



# RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

### Nutrición

Celia Regina Moutinho de Miranda Chaves<sup>1</sup>, Amelia Raquel Neves de Noronha<sup>2</sup>

#### Palabras-claves:

adolescente,  
antropometría/  
estado nutricional,  
nutrición,  
recomendación  
nutricional.

#### Resumen

La adolescencia es considerada un periodo nutricional vulnerable debido al crecimiento acelerado, aumento de la necesidad de nutrientes y la frecuencia de los trastornos nutricionales. **Objetivo:** Revisión de la literatura sobre evaluación, recomendaciones, y trastornos nutricionales en los adolescentes. **Métodos:** Revisión de la literatura nacional e internacional a través de estudio en base de datos de Medline, Lilacs, Scielos y de capítulos de libros sobre evaluación, recomendaciones y trastornos nutricionales en los adolescentes abarcando el periodo de 2000 a 2014. **Resultados:** El seguimiento de rutina de los adolescentes debe incluir una evaluación de la velocidad de crecimiento y maduración sexual y obtención de las medidas antropométricas, aumento de las necesidades proteicas, calóricas y de los principales nutrientes durante el estirón puberal, debe considerar todavía el crecimiento y las diversas actividades, de acuerdo con los estilos de vida. Además de eso prevenir las principales situaciones de riesgo nutricional anorexia, bulimia, anemia, osteopenia, obesidad, aterosclerosis. **Conclusión:** Para evaluarse el estado nutricional y las modificaciones antropométricas y de composición corporal, se debe considerar la edad cronológica y la etapa de maduración sexual. Se destaca la necesidad de la realización de estudios, para la construcción y utilización sistemática de referencias que consideren el desarrollo en la pubertad. El profesional de salud debe orientar al adolescente para una vida saludable, incentivando la práctica regular de actividad física y el consumo de alimentos saludables que posibilite la oferta de macro y micronutrientes necesarios a su crecimiento y desarrollo. Además de ponerse atento para disminuir daños y alteraciones causadas por los trastornos alimentarios de etiología emocional.

<sup>1</sup> Médica Pediatra, Doctora en Clínica Médica por la UFRJ, Área de Concentración: Nutriología. Instituto Nacional De la Salud De la Mujer, Del Niño y Del Adolescente Instituto Fernandes Figueira (IFF/FIOCRUZ).

<sup>2</sup> Médica Gastroenteróloga Pediátrica. Maestro en Salud del Niño y de la Mujer por el Instituto Nacional De la Salud De la Mujer, Del Niño y Del Adolescente Instituto Fernandes Figueira (IFF/FIOCRUZ).

#### Dirección:

Celia Regina Moutinho de Miranda Chaves.  
Avenida Rui Barbosa, 716 - Flamengo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 22.250-020.

---

## INTRODUCCIÓN

La *adolescencia* comprende el periodo entre 10 y 20 años de edad. Ella es una fase de transición entre la infancia y la vida adulta, caracterizada por los intensos cambios corporales de la pubertad e impulsos de los desarrollos emocional, mental y social<sup>1</sup>.

Es una época de acelerado crecimiento y desarrollo en la que el individuo adquiere aproximadamente el 25% de su estatura final y el 50% de su masa corporal<sup>2,3</sup>. Alteraciones importantes también ocurren en la composición corporal, caracterizada por depósito mayor de grasa corporal en niñas y de masa muscular en niños<sup>4</sup>.

La edad de inicio, duración y también intensidad de la aceleración del crecimiento, varían de un individuo a otro. Por eso es una tarea difícil y compleja el establecimiento de las necesidades nutricionales del adolescente. Así tablas y menús alimentarios recomendados son apenas guías que se deberán evaluar y adecuar para cada caso individualmente.<sup>5</sup>

La interpretación de los datos antropométricos en la adolescencia no puede basarse exclusivamente en su adecuación por edad y sexo. Se necesita tener en cuenta el grado de maduración sexual<sup>6</sup>.

El comportamiento social del adolescente propicia el desarrollo de hábitos y estilos de alimentación que pueden ser nutricionalmente inadecuados<sup>7</sup>. Refecciones con ritmos irregulares, mal balanceadas, consumo excesivo de calorías vacías y dietas de *moda* pueden contribuir para la mala alimentación en la adolescencia<sup>8</sup>. Esto puede, también, marcar el inicio de hábitos alimentarios indeseables y que se perpetúan durante la fase adulta<sup>9</sup>.

Datos obtenidos en la anamnesis y en el examen antropométrico adecuado o de averiguaciones, rastreos y vigilancias poblacionales son necesarios para identificar los individuos con riesgos nutricionales. En la práctica clínica, es importante disminuir daños y alteraciones causadas por los disturbios alimentarios de etiología emocional, como en los casos de anorexia y bulimia nervosas o de la obesidad exógena y de otros cuadros sistémicos con comprometimiento nutricional<sup>1</sup>.

De esta forma la nutrición asume aspectos singulares y relevantes. El objetivo de este estudio es hacer una revisión de la literatura sobre evaluación, recomendaciones y disturbios nutricionales en los adolescentes.

## EVALUACIÓN NUTRICIONAL

La evaluación nutricional en esta fase de la vida debe considerar las características de los individuos, incluyendo el ritmo de crecimiento y otros factores involucrados - genéticos, hormonales y ambientales - ya que en este periodo el adolescente, además del fenómeno biopsicosocial, vive transformaciones físicas y fisiológicas como, por ejemplo, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y el establecimiento de la

capacidad reproductora - la maduración sexual. Esta genera alteraciones en la composición corporal, que conlleva mayor anabolismo y un aumento de apetito para propiciar el alcance de las necesidades nutricionales<sup>3</sup>.

La nutrición adecuada es esencial en ese periodo, pues auxilia en el alcance del potencial biológico. El rastreo de individuos en riesgo nutricional por medio de la evaluación nutricional, posibilita el seguimiento y monitoreo de ésta y propicia el conocimiento de los factores determinantes y sus consecuencias en la salud<sup>10</sup>.

El estado nutricional se debe evaluar en base individual usando evaluación antropométrica, clínica, bioquímica, dietética y psicológica.

La *antropometría* es la técnica de expresión cuantitativa de la forma del cuerpo, es el método más accesible y universalmente aplicable, por ser de bajo costo, simple y no invasivo, pudiendo usarse por cualquier profesional motivado y responsable. La mayor desventaja es no poder identificar la deficiencia o el exceso de un nutriente más específico. Los indicadores antropométricos usados en la evaluación nutricional de los adolescentes son inespecíficos y solamente se pueden considerar como criterios sugestivos de mayor riesgo nutricional<sup>1</sup>.

Con base en el peso o masa corporal y la estatura, son construidos los índices antropométricos, por ejemplo, el índice de masa corporal para edad (IMC/I) y estatura para edad (EI) que son los recomendados en la adolescencia<sup>11</sup>. Ellos se pueden expresar en forma de desvío-estándar (calificación Z) o en percentil<sup>6</sup> (Tabla 1).

