NUTRICIÓN Y DIETÉTICA EN LA ADOLESCENCIA

Francisco C. Ibáñez (Profesor Titular de Universidad)
Área de Nutrición y Bromatología

1. CONCEPTOS CLAVE

- adolescente
- abuso de alcohol
- actividad física insuficiente
- pico de masa ósea
- obesidad en adolescentes
- restricción dietética
- riesgo nutricional
- trastorno de la conducta alimentaria

2. OBJETIVOS DEL TEMA

1. Conocer los cambios físicos que se producen en esta etapa, condicionantes del estado nutricional y de las pautas dietéticas seguidas por los adolescentes.
2. Conocer los requerimientos nutricionales y energéticos en la adolescencia.
3. Conocer los factores de riesgo de las enfermedades crónicas vinculadas a la alimentación.

3. INTRODUCCIÓN

La adolescencia es un período de tránsito entre la infancia y la etapa de adulto. Según la definición dada en 1998 por el Organismo Mundial de la Salud, los adolescentes abarcan a individuos de edades comprendidas entre los 10 y 19 años (WHO/UN, 1999). Esta etapa se acompaña de procesos de desarrollo y maduración, tanto desde el punto de vista somático como psicológico. Se trata, pues, de un periodo de alta demanda nutricional, por lo que la nutrición desempeña un papel crítico en el crecimiento del adolescente y el consumo de una dieta inadecuada puede influir desfavorablemente sobre el desarrollo físico.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ADOLESCENCIA

La adolescencia implica una serie de cambios morfológicos, funcionales y psicológicos que conducen a la expresión completa del dimorfismo sexual, a la adquisición de la capacidad reproductora y a la instauración de nuevos modos de comportamiento. Todo ello tiene sus consecuencias en las necesidades nutricionales y en las pautas dietéticas del adolescente.

4.1. Cambios morfológicos y funcionales

Los cambios morfológicos y funcionales que tienen lugar durante la adolescencia están regulados por unos mecanismos en cuyo centro se encuentra el sistema neuroendocrino y fundamentalmente el *gonadostato*[1]. No se conocen en profundidad cuáles son las señales que ponen en marcha este sistema, pero el hecho más destacado de su estimulación es el incremento de la síntesis y secreción de hormonas sexuales (testosterona en los varones y estrógenos y progesterona en las mujeres) cuyos efectos se traducen en los siguientes cambios:

1.4.1. Talla y peso

En la tabla 1 se muestran los valores de referencia para estos parámetros antropométricos. Ambos parámetros se incrementan en términos absolutos. En términos relativos, cuando se expresan como velocidad (figura 1), se produce un descenso progresivo seguido de un máximo o *pico* de crecimiento o *estirón puberal.* Está precedido por un crecimiento más lento en la etapa prepuberal. El estirón puberal muestra diferencias en ambos sexos, tanto en su cronología como en su intensidad. En las mujeres es más precoz, iniciándose casi al mismo tiempo que la aparición de los caracteres sexuales secundarios, entre los 10 y 13 años. En los varones comienza cuando la pubertad está más avanzada, entre los 12 y 15 años, por lo que en éstos el periodo de crecimiento prepuberal es más largo. Por otro lado, la velocidad máxima de crecimiento es mayor en los varones. Como resultado los varones alcanzan una talla final superior a la de las mujeres. En las adolescentes, la menarquia tiene lugar aproximadamente un año después del inicio de la velocidad máxima en altura. Cuando se establece la menarquia entran en una fase de desaceleración del crecimiento, de manera que las niñas que alcanzan la menarquia a edades tempranas suelen tener menor talla[2] (Marco-Hernández y *cols*., 2008; Onland-Moret y *cols*., 2005).

---

[1] Sistema integrado que abarca hipotálamo e hipófisis en relación con las gónadas.

[2] Las niñas con sobrepeso alcanzan la menarquía 1-2 años antes que las niñas normopeso (Al-Awadhi y *cols*., 2013; Oh y *cols*., 2012). En otro estudio se sugiere que hay una predisposición genética para el desarrollo sexual temprano y que el sobrepeso tendría un efecto amplificador. Así pues, convendría evitar las condiciones nutricionales que favorecen el incremento del IMC en aquellas niñas que presentan una predisposición genética a la maduración sexual temprana (Johnson y *cols*., 2013).

Tabla 1. Valores de referencia para la talla y el peso, en función de los percentiles, en los adolescentes. Datos tomados de De Onis y *cols*. (2007).

Talla (cm)	**Hombres**			**Mujeres**		
Edad (años)	P3	P50	P97	P3	P50	P97
10	125,8	137,8	149,8	126,6	138,6	150,7
11	130,5	143,1	155,8	132,5	145,0	157,5
12	135,8	149,1	162,4	138,4	151,2	164,1
13	142,1	156,0	170,0	143,3	156,4	168,4
14	148,7	163,2	177,6	146,7	158,8	172,8
15	154,3	169,0	183,6	148,7	161,7	174,6
16	158,3	172,9	187,5	149,8	162,5	175,3
17	160,8	175,2	189,5	150,3	162,9	175,4
18	162,1	176,1	190,2	150,6	163,1	175,5
19	162,8	176,5	190,3	150,9	163,2	175,5

