

Balance energético en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador)

Energy energetic balance in adolescent athletes of the Manta Canton (Manabí, Ecuador)

Hernández Gallardo, Damaris¹; Arencibia Moreno, Ricardo²; Rezavala Zambrano, Narcisa Monserrate¹; Hidalgo Barreto, Telmo Johnny¹; Vásquez Giler, Yira²

1 Docente-investigador. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Ecuador.

2 Docente-investigador. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

Recibido: 30/marzo/2018. Aceptado: 29/junio/2018.

RESUMEN

Introducción: El Balance Energético es un proceso interactivo y dinámico con reflejo en la masa corporal de los sujetos y, como objeto funcional susceptible de cambio, requiere de seguimiento en adolescentes practicantes sistemáticos de actividad física.

Objetivo: Evaluar el Balance energético en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador).

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal sobre 94 adolescentes masculinos en la categoría Fútbol Sub16. Se recopila información sobre ingesta energética nutrimental y gasto energético mediante recordatorio de 24 horas y encuesta tiempo/movimiento, así como de rasgos antropométricos.

Resultados: La incorporación de energía alimentaria alcanza $1847,45 \pm 351,87$ kcal/d, con valor promedio sobre peso total de $33,72 \pm 2,05$ kcal y $35,81 \pm 1,76$ kcal respecto a masa muscular. Los valores de ingesta proteica son aceptables. El gasto energético es de $3433,17 \pm 121,76$ kcal, los mayores niveles en la práctica deportiva y las de carácter sedentario. Mientras que los compartimentos graso y muscular se sitúan en $3,22 \pm 0,57$ y $51,70 \pm 0,15$ kg.

Discusión: Se determina una depresión en la incorporación de energía alimentaria respecto a recomendaciones de consumo reportadas por organismos internacionales con diferencias estadísticamente significativas entre los adolescentes ($t=44,405$; $p\text{-valor}=0,00$; $p<0,05$) reflejo de la insuficiente incorporación de macronutrientes, no así en relación con la Masa Libre de Grasa y revela un balance energético negativo con repercusión en el estado nutricional.

Conclusiones: El balance energético alimentario es de carácter negativo y limita el establecimiento de reservas energéticas corporales, condicionando un compartimento graso restringido y potenciales respuestas adaptativas no deseables.

PALABRAS CLAVES

Balance energético, ingesta energética nutrimental, gasto energético, tasa metabólica en reposo, adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: The Energy Balance is an interactive and dynamic process that reflects body mass and as a functional object susceptible to change, it requires follow-up particularly in adolescents who practice systematic physical activity.

Objective: To evaluate the energy balance in adolescent athletes of the Manta Canton (Manabí, Ecuador).

Methodology: Descriptive cross-sectional study on 94 male adolescents in the Sub16 Soccer category. Information on nutrimental energy intake and energy expenditure is col-

Correspondencia:

Ricardo Arencibia Moreno
arencibiamoreno@gmail.com

lected through a 24-hour reminder and time / movement survey, as well as anthropometric traits.

Results: The incorporation of food energy reaches 1847.45 ± 351.87 kcal / d, with average value over total weight of 33.72 ± 2.05 kcal and 35.81 ± 1.76 kcal with respect to muscle mass. The values of protein intake are acceptable. The energy expenditure is $3433,17 \pm 121,76$ kcal, the highest levels in sports practice and those of sedentary nature. While the fatty and muscular compartments are 3.22 ± 0.57 and 51.70 ± 0.15 kg.

Discussion: Depression was determined in the incorporation of dietary energy with respect to consumption recommendations reported by international organizations with statistically significant differences between them ($t = 44.405$, p -value = 0.00, $p < 0.05$), reflecting the insufficient incorporation of macronutrients, but not in relation to Fat Free Mass and reveals a negative energy balance with repercussion on nutritional status.

Conclusions: The energy energetic balance is negative and limits the establishment of body energy reserves, conditioning a restricted fat compartment and potential undesirable adaptive responses.

KEY WORDS

Energy balance, nutrimental energy intake, energy expenditure, resting metabolic rate, adolescents.

ABREVIATURAS

RDA: Ración Diaria de Alimentos.

