

Quema de grasa

Bruce W. Craig, PhD

Ball State University, Muncie, Indiana

Quema de grasa

Si usted tiene un abdomen de 6 cuadros, usted esta bien consiente de un hecho básico: usted no obtuvo esa cualidad anatómica empleando una técnica de entrenamiento llamada reducción del lugar. En otras palabras, la realización de abdominales comunes (crunches) o otros ejercicios abdominales no redujeron la grasa abdominal a menos que formaran parte de un entrenamiento general. La grasa se distribuye en cuerpo basada en la genética, con áreas específicas que acumulan grasa mas rápidamente que otras. El uso de la grasa sigue el mismo procedimiento, y el área de grasa subcutánea que cubre el estomago no es la primera en ser usada. Del mismo modo, las diversas maquinas y programas de TV o en revistas que anuncian un ejercicio aeróbico y anaeróbico completo en 15 minutos por día son también cuestionables. La mayoría de ustedes saben que estas afirmaciones no tiene sustento, pero realmente usted entiende el proceso metabólico de la quema de grasa?

Transformación del Adenosín Trifosfato

Durante el ejercicio, el músculo puede usar diversas tipos de combustibles para cumplir las necesidades energéticas. Las principales fuentes de combustible son los carbohidratos o las grasas, y su uso esta determinado por la intensidad del ejercicio. La contracción muscular involucra 2 proteínas musculares llamadas actina y miosina, cuando estas interactúan la fibra muscular se acorta y se produce movimiento. La energía para este acortamiento viene de una descomposición metabólica de una fuente celular llamada Adenosin Trifosfato (ATP). El ritmo de conversión (producción versus uso) de ATP es una de los factores determinantes que establece la velocidad y fuerza de contracción(1) que sus músculos pueden generar.

Selección de la fibra muscular

Las fibra musculares en su músculo pueden ser clasificadas en tipo I y tipo II(1-3). Las fibras de tipo I producen menos fuerza que las de tipo II pero son mas resistentes a la fatiga. Estas características son atribuibles en parte a las enzimas involucradas en la transformación de ATP y el número mitocondrial de cada una. En resumen, sus fibras tipo I tiene una química mas lenta que las de tipo

II, y son las fibras de elección cuando la carga de trabajo es baja. Las fibras de tipo I están clasificadas como fibras aeróbicas y contienen numerosas mitocondrias. Las mitocondrias contienen una serie de enzimas aeróbicas que representan un camino metabólico llamado el ciclo de Krebs(6). El ciclo de Krebs en cada mitocondria es capaz de producir 1 molécula de ATP directamente de 8 iones de hidrógeno, cada vez que pasa el ciclo. Los iones de hidrógeno que este sistema produce luego entran en el sistema de transportación de electrones (5, 6) de la mitocondria, y su energía es usada para reconstruir el ATP descompuesto durante la contracción muscular. Los caminos metabólicos de la mitocondria pueden suplir las demandas de ATP del músculo en el descanso y durante el ejercicio aeróbico si el oxígeno está presente. En presencia de oxígeno, estos 2 sistemas mitocondriales pueden crear 12 moléculas de ATP por cada vez que gira el ciclo de Krebs pasa. El compuesto que inicia el ciclo de Krebs es llamado acetyl-CoA, y puede ser formado ya sea de carbohidratos o grasas. Los carbohidratos que sus músculos metabolizan son un azúcar simple llamada glucosa, y esta es ya sea importada (de la glucosa en sangre proveniente del consumo dietético o del hígado) o tomada de almacenes locales (glucógeno muscular) como una versión modificada de la de glucosa. Las moléculas de glucosa consisten de 6 carbonos, y su completa ruptura produce 2 moléculas de acetyl-CoA. Si ambas moléculas de acetyl-CoA entran en el ciclo de Krebs el ATP proveído es 24. La grasa, por otro lado, contiene mucho más carbón y produce más ATP que los carbohidratos. La grasa que sus músculos usan pueden venir de muchas fuentes, tales como ácidos grasos libre en plasma (FAs) y triglicéridos, o los triglicéridos alojados en el músculo. Los FAs pueden ser usados directamente, pero los triglicéridos necesitan ser descompuestos primero. Los triglicéridos consisten de una molécula de glicéridos (compuesto de alcohol) y 3 moléculas de FA. Cuando usted se ejercita, el cuerpo libera hormonas que activan una enzima celular grasa que los triglicéridos en glicerol y FA (ver "metabolismo de la grasa"). La moléculas de FA que son liberadas consecuentemente de esta descomposición contienen de 16 a 18 carbonos, y el metabolismo de solo 16-carbono ácido palmítico (FA saturado) por la mitocondria le dará 129 moléculas de ATP (5, 6). Dado esto hay 3 moléculas de FA por triglicérido, las grasas representan una fuente de energía principal (5,6).

