

CLUB DEPORTIVO GUADALAJARA

DIRECTRICES CHIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN





ALIMENTACIÓN

NECESIDADES DE ENERGÍA DEL FUTBOLISTA

Diversos procesos en nuestro organismo como mantenimiento celular, termorregulación, crecimiento, reproducción, inmunidad y locomoción requieren energía para llevarse a cabo. (Loucks, 2011). Un consumo energético adecuado es fundamental en la dieta de un deportista porque mantiene su salud, un desempeño físico óptimo y determina la ingesta de macronutrientes y micronutrientes, además de influir en la composición corporal (Loucks, 2011; Thomas, 2016).

Los principales factores que elevan el gasto energético de los futbolistas son la intensidad y la duración de los entrenamientos y partidos (Loucks, 2011; Thomas, 2016). Por el lado contrario cuando el jugador se encuentra inmovilizado por la incidencia de una lesión, el gasto energético disminuye y su ingesta energética debe de ser ajustada (Bangsbo, 2005; Thomas, 2016). Dicho ajuste se verá modificado de acuerdo a la fase de competencia, entrenamientos, recuperación o rehabilitación en la que el jugador se encuentre (Rollo, 2018).

Otros factores que incrementan el requerimiento energético incluyen la exposición al frío o calor, estrés, altitud elevada, lesiones, algunos medicamentos u otras sustancias específicas (como cafeína y nicotina), aumento de masa libre de grasa (Thomas, 2016).

ENTRENAMIENTOS

La energía gastada en un entrenamiento dependerá de la intensidad y duración del mismo así como de la fase del torneo y del manejo de las cargas por

parte de los entrenadores. La mayoría de los jugadores siguen un ciclo semanal que comprende una carga reducida de entrenamiento para permitir la recuperación después del partido anterior, de días de duro entrenamiento, y una reducción de la carga de entrenamiento para la preparación del próximo encuentro (Bangsbo, 2005).

Durante la pretemporada, la carga de entrenamientos generalmente alcanza el máximo nivel debido a que los jugadores hacen el mayor esfuerzo posible para alcanzar una buena condición física para los primeros partidos del torneo. Las demandas de energía en una sesión de entrenamiento orientada a obtener una mejor condición física pueden ser las mismas de un partido muy intenso. En sesiones en donde el énfasis se orienta a la recuperación y regeneración o incluso a la destreza, se utilizará menos energía (Bangsbo, 2005).

PARTIDOS

El fútbol es un deporte de trabajo intermitente. Los deportistas generalmente juegan a baja intensidad durante más del 70% del partido (Bangsbo, 2005), recorren de 10 a 13 kilómetros (Mohr, 2003; Bangsbo, 2006; Bangsbo, 2014) y realizan aproximadamente 150-250 esfuerzos breves de gran intensidad durante el encuentro (Bangsbo, 2005). Dichos esfuerzos, breves e intensos, representan el 2-3% del gasto de energía en un partido (Gregson, 2010).

El gasto energético estimado en un partido es de $1,539.86 \pm 130.07$ kcal (Coelho, 2010). Es importante notar que el gasto de energía se ve influenciado por muchos factores como la fatiga física y mental, la fase del juego, la táctica individual y de equipo (Paul, 2015).



CÁLCULO DEL GASTO ENERGÉTICO

El gasto energético total se compone de gasto energético basal o en reposo, efecto térmico de los alimentos y efecto térmico de la actividad. Las técnicas utilizadas para estimar dichos componentes en sujetos sedentarios y moderadamente activos también pueden ser utilizadas en atletas, pero con algunas limitantes, especialmente en atletas de alto rendimiento. El efecto térmico de la actividad incluye el gasto del ejercicio planificado, espontáneo y actividad no relacionada con el ejercicio (Thomas, 2016).