IDR: Recomendaciones de Ingestas Dietéticas de Referencia.

GET: Gasto Energético Total.

TMR: Tasa Metabólica en Reposo.

NAF: Nivel de Actividad Física.

ETA: Efecto Térmico de los Alimentos.

GEAF: Gasto Energético por Actividad Física.

PT: Peso.

PG: Masa Grasa.

MLG: Masa Libre de Grasa.

DS: Desviación Estándar.

MPS: Media Posicional del Somatotipo.

PI Tri: Pliegue tríceps.

PI Sub: Pliegue subescapular.

PI Sesp: Pliegue supraespinal.

PI Abd: Pliegue Abdominal.

INTRODUCCIÓN

El Balance Energético está dado por la relación entre la ingesta energética y el gasto energético, y se le considera como un proceso "dinámico", si es positivo se incrementa el peso corporal del individuo, si por el contrario es negativo indica que el gasto energético excede la ingesta y se pierde masa corporal¹. Como sistema interactivo tiene varios componentes, uno de estos es la alimentación, que en su carácter selectivo no solo depende de la disponibilidad de los alimentos, sino del nivel adquisitivo del individuo para su consecución, situación que se refleja en los participantes de las ligas de fútbol ecuatorianas que en su mayoría provienen de estratos socio-económicos bajos y ven en el deporte no solo una fuente de ingresos, sino el sustento y prestigio para toda una vida^{2,3}.

De tales perspectivas no están alejados los jugadores adolescentes del Cantón Manta, quienes aplican esfuerzos para alcanzar metas de desarrollo y significación social en el deporte, y si bien la nutrición como entrenamiento silente no garantiza altos niveles en el rendimiento deportivo, una inadecuada ingesta energético nutrimental puede frustrar el mismo. En correspondencia la presente investigación tiene como **objetivo**: Evaluar el balance energético alimentario en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un estudio observacional descriptivo sobre 94 adolescentes masculinos ($\bar{X}_{EDAD}=15,27$ años) en la categoría Fútbol Sub16 en Manta (Ecuador). Incluye la totalidad de los titulares y reserva de los equipos Delfín SC, Manta FC y Nuñez FC, marzo-septiembre/2016. Se recopila información acerca de la ingesta energética nutrimental, el gasto energético diario y características antropométricas referentes al estado fisiológico de las variables anteriores⁴.

Valoración energética – nutrimental: el aporte de macronutrientes y energía alimentaria se determina por recordatorio de 24 horas de la RDA individual, en tres días alternos⁴ y se procesa con el sistema automatizado Ceres+⁵.

Gasto energético total GET: se determinó mediante diario de actividades por recordatorio de 24 horas, con igual regularidad que la expresada en la valoración energético-nutrimental. En el cálculo del gasto energético por actividad, se multiplica el peso (en kg) por el factor correspondiente a la misma y el número de minutos empleados en ella, luego se procede a su sumatoria general^{6,7}.

Tasa metabólica en reposo. En la determinación del gasto metabólico se consideró tanto la Tasa Metabólica en Reposo según la propuesta de la FAO/OMS/UNU⁸, para individuos entre 10 y 17 años; como la Tasa Metabólica en Reposo para deportistas (TMR o RMR) según la recomendación del Colegio Americano de Medicina del Deporte⁹ sobre el uso de la ecua-

ción de predicción propuesta por Cunningham¹⁰. Con los valores obtenidos de TMR y GET según las actividades físicas ejecutadas se obtiene el Nivel de Actividad Física (NAF) del cociente $NAF = GET$ en 24 horas/ TMR en 24 horas.

Se determina el balance energético, por la propuesta de Sepúlveda Gallego y González Gross¹¹, que consideran las posibilidades de almacenamiento de energía, según las variables de ingesta energética, tasa metabólica en reposo (TMR), efecto térmico de los alimentos (ETA) y gasto por actividad física (GEAF). Con valoración cualitativa de: neutro (energía ingerida = energía gastada), positivo (energía ingerida > energía gastada) con aumento de masa corporal o negativo (energía ingerida < energía gastada) y pérdida de masa corporal en forma de grasa corporal (60%-80%)¹¹.