Peso (kg)	**Hombres**			**Mujeres**		
Edad (años)	P3	P50	P97	P3	P50	P97
10	22,0	31,1	47,1	21,8	31,9	50,2
11	24,2	34,6	53,4	24,6	36,2	57,6
12	26,9	38,9	60,9	28,0	41,2	65,7
13	30,5	44,3	69,9	31,0	46,0	72,6
14	34,5	50,6	79,8	33,6	49,4	79,7
15	38,6	56,6	89,0	35,6	52,8	84,1
16	41,8	61,3	96,0	36,8	54,7	86,7
17	44,2	64,8	100,5	37,5	55,7	88,0
18	46,0	67,3	103,5	37,9	56,7	89,0
19	47,2	69,2	105,4	38,0	57,0	89,3

1.4.2.Panículo adiposo

Se produce un incremento de los depósitos de grasa corporal, especialmente del tejido adiposo subcutáneo (figura 2). Estos depósitos adiposos, expresados como porcentaje del peso corporal, toman valores del orden del 13,5% en varones y del 20,4% en mujeres[3] (Taylor y *cols*., 1997). La velocidad de almacenamiento de la grasa subcutánea disminuye hasta alcanzar su mínimo que coincide con el máximo de crecimiento en altura. A partir de ese momento experimenta un incremento que es mucho más acentuado en las mujeres y coincide con la aparición de la menarquia[4]. Por otra parte, y debido al sobrepeso y obesidad de los adolescentes españoles (35% de los jóvenes y 32% de las jóvenes, Moreno y *cols*., 2005a), el aumento de la grasa corporal se manifiesta por un incremento del perímetro de la cintura: en los varones pasó de los 71-73 cm en 1995 a los 74-78 cm en 2002 y en las mujeres se incrementó desde 66-67 cm hasta 71-72 cm en el mismo período (Moreno y *cols*., 2005b).

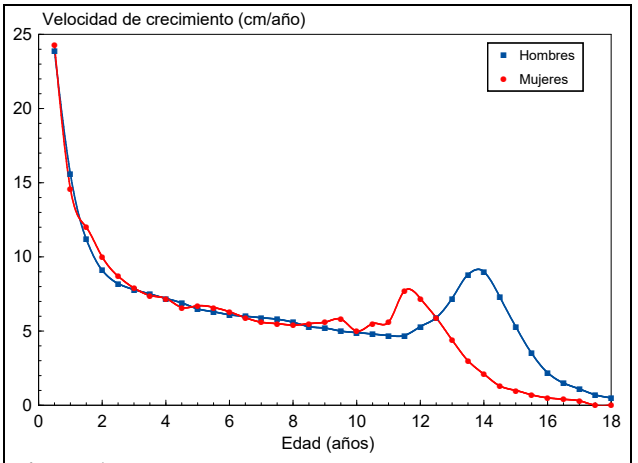

Figura 1. Evolución de la velocidad de crecimiento de la talla en las mujeres y los hombres (a partir de Sobradillo y *cols*. 2004).

1.4.3.Tejido muscular

Se registra un incremento de la masa muscular esquelética en ambos sexos, si bien es mayor en los varones. Así, en los adolescentes aumenta desde el 30% del peso corporal a los 8-10 años hasta el 37% a los 18 años. En las adolescentes, y en esas mismas edades, se incrementa desde el 27% hasta el 30% (McCarthy y *cols*., 2014). El pico de crecimiento máximo muscular, en torno a los 20-30 años, se alcanza ligeramente más tarde que el pico de crecimiento máximo en la estatura. En los varones coincide con el descenso en la masa adiposa de las extremidades (Keller y Engelhardt, 2014; Rogol y *cols*., 2000).

1.4.4.Tejido óseo

La masa ósea aumenta en ambos sexos (figura 3), si bien en los hombres es mayor y más prolongada durante la maduración que en las mujeres. Aunque los distintos huesos poseen diferentes velocidades de crecimiento y alcanzan su máximo de masa a diferentes edades, se considera que el "*pico de la masa ósea*" para todo conjunto óseo se registra entre los 25 y los 30 años (O´Flaherty, 2000; Walsh y *cols*., 2009). No obstante, hay que señalar la importancia de que se alcance una buena masa ósea durante la adolescencia, pues se estima que el 90% del pico de masa ósea tiene lugar en torno a los 18 años (Mora y Gilsanz, 2003; Rogol y *cols*., 2000). Los factores ambientales que determinan la

[3] Se considera que en estas edades se necesita como mínimo un 17% de grasa corporal para el establecimiento de la menarquia (Baker, 1985). Dado que en mujeres hay una relación aceptable entre el índice de masa corporal (IMC) y los depósitos de grasa, se ha encontrado que la edad a la que se establece la menarquia es de 11,9 años en niñas obesas, 12,1 años en niñas con sobrepeso y 12,2 años en niñas normopeso (Lin-Su y *cols*., 2002).

[4] Entre los factores que condicionan esta fecha se encuentran la etnia: en las niñas negras se establece por término medio 3 meses antes que en las niñas blancas (Freedman y *cols*., 2002).

acreción ósea[5] son el calcio y la vitamina D de la dieta y la actividad física regular (Karlsson y *cols*., 2008). Por otro lado, cuanto mayor es el contenido de masa adiposa, menor es el contenido mineral óseo (Arabi y *cols*., 2004), por lo que las situaciones de sobrepeso pueden retrasar el máximo de masa ósea (Ackerman y *cols*., 2006). Más aún, en la adolescencia existe una estrecha relación entre el contenido óseo y la masa magra, en especial, la masa muscular esquelética (Pietrobelli y *cols*., 2002).

