MULLER, HEALY, ELBEL y GRUMBERG, HUGUES).

He aquí unas cifras que pueden servir de orientación:

Principiantes: 5 segundos.

Practicantes experimentados, pero dotados normalmente: 8 segundos.

Practicantes con gran experiencia y cualidades excepcionales: 12 segundos.

¿Todo este tiempo es de máxima tensión o hay un aumento gradual de la fuerza hasta adquirir el umbral máximo?

Veamos si sirve la explicación dada por el plusmarquista mundial CONNOLLY:

«Tengo la impresión de que cuando se lanza de verdad magistralmente el martillo, el disco o el peso, no se forma un movimiento explosivo propiamente dicho. Lo que en un buen lanzamiento el entrenador llama «explosión» es en realidad solamente la fase más vigorosa y dinámica de todo su desarrollo. Si se cree que esta fase es una explosión (y se quiere actuar como tal) esto comporta una técnica equivocada y a menudo también lesiones.

Encontré que el entrenamiento por contracciones isométricas de 4-6 segundos me hacía de verdad «explotar» en la contracción. En mis contracciones isométricas, que generalmente duran 10 segundos, empiezo empleando mucha fuerza, pero no la máxima. Después aumento rápida pero gradualmente (¡no de improviso!) la fuerza, hasta llegar enseguida a un impulso efectuado al máximo y mantengo luego este máximo durante 6-8 segundos».

De aquí viene la divergencia de opiniones en cuanto a la duración del esfuerzo. Unos consideran todo el tiempo y otros sólo el de máxima tensión.

A través de nuestra corta experiencia, hemos comprobado que no resulta difícil —cuando se

ha ensayado previamente— alcanzar ese máximo en el corto espacio de 1-2 segundos sin que se presenten reacciones molestas de la musculatura, manteniéndolo hasta el final del tiempo pedido a cada deportista.

Este cuidará, eso sí, dejar de presionar contra el punto de resistencia de una manera gradual, pues aquí son más frecuentes las molestias musculares e incluso la aparición de ligeras lipotimias. Pero este último tiempo no se cronometra.

## 6. RECUPERACION ENTRE DOS ESFUERZOS

Es este otro punto del entrenamiento por *cs.* isométricas que ha sido motivo de bastantes discusiones, si bien parece que se ha llegado a una relativa unanimidad de criterio.

La recuperación aceptada como más idónea depende en primer lugar de los ejercicios que integran una sesión, entre las dos formas ya citadas:

a) En el sistema «tres veces cada ejercicio»: 3-4 minutos de pausa entre dos ejercicios y 45-60 segundos entre cada diferente angulación.

b) En el sistema «un ejercicio distinto cada vez»: 2 minutos son suficientes para los atletas de clase; 3 como mayor margen de seguridad para todos.

En ambos casos se aplica un criterio parecido al del entrenamiento de velocistas. Un atleta que debe correr 8 veces 60 metros al máximo, puede elegir entre dos soluciones para asegurarse una recuperación suficiente y necesaria entre cada esfuerzo:

a)  $2 \times 60$ , con 4-5 y 12-15 minutos de recuperación; es decir, 4-5 minutos entre las 4 primeras y las 4 últimas series y 12-15 minutos de mayor distensión en el medio.

b)  $8 \times 60$ , con 6-8 minutos de recuperación cada vez.

## 7. NUMERO DE SESIONES Y SU DISTRIBUCION

El número de entrenamientos isométricos por semana depende de las necesidades particulares de cada sujeto y de sus preferencias, de la especialidad deportiva que practica y de la época del año, así como del número de sesiones dedicadas a otros sistemas de entrenamiento de fuerza. No es posible dictar normas concretas.

Como muy hace observar el doctor ESTRUCH, la actividad isométrica produce fun-

damentalmente desarrollo del tono muscular (mejora funcional), existiendo para el desarrollo de la fuerza física (hipertrofia) mejores procedimientos dinámicos. En este sentido, es más procedente comenzar la temporada con mayor número de sesiones de pesas que de trabajo isométrico.