Datos antropométricos

Las mediciones antropométrica se realizan por las pautas definidas en el Manual ISAK¹² para obtener: talla (T, m), con un antropómetro Siber-Hegner GPM, de 0,1 mm de precisión; masa total o peso (PT, kg), con balanza Camry Model 1 BR3010 ISO 9001 y precisión de 0.1 Kg. Se realiza la medición de los pliegues en mm; con plicómetro Harpenden (British Indicators, UK) de 0,2 mm de precisión para la determinación de la composición corporal, según modelo bicompartimental (PG y MLG)¹³, con uso de la ecuación de Faulkner¹⁴ y determinación de la PG (kg) según su porcentaje (%PG): $PG_{(kg)} = (\% \text{Peso graso} * PT_{(kg)}) / 100$ ¹⁵. Finalmente se calcula MLG por diferencia simple respecto a PT.

Análisis Estadístico: se realiza con el programa SPSS versión 23.0, se determinan medidas de tendencia central (media (\bar{X})) y de dispersión (desviación estándar (DS)), para su reporte en tablas ($\bar{X} \pm DS$). Se comprueba la normalidad de datos mediante el test de Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov y contraste de hipótesis con t student (t) o U-Man Whitney (Z) ($\alpha = 0,05$), según la normalidad detectada y tamaño muestral. Cada participante brindó su consentimiento para la inclusión en el estudio luego de ser informado de los objetivos y alcance del mismo en correspondencia con los principios de la Declaración de Helsinki y bioéticos refrenda-

dos para los protocolos de investigación de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí y Universidad Técnica de Manabí (Ecuador).

RESULTADOS

La Tabla 1 recoge datos acerca de la incorporación de energía según la RDA en un período de 24 horas. Tales resultados muestran una depresión respecto a recomendaciones de consumo energético alimentario según normas reportadas por diferentes organismo internacionales y autores^{16,17,18}, mientras que en relación a MLG se sitúan en parámetros aceptables según Medina, D.; Lizarraga, A.; Drobnic, F.¹⁹.

La ingesta de macronutrientes (Tabla 2) evidencia valores que no cumplen con las normas establecidas para la población en general y deportistas adolescentes^{20,18}. Solo el valor promedio de las proteínas se encuentra dentro del rango definido por la Academia de nutrición y Dietética, Dietistas de Canadá y el Colegio Estadounidense de Medicina del deporte⁹ en cuanto a la incorporación recomendada por kg de peso corporal, se exceptúa el Delfín S.C.

El gasto energético total según las actividades físicas realizadas se expresa en la Tabla 3 y evidencia un nivel de actividad física para un estilo de vida activo ($NAF_{FAO/OMS/UNU} = 2,12 \pm 0,08$; $NAF_{Cunningham} = 2,3 \pm 0,65$).

Es significativa la falta de equilibrio en la relación consumo/gasto energético alimentario (Tablas 1 y 3) en los adolescentes analizados, con un balance energético negativo (-).

DISCUSIÓN

La incorporación de energía alimentaria por los adolescente en estudio no solo muestra una depresión generalizada (Tabla 1), de acuerdo a las recomendaciones establecidas por la FAO/OMS/UNU¹⁶, sino que sus valores promedio e individuales por equipos son inferiores a los expuestos para deportes con pelota en adolescentes cubanos de 14 – 18 años¹⁸ o en futbolistas argentinos²¹ con edades de 13 a 21 años y rango de consumo en 2352 a 3952 kcal/día. Se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los integrantes de

Tabla 1. Incorporación de energía alimentaria según la RDA de los integrantes de Equipos.

Equipos/sujetos en estudio	Energía (Kcal)	Kcal/kg Peso corporal /día	Kcal/kg Masa libre de grasa /día
Delfín (18)	1895,08±331,57	32,51±1,78	34,77±1,45
Manta (26)	1843,29±171,69	31,66±2,49	33,54±2,67
Núñez (50)	1804,88±301,09	36,99±1,45	39,11±1,9
Media(\bar{X})±DS	1847,45±351,87	33,72±2,05	35,81±1,76
Recomendación	3650 (16) 906 – 4427 (18)	45-50 (17)	30-35 (19)

Tabla 2. Incorporación de macronutrientes según la RDA.