Cuando comparados con los valores considerados de las curvas de referencia según edad y sexo, pasan a ser denominados indicadores antropométricos<sup>12</sup>. En la práctica clínica, la escala más utilizada es, debido a su simplicidad, a de puntos estipulados por percentiles, al paso que para estudios epidemiológicos o en investigaciones lo más recomendado es el calificación Z<sup>6</sup>. La academia americana de nutrición y dietética y la sociedad americana de nutrición enteral y parenteral recomiendan siempre el uso de z calificación<sup>13</sup>.

El IMC, expresa la relación peso por estatura, se usa como indicador para la adiposidad en forma global. Aunque muy utilizado, presenta algunas limitaciones, como la pertinencia del uso de una curva de referencia local o internacional, la influencia de la maduración sexual en la composición corporal y no distinción entre masa gorda y masa delgada<sup>2,14</sup>.

La curva de referencia preconizada por la OMS del año de 2007 fue creada a partir de la reconstrucción de la curva de referencia de crecimiento recomendada por National Center for Health Estadísticas (NCHS) de 1977 para niños y adolescentes de 5 a 19 años<sup>15</sup>.

Posteriormente, en 2009, el Ministerio de Salud subdividió los puntos de corte para obesidad y delgadez, creando nuevos puntos de corte - delgadez acentuada y obesidad grave - que no existían en la clasificación anterior<sup>16</sup>.

**Tabla 1.** Evaluación antropométrica de adolescentes (10 a 19 años incompletos) según índices antropométricos.

Valores Críticos		Índices Antropométricos	
		IMC/I	E/I
< Percentil 0,1	< Calificación Z - 3	Delgadez acentuada <sup>1</sup>	Muito baixa estatura para a idade
> Percentil 0,1 y < percentil 3	≥ Calificación Z - 3 e < calificación Z - 2	Delgadez	Baixa estatura para a idade
> Percentil 3 y < percentil 15	> Calificación Z - 2 e < calificación Z - 1	Eutrofia	
> Percentil 15 y ≤ percentil 85	> Calificación Z - 1 e ≤ calificación Z + 1		
> Percentil 85 y ≤ percentil 97	> Calificación Z + 1 e ≤ calificación Z + 2	Sobrepeso	Estatura adequada para a idade <sup>2</sup>
> Percentil 97 y ≤ percentil 99,9	> Calificación Z + 2 e ≤ calificación Z + 3	Obesidad	
> Percentil 99,9	> Calificación Z + 3	Obesidad grave	

IMC: Índice de massa corporal; E/E: Estatura para edad

El IMC mayor o igual al percentil 99 está fuertemente asociado a la presencia de comorbilidades, exceso de adiposidad y persistencia de la obesidad en la edad adulta. A pesar de no estar todavía disponible en los gráficos de crecimiento, la gravedad de la obesidad puede sugerir una intervención más agresiva<sup>16</sup>.

En la presencia de delgadez, por el IMC para la edad la evaluación se debe complementar por el índice de E/I<sup>17</sup>.

Medidas de las estimativas de la composición corporal sirven de auxilio en el seguimiento y tratamiento nutricional del adolescente: cálculo del porcentaje de grasa corporal y de la masa corporal delgada comparándolos con los valores de la referencia<sup>1,11</sup>.

En la mensuración de los pliegues cutáneos se utiliza una técnica no invasiva (calibradores) para estimar la grasa subcutánea, en la región del tríceps, subescapular y suprailiaca.

Estas medidas aumentan la exactitud para identificar aquellos individuos con mayor grasa total u otros factores de riesgo. No obstante, se necesita entrenamiento por los profesionales<sup>16</sup>.

La OMS recomienda el uso del IMC asociado a la etapa de maduración sexual y los pliegues subcutáneos tricipital y subescapular en casos de obesidad<sup>16</sup>.

La Circunferencia media del brazo(CMB) se puede usar como una herramienta independiente de evaluación nutricional, en todos los pacientes y, es particularmente importante en aquel cuyo peso se puede afectar por edema en las extremidades inferiores, ascitis o uso de corticoide. Su medida seriada se puede usar para monitorear la alteración de la composición corporal (masa muscular) usando el paciente como su propio control<sup>13</sup>.

La CMB y los pliegues cutáneos son analizados basados en las tablas de referencia en la edad y sexo para proponer la clasificación del estado nutricional en riesgo para desnutrición y riesgo para sobrepeso y obesidad, inferior al p5 y superior al p85 y 90, respectivamente<sup>18</sup>.

El Porcentual de grasa corporal (%GC) se puede calcular utilizándose el sumatorio de las medidas de los pliegues cutáneos tricipital, bicipital, subescapular y suprailiaca<sup>12</sup>. O por las ecuaciones predictivas propuestas por Slaughter (1988) que tienen en cuenta la suma DCT y subescapular o DCT y gemelo, teniendo en cuenta el sexo, la maduración y la etnia<sup>19</sup>.

Otra medida sería la circunferencia de cintura(CC) relacionada como un indicador de grasa centralizada (obesidad central) y utilizada como un marcador de riesgo para síndrome metabólica. Una vez que existe una relación entre tejido adiposo visceral y aumentado riesgo de enfermedades cardiometabólicas<sup>14</sup>.

Por ser una herramienta simple, confiable y barata, puede auxiliar en la prevención de enfermedades cardiovasculares, *diabetes Mellitus* tipo 2 y muerte prematura. Sin embargo su uso en la rutina clínica debe ser cauteloso debido a la falta de estandarización y de definiciones de valores normales y de los puntos de cortes asociados a riesgos de salud variando con edad, sexo y etnia para adolescentes<sup>20</sup>. Actualmente se usa el punto de corte adoptado para la propuesta adoptada por *Internacional Diabetes Federation* (IDF) que establece el percentil 90 para todas las etnias, según sexo y edad<sup>21</sup>.

### Circunferencia del Cuello (CCu)

La calibración de la CCu presenta algunas ventajas: buena confiabilidad inter e intra observador; no requiere múltiples mediciones de precisión y confiabilidad. No se influencia por el horario de evaluación (período preprandial y postprandial); se estima en superficie del cuerpo más estable; presenta mayor facilidad tanto para el examinador como para el examinando, especialmente en el invierno y en lugares con mucho movimiento; es más aceptable socialmente y conveniente, principalmente para adolescentes con sobrepeso y obesidad. Sin embargo, no presenta todavía valores internacionales de referencia<sup>22</sup>.

### Fuerza del hand grip

Es un método simple no invasivo, para medir fuerza isométrica de la mano y del brazo, por medio de un dinamómetro. En paciente hospitalizado se usa para predecir complicaciones postoperatorias, tiempo de hospitalización, readmisión hospitalaria y mortalidad. Como la fuerza muscular se altera antes de la pérdida de la masa muscular su medida puede mostrar una respuesta más rápida a la intervención nutricional que medidas antropométricas y bioquímicas. Sin embargo ella no cuantifica el grado de desnutrición apenas identifica su presencia<sup>23</sup>.

Cuando dos o más variables antropométricas son disponibles podemos incluir velocidad del ganado ponderal, pérdida de peso, desaceleración de z calificación de la relación peso/estatura<sup>14</sup>.

