PubliCE, (PubliCE) 2004

Monograph

Consideraciones Nutricionales y de Actividad Física que Favorecen la Lipólisis del Tejido Adiposo

Fernando J Rodríguez Rodríguez[1]

[1]*Profesor Anatomofisiología de la Actividad Física y Fisiología de la Actividad Física y el Deporte. Universidad del Mar – Quillota. Chile.*

RESUMEN

Muchas han sido las formas desarrolladas en el ámbito científico y deportivo con la intención de favorecer la disminución de grasa del tejido adiposo, tanto para objetivos deportivos como estéticos. La constitución morfoestructural de los individuos (forma) esta dada en la practica, por dos factores esenciales, la actividad física y la nutrición, esta última desarrollada por estudios bioquímicos en macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) donde se han creado "periodizaciones nutricionales" en base a carbohidratos que son capaces de aumentar el metabolismo lipídico. También se ha contribuido en las investigaciones en diabéticos, donde se ha descubierto que la insulina influye fuertemente en la utilización de grasa como energía. Además algunas hormonas y catecolaminas, pueden aumentar fuertemente los niveles de lipólisis y la utilización de grasa. Hemos podido identificar también el fuerte predominio de la actividad física sobre la cantidad y calidad de la lipólisis, donde bajas intensidades (50% VO_2máx), aumentan el metabolismo lipídico, altas intensidades lo disminuyen pero no lo desaparecen. El ejercicio en altura produce altas concentraciones de catecolaminas mejorando la lipólisis, al igual que lo hace la adaptación fisiológica al ejercicio, aumentando las mitocondrias y cambiando el sustrato utilizado para favorecer el ejercicio prolongado, beneficiando de esta manera la utilización de grasa. Finalmente con este pequeño resumen es posible conocer mas sobre los factores prácticos que influyen en la "quema de grasa".

Palabras Clave: ácidos grasos, carbohidratos, ejercicio, metabolismo, lipólisis, sustrato

INTRODUCCION

Muchos investigadores han tratado de dilucidar cual es la forma más eficiente de producir lipólisis, quemar grasa y bajar de peso.

En las últimas décadas se han incrementado los hábitos de vida no saludables como el sedentarismo y el tabaquismo, provocando enfermedades crónicas no transmisibles como la dislipidemia, hipertensión y obesidad, factores primarios del infarto al miocardio.

La búsqueda en la mejora de estas condiciones ha llevado a considerar que son dos los factores que influyen en la forma de la estructura corporal: la nutrición y la actividad motriz.

Algunos han llegado más lejos y se han esmerado en buscar factores fisiológicos muy específicos como que la carnitina ubicada en la membrana mitocondrial se une al Acyl CoA para que entre a la matriz mitocondrial y produjera el ciclo del

ácido cítrico, por lo cual se especulo que una mayor o menor ingestión de L-Carnitina regulaba la cantidad de grasa a utilizar, y se empezó a comercializar la carnitina con la intención de producir una mayor lipólisis y producir efectos estéticos.

Estudios posteriores comprobaron que una mayor ingesta de carnitina no influía en la utilización de triglicéridos como energía.

Por otro lado, otros estudios muy efectivos han comprobado que el tipo de alimento consumido antes y durante el ejercicio, si influye en el sustrato a utilizar durante el esfuerzo, (Carbohidratos de Alto Índice Glicémico y Bajo Índice Glicémico).

Pero se ha comprobado que otro factor que influye en el sustrato utilizado durante el ejercicio y que determina en gran medida la utilización de Carbohidrato (CHO) o lípidos como energía es, el ejercicio y más específicamente la intensidad del esfuerzo.

A continuación revisaremos los factores de ejercicio y dieta que influyen en el incremento en la lipólisis.

1. Influencia de la alimentación sobre la lipólisis

El nutriente principal del metabolismo es el carbohidrato (CHO), el cual se trasforma en glucógeno y puede ser utilizado en los metabolismos glucolitico lento y rápido.

Encontramos CHO de absorción lenta, (Polisacáridos) los cuales tienen una conformación molecular más compleja por lo tanto son más difíciles de digerir, trasformando glucógeno de manera más pausada sin producir altas concentraciones de insulina (alimentos de bajo Indice Glicemico). Existen también CHO de absorción rápida, (Monosacáridos, Disacáridos) que poseen una estructura mas simple, producen rápidamente glucógeno induciendo una alta secreción de insulina (alimentos de alto Indice Glicemico).

La movilización de las grasas (lipolisis) se produce fundamentalmente por acción hormonal, (7) la insulina lo disminuye, y lo aumenta Glucagón, Epinefrina, Norepinefrina, GH y Cortisol.

El estímulo de la catecolaminas para la lipolisis es muy potente y la acción inhibidora de la insulina muy fuerte. (9) Por lo tanto una ingestión de CHO que produzca elevaciones sanguíneas de insulina, limita la oxidación de las grasas, por ejemplo; hacer ejercicio inmediatamente después de consumir una ración de CHO disminuiría la utilización de Ácidos Grasos (AG) y por lo tanto se produce una menor lipólisis. (1,5,8) La ingesta de carbohidratos de Alto Índice Glicémico (IG), deriva regularmente en un incremento en la oxidación de los carbohidratos y una reducción en la movilización de AG, cambios metabólicos que pueden persistir incluso por hasta 6 horas luego de consumido el carbohidrato (11).