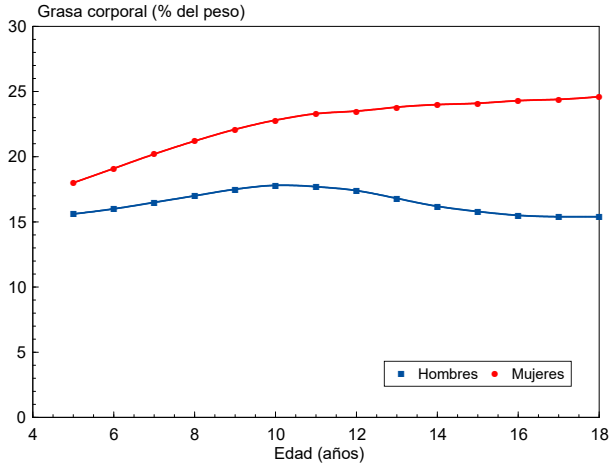

Figura 2. Evolución de las reservas de grasa corporal en función de la edad y del sexo (tomado de McCarthy y *cols*., 2006).

1.4.5. Sistema sanguíneo

Por comparación con la infancia, hay un incremento del volumen sanguíneo, del hematocrito y de los niveles de hemoglobina en los adolescentes, mientras que permanecen relativamente constantes en las adolescentes (Hernández, 2016; Raes y *cols*., 2006).

1.4.6. Sistema reproductor

Se inicia la maduración sexual en ambos sexos, que incluye la aparición de los caracteres sexuales secundarios y el crecimiento y desarrollo de las gónadas (testículos y ovarios) y genitales internos y externos.

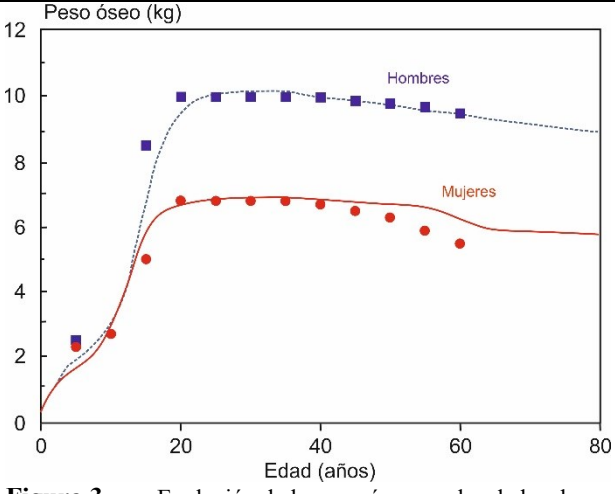

Figura 3. Evolución de la masa ósea con la edad en hombres y en mujeres. Las masas se han normalizado para los pesos óseos de 10 kg en hombres adultos y 6,8 kg en mujeres adultas. Se admite que en ambos sexos se alcanza el máximo de la masa ósea total en torno a los 25-30 años (a partir de O'Flaherty, 2000).

4.2. Cambios psicológicos

Durante la adolescencia también se dan cambios psicológicos que llevan a una modificación de la conducta emocional y social por afectación de la personalidad, desarrollo intelectual y comportamiento psicosocial y sexual. Por lo que respecta al desarrollo de la personalidad, los cambios físicos que experimenta el adolescente, le ocasionan extrañeza e inseguridad, y le conducen a una profunda valoración de su imagen corporal, lo que puede afectar en muchas ocasiones a los hábitos alimenticios.

En el campo psicosocial hay un continuo y profundo autoanálisis, en un a búsqueda de su propia identidad. La rotura de este aislamiento la consigue con el grupo de amigos, que ejercen una gran influencia sobre el adolescente, incluidos los temas de alimentación. Su conducta es variable con ambivalencias y contradicciones. Como medio de autoafirmación y por un afán de libertad e independencia respecto de sus mayores, hay una continua oposición, negativismo y rebelión, que le conducen a conflictos con los adultos, especialmente del entorno familiar. Esta situación también conduce a modificaciones en las preferencias y aversiones alimenticias. Incluso el desarrollo intelectual que se caracteriza por la iniciación y fortalecimiento del pensamiento lógico-abstracto, con capacidad de deducción, formulación de hipótesis y deformación de lo esencial y lo accesorio, puede afectar al hábito alimenticio.

5. FACTORES QUE CONDICIONAN LA DIETA DEL ADOLESCENTE

Algunos de los factores condicionantes de los hábitos alimentarios de los adolescentes son:

a) Se registran unas preferencias y aversiones gustativas características. Alimentos como las verduras y legumbres son los alimentos más rechazos, mientras que la pasta o la carne son los preferidos (de Rufino-Rivas y *cols*., 2007).

b) Las creencias y conocimientos[6] que tienen acerca de la alimentación son uno de los factores que van a condicionar

[5] Crecimiento de la estructura ósea por deposición de elementos minerales.