Equipos	Glúcido (g)	Glúcidos (g/Kg/día)	Proteínas (g)	Proteína (g/Kg/día)	Lípidos (g)
Delfín (18)	286,89±35,01	4,92±2,89	69,42±16,03	1,19±0,76	46,69±18,85
Manta (26)	257,75±48,21	4,47±2,56	79,31±9,17	1,37±0,83	48,56±13,89
Núñez (50)	289,98±37,02	5,94±2,09	68,98±13,08	1,41±0,89	35,79±11,34
Media(\bar{X})±DS	278,21	5,06	72,57	1,32	43,68
Recomendación	527-598**	6 - 10*	176 - 199**	1,2 - 2*	121-158**
* (9) ** (18)					

Tabla 3. Valores antropométricos y Gasto Energético Total.

Equipos	Delfín (18)	Manta (26)	Núñez (50)	Media(\bar{X})±DS
ANTROPOMETRÍA				
Peso (PT, kg)	58,3±3,4	57,69±4,35	48,8±4,2	54,33±2,33
Talla (m)	1,66±0,15	1,68±0,04	1,49±0,09	1,61±0,47
%PG	6,53	5,59	5,43	5,85
PG(kg)	3,81±0,34	3,22±0,65	2,65±0,36	3,22±0,57
MLG(kg)	54,49±0,04	54,46±0,49	46,14±0,62	51,70±0,15
GASTO ENERGÉTICO				
GET (kcal)	3650,72±132,2	3819,38±128,6	2829,43±99,8	3433,17±121,7
TMR (kcal) FAO/OMS/UNU	1671,25±243,6	1660,61±208,9	1505±178,9	1506,95±202,2
TMR (kcal) Cunningham	1547,06±176	1546,44±154	1366,75±187	1486,75±172
NAF FAO/OMS/UNU	2,18±0,5	2,29±0,10	1,88±0,6	2,12±0,08
NAF Cunningham	2,35±0,23	2,46±0,41	2,07±0,82	2,3±0,65

las agrupaciones deportivas en estudio ($t=44,405$; p -valor=0,00; $p<0,05$) y resalta la existencia de mejores condiciones de unos respecto a otros.

De igual forma la incorporación de energía alimentaria por kg de peso corporal/día ($\bar{X}=33,64\pm 2,05$ kcal/kg/día) difiere de las recomendaciones establecidas por González Gross, et al¹⁷, quienes proponen ingesta de 45-50 kcal/kg de peso corporal/día para adolescentes que entrenan por 75-90 min/día. (Tabla 1) Los autores citados realizan tales recomendaciones sobre la base del peso total (PT), es decir, no diferencian la

existencia de compartimentos metabólicamente inertes como el adiposo, solo funcional cuando el organismo moviliza sus reservas, sin embargo, durante la actividad física la cantidad de energía requerida se ajusta a la Masa Libre de Grasa del jugador, contenedora de los componentes funcionales implicados en los procesos metabólicamente activos, tal hecho determina que los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con el tamaño de este compartimento²². Al analizar la cantidad de energía incorporada por kg de MLG, en todos los casos es superior al valor mínimo que recomien-

dan Medina et al¹⁹, con propuesta de 30 a 35 kcal/kg/día (Tabla 1), y afirman que un consumo inferior propicia la fatiga, inmunosupresión y la posibilidad de lesiones.

De hecho, las recomendaciones energéticas en deportistas solo constituyen referentes de rangos de consumo, según González-Gross et al¹⁷ y Pérez-Guisado²³ cada deportista debe ajustar a sus necesidades las cantidades ingeridas o la densidad energética de los alimentos que consume. En la práctica sería lograr similitud entre el gasto energético diario y la biodisponibilidad de energía para garantizar la ejecutoria de sus actividades físicas, el rendimiento deportivo, mantener o incrementar su masa muscular y conservar la salud, sin descuidar la incorporación de micronutrientes⁹.