La velocidad y el estándar de crecimiento de los adolescentes varían tremendamente. Ese periodo de crecimiento intensivo, el estirón de crecimiento, produce alteraciones hormonales que afectan a todos los órganos del cuerpo, inclusive el cerebro. Además de las modificaciones corporales visibles dándole forma, estatura y sexualidad de adultos, hay modificación del comportamiento<sup>24</sup>.

El Ministerio de Salud preconiza que cuando en la presencia de disturbios nutricionales como baja estatura (E/E con percentil < 3) o bajo peso (IMC/E con percentil < 3) o exceso de peso (IMC/E percentil > 85), se deberá preconizar intervención más especializada, así como la promoción de hábitos de vida saludables<sup>15</sup>.

### **Etapas de Tanner**

La evaluación del estado nutricional, así como, las modificaciones antropométricas y de composición corporal en la adolescencia, son fuertemente relacionadas al estirón puberal.

No hay un marcador hormonal ideal para el inicio de la pubertad. El proceso parece ser lento, gradual y evolutivo, venciendo una serie de etapas<sup>13</sup>. Historia neonatal y bajo peso están asociados con maduración puberal precoz<sup>25</sup>.

Las principales implicaciones metodológicas relacionadas a los estudios al respecto del estadiamiento de la pubertad incluyen la determinación de su inicio, progresión y la forma de evaluación. Las medidas más comunes de evaluación comprenden los indicadores de maduración sexual (etapas de Tanner) y evaluaciones del crecimiento óseo y fusión de las epífisis (evaluación de la edad ósea)<sup>24</sup>.

Hay una diferenciación en términos de conducta cuando se considera la etapa de maduración sexual del adolescente. En la etapa inicial, cuando el adolescente va a pasar todavía por el estirón de crecimiento, la intervención nutricional cuando en la presencia de disturbios nutricionales debe ser eficaz para posibilitar el crecimiento y desarrollo saludable, no siendo necesariamente restrictiva y radical, sino permitiendo el seguimiento del peso y su adecuación natural conforme al avance de la pubertad. Ya en la fase final de la maduración sexual, se puede indicar una actitud más restrictiva para favorecer mejor terapéutica, una vez que el adolescente ya pasó por el pico de crecimiento<sup>26</sup>.

Los estirones de crecimiento de las niñas ocurren aproximadamente a los 10 o 11 años de edad y alcanzan la máxima cerca a la menstruación. Los niños comienzan a los 12-13 y alcanzan la máxima con alrededor de los 14 años, con menor velocidad a partir de ahí<sup>24</sup>.

## **COMPOSICIÓN CORPORAL Y ETAPAS DE MADURACIÓN SEXUAL**

Host y Grimaldi<sup>27</sup> destacan que las modificaciones del tejido adiposo, así como la distribución del mismo durante la adolescencia, son fuertemente influenciadas por la maduración sexual. Hay crecientes evidencias de que la maduración sexual precoz constituye un factor de riesgo para el mayor porcentual de grasa corporal. Por otro lado, los individuos con mayor porcentual de grasa corporal, tienen mayores oportunidades de madurar precocemente. Siendo así se necesita alcanzar el 17% de grasa corporal para posibilitar la ocurrencia de la menarca. Pero también para el masculino, se necesita un determinado depósito de grasa corporal para que ocurra el estirón púbere<sup>28</sup>.

En el sexo femenino, la maduración sexual precoz está asociada a la mayor adiposidad total y central, independiente del IMC en la adolescencia y, su mantenimiento en la vida adulta<sup>29</sup>. Además de mayores niveles de porcentual de grasa corporal, presión arterial, lípidos sanguíneos, insulina y glucosa<sup>30</sup>.

El tejido adiposo se constituye en un órgano con actividad endócrina, siendo los adipocitos los responsables de la secreción de adipocinas, entre ellas la leptina, la adiponectina y la resistina. Esas sustancias tienen actividad hormonal y regulan el metabolismo de lipoproteínas, la homeostasis vascular y la función fibrinolítica y desempeñan todavía efectos pro o antiinflamatorios<sup>27</sup>.

Roemmich et al.<sup>31</sup> afirman que, predominantemente en el sexo femenino, las concentraciones séricas de leptina se correlacionan positivamente con el porcentual de grasa corporal durante la pubertad. La acumulación de tejido adiposo, así como, su distribución, modula la resistencia a la insulina en ese periodo. Goran et al.<sup>32</sup> por medio de estudio longitudinal realizado con 60 individuos entre 8 y 13 años de edad, mostraron que en la transición entre la etapa 1 y 3 de Tanner, hubo una reducción de 1/3 en la sensibilidad a la insulina, asociado a un aumento en la glucemia.

World Health Organization (WHO) destaca la importancia de considerarse marcadores biológicos para el inicio y el final del estirón puberal. Para el sexo masculino, se propusieron la etapa 3 del desarrollo del genital masculino y el cambio del timbre de la voz, como marcadores biológicos del inicio y final del estirón puberal, respectivamente. En el sexo femenino, para el inicio y final del estirón puberal se propusieron la etapa 2 del desarrollo mamario y la menarca, respectivamente<sup>26</sup>.

El uso de la Etapa de Tanner es limitado como un marcador del estado nutricional debido a la variabilidad en los determinantes genéticos para el inicio de la pubertad de un niño a otro. Pero él puede ser útil como indicador indirecto en adolescentes que hayan entrado en la pubertad, cuando su progresión o estagnación se puede influenciar por el estado nutricional. Niñas con estatura y peso más bajos poseen etapa

de Tanner menor que sus pares de peso y estatura mayores de la misma edad<sup>13</sup>.

En el sexo femenino, el pico de velocidad de crecimiento (9 cm/año) ocurre generalmente a los 13 años de edad, siendo referente a la etapa 3 de desarrollo mamario. En el sexo masculino ocurre, generalmente, dos años después, alrededor de los 14 años de edad, coincidiendo con la etapa 4 del desarrollo del genital, caracterizado por la velocidad de 10,3 cm/año<sup>33</sup>.

El seguimiento del crecimiento de los adolescentes debe considerar las medidas de estatura y de peso en relación con el desarrollo puberal en intervalos de tiempo regulares, con visitas cada 3 o 4 meses o al menos 1 a 2 veces al año<sup>1</sup>.

Se considera con *retraso puberal*, la adolescente sin cualquier desarrollo de las características sexuales secundarias después de los 13 años, o sin la menarca después de los 15 años, y el adolescente sin el desarrollo a los 14 años o el que no haya alcanzado la etapa G3 hasta los 15 años (inicio del aumento del largo del pene y del volumen testicular superior a 4 cm). La media de estatura de los padres y el estándar del desarrollo familiar, así como la historia alimentar y el ganado o la pérdida de peso excesivo en pequeño intervalo de tiempo se deben evaluar en esos casos<sup>1</sup>.