[6] Las creencias son conceptos, ideas o reglas que se obtienen de juicios previos y sobre las que no hay un consenso al no estar contrastadas según un método científico. Las creencias habitualmente tienen un componente afectivo y emocional y por ello son subjetivas. Los conocimientos se suponen que han sido validados y consensuados por un método científico y, por tanto, se consideran que tiene carácter objetivo.

sus pautas alimentarias. Así, los que tienen mejores conocimientos sobre nutrición consumen menos *snacks* y bebidas azucaradas (Grosso y *cols*., 2013). La presencia de sobrepeso y obesidad afecta a la actitud y el comportamiento del adolescente frente a la alimentación[7], de tal modo que en este grupo predominan los sujetos interesados en obtener información sobre temas dietéticos con el fin de efectuar ellos mismos las modificaciones alimentarias que incluso pueden ser restricciones severas.

c) Es frecuente la realización de dietas hipocalóricas con el fin de controlar o disminuir el peso, sobre todo entre las adolescentes, e independientemente de que presenten o no sobrepeso. Esta pauta dietética está motivada por la percepción de la imagen corporal en zonas como cadera, muslos y nalgas (Cuadrado y *cols*., 2000).

d) En general, las comidas que toman los adolescentes en su domicilio tienden a ser poco convencionales en la estructura, en los horarios y en la calidad nutricional (Amorin Cruz, 2000; Rolland-Cachera y *cols*., 2000; Samuelson, 2000). Conviene señalar que cuando los adolescentes realizan sus comidas con la familia, mantienen unos patrones alimentarios correctos y nutricionalmente saludables al llegar a la etapa adulta (Larson y *cols*., 2007).

e) Es característico de esta etapa la eliminación de alguna comida del día[8]. En el caso del desayuno, se omite por 4-5% de los hombres y por el 8-9% de las mujeres. Además, la supresión del desayuno entre estas últimas se incrementa desde el 2-10% a edades inferiores a los 13 años hasta el 20-25% a edades superiores (Díez-Navarro y *cols*., Lazzeri y *cols*., 2016; 2014; Miqueleiz y *cols*., 2014; Moreno y *cols*., 2005c).

f) El consumo frecuente de productos de repostería, *snacks* (ingeridos entre comidas), comidas rápidas o "platos preparados" forma parte del comportamiento alimentario de los adolescentes (Miqueleiz y *cols*., 2014; Palenzuela y *cols*, 2014), que aparece como consecuencia de las omisiones de comidas anteriormente citadas. La ingesta de alimentos fuera de los horarios alimenticios estructurados suele ser más frecuente a media mañana. Estas comidas son en general bastante deficitarias en vitaminas y elementos minerales, siendo por el contrario altas en energía, azúcares refinados y grasa saturada. Además, su consumo frecuente no se ajusta a sus requerimientos nutricionales.

g) El consumo de bebidas alcohólicas es un factor importante no sólo desde el punto de vista nutricional sino de salud, ya que la edad inicio se ha reducido en las últimas décadas. Este consumo, que se incrementa con la edad, es mayor en hombres que en mujeres (Durá, 2002; Paniagua y *cols*., 2001). Esta ingesta de bebidas alcohólicas, en particular de cerveza y combinados de licores, se vincula preferentemente a actividades en grupo que se realizan en espacios abiertos y se produce preferente en fines de semana y en eventos de encuentro (Leal, 2004; Sánchez y *cols*., 2007).

h) El consumo de bebidas refrescantes y zumos, que suponen hasta el 20% de la energía dietética, se incrementa tanto más cuantas más horas de TV vean. Además, el mayor consumo de estas bebidas se asocia a un incremento de su IMC (Rey-López y *cols*., 2011; Schröder y *cols*., 2014).

i) Se admite que ésta es la etapa vital en que se realiza la mayor cantidad de actividad física, pues el 87% de los jóvenes de 15-19 años y el 78% de los adultos de 20-24 años refiere la práctica de algún tipo de deporte (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015). No obstante, este dato discrepa del ofrecido por otras estadísticas, posiblemente por la diferencia temporal en que se efectuaron las encuestas, pero el 35% de la población entre los 15 y 25 años declara ser sedentario (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015). Este último dato es más realista a tenor del incremento de las tasas de obesidad entre la población adolescente.

6. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

Desde el punto de vista nutricional la adolescencia se puede considerar dividida en dos etapas, una entre los 11 y 14 años, y otra entre los 15 y 18 años. Las siguientes recomendaciones se basan en la opinión del panel de expertos de la EFSA.

La cantidad diaria de energía recomendada se incrementa desde 1.912 – 2.055 kcal (11 años) hasta 2.270 – 2.938 kcal (18 años). Téngase en cuenta que el gasto metabólico en reposo se estima entre 1.171 – 1.266 kcal (11 años) y 1.410 – 1.816 kcal (18 años).

La cantidad diaria de proteína recomendada, y referida al peso corporal, se reduce progresivamente: desde 0,91 g/kg en el intervalo de los 11-14 años hasta 0,83-0,88 g/kg en el intervalo de los 15-18 años. Esto se traduce en unas ingestas diarias del orden de 37-47 g (entre los 11 y 14 años) y 46-62 g (entre los 15 y los 18 años). Éstas últimas son próxima a las recomendadas a los adultos de ambos sexos (55-62 g).

[7] Mientras que el 14% de los chicos normopeso quieren estar más delgados, el 89% de las chicas normopeso desean adelgazar. Estas proporciones se incrementan al 62% de los chicos obesos y al 89% de las chicas obesas. Este deseo influye en la omisión del desayuno (Bibiloni y *cols*., 2013).

[8] Se ha sugerido que la omisión de una comida sería uno de los factores de riesgo para la obesidad en la adolescencia. En todo caso, los estudios epidemiológicos confirman una asociación, pero no una relación de causa y efecto.

De entre las vitaminas hay que destacar que las cantidades recomendadas de niacina, vitaminas D y E son prácticamente las mismas desde los 11 años hasta la etapa adulta incluida (1,6 mg, 15 μg y 11-13 mg diarios, respectivamente). La tabla 2 resume algunas de las recomendaciones vitamínicas.

Tabla 2. Ingestas recomendadas de algunas vitaminas en la adolescencia.