Esta incorporación de energía alimentaria está dada por una baja ingesta de macronutrientes (Tabla 2), así los valores de ingesta de lípidos y glúcidos no alcanzan las recomendaciones (16,20,9), incluso con diferencias estadísticamente significativas entre los adolescentes en estudio ($t_{Lip}=4,12$; p -valor=0,00; $t_{Glu}=3,37$; p -valor=0,00; $p<0,05$) y efecto inmediato en el aporte de energía alimentaria y en general sobre su fisiología.

La depresión en la ingesta de glúcidos afecta directamente el rendimiento físico, no solo por su versatilidad al degradarse en condiciones anaeróbicas y aeróbicas, sino por el establecimiento de reservas no lipídicas. En particular el glucógeno participa en la regulación de la adaptación del músculo al entrenamiento, su cantidad en los miocitos altera el entorno físico, metabólico y hormonal en el que se ejercen las respuestas de señalización al ejercicio⁹. Autores como Burke et al²⁴, identifican su déficit o agotamiento con limitaciones en el desempeño de sesiones prolongadas de entrenamiento a capacidad submáxima o de ejercicio intermitente de alta intensidad, incluso la competencia²⁵.

En cuanto a los lípidos, no existe una recomendación estricta de consumo, pero deben garantizar el suministro de ácidos grasos esenciales y la absorción de vitaminas liposolubles y carotenoides. Los triacilglicéridos constituyen una fuente energética movilizable durante el ejercicio prolongado de baja intensidad; su inadecuada reposición priva al organismo de un combustible que favorece la resistencia²⁶. Las dietas ricas en grasas, contribuyen a mantener niveles óptimos de testosterona²³, condición a tener en cuenta en el entrenamiento intenso, un déficit energético-alimentario, ejerce un efecto reductor de su producción, lo que incide en el desarrollo muscular, el balance positivo del nitrógeno, la producción de glóbulos rojos e incluso la actitud competitiva del deportista²⁷.

La incorporación de proteínas se encuentra en el rango recomendado para deportistas⁹, solo Delfín S.C, se aleja del valor establecido aunque sin una connotación estadísticamente significativa ($t= 0,215$; p -valor= 0,831; $p> 0,05$), no obstante, su utilización en el organismo pueden verse afectadas

por la depresión energética, una baja disponibilidad de energía alimentaria, implica una incorporación mayor de proteínas para mantener la Media Posicional del Somatotipo (MPS), la retención de la Masa Libre de Grasa y un balance nitrogenado positivo²³.

El gasto energético total (GET) (Tabla 3) excede los valores de ingesta energética alimentaria (Tabla 1) en cada una de las agrupaciones deportivas y caracteriza integrantes sometidos a un régimen alimentario restrictivo bajo alta carga de entrenamiento, por lo tanto, abocados al peligro de un aumento de la función catabólica proteica²³.

La Tasa metabólica en reposo (TMR) es el más importante de todos los componentes que tributan al GET¹¹, y menos variable que la actividad física²⁸, en este caso alcanza un valor porcentual de 45% y es cubierta por la incorporación de energía alimentaria en la RDA, con un ligero excedente utilizable en otras actividades. Tal situación sugiere que el entrenamiento deportivo, conjuntamente con el resto de las acciones físicas propias del ámbito de vida, constituyen un fuerte estímulo estresante para su fisiología, a tal extremo que basan sus esfuerzos extras en la movilización permanente de sus reservas.

El balance energético obtenido es de orden negativo y tiene incidencia sobre el estado nutricional y de salud, sin embargo los sujetos pueden mantener un ritmo normal de crecimiento, siempre que no hagan uso de sus reservas hísticas, así si bien la restricción de alimentos produce pérdida de peso, genera adaptaciones compensatorias como reducciones del gasto energético y del almacenamiento de reservas lipídicas en el organismo e incluso un aumento de la sensación de hambre^{29,30,1}.

La disminución sostenida en la ingestión de alimentos se puede expresar en modificaciones hacia un nuevo estado estable, resultado de una adaptación sin costo o como secuela de una malnutrición silente, que se manifiesta en humanos mediante: adaptación del comportamiento, con una disminución de la actividad física como respuesta involuntaria a la restricción alimentaria; adaptación biológica, disminuye el peso corporal en los adultos y en los niños, en estos últimos se puede afectar el total despliegue de la talla; y adaptación metabólica, aumento de la eficiencia en la utilización energética de los alimentos resultando un buen desempeño de las actividades que demandan energía^{8,31}.