## EXÁMENES DE LABORATORIO

Parámetros de laboratorio pueden complementar el diagnóstico nutricional como hemograma completo, velocidad de hemosedimentación, glucosa, urea, creatinina, perfil lipídico, examen simple de orina y orina de 24hs para dosificación de creatinina y determinación del índice de creatinina/estatura y, examen parasitológico de heces. Considerar radiografía de mano y puño para determinación de la edad ósea y, dosificaciones hormonales (de la tiroides y gonadales, en caso de retraso puberal evidente). Otros exámenes también pueden ser necesarios (densitometría ósea, bioimpedancia, prueba ergométrica, pruebas de capacitación muscular y esfuerzo cardiorrespiratorio con determinación del VO<sub>2</sub> máximo) y dictámenes especializados, de acuerdo a las posibilidades y costos/beneficio<sup>1</sup>.

La ingestión de alimentos y nutrientes es determinante primario del estado nutricional. Por eso la evaluación exacta de la ingestión y estimativa de la adecuación es crítica y se debe realizar de rutina, principalmente en aquellos con riesgo de desnutrición<sup>34</sup>.

El consumo cuantitativo y cualitativo de los alimentos y la frecuencia del consumo de los grupos alimentarios básicos se pueden estimar en un método rápido de evaluación de la dieta, exigiendo poco entrenamiento del pediatra. La evaluación más detallada de cada nutriente utilizándose cuestionarios o métodos recordatorios de 24 horas, o de periodos de 3 a 5 días, incluyendo el fin de semana, o la frecuencia de la dieta con pormenores, se debe dejar a cargo de un(a) nutricionista principalmente en casos de enfermedades crónicas o de

adolescentes hospitalizados con cuadros de diabetes juvenil o anorexia nervosa<sup>1</sup>.

Varias situaciones pueden influenciar el estado nutricional y se entrelazan, formando una red compleja de riesgos tales como factores socioeconómicos y pobreza, ingestión inadecuada de productos alimentarios comercializados a través de la media, conflictos psicosociales y familiares que se manifiestan durante los periodos de las refecciones, falta de horarios y tiempo para el preparo y la escoja adecuada de los alimentos, desagregaciones sociales o hasta el abandono y la omisión de los padres o familiares “ocupados” con otros quehaceres y la propia supervivencia, en el cotidiano<sup>1</sup>.

Por lo tanto, es importante considerar las siguientes condiciones de riesgo nutricional durante el diálogo a ser establecido directamente con los adolescentes: – Ingestión inadecuada de los nutrientes debido a dietas “mágicas” frecuentes o “saltar comidas” por falta de tiempo (principalmente por la mañana o por la noche, antes de dormir); – Dietas “monótonas”; – Uso frecuente de meriendas rápidas y con alta ingestión de productos con exceso de grasas, frituras, chicles, caramelos, dulces, galletas y chocolates, como única fuente más “económica” de calorías, o exceso de sal y “salados” para “disfrazar el hambre”; Rechazo de leche, frutas, vegetales y cereales o de preparos más o menos condimentados.; Voracidad excesiva de los alimentos con el uso asociado de bebidas alcoholizadas (cerveza, cachaza, “batidas y mezclas”, etc.) o de gaseosas (conteniendo cafeína y colorantes), en fiestas o durante los fines de semana; Restricción del consumo diario de agua, agua de coco, jugos de frutas (o después de ejercicios y exposición al sol y calor en las canchas deportivas, playas, piscinas) y falta de supervisión de los padres, ausencia de refrigeración o de preparo adecuado de los alimentos<sup>1</sup>.

El papel de los padres es importante en el establecimiento de las escojas alimentares que pueden influenciar positiva o negativamente el hábito alimentar del adolescente<sup>1</sup>.

## RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

Las recomendaciones nutricionales se refieren a las cantidades de energía y de nutrientes que deben contener los alimentos consumidos para que satisfagan las necesidades de casi todos los individuos de una población sana. Esas recomendaciones, *recommended dietary allowance* (recomendación dietética adecuada [RDA]), surgieron a partir de 1941, a través del Consejo de Investigación Nacional del EEUU, actualizándose en varias ocasiones hasta 1989 y sirviendo indubitablemente como directriz útil para individuos, instituciones, poblaciones y subgrupos de población. A pesar de su objetivo original ser el de proveer estándares para la *buena nutrición*, él fue dificultado por el importante hecho de que las RDAs fueron desarrolladas con base en la cantidad mínima apuntada como necesaria para la prevención de deficiencias clínicas<sup>4</sup>. Esa limitación se hizo más

aguda y promovió impulso para el establecimiento de nuevas recomendaciones, las *dietary reference intakes* (DRIs), que se basan en la cantidad de nutrientes que precisamos no sólo para prevenir deficiencias, sino para minimizar el riesgo de enfermedades crónicas y mejorar la calidad de vida<sup>35</sup>.

En la práctica el mejor indicador de las necesidades nutricionales es el estado nutricional<sup>13</sup>.

## NECESIDADES ENERGÉTICAS

El cálculo de las necesidades energéticas para adolescentes, se pueden realizar según la RDA(1989) o la DRI(2005)<sup>4,35</sup>.

Las tablas de recomendaciones pueden sobreestimar o subestimar las necesidades energéticas básicas<sup>1</sup>. Una alternativa podría ser el cálculo del gasto energético basal, multiplicándolo por factores relacionados actividad o crecimiento<sup>35</sup> (Tablas 2).

El consumo máximo para el sexo femenino se debe estimar en alrededor de 2.500 kcal en la época de la menarca, disminuyendo después, progresivamente, para 2.200 kcal. Para el sexo masculino, las necesidades de ingestión calórica aumentan con el estirón puberal hasta cerca de 3.400 kcal, disminuyendo después para 2.800 kcal, hasta el final del crecimiento<sup>4</sup>.

Las necesidades energéticas se pueden estimar todavía en kcal/cm de estatura, variando con la edad y el sexo, y añadiendo los gastos extras con las actividades diarias<sup>4</sup>.

La necesidad energética se puede medir por calorimetría indirecta o estimada por ecuaciones estándares. La calorimetría indirecta es el método más preciso para determinación del gasto energético, porque las ecuaciones predictivas no determinan con exactitud el gasto energético ni evalúan la variabilidad del estado metabólico durante el curso de una enfermedad<sup>36</sup>.

Las ecuaciones de FAO<sup>37</sup> y de Schofield<sup>38</sup> a pesar de que imprecisas y desarrolladas para estimar la utilización de energía en niños saludables son las fórmulas más ampliamente usadas cuando no hay disponibilidad de calorimetría indirecta. Para adolescentes con alguna incapacidad hay fórmulas específicas<sup>39</sup>.

La DRI para energía no incluye: factor para aumento de la necesidad energética (enfermedad, trauma, estrés) y considera solamente la necesidad media. La necesidad también varía con actividad física y etapa de la maduración sexual<sup>35</sup>.