Edad	**Vitamina A** (μg/día)	**Cianocobalamina** (μg/día)	**Folato** (μg/día)	**Vitamina C** (mg/día)
11-14	600	3,5	270	70
15-17	650-750	4	330	90-100
≥ 18	650-750	4	330	95-110

En los elementos minerales hay que señalar las ingestas diarias propuestas para el calcio (1.150 mg entre los 11 y 17 años y 1.000 mg entre los 18 y 24 años), el fósforo (640 mg entre los 11 y 17 años y 550 mg a partir de los 18 años) y el yodo (de 120 μg a los 11-14 años y de 130 μg a los 15-17 años). Son destacables también las cantidades diarias propuestas para el hierro. Así, se sugieren 11 mg diarios en niños de ambos sexos antes de los 11 años y en varones hasta la etapa adulta. A las mujeres con edades entre los 12 y 17 años se les recomiendan ingestas de 13 mg y entre los 18 y los 50 años se les proponen cantidades de 16 mg. Es a partir de los 50 años cuando se les recomiendan iguales cantidades que a los hombres, unos 11 mg/día.

7. Recomendaciones dietéticas

La actual dieta de los adolescentes españoles aporta una energía diaria que varía entre 1.800 kcal en las mujeres y 2.100 kcal en los varones. Las contribuciones de los macronutrientes al total energético es del 44,4% para los carbohidratos, del 38,1% para las grasas y del 16,2% para las proteínas. Los alimentos que más contribuyen al aporte energético son el pan (11,5% de la energía), las carnes (9,2%) y la bollería (8,4%). Productos como las verduras, frutas y cereales de desayuno proporcionan menos del 3% de la energía de su dieta diaria. Respecto a la proteína hay que indicar que en estas edades se ingiere en cantidades del orden de 1,8 g/kg de peso corporal (según los estudios ANIBES[9] y HELENA[10]).

Respecto a la vitamina D, conviene enfatizar que hasta el 80% de los adolescentes pueden presentar unos niveles plasmáticos subóptimos de 25-hidroxicolecalciferol (González-Gross y *cols*., 2012). Estos bajos niveles son más prevalentes en adolescentes obesos (Gutiérrez-Medina y *cols*., 2014; Gutiérrez-Medina y *cols*., 2015). Aunque son varios los factores que influyen en esta deficiencia, deberá aconsejarse el consumo de alimentos ricos en tal vitamina y realizar actividades físicas al aire libre.

En cuanto a los elementos minerales, las mayores deficiencias en las dietas los adolescentes se detectan en el calcio. Concretamente el 20-30% de los adolescentes no consumen la cantidad recomendable de productos lácteos para satisfacer sus necesidades de calcio (Aranceta y *cols*., 2006). Además de insuficiente, tan sólo retienen el 20% del calcio ingerido (Seiquer y *cols*., 2006).

Para finalizar este apartado, y puesto que hay una proporción de adolescentes que omiten el desayuno, podría sugerirse que esta comida aporte unos 35 g de proteínas de alto valor biológico, ya que se han observado efectos beneficiosos en el control del apetito, la glucemia o el peso corporal (Bauer y *cols*., 2015; Hoertel y *cols*., 2014; Leidy y *cols*., 2013; Leidy y *cols*., 2015).

8. Para saber más

Ackerman A, Thornton JC, Wang J, Pierson Jr RN y Horlick M. 2006. Sex difference in the effect of puberty on the relationship between fat mass and bone mass in 926 healthy subjects, 6 to 18 years old. *Obesity* **14** (5): 819-825.

Al-Awadhi N, Al-Kandari N, Al-Hasan T, Almurjan D, Ali S, Al-Taiar A. 2013. Age at menarche and its relationship to body mass index among adolescent girls in Kuwait. *BMC Public Health*; **13**:29. (disponible en: http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2458-13-29.pdf).

[9] Estudio de *Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España*, iniciado en 2013 y realizado con más de 2.000 personas de ambos sexos, de edades comprendidas entre los 9 y 75 años, y procedentes de varias regiones españolas excepto de Ceuta y Melilla (Ruiz y *cols*., 2015).

[10] Es un proyecto investigador titulado *Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescent* que se ha llevado a cabo entre 2005 y 2008 con la participación de 3.000 adolescentes, cuyas edades estaban comprendidas entre los 13 y 16 años, procedentes de núcleos urbanos de Alemania (Dortmund), Austria (Viena), Bélgica (Gante), España (Zaragoza), Francia (Lille), Grecia (Atenas y Heraklion), Hungría (Pecs), Italia (Nápoles y Roma), Reino Unido (Birmingham) y Suecia (Estocolmo) (De Henauw y *cols*., 2007).

AMORIN CRUZ JA. 2000. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe - Southern Europe. *European Journal of Clinical Nutrition*; **54** (Suppl 1): S29-S35.

ARABI A, TAMIM H, NABULSI M, MAALOUF J, KHALIFÉ H, CHOUCAIR M, VIETH R y EL-HAJJ FULEIHAN G. 2004. Sex differences in the effect of body-composition variables on bone mass in healthy children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* **80**(5):1428-1435.

ARANCETA J, SERRA-MAJEM L, PÉREZ C, RIBAS L, DELGADO A. 2006. Nutrition risk in the child and adolescent population of the Basque country: the enKid Study. *British Journal of Nutrition*; **96** Suppl 1:S58-66.