Un estado nutricional de restricción energética, provoca disminución en la concentración de hormonas claves en la regulación metabólica (leptina, insulina, hormona tiroidea) y propicia un estado hipometabólico por estímulo de las vías catabólicas, con pérdida de masa corporal, reducción de la TMR y depleción del GEAF en valores proporcionales a la masa corporal activa. La pérdida de peso, por su parte, provoca eficiencia en el almacén de la energía por el tejido adiposo y favorece la recuperación del peso perdido una vez se restablezca el balance positivo. Tales cambios contribuyen al fenómeno de la termogénesis adaptativa¹¹.

CONCLUSIONES

El balance energético alimentario en futbolistas Sub 16 del Cantón Manta (Manabí, Ecuador) es de carácter negativo y limita el establecimiento de reservas energéticas corporales, con reflejo en un compartimento graso deprimido así como riesgo de su capacidad de respuesta fisiológica al sostenimiento de altas cargas de entrenamiento y potenciales respuestas adaptativas no deseables vinculadas a trastornos alimentarios y de la madurez biológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Varela Moreiras G, Ávila JM, Ruiz E. Balance energético, un nuevo paradigma y aspectos metodológicos: estudio ANIBES en España. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21(Supl. 1): p. 99-111. <http://pesquisa.bvsalud.org/bvsvs/resource/es/ibc-150115>.
- Morejón Gordillo, E. V y Cols. dspace.casagrande.edu.ec. [Online].; 2016. Available from: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/719/1/Tesis959GMORd.pdf>.
- Ramírez Gallegos J, Serrano JA. Hinchas, territorios y violencia en el fútbol ecuatoriano. *Esporte e Sociedade*. 2014; 9(24). <http://www.uff.br/esportesociedade/pdf/es2407.pdf>.
- Ferrari MA. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta*. 2013; 31(143). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200004.
- Rodríguez Suárez A, Mustelier Ochoa H. Sistema Automatizado Ceres+ para la Evaluación del Consumo de Alimentos. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. 2013; 23(2): p. 208-220. http://www.revicubalimantanut.sld.cu/Vol_23_2/Articulo_23_2_208_220.pdf.
- Rodríguez Ordax J, Terrados N. Métodos para la valoración de la actividad física y el gasto energético en niños y adultos. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2006; 23(115): p. 365-377. http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Gasto_energetico_365_115.pdf.
- Romero Ayuso DM. Actividades de la vida diaria. *Anales de Psicología*. 2007; 23(2): p. 264-271. http://www.um.es/analesps/v23/v23_2/13-23_2.pdf.
- FAO/OMS/UNU. Necesidades de energía y proteínas. Serie de Informes Técnicos 724. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos OMS Ginebra: FAO/OMS/UNU; 1985. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/40157>.
- Academia de Nutrición y Dietética (AND), Dietistas de Canadá (DC) y Colegio Estadounidense de Medicina del Deporte (ACSM). Nutrición y rendimiento atlético. *Medicina y ciencia en deportes y ejercicio*. 2016; 48(3): p. 543-568. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26920240>.
- Cunningham JJ. Body composition as a determinant of energy expenditure: a synthetic review and proposed general prediction equation. *The Am J Clin Nutr*. 1991; 54: p. 963-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1957828>.
- Sepúlveda Gallego, A y González Gross, M. M. Balance energético: controversia y nuevas observaciones. Madrid.; 2015. http://oa.upm.es/36529/1/TFG_ANTONIO_SEPULVEDA_GALLEGRO.pdf.
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK. Capítulo 2 Marcas anatómicas y 4 pliegues subcutáneos de tejido adiposo. [Online].; 2006. Available from: <http://www.nutrisys-py.com/descarga/img/-Estandares%20internacionales%20para%20Mediciones%20Antropometricas.pdf>.
- Canda AS. Variables antropométricas de la población deportista española MADRID: Consejo Superior de Deportes. Subdirección General de Deporte y Salud; 2012. <http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf>.
- Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero de Lucas A, Martínez Rianza L, Moreno Pascual C, Porta Manzañido J, et al. Protocolo de Valoración de la Composición Corporal para el Reconocimiento Médico-Deportivo. *Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)*. 2010; XXVII(139): p. 330-344. http://femedede.es/documentos/Documento%20de%20consenso_330_139.pdf.
- Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. [Online]. Buenos Aires; 2012. Available from: <http://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm>.
- FAO/WHO/UNU. www.fao.org. [Online].; 2001 [cited 2017 octubre 19]. Available from: <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e06.htm> "TopOfPage".
- González-Gross, M., Gutiérrez, A, Mesa, J. L., Ruíz Ruíz, J., Castillo, M. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2001; 51(4). http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004-06222001000400001.
- Hernández Gallardo D. Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos. (Tesis doctoral. Universidad de Granada. España) Granada, España: Editorial de la Universidad de Granada; 2013. <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/30327/1/22216571.pdf>.
- Medina, D.; Lizarraga, A.; Drobnic, F. Prevención de lesiones y nutrición en el fútbol. *Sports Science Exchange*. 2014; 27(132): p. 1 - 5. http://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/132_daniel_medina-antonia_lizarraga-franchek_drobnic-.pdf?sfvrsn=2.
- OMS. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. Ginebra.; 2003. Report No.: ISBN 92 4 320916/ ISSN 0509-2507. <ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/coag/coag18/j1251s.pdf>.
- Holway F, Biondi B, Cámerac K, Gioia F. Ingesta nutricional en jugadores adolescentes de fútbol de elite en Argentina. [Online].; 2011. Available from: <http://www.apunts.org/es/ingesta-nutricional-jugadores-adolescentes-futbol/articulo/90021177/>.