El día que tocan *cs.* isométricas no se realiza ningún otro trabajo.

Es aconsejable practicar la isometría al día siguiente de una sesión dedicada al entrenamiento técnico.

Los juveniles pueden practicar uno o dos (a lo sumo tres) ejercicios isométricos dentro de un entrenamiento en circuito o al final del calentamiento, una o dos veces por semana.

## 8. PRECAUCIONES

La barra contra la que se hace presión debe estar forrada de goma-espuma, para que no haya manifestaciones dolorosas por contusión de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.

No apoyar contra las vértebras cervicales en ningún ejercicio, sino en la línea de los hombros.

Debajo de la barra, en el suelo, debe haber una esterilla o una pequeña alfombra de goma-espuma densa y los ejercicios no se realizarán nunca descalzos, sino con las zapatillas de calentamiento, que deberán en lo posible ir provistas de plantillas de descarga. (La isometría no es que motive por sí misma la aparición de pie plano, pero puede colaborar a la acción pre-disponente de otros ejercicios como el «interval training», etc.).

## DISCUSION DEL SISTEMA. ¿MEJOR Y MAS PRONTO?

Es difícil determinar si las *cs.* isométricas voluntarias producen un aumento de la potencia mayor y en menos tiempo que las *cs.* isotónico-cinéticas. Hemos tenido la oportunidad de consultar una amplia bibliografía sobre este punto, y los resultados que se desprenden de los numerosos estudios y experiencias llevados a cabo no sólo no coinciden, sino que muchas veces son contradictorios. He aquí algunas referencias:

1. Los americanos RASCH y PIERSON, SLATER y HAMMEL y ASPREY están de acuerdo en opinar que las diferencias de ganancia de fuerza por uno y otro método son insignificantes. Sus comprobaciones fueron realizadas unas veces sobre deportistas y otras con estudiantes voluntarios no deportistas.

2. El doctor HEADLY sometió a cinco niños

afectados de parálisis a un trabajo de recuperación funcional por cs. isométricas para una pierna y por cs. isotónicas concéntricas para otra. Después de un período de ocho semanas, pudo encontrar una mejora de la fuerza y de la movilidad de ambas extremidades, sin diferencias apreciables entre las dos formas de trabajo.

3. LORBACH, por su parte, cree poder asegurar que las cs. isométricas son menos eficaces que las isotónicas, tanto por lo que se refiere a la ganancia de fuerza como a la movilidad.

4. Contrariamente a ésto, observaciones seguidas en Connecticut por el doctor LIBERSON vinieron a demostrar que una sola contracción isométrica provoca un aumento de fuerza del 55 por 100 (!) y una contracción isotónica de sólo el 8 por 100, mientras que 20 de las primeras dan una cifra de mejora del 197 por 100, muy superior a la obtenida con ejercicios de movimiento. El músculo elegido para realizar el experimento fue el adductor del muñeque...

5. Otros estudios realizados en la Universidad de Iowa concluían igualmente con la afirmación de que la isometría procura una ventaja sensiblemente mejor en cuanto a ganancia de fuerza.

6. De los trabajos realizados por los también norteamericanos LYNE, ELBEL, GRUMBERG, LABREE y HUGUES parece desprenderse, al menos, que el tiempo de obtención de los niveles óptimos de la fuerza es más corto por la gimnasia isométrica que por el trabajo cinético.

Como hace observar A. W. WILLIES, de la Universidad de Melbourne, el que estos resultados no sean coincidentes puede deberse a la diferencia de las técnicas usadas en los «tests», a la diversidad fisiológica y de condición de los sujetos examinados y, sobre todo, a la diferencia de posibilidad de desarrollo de los distintos músculos o grupos musculares empleados en los experimentos.

(Bibliografía en la sección correspondiente).