BAILE JI y GARRIDO E. 1999. Autoimagen referente al peso en un grupo de chicas adolescentes. *Anales del Sistema Sanitario Navarro* **22** (2):

BAKER ER. 1987. Body weight and the initiation of puberty. *Clinical Obstetrics and Gynecol*ogy **28** (3): 573-579.

BAUER LB, REYNOLDS LJ, DOUGLAS SM, KEARNEY ML, HOERTEL HA, SHAFER RS, THYFAULT JP, LEIDY HJ. 2015. A pilot study examining the effects of consuming a high-protein vs normal-protein breakfast on free-living glycemic control in overweight/obese 'breakfast skipping' adolescents. *International Journal of Obesity*; **39**(9):1421-1424.

BIBILONI MM, PICH J, PONS A, TUR JA. 2013. Body image and eating patterns among adolescents. *BMC Public Health*;**13**:1104. (disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3866497/pdf/1471-2458-13-1104.pdf)

COMITÉ DE NUTRICIÓN DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA. 2003. Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. *Anales de Pediatría*; **58** (6): 584-593.

CUADRADO C, CARBAJAL A y MOREIRAS O. 2000. Body perceptions and slimming attitudes reported by Spanish adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition* **54** (Suppl 1): S65-S68.

DE HENAUW D, GOTTRAND F, DE BOURDEAUDHUIJ I, GONZALEZ-GROSS M, LECLERCQ C, KAFATOS A, MOLNAR D, MARCOS A, CASTILLO M, DALLONGEVILLE J, C. GILBERT C, BERGMAN P, WIDHALM K, MANIOS Y, BREIDENASSEL C, KERSTING M, MORENO LA. 2007. Nutritional status and lifestyles of adolescents from a public health perspective. The HELENA Project—Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence. *Journal of Public Health*; **15** (3): 187–197.

DE ONIS M, ONYANGO AW, BORGHI E, SIYAM A, NISHIDA C, SIEKMANN J. 2007. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization;* **85**(9):660-667.

DE RUFINO-RIVAS P, FIGUERO CR, UBIERNA MT, LANZA TA, GONZÁLEZ-LAMUÑO D, FUENTES MG. 2007. Aversiones y preferencias alimentarias de los adolescentes de 14 a 18 años de edad, escolarizados en la ciudad de Santander. *Nutrición Hospitalaria*; **22**(6):695-701.

DÍEZ NAVARRO A, MARTÍN CAMARGO A, SOLÉ LLUSSÀ A, GONZÁLEZ MONTERO DE ESPINOSA M, MARRODÁN SERRANO MD. 2014. Influencia del desayuno sobre el exceso ponderal en población infantil y adolescente de Madrid. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*; **34** (2): 9-17-

DURÁ, T. 2002. Consumo de alcohol en alumnos de educación secundaria obligatoria. *Anales del Sistema Sanitario Navarro* **25** (3): 281-287.

FREEDMAN DS, KHAN LK, SERDULA MK, DIETZ WH, SRINIVASAN SR, y BERENSON GS. 2002. Relation of age at menarche to race, time period, and anthropometric dimensions: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* **110** (4): 1-7.

GONZÁLEZ-GROSS M, VALTUEÑA J, BREIDENASSEL C, MORENO LA, FERRARI M, KERSTING M, DE HENAUW S, GOTTRAND F, AZZINI E, WIDHALM K, KAFATOS A, MANIOS Y, STEHLE P; HELENA STUDY GROUP. 2012. Vitamin D status among adolescents in Europe: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence study. *British Journal of Nutrition*; **107**(5):755-764.

GROSSO G, MISTRETTA A, TURCONI G, CENA H, ROGGI C, GALVANO F. 2013. Nutrition knowledge and other determinants of food intake and lifestyle habits in children and young adolescents living in a rural area of Sicily, South Italy. *Public Health Nutrition*; **16**(10):1827-1836.

GUTIÉRREZ-MEDINA S, GAVELA-PÉREZ T, DOMÍNGUEZ-GARRIDO MN, BLANCO-RODRÍGUEZ M, GARCÉS C, ROVIRA A, SORIANO-GUILLÉN L. 2014. Elevada prevalencia de déficit de vitamina D entre los niños y adolescentes obesos españoles. *Anales de Pediatría* **80**(4): 229-235.

GUTIÉRREZ MEDINA S, GAVELA-PÉREZ T, DOMÍNGUEZ-GARRIDO MN, GUTIÉRREZ-MORENO E, ROVIRA A, GARCÉS C, SORIANO-GUILLÉN L. 2015 The influence of puberty on vitamin D status in obese children and the possible relation between vitamin D deficiency and insulin resistance. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*; **28**(1-2):105-110.

HERNÁNDEZ A. 2016. Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico. *Pediatría Integral* **10**(5): 287-296.

HOERTEL HA, WILL MJ, LEIDY HJ. 2014. A randomized crossover, pilot study examining the effects of a normal protein vs. high protein breakfast on food cravings and reward signals in overweight/obese "breakfast skipping", late-adolescent girls. *Nutrition Journal*;**13**:80.

JOHNSON W, CHOH AC, CURRAN JE, CZERWINSKI SA, BELLIS C, DYER TD, BLANGERO J, TOWNE B, DEMERATH EW. 2013. Genetic risk for earlier menarche also influences peripubertal body mass index. *American Journal of Physical Anthropology*; **150**(1):10-20.

KARLSSON MK, NORDQVIST A y KARLSSON C. 2008. Physical activity increases bone mass during growth. *Food and Nutrition Research* **52**: (disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2596740/pdf/FNR-52-1871.pdf)

KELLER K y ENGELHARDT M. 2014. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles Ligaments and Tendons Journal*; **3** (4):346-350.

