

CONTRACCIONES BIOTONICAS

Deporte 2000 Año VI, diciembre 1974

texto: francisco seirul-lo

No hay duda que en el campo del rendimiento deportivo la investigación científica marcha detrás del trabajo físico o técnico realizado por los entrenadores; cuando un atleta bate un record se acude a su entrenador para investigar el estilo que su campeón practica, o su forma de entrenar. La fuerza es uno de los factores fundamentales en la práctica de los deportes de competición y la manera de mejorarla ha sufrido muchas variaciones a lo largo de la historia del entrenamiento deportivo.

Nunca los primeros atletas griegos hubieran sospechado que el cargar los sacos que sus entrenadores les ordenaban fuera un trabajo de tipo isotónico o que estaban realizando una contracción física, esto lo podemos conocer los entrenadores actuales gracias a una investigación que ha escudriñado en los músculos, articulaciones, tensiones y reacciones metabólicas del músculo de los atletas al realizar un tipo u otro de entrenamiento de fuerza. Gracias a estos investigadores podemos mejorar la fuerza de nuestros entrenados, pues conocemos las cualidades de ese tipo de trabajo que realizamos, y que antes realizó algún entrenador con suficiente intuición para adelantarse a la tecnología.

Conocemos las características de las contracciones isotónicas e isométricas, de las de tipo concéntrico o excéntrico, de las de características tónicas o físicas, y combinándolas, según nuestro entender, logramos una mejoría de fuerza en nuestros deportistas. Los entrenadores se han valido hasta el presente de los medios naturales de sobrecarga y según dónde se colocara esa carga, trabajaba un grupo muscular u otro; si aumentábamos la car-

ga, aumentaba la intensidad; si variamos la velocidad de ejecución o el número de repeticiones de los diferentes ejercicios, conseguimos el desarrollo de unas y otras características del trabajo muscular para lograr una mejoría de su rendimiento.

Pero la investigación ha realizado prodigiosos avances y sobre todo la técnica así, la que nosotros llamaríamos la biotécnica, ha logrado un tipo de contracciones musculares que sólo con la ayuda de máquinas se pueden realizar, estas contracciones son las isocinéticas.

Tienen como características que durante todo el desplazamiento que realizamos de una carga, ésta se mantiene constante, es decir, la máquina logra absorber la inercia, las fuerzas centrífugas y demás reacciones físico-gravitatorias que pueden afectar a la realización de nuestro movimiento estudiado concretamente para unos fines.

El doctor J. Counsilman, su descubridor, hace trabajar a sus nadadores con estas máquinas y logra varios records mundiales, esta práctica se difunde rápidamente y en otras muchas especialidades deportivas se utiliza ya el nuevo tipo de trabajo muscular, isocinético. Pero sin duda la biotécnica no se detendrá en este lugar y como ya han sido parejas, investigación y práctica en el descubrimiento de las máquinas isocinéticas, la biotécnica superará a la experiencia, ya que aquélla se asienta en el conocimiento científico de la persona y ésta lo hace de forma intuitiva, según unas creencias o casi ritos practicados por los viejos entrenadores, que han cosechado grandes triunfos.

Las contracciones isocinéticas están un poco solas, no le ocurre lo

que a las isotónicas, que sus características las comparan con las isométricas, en todos los tratados, por sus cualidades antagónicas, o a tantos otros pares de manifestaciones ténosométricas que tienen su variante directa en otra con características similares, así pensamos que la pareja de las contracciones isocinéticas sean las llamadas contracciones biotónicas.