Existen varios métodos que pueden ser utilizados para conocer el gasto energético en el fútbol como monitoreo continuo de las pulsaciones (Esposito, 2004) y analizadores de oxígeno portables (Kawakami, 1992). Estos métodos reportan que la carga metabólica media de un partido de fútbol es aproximadamente el 70% del consumo máximo de oxígeno de un jugador. Sin embargo muchos de estos métodos no proveen información sobre el ejercicio de alta intensidad el cual eleva significativamente el gasto energético (Bangsbo, 2014).

El gasto energético también puede ser estimado mediante ecuaciones que involucran diferentes variables. Las más utilizadas son las siguientes:

1. Ecuación de Harris y Benedict Se publicó en 1919, está basada en mediciones de gasto metabólico basal (GMB) de 136 hombres y 103 mujeres. Se utilizaron métodos estadísticos rigurosos que dieron como resultado las siguientes ecuaciones:

$$\text{– Hombres} = 66.4730 + 13.7516 \times P + 5.0033 \times T - 6.7759 \times E$$

$$\text{– Mujeres} = 665.0955 + 9.5634 \times P + 1.8496 \times T - 4.6756 \times E$$

$$\text{– P} = \text{peso en kg, T} = \text{talla en cm, E} = \text{edad en años (Vargas, 2011).$$

Esta ecuación es utilizada con frecuencia, sin embargo algunos estudios sugieren que sobrestima el GMB en personas de bajo peso (Müller, 2004).

2. Cunningham Se publicó en 1980, se utilizaron los datos de los 239 adultos incluidos en los estudios de Harris y Benedict, pero fueron excluidos 16 sujetos varones porque fueron identificados como entrenados. La única variable de esta ecuación es la masa libre de grasa, considerando que puede predecir el GMB en adultos sanos. La ecuación es la siguiente:

$$\text{– GMB (kcal/d)} = 500 + 22 \text{ (MLG)}$$

$$\text{MLG} = \text{Masa libre de grasa (Cunningham, 1980).$$

NECESIDADES DE MACRONUTRIMENTOS

PROTEÍNAS:

Las proteínas tienen varias funciones específicas de suma importancia en nuestro organismo. Algunos ejemplos incluyen la formación y reparación de fibras contráctiles de los músculos, enzimas necesarias en diferentes reacciones bioquímicas, hormonas secretadas por diversas glándulas, entre otras (Rollo, 2018).

Su participación es esencial en la adaptación al entrenamiento (Burke, 2005). El ejercicio incrementa tanto la degradación como la síntesis de proteína muscular (Res, 2014).

Los factores que intervienen en la síntesis de proteínas musculares después de ejercicio son: estímulo del ejercicio, cantidad y tipo de proteínas ingeridas, periodización y frecuencia de consumo de proteínas, así como un aporte suficiente de energía en la dieta (Burke, 2005; Rollo, 2018).

Se ha sugerido que en sujetos que practican ejercicio de resistencia y fuerza se incrementa su requerimiento de proteínas respecto a personas sedentarias de 0.8 g/kg/d a 1.2 - 1.6 g/kg/d (Maughan, 2005).

Sin embargo, cuando el consumo diario de proteínas se eleva a 1.5 - 3.0 g/kg/d, la tolerancia al entrenamiento de elevada intensidad se ve favorecida (Witard, 2011), se beneficia el funcionamiento del sistema inmunológico (Witard, 2013) y se mantiene la masa muscular, inclusive en casos de déficit de energía (Mettler, 2009).



Uno de los factores más importantes que rigen la síntesis de proteína en los músculos es el perfil de aminoácidos de las proteínas consumidas, específicamente, se requiere que todos los aminoácidos esenciales estén incluidos. La leucina es un aminoácido crucial para desencadenar en los músculos el proceso de síntesis de proteínas (van Loon, 2012). Se requieren aproximadamente 3 g de este aminoácido para que se origine la síntesis de proteínas (Churchward-Venne, 2014).