## Proteínas

La necesidad proteica se determina por la cantidad que necesitamos para mantener el crecimiento de nuevos tejidos que en la adolescencia está más fuertemente relacionada al estándar de crecimiento que a la edad. La media de ingestión

**Tabla 2.** Necesidad Energética de adolescentes.

Edad (años)	Referencia De peso (Kg)	Referencia Estatura (m)	Sedentario (PAL)	Total de energía gastada (kcal/día)		
				Actividad Leve (PAL)	Actividad Moderada (PAL)	Actividad Intensa (PAL)
9 M	28,6	1,34	1,505	1,762	2,018	2,334
9F	29	1,33	1,39	1,635	1,865	2,248
10M	31,9	1,39	1,576	1,85	2,124	2,461
10F	32,9	1,38	1,445	1,704	1,947	2,351
11 M	35,9	1,44	1,666	1,96	2,254	2,615
11F	37,2	1,44	1,513	1,788	2,046	2,475
12 M	40,5	1,49	1,773	2,088	2,403	2,792
12 F	41,6	1,51	1,592	1,884	2,158	2,615
13 M	45,6	1,56	1,91	2,251	2,593	3,013
13F	45,8	1,57	1,659	1,967	2,256	2,737
14M	51	1,64	2,065	2,434	2,804	3,258
14F	49,4	1,60	1,693	2,011	2,309	2,806
15M	56,3	1,70	2,198	2,593	2,988	3,474
15F	52	1,62	1,706	2,032	2,337	2,845
16M	60,9	1,74	2,295	2,711	3,127	3,638
16F	53,9	1,63	1,704	2,034	2,343	2,858
17M	64,6	1,75	2,341	2,771	3,201	3,729
17F	55,1	1,63	1,685	2,017	2,328	2,846
18M	67,2	1,76	2,358	2,798	3,238	3,779
18F	56,2	1,63	1,665	1,999	2,311	2,833

PAL: Nivel de actividad física.

es bien superior a la de la DRI y durante el estirón puberal se puede estimar alrededor del 12 al 15% del total calórico para el sexo femenino, y alrededor del 15 al 20% para el sexo masculino<sup>40</sup>. No obstante el metabolismo proteico es particularmente sensible a la restricción de energía durante el crecimiento y maduración puberal<sup>13</sup>.

Es importante considerar un aumento en adolescentes que se ejercitan mucho o que viven en “dietas restrictivas autoimpuestas”, como en los casos de anorexia nervosa<sup>1</sup>.

La DRI es usada para necesidad proteica de niños saludables y enfermos. Sin embargo algunas situaciones pueden requerir ingestión mayor de proteína que la DRI para alcanzar balance nitrogenado positivo. (Gran cirugía, quemado, infección y *catchup growth*) Inversamente paciente críticamente enfermo y con insuficiencia renal aguda pueden necesitar restricción, moderada de proteína<sup>41,42</sup>.

### Grasas

Es una fuente concentrada de energía (9 kcal/g), sirve de vehículo para las vitaminas liposolubles y de ácidos grasos esenciales. Durante la velocidad máxima del estirón de la pubertad, los adolescentes necesitan tanta energía que, sin las grasas, la dieta quedaría voluminosa e intragable. Por otro lado, el exagero de las “*tapas grasosas*” asociadas al estilo de vida sedentario, comportamiento común de los adolescentes de grupos sociales más afluentes, son responsables de la “epidemia” de la obesidad y de la aterosclerosis<sup>1</sup>. El Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda que en las primeras dos décadas de vida las grasas deben suministrar el 30% de las calorías de la dieta, a no ser que haya mayor susceptibilidad a la arteriosclerosis, ya sea por historia familiar positiva, tabaquismo, hipertensión, diabetes u otros factores de riesgo<sup>8,35</sup>.

Para la población en general de niños y adolescentes, el Programa Nacional Educativo de Colesterol (NCEP) (1991), recomienda la adopción de estándares alimentarios para alcanzar los siguientes criterios de grasa y colesterol:

- ácidos grasos saturados – menos que el 10% de las calorías totales;
- ácidos grasos poliinsaturados – hasta el 7% de las calorías totales;
- ácidos grasos monoinsaturados – del 10% al 15% de las calorías totales;
- grasa total – una media de no más que el 30% de las calorías totales;
- colesterol de la dieta – menos de 300mg día. La disminución del porcentaje de grasas totales y saturadas, beneficia el perfil lipídico y la composición corporal<sup>13</sup>.

### Carbohidratos

La recomendación de ingestión de carbohidrato es en la franja del 55% al 60% de la energía total de la dieta, dándose preferencia a los carbohidratos complejos<sup>35</sup>.

Los monosacáridos ‘glucosa y fructosa, que están presentes en las frutas y vegetales, difieren en sus efectos metabólicos, pues a pesar de liberar casi la misma cantidad de energía, la glucosa libera más insulina y es metabolizada en todos los tejidos. La fructosa se metaboliza por el hígado y, se encuentra en los jarabes de gaseosas. Los disacáridos sacarosa, lactosa y maltosa están presentes en la mayoría de las dietas balanceadas que contienen vegetales, leche y cereales. El polisacárido más común es el almidón que, junto con las fibras, forman los carbohidratos complejos<sup>1</sup>.

*American Dietetic Association* (ADA) recomienda, para la edad de 3 a 18 años, una ingestión diaria de fibras igual a la edad + 5g. Las fibras son importantes en el cuidado de diversas situaciones nutricionales como constipación intestinal, obesidad, dislipidemia y diabetes y algunos tipos de cánceres<sup>35</sup>.

## VITAMINAS Y MINERALES

De manera general, se sabe que las necesidades de vitaminas y de minerales están aumentadas en la adolescencia.

### Minerales

Los adolescentes incorporan el doble de la cantidad de calcio, hierro, zinc y magnesio en sus organismos durante los años de estirón de crecimiento en relación con otras fases de la vida<sup>3</sup>. Y la baja ingestión es frecuente debido a la escoja alimentar de los adolescentes.

### Calcio

Dado el acelerado desarrollo muscular esquelético y endócrino, la necesidad de calcio es mayor en la pubertad y adolescencia. El 45% de la masa ósea es adicionada durante la adolescencia. Dietas restrictivas y competiciones deportivas influyen la mineralización ósea, causando osteopenia, osteoporosis, amenorrea y retraso puberal. El contenido de calcio es dependiente de la estatura y, por lo tanto, un adolescente alto que está en el percentil 95 puede necesitar el 36% más calcio que un adolescente bajo y en el percentil 5. Alrededor del 20 al 30% del calcio ingerido se absorbe. Por eso la DRI para calcio es 1300 mg/día para todos los adolescentes. La ingestión adecuada de calcio no se puede obtener con dieta libre de leche y derivados<sup>1,43</sup>.

Alcanzar la masa ósea máxima durante la juventud se considera la mejor protección contra la pérdida ósea en la edad avanzada.

La ingestión de calcio y consumo de productos lácteos está relacionada a un mejor control de la presión arterial y con riesgo disminuido de presentar pólipos adenomatosos en el colon y de recurrencia en pacientes previamente diagnosticados. La ingestión elevada ayuda en el control de peso con un aumento significativo de masa delgada en el cuerpo<sup>44</sup>.

### Hierro

La necesidad de hierro es alta en ambos los sexos y su deficiencia puede ser un factor limitante de crecimiento<sup>3</sup>.

En los hombres, debido a la construcción de la masa muscular, que se acompaña por mayor volumen sanguíneo y de las enzimas respiratorias, y en las mujeres el hierro se pierde con menstruación<sup>46</sup>. Como el contenido de hierro de la alimentación es también bastante variable, de 4 a 6 mg/1.000 kcal, la adolescente que menstrua, el adolescente atleta o los adolescentes que tienen hábitos alimentarios deficientes no conseguirán recibir el total de las necesidades de hierro durante el estirón de la pubertad, calculados alrededor de 15 a 18 mg diarias<sup>1</sup>.