22. Carbajal Azcona, A. www.ucm.es. [Online].; 2013. Available from: <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>.
23. Pérez-Guisado J. Rendimiento Deportivo: Composición Corporal, Peso, Energía-Macronutrientes Y Digestión (I). Archivos de Medicina del Deporte. 2009; 26 (133): p. 389-394. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3193552>.
24. Burke LM, Kiens B, Ivy JL. Carbohydrates and fat for training and recovery. Journal of Sports Sciences. 2004; 22: p. 15-30. <http://www.sportsnutritionworkshop.com/files/38.spnt.pdf>.
25. Tipton, K. y Wolfe, R. Exercise protein metabolism and muscle growth. Int. J. Sports Nutr. Exerc. Metab. 2001; 11: p. 109 - 132. <http://storre.stir.ac.uk/bitstream/1893/7628/1/896.pdf>.
26. Stellingwerff T, Boit MK, Res PT. Nutritional strategies to optimize training and racing in middle-distance athletes. Journal of Sports Sciences. 2007; 25(1): p. 17-28. [http://www.runhilaryrun.ca/Trent/AcademicPapers/Stellingwerff-IAAFMidDistNutr\(JSportSci2007\).pdf](http://www.runhilaryrun.ca/Trent/AcademicPapers/Stellingwerff-IAAFMidDistNutr(JSportSci2007).pdf).
27. González-Jiménez E, Cañadas GR, Lastra-Caro A, Cañadas-De la Fuente GA. Efectividad de una intervención educativa sobre nutrición y actividad física en una población de adolescentes. Prevención de factores de riesgos endocrino-metabólicos y cardiovasculares. Aquichan. 2014; 14(4): p. 549-559. doi: %2010.5294/aqui.2014.14.4.9.
28. Bell EA, Rolls BJ. Capítulo IV: Regulación de la ingesta de energía: factores que contribuyen a la obesidad. In OPS. Conocimientos actuales sobre nutrición. Octava ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2003.
29. Campbell, B.L. et all. Protein and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2007; 4(8). doi:10.1186/1550-2783-4-8). <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3150%20http://www.who.int/iris/handle/10665/170600>.
30. Must A., Spadano J., Coakley E.H., Field A.E., Colditz, G. & Dietz, W.H. The disease burden associated with overweight and obesity. JAMA. 1999; 282(16): p. 1523-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10546691>.
31. Porrata Maury, C y Hernández Triana, M. Adaptación a una baja ingestión de alimentos. Revista Cubana de Aliment Nutr. 1995; 9(1). http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol9_1_95/ali07195.htm.