Algunos estudios sugieren que la síntesis de proteínas se eleva después del ejercicio cuando se ingiere proteína justo al terminar la actividad (Morton, 2015), favoreciendo la recuperación del tejido muscular (Res, 2014). Dicha “ventana de oportunidad” para la síntesis proteica óptima es más amplia de lo planteado inicialmente. La degradación de proteínas después del ejercicio de fuerza se mantiene elevada durante 24 horas, mientras que la síntesis de proteínas, 48 horas (Tipton, 2007; Beelen, 2008).

No obstante, en la práctica resulta conveniente el consumo de proteínas al terminar el ejercicio para favorecer una óptima recuperación, sobre todo cuando hay poco tiempo disponible para el siguiente entrenamiento o partido.

Después de varios ensayos, se ha llegado a la conclusión de que el consumo de alimentos cada 3-5 horas con un aporte de proteínas de 0.25 g/kg/d o 15-40 g de alta calidad resulta ideal para favorecer la síntesis de proteínas en los músculos (Burke, 2005; Areta, 2013; Thompson, 2016; Jäger, 2017).

Recientemente se ha observado que la síntesis supera a la degradación de proteínas durante el sueño por las noches cuando se consumen 20-40 g de proteínas antes de acostarse (Res, 2012; Trommelen, 2016).

CARBOHIDRATOS:

Los carbohidratos, en conjunto con las grasas, son la principal fuente de energía en el organismo, necesaria para un adecuado rendimiento físico durante los entrenamientos y partidos. Los carbohidratos son la fuente de energía de elección para la función cognitiva y la actividad física de elevada intensidad (Rollo, 2018).

Los carbohidratos se almacenan en los músculos en forma de glucógeno. Dicho almacenamiento es limitado y, generalmente, no es suficiente para cubrir la demanda de energía de los entrenamientos y partidos.

El agotamiento de la reserva de carbohidratos es una causa de fatiga o deterioro en el rendimiento durante el ejercicio, particularmente en sesiones con una duración mayor a 90 minutos. Dicha fatiga se manifiesta tanto en los músculos, como en el sistema nervioso central (Noakes, 2000).

Debido a lo anterior, es muy importante que los deportistas pongan en práctica estrategias nutricionales que incluyan el consumo de carbohidratos antes, durante y en el periodo de recuperación entre los entrenamientos y partidos con la finalidad de favorecer la restauración de los depósitos de glucógeno muscular (Burke, 2003; Burke, 2005) y que su desempeño en la siguiente sesión sea óptimo.

El aporte de carbohidratos en la dieta de un deportista se estima de acuerdo a las características de su programa de entrenamiento. Cada sujeto tiene necesidades individuales basadas en su requerimiento de energía y los objetivos de su entrenamiento (Burke, 2005).

Requerimientos de carbohidratos de acuerdo a los objetivos de su plan de entrenamientos:

Carbohidratos	Objetivo
1 g / kg / h	Recuperación inmediata después del ejercicio (0 a 4 horas).
5 – 7 g / kg / d	Recuperación de una sesión de entrenamiento de duración moderada/baja intensidad.
7 – 10 g / kg / d	Recuperación de una sesión de entrenamiento moderada a alta resistencia (como en pretemporada) o de un partido.

TABLA 1: Objetivos en la ingesta de carbohidratos. Burke L. Carbohidratos en la dieta en: Maughan R. Burke L, Kirkendall D. Nutrición para el fútbol. Una guía práctica para comer y beber a fin de mejorar el rendimiento y la salud. Basada en la Conferencia Internacional de Consenso llevada a cabo en la sede de la FIFA en Zúrich Septiembre de 2005.



Un aporte adecuado de energía, así como la combinación de proteínas y carbohidratos favorece la recuperación de las reservas de glucógeno, particularmente cuando el aporte de carbohidratos es limitado. Para evaluar si la disponibilidad de energía es idónea, se debe prestar atención al rendimiento durante los entrenamientos y partidos (Burke, 2005).