La anemia, se puede definir por una tasa de hemoglobina (Hb) menor que el punto de corte para edad, sexo, raza, usando criterios diagnósticos del CDC (\*) pero sin duda en el adolescente existe anemia cuando la tasa de Hb está menor que  $\leq 11,6\text{g/dl}$ , o el Hematocrito (Ht)  $< 35\%$ . Para el sexo femenino y Hb  $\leq 12\text{g/dl}$  y Ht  $< 35\%$  para el sexo masculino para las etapas iniciales de Tanner. En adolescentes deben ser evaluados otros índices hematimétricos como el volumen corpuscular medio (VCM), que deberá ser  $< 79\text{ fl}$  y la Hb corpuscular media (HCM), que deberá ser  $< 26,5\text{pg}$ , siendo la concentración de Hb corpuscular media (CHCM) el último índice hematimétrico a disminuir. La ferropenia es evaluada por la dosificación de ferritina sérica, la cual deberá estar  $< 12\text{ng/ml}$ ; el hierro sérico,  $< 40\mu\text{g/dl}$ ; la saturación de transferrina  $< 16\%$  en las niñas y  $< 20\%$  en los niños; y la capacidad de saturación de la transferrina  $> 360\mu\%$ .

El tratamiento consiste en la orientación nutricional con alimentos ricos en hierro, principalmente con el heme. La biodisponibilidad del hierro debe ser enfatizada. Los alimentos ricos en vitamina C aumentan la absorción de hierro, mientras los ricos en oxalatos y fitatos dificultan su absorción, siendo factor de riesgo para anemia y comprometimiento del crecimiento<sup>2</sup>. El hierro es encontrado en muchos alimentos inclusive carne bovina, pez, aves, leguminosas (ejemplos: frijoles, guisantes, lentejas), nueces y semillas, granos y hortalizas y frutas. Se debe prescribir la suplementación de hierro alrededor de  $100\text{mg/día}$ <sup>2</sup>.

### Zinc

Es esencial para el crecimiento y maduración sexual y su retención aumenta durante la adolescencia. Él se asocia al retardo de crecimiento, hipogonadismo, angustia y caída de cabellos, en adolescentes con anorexia, atletas y gestantes. Como fuente de zinc tenemos: carnes, gamba, ostras, hígado, granos integrales, castañas, cereales y tubérculos. La necesidad de suplementación de los minerales dependerá de la variedad y de la calidad de la dieta, principalmente durante el estirón puberal<sup>1,3</sup>.

### Vitaminas

Otros factores también contribuyen para el aumento de las necesidades de las vitamínicas en la pubertad, como la actividad física, gravidez, contracepción oral y enfermedades crónicas. El aumento de la necesidad de las vitaminas A, C y D,

y del complejo B es progresivamente mayor durante el estirón puberal, con las diferenciaciones celulares y la mineralización ósea. La suplementación con ácido fólico,  $400\text{mcg/día}$ , se debe prescribir de rutina para adolescentes sexualmente activas o grávidas y de bajo nivel socioeconómico. Las mejores fuentes son vísceras, frijol y vegetales de hojas verdes<sup>1,3</sup>. Las deficiencias vitamínicas son más frecuentes cuando los adolescentes no tienen el hábito de ingestión diaria de frutas, vegetales, leche o cereales.

### Vitamina D

Está involucrada en el mantenimiento de la homeostasis de calcio y fósforo en la mineralización del hueso, siendo esencialmente necesaria para el rápido crecimiento esquelético. Los alimentos considerados fuentes de vitamina D son yema de huevo, hígado, pescados gordos (arenque y caballa) y manteca<sup>3</sup>.

### Vitamina A

Además de ser importante para el crecimiento, es fundamental para la maduración sexual. Son fuentes de vitamina A: leche integral, hígado, yema de huevo y vegetales con hoja verde oscuro (brócolis y espinaca) y hortalizas anaranjadas (calabaza y zanahoria)<sup>2</sup>.

Las recomendaciones de las demás vitaminas y minerales (DRIs) para esa edad están relacionadas<sup>46</sup> en las Tablas 3 y 4.

## ACTIVIDAD FÍSICA Y SUS BENEFICIOS EN LA ADOLESCENCIA

La OMS define actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requieran gasto energético (actividades físicas practicadas durante el trabajo, juegos, ejecución de tareas domésticas, viajes y en actividades de esparcimiento). "Ejercicio", es una subcategoría de la actividad física y es planeado, estructurado, repetitivo y tiene como objetivo aumentar la aptitud física (cardiorrespiratoria y fuerza muscular), reducir la grasa corporal, reforzar la salud ósea y los biomarcadores favorables de salud cardiovasculares y metabólicas y reducir los síntomas de ansiedad y depresión. Además de la promoción del bienestar psicossocial<sup>47</sup>.

La intensidad de las diferentes formas de actividad física varía entre las personas. A fin de traer beneficios, todas deben ser practicadas en sesiones de al menos diez minutos de duración. Debe ser 60 minutos por día de actividad física moderada a intensa<sup>48</sup>.

## ANOREXIA X BULIMIA

Los trastornos alimentarios son las enfermedades más prevalentes en la adolescencia y están asociados con comorbilidades clínicas y psiquiátricas<sup>49</sup>.



**Tabla 3.** Referencia de ingestión dietética para minerales.

Edad	Calcio	Cromo	Cobre	Flúor	Iodo	Hierro
Grupo	(mg/d)	(µg/d)	(µg/d)	(mg/d)	(µg/d)	(mg/d)
<b>Masculino</b>						
9-13a	1.300	25	700	2	120	8
14-18a	1.300	35	890	3	150	11
<b>Feminino</b>						
9-13a	1.300	21	700	2	120	8
14-18a	1.300	24	890	3	150	15
Edad	Magnesio	Manganeso	Molibdeno	Fósforo	Selenio	Zinc
Grupo	(mg/d)	(mg/d)	(µg/d)	(mg/d)	(µg/d)	(mg/d)
<b>Masculino</b>						
9-13a	240	1,9	34	1.250	40	8
14-18a	410	2,2	43	1.250	55	11
<b>Feminino</b>						
9-13a	240	1,6	34	1.250	40	8
14-18a	360	1,6	43	1.250	55	9

**Tabla 4.** Recomendaciones diarias de Vitaminas.

Edad (años)	Vitaminas Liposolubles								
	Vit A(µg)	Vit D (µg)	Vit E (mg)	Vit K(µg)					
11-14 M	1000	10	10	45					
15-18 M	1000	10	10	65					
11-14 F	800	10	8	45					
15-18 F	800	10	8	55					
19-24	800	10	8	55					
<b>Vitaminas Hidrosolubles</b>									
	Folato (µg)	B <sub>12</sub> (mg)	B7 (µg)	B5 (mg)	C mg	B1 mg	B2 mg	B3 mg	B6 mg
11-14M	150	2,0	100	4-7	50	1,3	1,5	17	1,7
15-18M	200	2,0	100	4-7	60	1,5	1,8	20	2,0
11-14 F	200	2,0	100	4-7	50	1,1	1,3	15	2,0
15-18 F	150	2,0	100	4-7	60	1,1	1,3	15	1,4
19-24	150	2,0	100	4-7	60	1,1	1,3	15	1,4

M: Masculina; F: Feminino

La anorexia nervosa se define como un trastorno que afecta principalmente a las adolescentes y mujeres jóvenes, se caracteriza por el miedo de engordar, distorsión de la imagen corporal, alteraciones del ciclo menstrual y pérdida de peso debido a las dietas autoimpuestas<sup>50</sup>. El trastorno tiene la costumbre de ser desencadenado por algún evento significativo, principalmente pérdidas, separaciones, cambios y enfermedades orgánicas<sup>49</sup>.