LAMEIRAS M.; CALADO M.; RODRÍGUEZ Y. y FERNÁNDEZ M. 2003. Hábitos alimentarios e imagen corporal en estudiantes universitarios sin trastornos alimentarios. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud* **3** (1): 23-33.

LARSON NI, NEUMARK-SZTAINER D, HANNAN PJ y STORY M. 2007. Family Meals during Adolescence Are Associated with Higher Diet Quality and Healthful Meal Patterns during Young Adulthood. *Journal of American Dietetic Association* **107** (9): 1502-1510.

LAZZERI G, AHLUWALIA N, NICLASEN B, PAMMOLLI A, VEREECKEN C, RASMUSSEN M, PEDERSEN TP, Kelly C. 2016. Trends from 2002 to 2010 in Daily Breakfast Consumption and its Socio-Demographic Correlates in Adolescents across 31 Countries Participating in the HBSC Study. *PLoS One*; **11**(3):e0151052. (disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4814074/pdf/pone.0151052.pdf)

LEAL ER. 2004. Adolescentes y alcohol: la búsqueda de sensaciones en un contexto social y cultural que fomenta el consumo. *Apuntes de Psicología* **22** (3): 403-420.

LEIDY HJ, ORTINAU LC, DOUGLAS SM, HOERTEL HA. 2013. Beneficial effects of a higher-protein breakfast on the appetitive, hormonal, and neural signals controlling energy intake regulation in overweight/obese, "breakfast-skipping," late-adolescent girls. *American Journal of Clinical Nutrition*; **97**(4):677-688.

LEIDY HJ, HOERTEL HA, DOUGLAS SM, HIGGINS KA, SHAFER RS. 2015. A high-protein breakfast prevents body fat gain, through reductions in daily intake and hunger, in "Breakfast skipping" adolescents. *Obesity*; **23**(9):1761-1764.

LURBE, E. 2006. Nuevos hitos en la evaluación de la presión arterial en niños y adolescentes. *Anales de Pediatría* **64** (2): 111-113.

LIN-SU K, VOGIATZI MG y NEW MI. 2002. Body Mass Index and the age at menarche in an adolescent clinic population. *Clinical Pediatrics* **41**: 501-507.

MARCO-HERNÁNDEZ M, BENÍTEZ R, MEDRANDA I, PIZARRO C Y MÉNDEZ MJ. 2008. Variaciones fisiológicas normales del desarrollo puberal: edad del inicio puberal, edad de la menarquia y talla. *Anales de Pediatría* **69** (2): 147-153.

MCCARTHY HD, COLE TJ, FRY T, JEBB SA y PRENTICE AM. 2006. Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity* **30** (4), 598–602.

MCCARTHY HD, SAMANI-RADIA D, JEBB SA, PRENTICE AM. 2014. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric Obesity*; **9**(4):249-259.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. 2015. Encuesta de hábitos deportivos en España. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica.

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD. 2015. Informe anual del Sistema Nacional de Salud. (isponible en: www.msssi.gob.es)

MIQUELEIZ E, LOSTAO L, ORTEGA P, SANTOS JM, ASTASIO P, REGIDOR E. 2014. Patrón socioeconómico en la alimentación no saludable en niños y adolescentes en España. *Atención Primaria*; **46**(8):433-439.

MORA S y GILSANZ V. 2003. Establishment of peak bone mass. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* **32**: 39-63.

MORENO LA, MESANA MI, FLETA J, RUIZ JR, GONZÁLEZ-GROSS M, SARRÍA A, MARCOS A y BUENO M. 2005a. Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents, The AVENA Study. *Annals of Nutrition and Metabolism* **49** (2): 71-76.

MORENO LA; SARRIA A.; FLETA, J.; MARCOS A y BUENO, M. 2005b. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000–02. *Archive of Disease in Childhood*; **90**: 818–819.

MORENO LA, KERSTING M, DE HENAUW S, GONZÁLEZ-GROSS M, SICHERT-HELLERT W, MATTHYS C, MESANA MI y ROSS N. 2005c. How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *International Journal of Obesity* **29** (Supl 2), S66–S77.

O´FLAHERTY EJ. 2000. Modeling normal aging bone loss, with consideration of bone loss in osteoporosis. *Toxicological Sciences* **55** (1): 171-188. (disponible en: http://toxsci.oxfordjournals.org/content/55/1/171.full.pdf+html)

OH CM, OH IH, CHOI KS, CHOE BK, YOON TY, CHOI JM. 2012. Relationship between body mass index and early menarche of adolescent girls in Seoul. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*; **45**(4):227-234. (disponible en: http://jpmph.org/Synapse/Data/PDFData/0056JPMPH/jpmph-45-227.pdf)

ONLAND-MORET NC, PEETERS PH, VAN GILS CH, CLAVEL-CHAPELON F, KEY T, TJØNNELAND A, TRICHOPOULOU A, KAAKS R, MANJER J, PANICO S, PALLI D, TEHARD B, STOIKIDOU M, BUENO-DE-MESQUITA HB, BOEING H, OVERVAD K, LENNER P, QUIRÓS JR, CHIRLAQUE MD, MILLER AB, KHAW KT, RIBOLI E. 2005. Age at menarche in relation to adult height: the EPIC study. *American Journal of Epidemiology*; **162**(7): 623-632.