Este tipo de contracciones sólo son realizables con la ayuda de una máquina, al igual que las isocinéticas, de aquí su «consanguinidad»; se basan en la diferente potencia del músculo esquelético para las distintas angulaciones de las palancas óseas en que está insertado, es decir, en los diferentes grados de tensión. Como es sabido, los músculos, al contraerse, hacen recorrer, al extremo libre del segmento corporal a que se hallen insertados, cierto arco, pero debido al acortamiento o alargamiento de las fibras, a los distintos grados de libertad articular, a los límites articulares, y alguna otra cortapisa, la fuerza real del músculo no se mantiene a lo largo de todo el arco recorrido, sino que varía, bien degenerándose o enriqueciéndose según un momento respecto al eje fijo. Si nosotros trabajamos un músculo o un grupo muscular con cierta carga, sólo en una angulación trabajaremos con esa intensidad deseada, mientras que en el resto variará según el ángulo que ocupe ese segmento respecto al eje.

Supongamos que en un movimiento deseamos trabajar a un 80 por 100 de la intensidad máxima, sólo lograremos esto, valiéndonos de los métodos tradicionales en un segmento del arco recorrido total de la carga, mientras que en el resto tra-

bajamos en inferiores o en superiores porcentajes debido a esos factores, extrínsecos de las fuerzas gravitatorias, y a otros intrínsecos de la diferente capacidad de contracción muscular para los distintos ángulos de acción de sus fuerzas. Los factores extrínsecos los eliminan ya las máquinas isocinéticas y los factores intrínsecos los modificarán las por realizar máquinas biotónicas.

Un músculo irreal puede mover un máximo de 20 kilogramos a los 30° de su recorrido; 35 kilogramos, a los 45°, y 50 kilogramos, a los 60°, reduciéndose nuevamente a 30 kilogramos a los 75°. ¿Cómo trabajaríamos este músculo con una carga constante al 85 por 100? Sólo es posible si contamos con una máquina que pueda reducir o aumentar la carga según ésta se encuentre en un punto o en otro en los que las variaciones son necesarias, habría que dictar a la máquina cierta «fracción muscular» a desarrollar a lo largo del arco descrito por la carga. Esta «fracción muscular» será específica de cada músculo o grupo muscular y de cada sujeto, hallada por métodos electromiográficos y dinamométricos, para lograr mantener ese porcentaje deseado en las diferentes posibilidades musculo angulares de ese sujeto.

Esto en cuanto un trabajo de tipo genérico, pero esta máquina podría tener más posibilidades en el entrenamiento específico, veamos un ejemplo. Sabemos por estudios biomecánicos que para realizar un salto, un lanzamiento o cualquier otra tarea, es necesaria la concurrencia de varios grupos musculares en forma secuencial o simultánea y que además en una secuencia temporal los músculos han de trabajar en condicio-

nes de tensión y velocidades diferentes debidos principalmente a factores físico-gravitatorios. Cuando la biomecánica externa y la interna hayan logrado una perfección mayor en sus cálculos, nos solucionarán en parte la forma en que tenemos que entrenar la fuerza para que pueda ser aplicada en cada caso con las mayores ventajas, nos dirán en qué punto debemos aplicar a un artefacto fuerza rápida de aceleración y cuándo fuerza de frenado para lograr el óptimo resultado.

Podremos ser informados por la biomecánica interna, en qué punto del arco que recorre el segmento propulsor es necesaria la fuerza rápida y cuál es la intensidad óptima con arreglo a las masas específicas del artefacto y del lanzador, esta intensidad es la que la máquina biotónica nos puede entrenar de forma específica combinándola con el resto de la información dada como óptima por la biomecánica, para que pueda ser entrenada de forma simultánea. Cuando esto suceda los métodos convencionales de entrenamiento de fuerza no serán válidos y sólo con máquinas biotónicas lograremos entrenar el músculo con la especificidad que requieren las nuevas formas de entrenamiento.

Nada de lo que aquí exponemos es nuevo pues ya en las contracciones isométricas se trabaja en diferentes angulaciones, aunque de forma estática y sin atender a las necesidades dinámico-específicas que soluciona la máquina biotónica, pero si es nuevo el enfoque científico del entrenamiento de fuerza, enfoque que la biotécnica ha de hacer posible en un futuro inmediato cuando ingenieros y técnicos biomecánicos vean el alcance que tienen las posibilidades aquí expuestas.