Muchas veces lleva a una enfermedad crónica e que incapacita, algunas veces con riesgo de vida. La inanición grave y prolongada, característica de anorexia nervosa crónica, puede tener consecuencias profundas en el desarrollo del cerebro y huesos<sup>50</sup>.

La anorexia, cuando se inicia en la fase de la prepubertad, interfiere negativamente en los resultados de la maduración sexual y en el desarrollo físico<sup>51</sup>.

La bulimia presenta como principal característica un impulso irresistible de comer exageradamente, seguido de la inducción de vómitos y abuso de purgativos, en un intento de no engordar. Actualmente, el criterio diagnóstico de bulimia nervosa en el adolescente es la compulsión alimentar y comportamientos compensatorios una vez por semana<sup>51</sup>.

Las principales complicaciones de la bulimia son pérdidas de potasio, irritaciones en el esófago, irregularidades menstruales, deshidratación, úlceras y anemias. Además pueden surgir erosiones de los dientes, alargamiento de las parótidas, y cicatrices sobre los dedos (señal de Russel) alteraciones cardiovasculares y neumonía por aspiración de vómitos<sup>51</sup>.

## ATEROSCLEROSIS

Aterosclerosis es la enfermedad cardiovascular más común en adultos y la causa de muerte más significativa en todo el mundo. Existen evidencias de que ella se inicia en la infancia y cuando precoz está asociada a la presencia y la intensidad de factores de riesgo como: historia familiar (padres o abuelos con historia de aterosclerosis precoz; dislipidemia en parientes de primer grado), edad, sexo, inactividad física, nutrición/dietas, exposición al fumo, hipertensión arterial, dislipidemia, sobrepeso/obesidad, *diabetes mellitus*, síndrome metabólico, factores perinatales y marcadores inflamatorios. Cada factor de riesgo se debe considerar dentro de los contextos comportamental, ambiental, fisiológico y genético<sup>52</sup>.

Se debe solicitar el perfil lipídico en ayunas y, si alterado según la media<sup>53</sup> de debe repetir. Los valores de referencia se hallan descritos en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Perfil Lipídico en Adolescentes.

Lípidos	Deseable (mg/dl)	Límitrofe (mg/dl)	Aumentado (mg/dl)
CT	< 150	150-169	≥ 170
LDL-C	< 100	100-129	≥ 130
HDL-C	≥ 45	-	-

## OBESIDAD

La obesidad es reconocida como un importante problema de salud pública mundial.

Los adolescentes constituyen un total de 21 millones de brasileños y, el 20,5% de ellos, según los datos del IBGE de 2009 poseen exceso de peso<sup>54</sup>.

La consciencia de las altas tasas de sobrepeso y obesidad en la infancia, conjuntamente con sus consecuencias psicosociales y de los efectos metabólicos adversos sobre la presión arterial, colesterol, triglicéridos y resistencia a insulina, llevó al desarrollo por la Organización Panamericana de la Salud (OPAS), de un Plan de Acción para la Prevención de la obesidad en niños y adolescentes aprobado en junio de 2014. El plan I se concentra en transformar el entorno obesogénico en un entorno saludable que ofrezca oportunidades para el consumo de alimentos nutritivos y realización de actividad física, él se alinea con mandatos internacionales, en particular OMS y sus estrategias sobre la prevención y control de enfermedades no transmisibles, con implementación en la nutrición materna, infantil y adolescentes<sup>25,52</sup>.

No se recomienda en niños y adolescentes con exceso de peso la realización de la cirugía bariátrica, sino intervenciones comportamentales estructuradas que incluyen actividad física, nutrición adecuada y modificaciones de estilo de vida. Esas actividades se deben realizar por equipo especializado, con sesiones en grupo y participación de la familia<sup>25</sup>.

El estado nutricional durante la infancia tiene un efecto significativo en el desarrollo puberal y puede explicar al menos el 25% de la variación en la época de la pubertad.

## CONCLUSIÓN

La adolescencia es una fase de transición entre la infancia y la vida adulta con requerimientos aumentados de macro y micronutrientes, principalmente a la época del estirón del crecimiento. Es imprescindible que los servicios de salud incorporen en su rutina una verificación del grado de la maduración sexual aunque simplificada en la evaluación nutricional, pues hay variación individual a la época de la ocurrencia de esos eventos en poblaciones de adolescentes saludables. Una vez que ésta es necesaria en la interpretación de los datos antropométricos en la adolescencia, investigaciones deben ser implementadas para el perfeccionamiento de métodos antropométricos y no antropométricos que permitan investigar los cambios en la composición corporal ocurridos en este periodo y consideren el desarrollo de la pubertad.

El profesional de salud debe orientar al adolescente para una vida saludable, incentivando la práctica regular de actividad física y el consumo de alimentos saludables que posibilite su crecimiento y desarrollo. Y ponerse atento a la sintomatología y evaluación clínica/psiquiátrica de los trastornos alimentarios para que más personas tengan un diagnóstico preciso basado en sus síntomas y comportamientos y sea definido un plan de tratamiento.

## REFERENCIAS

1. Eisenstein E, Coelho KSC, Coelho SC, Coelho MASC. Nutrição na adolescência. *J Pediatr (Rio de J)*. 2000;76 Supl 3:S263-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.163>
2. Brasil ALDB, Demarchi ALG. Nutrição na gestação e na lactação. In: Lopez FA, Brasil ALD, org. *Nutrição e dietética em clínica pediátrica*. São Paulo: Atheneu Editora; 2003. p.3-16.
3. Giannini DT. Recomendações nutricionais do adolescente. *Adolesc Saúde*. 2007;4(1):12-18
4. Subcommittee on the Tenth Edition of the RDAs Food and Nutrition Board Commission on Life Sciences, National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*. 10th ed. Washington: National Academy Press; 1989.
5. Koletzko B, Cooper P, Makrides M, Garza C, Uauy R, Wang W. *Pediatric nutrition practice*. Basel: Karger; 2008. p.114-7.
6. Araujo ACT, Campos JADB. Subsídios para avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes por meio de indicadores antropométricos. *Alim Nutr Araraquara*. 2008;10(2):219-25.
7. Vitalle MSS, Juzwiak CR. Alimentação do adolescente. In: Carvalho ES. *Terapêutica e prática pediátrica*. 2 ed. São Paulo: Atheneu; 2000.
8. Rego AIA, Silva ACQ. Adolescente: necessidades dietéticas e perigos para cardiopatias. *Nutr Pauta*. 2000;43:52-6.
9. Vitolo MR. Avaliação nutricional da criança. In: Vitolo MR, editor. *Nutrição, da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso; 2003. p.99.
10. Coelho SC, Nascimento TBM. Semiologia nutricional no adolescente. In: Duarte ACG. *Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais*. São Paulo: Atheneu; 2007.
11. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: The University of Michigan Press; 1990. p.48-53.
12. World Health Organization. *Growth reference data for 5-19 years, WHO reference 2007* [Acesso 20 Mar 2015]. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/en>
13. Becker PJ, Nieman Carney L, Corkins MR, Monczka J, Smith E, Smith SE, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/ American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(12):1988-2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.08.026>