ORTEGA, F.B.; RUIZ. J.R.; CASTILLO, M.J.; MORENO, L.A.; GONZÁLEZ-GROSS, M.; WÄMBERG, J.; GUTIÉRREZ, A. y GRUPO AVENA. 2005. Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura. *Revista Española de Cardiología* **58** (8): 898-909.

PALENZUELA SM, PÉREZ A, PÉRULA DE TORRES LA, FERNÁNDEZ JA, MALDONADO J. 2014. La alimentación en el adolescente. Food consumption patterns among adolescents. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*; **37**(1):47-58.

PANIAGUA, H.; GARCÍA, S.; CASTELLANO, G.; SARRALLÉ, R. y REDONDO, C. 2001. Consumo de tabaco, alcohol y drogas no legales entre adolescentes y relación con los hábitos de vida y el entorno. *Anales Españoles de Pediatría* **55** (2): 121-128.

PATERNO, C.A. 2003. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Revista Española de Cardiología*; **56** (5):452-458.

PIETROBELLI A, FAITH MS, WANG J, BRAMBILLA P, CHIUMELLO G y HEYMSFIELD SB. 2002. Association of lean tissue and fat mass with bone mineral content in children and adolescents. *Obesity Research* **10**(1):56-60.

RAES A, VAN AKEN S, CRAEN M, DONCKERWOLCKE R, VANDE WALLE J. 2006. A reference frame for blood volume in children and adolescents. *BMC Pediatrics*; **6**:3.

REY-LÓPEZ JP, VICENTE-RODRÍGUEZ G, RÉPÁSY J, MESANA MI, RUIZ JR, ORTEGA FB, KAFATOS A, HUYBRECHTS I, CUENCA-GARCÍA M, LEÓN JF, GONZÁLEZ-GROSS M, SJÖSTRÖM M, DE BOURDEAUDHUIJ I, MORENO LA. 2011. Food and drink intake during television viewing in adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. *Public Health Nutrition*; **14**(9):1563-1569.

RODRÍGUEZ, G.; MORENO, LA.; BLAY, MG.; BLAY, VA.; GARAGORRI, JM.; SARRIA, A. y BUENO, M. 2004. Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *International Journal of Obesity* **28**, S54–S58.

ROGOL AD, CLARK PA y ROEMMICH JN. 2000. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *American Journal of Clinical Nutrition* **72** (2): 521S-528S.

ROLLAND-CACHERA MF, BELLISLE F y DEHEEGER M. 2000. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. *European Journal of Clinical Nutrition* **54** (Suppl 1): S41-S46.

RUEDA, GE.; DÍAZ, LA.; ORTIZ, DP.; PINZÓN, C.; RODRÍGUEZ, J. y CADENA, LP. 2005. Validación del cuestionario SCOFF para el cribado de trastornos del comportamiento alimentario en adolescentes escolarizadas. *Atención Primaria* **35** (2): 89-94.

RUIZ E, ÁVILA JM, CASTILLO A, VALERO T, DEL POZO S, RODRIGUEZ P, BARTRINA JA, GIL Á, GONZÁLEZ-GROSS M, ORTEGA RM, SERRA-MAJEM L, VARELA-MOREIRAS G. 2015. The ANIBES Study on Energy Balance in Spain: design, protocol and methodology. *Nutrients*; **7**(2) :970-998.

SAMUELSON G. 2000. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. An overview of current studies in the Nordic countries. *European Journal of Clinical Nutrition* **54** (Suppl 1): S21-S28.

SÁNCHEZ MI, MORENO MC, MUÑOZ MV y PÉREZ PJ. 2007. Adolescencia, grupo de iguales y consumo de sustancias. Un estudio descriptivo y relacional. *Apuntes de Psicología* **25** (3): 305-324.

SCHRÖDER H, MENDEZ MA, RIBAS L, FUNTIKOVA AN, GOMEZ SF, FÍTO M, ARANCETA J, SERRA-MAJEM L. 2014. Caloric beverage drinking patterns are differentially associated with diet quality and adiposity among Spanish girls and boys. *European Journal of Pediatrics*; **173**(9):1169-1177.

SEIQUER I, LÓPEZ-FRÍAS M, MUÑOZ-HOYOS A, GALDÓ G, DELGADO-ANDRADE C, MESÍAS M, NAVARRO MP. 2006 Dietary calcium utilization among a group of Spanish boys aged 11-14 years on their usual diets. *Journal of Physiology and Biochemistry*; **62**(1):9-16.

SOBRADILLO B, AGUIRRE A, ARESTI U, BILBAO A, FERNÁNDEZ-RAMOS C, LIZARRAGA C, LORENZO H, MADARIAGA L, RICA I, RUIZ I, SÁNCHEZ E, SANTAMARÍA C, SERRANO JM, ZABALA A, ZURIMENDI B, HERNÁNDEZ M. 2004. Curvas y tablas de crecimiento. (Estudio longitudinal y transversal) Fundación Faustino Orbegozo. Bilbao.

TAYLOR RW, GOLD E, MANNING P y GOULDING A. 1997. Gender differences in body fat content are present well before puberty. *International*

Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. **21** (11): 1082-1084.

WALSH JS, HENRY YM, FATAYERJI D y EASTELL R. 2009. Lumbar spine peak bone mass and bone turnover in men and women: a longitudinal study. *Osteoporosis International* **20**: 355-362.

WORLD HEALTH ORGANIZATION / UNITED NATIONS. 1999. The South Asia Conference on Adolescents. New Delhi, 21-23 July 1998.