Como fue indicado arriba, las fibras tipo I pueden metabolizar ya sea carbohidratos o grasas, y están más involucradas cuando el ejercicio está a o bajo 70% de su máxima capacidad aeróbica (VO₂ max). Si el ejercicio aeróbico se sitúa por encima del 70% del VO₂max o usted realiza entrenamiento contrarresistencia, el sistema nervioso recluta más fibras anaeróbicas (Tipo II), las cuales producen más fuerza y metabolizan carbohidratos. Las fibras de Tipo II no contienen tantas mitocondrias como las de Tipo I y usan el glucógeno muscular como su principal fuente de combustible, así que ellas no dependen de oxígeno (4). La ruptura de la glucosa en las fibras de tipo II es más rápida que su uso en las de tipo I porque ocurre afuera de la mitocondria y no produce muchas moléculas de acetyl-CoA. El resultado final del metabolismo de la glucosa en las fibras de tipo II es el ácido láctico, y solo 2 moléculas de ATP son producidas por molécula de glucosa. Dado esto, cuando usted incrementa la intensidad del ejercicio, el músculo tiende a quemar (metabolizar) más carbohidratos que grasas por el tipo de fibras musculares usadas.

Metabolismo de la grasa

Si su habilidad para quemar grasa dependiera solamente de su progresión a través de los caminos metabólicos, 15 minutos de ejercicio aeróbico podría ser adecuados. Sin embargo, el metabolismo de la grasa también depende de la entrega de FAs a un músculo activo, y el factor primario que influye el uso de las grasa durante ejercicio es que toma tiempo metabolizar las grasas. La movilización de grasa representa su liberación de las células grasas, y es hormonalmente regulado. Dos hormonas en particular, epinefrina de la glándula suprarrenal y el glucagón del el páncreas, son liberadas en el flujo sanguíneo al comienzo del ejercicio y activan la hormona sensible lipasa (HSL) en la células grasas y el músculo (5, 6). Una vez activada, esta enzima rompe los triglicéridos en 3 moléculas de FA y glicerol, y las moléculas de FA en el flujo sanguíneo (células grasas) o están disponibles en el músculo (depósitos intramusculares de triglicéridos). La ruptura y uso de las reservas de triglicéridos intramusculares no esta realmente claro, y estimaciones de cuando grasa el músculo de esta fuente no son posible con las actuales técnicas de búsqueda. Sin embargo, basado en la aparición de FAs en la sangre durante un estado estacionario en el ejercicio aeróbico (70% de VO₂ max) toma aproximadamente 20-30 minutos para llevar FAs hacia un músculo activo, lo que representa el tiempo que toma la liberación de HSL-activadores de hormonas, la acción de las HSL, y el tiempo de transito requerido para que los FAs lleguen al músculo desde las células grasas. Inclusive luego que los FAs llegan al músculo, ellos deben cruzar la membrana celular, entrar a la mitocondria, y ser convertidos en acetyl-CoA vía un proceso metabólico llamado oxidación beta (5, 6) antes de que ellas puedan ser metabolizadas en el ciclo de Krebs. Todo estos pasos incrementan el tiempo de ejercicio necesario para utilizar grasa para la producción de ATP de una fuente externa. Durante este tiempo, el músculo puede utilizar otros combustibles, y mas posiblemente metaboliza grasa intramuscular, cualquier libre FAs en la sangre, o glucosa, pero no se utiliza un porcentaje alto de grasas de las que las dietas y los programas de ejercicio buscan. Por lo tanto si la meta de su ejercicio es reducir grasa, ejercitarse al 60%-70% de su VO₂max por al menos 20minutos por día es una manera de alcanzar esa meta. Sin embargo, periodos mas largos de ejercicio aeróbico o programas de alta intensidad anaeróbica complementados con una modificación en la dieta también han demostrado ser efectivas, pero esa discusión tendrá que esperar para otra oportunidad.

References

1. CRAIG, B.W. What is the scientific basis of speed and agility? *Strength Cond. J.* 26(3):13–14. 2004.
2. CRAIG, B.W. Does muscle pH affect performance? *Strength Cond. J.* 26(6):24–25. 2004.
3. CRAIG, B.W. What is the physiological limit of aerobic performance? *Strength Cond. J.* 27(3):57–58. 2005.
4. HAFF, G.G., R. CHELTIN, B.W. CRAIG, G. HUNTER, AND T. TRIPPLETT. Roundtable discussion: Resistance training and the older adult. *Strength Cond. J.* 27(6):48–69. 2005.
5. JEUKENDRUP, A.E. Modulation of carbohydrate and fat utilization by diet, exercise and environment. *Biochem. Soc. Trans.* 31:1270–1273, 2003.
6. WILMORE, J.H. AND D.L. COSTILL. *Physiology of Sport and Exercise* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. pp. 120–131.

Nota: La traducción de este documento fue realizada por Jose Pablo Camacho Alvarado con el único fin de hacer llegar esta información al lector en idioma español