14. Lourenço AM, Taquette SR, Hosselmann MH. Avaliação nutricional: antropometria e conduta nutricional na adolescência. *Adolesc Saude* 2011;8(1):51-8.
15. World Health Organization. Adolescent Nutrition: A Review of the situation in selected South-East Asian Countries. Nutrition Status of the Population in SEAR Countries, WHO Regional Office for South-East Asia; 2006 [Acesso 24 Abr 2015]. Disponível em: [http://apps.searo.who.int/PDS\\_DOCS/B0239.pdf?ua=1](http://apps.searo.who.int/PDS_DOCS/B0239.pdf?ua=1)
16. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Incorporação das Curvas de Crescimento da Organização Mundial de Saúde de 2006 e 2007 no SISVAN [Acesso 24 Mar 2015]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_coleta\\_analise\\_dados\\_antropometricos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf)
17. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org.* 2007;85(9):660-67 [Acesso 24 Mar 2015]. Disponível em: [http://www.who.int/growthref/growthref\\_who\\_bull.pdf](http://www.who.int/growthref/growthref_who_bull.pdf)
18. Tirapegui J, Ribeiro SML. Avaliação nutricional: teoria e prática. Rio de Janeiro; 2009. p.220-34.
19. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60(5):709-23. PMID: 3224965
20. Eisenstein E. Atraso puberal e desnutrição crônica primária [tese de doutorado]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo; 1999.
21. International Diabetes Federation. The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. Brussels: IDF; 2007.
22. da Silva Cde C, Zambon MP, Vasques AC, Rodrigues AM, Camilo DF, Antonio MÂ, et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(2):221-9.
23. Webb AR, Newman LA, Taylor M, Keogh JB. Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1989;13(1):30-3. PMID: 2926976
24. World Health Organization. 10 Facts on Child Health. Children: Reducing mortality. Fact sheet no. 178. Updated September 2013. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs178/en/>. Accessed March 5, 2015 DOI: <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.141285>
25. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations for growth monitoring, and prevention and management of overweight and obesity in children and youth in primary care. *CMAJ.* 2015;187(6):411-21.
26. World Health Organization. Expert Committee: physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.
27. Holst D, Grimaldi PA. New factors in the regulation of adipose differentiation and metabolism. *Curr Opin Lipidol.* 2002;13(3):241-5.
28. Barbosa KBF, Franceschini SCC, Priore SE. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6(4):375-82.
29. Ibáñez L, Ong K, de Zegher F, Marcos MV, del Rio L, Dunger DB. Fat distribution in non-obese girls with and without precocious pubarche: central adiposity related to insulinaemia and androgenaemia from prepuberty to postmenarche. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2003;58(3):372-9.
30. Remsberg KE, Demerath EW, Schubert CM, Chumlea WC, Sun SS, Siervogel RM. Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girls: the Fels Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90(5):2718-24. PMID: 15728207
31. Roemmich JN, Clark PA, Lusk M, Friel A, Weltman A, Epstein LH, et al. Pubertal alterations in growth and body composition. VI. Pubertal insulin resistance: relation to adiposity, body fat distribution and hormone release. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26(5):701-9. PMID: 12032756
32. Goran MI, Gower BA. Longitudinal study on pubertal insulin resistance. *Diabetes.* 2001;50(11):2444-50.
33. Rogol AD, Roemmich JN, Clark PA. Growth at puberty. *J Adolesc Health.* 2002;31(6 Suppl):192-200. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1054-139X\(02\)00485-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1054-139X(02)00485-8)
34. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, et al.; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37(4):460-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0148607113479972>
35. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (2002). Washington: The National Academies Press; 2002.
36. Sion-Sarid R, Cohen J, Houry Z, Singer P. Indirect calorimetry: a guide for optimizing nutritional support in the critically ill child. *Nutrition.* 2013;29(9):1094-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2013.03.013>
37. Food and Agriculture Organization, World Health Organization, United Nations Organization. Energy and protein requirements of a joint expert consultation group. WHO Technical Report Series 724. Geneva: FAO/WHO/UNO; 1985
38. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39 Suppl 1:5-41.
39. Rokusek C, Heindicles E. Estimating calorie needs for developmental disabilities Nutrition and Feeding of the Developmentally Disabled. Brookings: South Dakota University Affiliated Program, Interdisciplinary Center for Disabilities; 1985.
40. Gong EJ, Heald FP. Diet, nutrition and adolescence. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *Modern nutrition in health and disease*, 8a ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994.
41. Carney LN, Blair J. Assessment of nutritional status and determining nutrient needs. In: Corkins MR, ed. *The A.S.P.E.N. Pediatric Nutrition Support Core Curriculum*. Silver Spring: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2010. p.409-32.
42. Meyer R, Kulinskaya E, Briassoulis G, Taylor RM, Cooper M, Pathan N, et al. The challenge of developing a new predictive formula to estimate energy requirements in ventilated critically ill children. *Nutr Clin Pract.* 2012;27(5):669-76.
43. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. The National Academies Press; 1997. PMID: 23115811
44. Crisóstomo NL, Monte R, Navarro F, Neto JS. Relação da obesidade e cálcio: uma abordagem de estudos realizados. *Rev Bras Obes Nutr Emagr.* 2007;1(4):16-24.
45. Silvia MC. Anemia por deficiência de ferro na adolescência. *Adolesc Saude.* 2007;4(1):19-22.
46. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. The National Academy Press; 2000.
47. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S, et al. Cardiovascular health in childhood: A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation.* 2002;106(1):143-60.
48. Farias Edos S, Gonçalves EM, Morcillo AM, Guerra-Júnior G, Amancio OM. Effects of programmed physical activity on body composition in post-pubertal schoolchildren. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91(2):122-9.
49. Herpertz-Dahlmann B. Adolescent eating disorders: update on definitions, symptomatology, epidemiology, and comorbidity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2015;24(1):177-96.
50. Penteado CPG, Oliveira JS, Teixeira MT, Chaves R, Costa CL. Avaliação do perfil nutricional de adolescentes com risco para transtornos alimentares. *Adolesc Saude.* 2012;9(3):12-20.
51. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). American Psychiatric Association; 2013.
52. Summerbell C, Brown T. Childhood obesity: the guideline for primary care should form part of a whole-system approach. *CMAJ.* 2015;187(6):389-90.
53. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4Supl.1):1-22.
54. Brasil. IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.