El consumo de CHO de absorción rápida durante el ejercicio, provoca niveles de glucógeno sanguíneo suficientes para superar las 2,5 horas normales de duración del glucógeno disponible.(6) Estableciendo de esta forma, una mejora en el rendimiento aeróbico durante el ejercicio continuo. (2,10). Pero ejerce un efecto negativo en la utilización de AG del tejido subcutáneo.

Se ha planteado además la utilización de dietas ricas en grasas, con la intención de aumentar la oxidación de AG, por ejemplo: un estudio hecho con 6 ciclistas que pedalearon una hora al 50% del VO_2máx consumieron una dieta rica en grasa durante 2 días antes (60% de grasas), los cuales registraron una alta utilización de AG y un ahorro importante del glucógeno muscular y hepático.(4,8).

Sabiendo que el consumo de CHO previo al ejercicio inhibe la lipólisis y que la ingesta de grasas solo ahorra CHO y utiliza las grasas consumidas, entonces la opción es hacer ejercicio después del ayuno nocturno, en corto tiempo y a una intensidad moderada (50-60%), si se aumenta la intensidad y el tiempo, puede disminuir el rendimiento.

2. Ejercicio y lipólisis

Mencionamos anteriormente que el principal sustrato para la obtención de energía son los CHO, los cuales son consumidos en la glucólisis lenta o rápida, dependiendo de la intensidad del ejercicio.

La segunda fuente de energía son las grasas (AGL= Ácidos Grasos Libres), los cuales entregan más energía por gr. que un CHO, pero su oxidación es mucho más lenta.

Los AGL comienzan a oxidarse una vez iniciado el ejercicio pero, las concentraciones plasmáticas, normalmente disminuyen debido a que la tasa de consumo por el músculo, excede al de la aparición de AGL a partir de la lipólisis.

La oxidación de grasa aumenta en la medida que aumenta la duración de la actividad. (Figura 1) Relativamente la

oxidación de grasa será máxima con intensidades moderadas, mientras que durante ejercicios de alta intensidad, los CHO se convierten en el combustible principal. (12).

Romijn y col. 1993, explica que a intensidad de 25% del VO_2máx, casi toda la energía proviene de la grasa y al 65% la grasa provee un 50% de la energía. A intensidades mayores de ejercicio (i.e.85% del VO_2máx), la contribución de las grasas en proporción a los CHO es mucho menor, aunque algo todavía se utilizan.

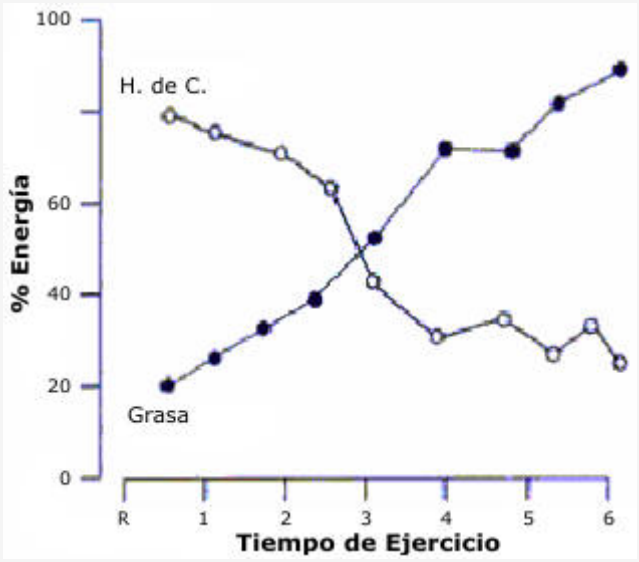


Figura 1. *Contribución (en % aproximado) al metabolismo energético total de las grasas y los Hidratos de Carbono durante el ejercicio. Modificado Por Edwards y cols.*

El uso de grasa como combustible, se puede incrementar cuando los depósitos del glucógeno se han vaciado, por lo tanto la intensidad alta no se puede realizar y se debe disminuir, ya que la velocidad de producción de ATP a partir de las grasa es mucho menor.

Otros estudios realizados a baja intensidad (50%-60% VO_2máx) señalan que el ejercicio precedido, por otro de igual intensidad una hora antes, aumenta los niveles de lipólisis del tejido adiposo debido a que en la segunda ocasión los niveles de insulina son mucho menores. (3).