Cuando no se presenta daño al tejido muscular, las reservas de glucógeno pueden regresar a sus niveles normales en reposo (350-500 mmol/kg de masa muscular) en 24-36 horas de descanso con una ingesta de carbohidratos apropiada (7-10 g/kg de peso corporal) (Bussau, 2002).

LÍPIDOS:

Los lípidos son un componente esencial en la dieta de un jugador, proporcionan energía y facilitan la absorción de las vitaminas liposolubles A, D, K y E, además son un componente esencial en las membranas celulares (Martínez-Sanz, 2013; Thompson, 2016).

La recomendación sobre el consumo de lípidos es de 1.2-1.4 g/kg de peso, que representa el 20-35% de la ingesta energética total, con una proporción del 7-10% de grasas saturadas, 10-15% de monoinsaturadas, 6-10% de poliinsaturadas, 1-2% de ácidos grasos omega-3 y 5-8% de ácidos grasos omega-6 (Martínez-Sanz, 2013; Baranauskas, 2015; Thompson, 2016).

Para que la ingesta de lípidos sea adecuada debe incluir fuentes de ácidos grasos esenciales y debe ser individualizada de acuerdo al nivel de entrenamiento y a los objetivos de composición corporal (Thompson, 2016).

Se ha observado que los ácidos grasos omega3 pueden tener un efecto antiinflamatorio. Se sugiere un consumo desde 350-400mg/día hasta alcanzar dosis terapéuticas de 2 g/día, únicamente a través de la suplementación de ácido eicosapentanoico (EPA) o ácido docosahexanoico (DHA) (Martínez-Sanz, 2013).





REFERENCIAS

- Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DWD, Broad EM, Jeacocke NA, Moore DR, Stellingwerff T, Phillips SM, Hawley JA, Coffey VG. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol* 2013. 591(9):2319-31.
- Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match play in the elite player. En: Maughan R, Burke L, Kirkendall D. *Nutrición para el fútbol. Una guía práctica para comer y beber a fin de mejorar el rendimiento y la salud. Basada en la Conferencia Internacional de Consenso llevada a cabo en la sede de la FIFA en Zúrich Septiembre de 2005.*
- Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci* 2006.24(7):665-74.
- Bangsbo J. Demandas fisiológicas del fútbol. *Sports Science Exchange* 2014. 27(125): 1-6.
- Baranuskas M, Stukas R, Tubelis L, Zagminas K, Surkiene G, Svedas E, Giedraitis V.R, Dobrovolskij V, Abaravicius JA. Nutritional habits among high-performance endurance athletes. *Medicina* 2015. 51: 351-362.
- Beelen M, Tieland M, Gijsen AP, Vandereydt H, Kies AK, Kuipers H, Saris WHM, Koopman R, Van Loon LJ. Coingestion of Carbohydrate and Protein Hydrolysate Stimulates Muscle Protein Synthesis during Exercise in Young Men, with No Further Increase during Subsequent Overnight Recovery. *J Nutr* 2008. 138: 2198-2204.
- Burke LM, Loucks A, Broad N. Macronutrients and energy for training and recovery. En: Maughan R, Burke L, Kirkendall D. *Nutrición para el fútbol. Una guía práctica para comer y beber a fin de mejorar el rendimiento y la salud. Basada en la Conferencia Internacional de Consenso llevada a cabo en la sede de la FIFA en Zúrich Septiembre de 2005.*
- Churchward-Venne TA, Breen L, Di Donato DM, Hector AJ, Mitchell CJ, Moore DR, Stellingwerff T, Breuille D, Offord EA, Baker SK, Phillips SM. Leucine supplementation of a low-protein mixed macronutrient beverage enhances myofibrillar protein synthesis in young men: A double-blind, randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2014. 99: 276-86.
- Coelho DB, Coelho LG, Mortimer LA, Condessa LA, Ferreira-Junior JB, Borba DA, Oliveira BM, Bouzas-Marins JC, Soares DD, Silami-Garcia E. Energy expenditure estimation during official soccer matches. *Brazilian Journal of Biomotricity* 2010. 4 (4): 246-255.
- Cunningham JJ. A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *J Clin Nutr* 1980. 33: 2372-2374.
- Esposito F, Impellizzeri FM, Margonato V, Vanni R, Pizzini G, Veicsteinas A. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *Eur J Appl Physiol* 2004. 93: 167-172.
- Gregson W, Drust B, Atkinson G, Salvo VD. Match-to-Match Variability of High-Speed Activities in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine* 2010. 31(4):237-42.
- Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, Purpura M, Ziegenfuss TN, Ferrando AA, Arent SM, Smith-Ryan AE, Stout JR, Arciero PJ, Ormsbee MJ, Taylor LW, Wilborn CD, Kalman DS, Kreider RB, Willoughby DS, Hoffman JR, Krzykowski JL, Antonio J. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2017. 14:20.
- Loucks AB, Kiens B, Wright HH. Energy availability in athletes. *J Sports Sci* 29 Suppl 1: S7-S15.
- Kawakami Y, Nozaki D, Matsuo A. Reliability of measurement of oxygen uptake by a portable telemetric system. *Europ. J. Appl. Physiol* 1992. 65: 409-414.
- Martínez-Sanz JM, Urdampilleta A, Mielgo-Ayuso J. Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 2013: 30, 37-52.
- Mettler S, Mitchell N, Tipton KD. Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2009. 42(2): 326-37.
- Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 2003. 21(7): 519-28.
- Morton RW, McGlory C, Phillips SM. Nutritional interventions to augment resistance training-induced skeletal muscle hypertrophy 2015. *Front Physiol* 6:245.