Realizar ejercicio en altitud favorece además la utilización de AGL como combustible, debido a que sobre los 1200m y al estar en un medio hipóxico, los niveles de catecolaminas plasmaticos se ven incrementados, aumentando a la vez la cantidad y calidad de AGL utilizados. Estos estudios han podido ser realizados gracias a la valoración por cuociente respiratorio (RQ) el cual puede determinar el tipo de sustrato que se esta utilizando a determinadas intensidades de ejercicio. Este parámetro tiene unos valores en reposo (En personas que ingieran una dieta mixta) entre 0.80 y 0.85. lo que indica que la grasa está contribuyendo en un 50% a la producción total de energía. Sin embargo será de aproximadamente 0.69-0.73 cuando se oxida sólo grasa, y 1 cuando se oxida sólo glucosa. De esta forma es posible establecer las intensidades adecuadas para la utilización de determinados sustratos en los sistemas de energía.

Finalmente las adaptaciones al ejercicio, van a provocar cambios significativos en la utilización de CHO y/o AGL durante un periodo de adaptación al mismo ejercicio, el cual deberá ser como ya lo vimos, de tipo aeróbico.

Estas adaptaciones en el uso del sustrato en el ejercicio, son entre otras el aumento en el número de mitocondrias en la célula muscular, con el consiguiente aumento en la concentración de enzimas oxidativas y en la capacidad metabólica oxidativa del músculo. Este aumento permite al músculo adaptarse más y mejor a una mayor demanda energética, no sólo por poder oxidar más grasa sino también por tener aumentado el potencial de transporte de AGL de fuera a adentro de la mitocondria a través del sistema Carnitina-Parmitil-Transferina situado en la pared mitocondrial.

Consideremos entonces estas características del ejercicio, en beneficio de la oxidación lipolítica.

CONCLUSIONES

A los efectos beneficiosos del ejercicio de moderada intensidad sobre la lipólisis, se suman otras técnicas que han sido desarrolladas y estudiadas en los últimos años, donde al hacer ejercicio se le suma además, una ingesta adecuada de alimento.

Por lo tanto no solo en disminuir el consumo calórico y hacer ejercicio 30 min diarios, son la forma más efectiva de producir lipólisis.

Los tipos de CHO consumidos previo y durante el ejercicio determinan las proporciones de sustrato utilizado y el rendimiento durante el ejercicio.

Damos cuenta además en esta pequeña revisión, que la referencia científica establece que las mejores formas de producir lipólisis, pueden desmejorar el rendimiento deportivo, como es el caso del ejercicio en ayunas.

Consecuentemente, no podemos conseguir un rendimiento óptimo por medio del entrenamiento para que beneficie la oxidación de las grasas, ya que la forma más eficiente de utilizar AG como sustrato, disminuyen el rendimiento al realizarlo por un período de varios meses.

“No esperamos por ende, quemar mucha grasa entrenando para ser campeón, ni ser campeón teniendo como objetivo, quemar grasas”.

REFERENCIAS

1. Jeffrey F. Horowitz, Ricardo Mora-Rodriguez, Lauri O. Byerley, and Edward F. Coyle (2000). La Supresión lipolitica durante la ingestión de carbohidrato limita la oxidación de grasas durante el ejercicio.
2. Melissa J. Arkinstall, Clinton R. Bruce, Vasilis Nikolopoulos, Andrew P. Garnham, and John A. Hawley (2000). Effect of carbohydrate ingestion on metabolism during running and cycling.
3. Theodore W. Zderic, Christopher J. Davidson, Simon Schenk, Lauri O. Byerley, and Edward F. Coyle (2000). High-fat diet elevates resting intramuscular triglyceride concentration and whole body lipolysis during exercise.
4. Jeffrey F. Horowitz, Ricardo Mora-Rodriguez, Lauri O. Byerley, and Edward F (2001). Coyle Substrate metabolism when subjects are fed carbohydrate during exercise.
5. Mark A. Febbraio, Alison Chiu, Damien J. Angus, Melissa J. Arkinstall, and John A. Hawley (1998). Effects of carbohydrate ingestion before and during exercise on glucose kinetics and performance.
6. Luc J. C. van Loon (2002). Use of intramuscular triacylglycerol as a substrate source during exercise in humans.
7. Norman MacMillan K (2004). Estrategias nutricionales para optimizar la oxidacion de grasa durante el ejercicio. *Rev. chil.nutr. v.31 n.3 Santiago*
8. Jeukendrup A.E., Saris W.H.M. and A.J.M. Wagenmakers (1998). Fat metabolism during exercise. *A review Part II: Regulation of metabolism and the effects of training. Int J. Sports Med., Vol. 19, pp. 293-302*
9. F. Rodriguez R (2000). Comportamiento glicémico durante el ejercicio de resistencia, aplicando dos tipos de raciones de Carbohidratos previo al ejercicio.
10. Hargreaves M, Hawley J, Jeukendrup A (2004). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of Sports Sciences; 22:31-38*
11. Jeukendrup A.E., Saris WHM and AJM. Wagenmakers (1998). Fat metabolism during exercise. *A review-Part III: Effects of nutritional interventions. Int J. Sports Med, Vol. 19, pp 371-379*
12. Jeukendrup A.E., Saris W.H.M. and A.J.M. Wagenmakers (1998). Fat metabolism during exercise. *A review Part II: Regulation of metabolism and the effects of training. Int J. Sports Med., Vol. 19, pp. 293-302*