- Müller MJ, Boky-Westphal A, Klaus S, Kreymann G, Lührmann PM, Neuhauser-Berthold M, Noack R, Pirke KM, Platte P, Selberg O, Steiniger J. World Health Organization equations have shortcomings for predicting resting energy expenditure in persons from a modern, affluent population: generation of a new reference standard from a retrospective analysis of a German database of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 2004. 80:1379-90.
- Noakes TD. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2000. 10(3):123-45.
- Paul DJ, Bradley PS, Nassis GP. Factors Affecting Match Running Performance of Elite Soccer Players: Shedding Some Light on the Complexity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2015, 10, 516 -519.
- Res P, Groen B, Pennings B, Beelen M, Wallis G, Gijsen A, Senden J, Van Loon LJ. Protein Ingestion before Sleep Improves Postexercise Overnight Recovery. *Med Sci Sports Exerc* 2012. 44(8): 1560-1569.
- Res P. Recovery nutrition for football players. *Sports Science Exchange* 2014. 27(129): 1-5.
- Rollo I, Jeukendrup A. Sports Nutrition for Football: An evidence-based guide for nutrition practice at FC Barcelona. *Barca Innovation Hub* 2018. 1-97.
- Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc* 2016. 48(3):543-68.
- Tipton K, Elliott TA, Cree MG, Aarsland A, Wolfe ASR. Stimulation of Net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007. 292: E71-E76.
- Trommelen J, Van Loon LJ. Pre-Sleep Protein Ingestion to Improve the Skeletal Muscle Adaptive Response to Exercise Training. *Nutrients* 2016, 8, 763.
- Van Loon LJ. Leucine as a pharmacconutrient in health and disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012. 15(1): 71-7.
- Vargas M, Lancheros L, Barrera MP. Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Rev Fac Med* 2011; 59 (Supl 1):S43-58.
- Witard OC, Jackman SR, Kies AK, Jeukendrup AE, Tipton KD. Effect of increased dietary protein on tolerance to intensified training. *Med Sci Sports Exerc* 2011. 43(4):598-607.
- Witard OC, Turner JE, Jackman SR, Kies AK, Jeukendrup AE, Bosch JA, Tipton KD. High dietary protein restores overreaching induced impairments in leukocyte 2 trafficking and reduces the incidence of upper respiratory tract infection in elite cyclists. *Brain Behav Immun* 2014. 39: 211-9.



