

## 6. Los adolescentes

### 6.1 Introducción

#### 6.1.1 Antecedentes

La adolescencia es un período importante del crecimiento y la maduración del ser humano; durante este período se producen cambios singulares y se establecen muchas de las características del adulto. La proximidad de la adolescencia a la madurez biológica y la edad adulta puede proporcionar las últimas oportunidades de realizar ciertas actividades orientadas a prevenir los problemas de salud del adulto.

La adolescencia se inicia con la pubertad, esto es, con los signos más tempranos del desarrollo de características sexuales secundarias, y continúa hasta que los cambios morfológicos y fisiológicos se aproximan al estado del adulto, por lo general cerca del final del segundo decenio de vida. En esta sección se considera a individuos de unos 10–24 años de edad, intervalo que incluye a los sujetos considerados como «adolescentes» (10–19 años) por la OMS (1) y a los que las Naciones Unidas definen como «jóvenes» (15–24 años). El crecimiento y la maduración del ser humano son procesos continuos y las transiciones desde la niñez a la edad adulta no son bruscas; el período de la adolescencia comprende cambios rápidos del crecimiento físico y la maduración y del desarrollo psicosocial. Se caracteriza por la prevalencia baja de la mayoría de las enfermedades infecciosas y crónicas, pero con altos riesgos para la salud asociados con el uso indebido de sustancias, las enfermedades de transmisión sexual, el embarazo y lesiones accidentales e intencionales (2).

La antropometría tiene una importancia especial durante la adolescencia porque permite vigilar y evaluar los cambios mediados por hormonas en el crecimiento y la maduración en este período. Además, como el crecimiento puede ser sensible a las carencias y los excesos, la antropometría de los adolescentes proporciona indicadores del estado nutricional y el riesgo para la salud, y puede aportar el diagnóstico de la obesidad. El estudio y el conocimiento de este período de cambios rápidos son a la vez importantes y difíciles.

Los cambios rápidos durante la adolescencia incluyen los aumentos de las dimensiones corporales, es decir el crecimiento, y el logro progresivo del estado adulto, es decir, la maduración. Si bien el crecimiento y la maduración avanzan en forma concertada en los individuos, pueden mostrar una independencia apreciable cuando se observan en distintos individuos. Por ejemplo, en la menarquia — que presagia la función reproductiva de la mujer adulta — las niñas son

más altas que sus coetáneas premenárquicas: además, existe una considerable variación de la estatura real (y la edad cronológica) en la menarquia.

El momento de los acontecimientos vinculados con la maduración varía en los niños sanos principalmente a causa de factores genéticos (3). La adolescencia se caracteriza por el comienzo de acontecimientos importantes vinculados con la maduración, en particular el aumento repentino del crecimiento somático acompañado de la aparición de características sexuales secundarias, la menarquia y la espermarquia. Por consiguiente, aun entre los jóvenes sanos, existe una notable variación en cuanto al momento de estos cambios de maduración, de tal modo que una evaluación del crecimiento basada exclusivamente en la edad cronológica puede ser inexacta o engañosa, en especial cuando se aplica a los individuos. La edad ósea, o maduración ósea, puede usarse como medida de la maduración, pero requiere equipo y conocimientos especiales. Para complicar más las cosas, el momento del crecimiento y de la maduración puede ser influido por factores ambientales y de salud, de tal modo que es difícil separar la variabilidad normal de origen genético y los cambios hormonales durante la adolescencia de los cambios inducidos por el medio.

La adolescencia es también un período en que aumentan las necesidades nutricionales. La rápida acumulación de tejido nuevo y otros cambios amplios vinculados con el desarrollo se acompañan de un incremento de las necesidades nutricionales en comparación con los años de la infancia. Por ejemplo, más del 20% del crecimiento total de la estatura y hasta un 50% de la masa ósea del adulto se alcanzan durante la adolescencia (4), lo cual origina un aumento del 50% en las necesidades de calcio. Además de la mayor necesidad de hierro de la masa eritrocítica en expansión y la mioglobina del tejido muscular recién formado, las adolescentes tienen otra necesidad de hierro — de hasta un 15% — para compensar las pérdidas de sangre menstrual (5).

Muchos cambios importantes del desarrollo psicológico y social se producen durante la adolescencia, período que señala el ingreso de los individuos en el mundo de los adultos. Las posibilidades de embarazo y paternidad, las opciones educativas, el compromiso ocupacional, las relaciones interpersonales y la ciudadanía son sólo algunos de los nuevos problemas y responsabilidades que afrontan los adolescentes y que pueden causar confusión. Muchas de las respuestas a la transición a la edad adulta pueden incluir comportamientos que tienen repercusiones directas en la salud, por

ejemplo, las dietas, el consumo de tabaco y alcohol, la actividad sexual, el uso indebido de sustancias y la violencia. A veces la falta de oportunidades asociada con la pobreza o las opciones concernientes a la educación y la ocupación pueden tener efectos indirectos a largo plazo sobre la salud.

A pesar de que la adolescencia es evidentemente un período muy importante del desarrollo humano, con frecuencia no se le ha concedido la atención otorgada a períodos anteriores de la infancia en lo concerniente a los usos y las interpretaciones de la antropometría vinculados con la salud. La prevalencia de la desnutrición en la adolescencia es mucho más baja que en la primera infancia y ha parecido menos apremiante la necesidad de la antropometría. Históricamente, los rápidos cambios del crecimiento somático en la adolescencia, los problemas de la variación en la maduración y las dificultades que implica distinguir las variaciones normales de las asociadas con riesgos para la salud, han desalentado a los investigadores en cuanto a la obtención de conocimientos acerca de la antropometría en la adolescencia que la relacionen directamente con los factores determinantes y los resultados para la salud (6). En consecuencia, los clínicos y los agentes de salud pública cuentan con relativamente pocos instrumentos para evaluar a los adolescentes.

La aparición de la obesidad y sus secuelas como problemas de salud pública, en particular en los países desarrollados, ha renovado el interés por los antecedentes antropométricos en la adolescencia de la obesidad en los adultos y los factores de riesgo asociados con ella. No obstante, se han efectuado relativamente pocas investigaciones metodológicas detalladas sobre valores límites específicos, valores predictivos y riesgos atribuibles. El Comité de Expertos se propuso reunir la información disponible sobre una amplia gama de usos y aplicaciones de la antropometría en la adolescencia con el fin de establecer la base para futuras investigaciones y discusiones.

#### **6.1.2 *Importancia biológica y social de la antropometría***

La información disponible que vincula la antropometría en la adolescencia con factores biológicos y sociales es fundamentalmente descriptiva y de relación; por ejemplo, los adolescentes de una sociedad próspera son más altos que los adolescentes menos adinerados de la misma edad y el índice de masa corporal (IMC) en los adolescentes se correlaciona en forma positiva con la presión arterial diastólica. Esos resultados son esenciales para comprender la variabilidad antropométrica, las características del desarrollo y las correlaciones significativas de las dimensiones antropométricas. En los estudios publicados se han identificado importantes factores

determinantes y consecuencias de la variación antropométrica y se han generado o confirmado importantes hipótesis etiológicas concernientes a las dimensiones corporales de los adolescentes. Se ha trabajado mucho menos en extraer de estos datos la información específica necesaria para usar las dimensiones antropométricas en la adolescencia como indicadores del estado nutricional y de salud (7).

*Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría*

La mayor fuente de variación de las dimensiones antropométricas es la vinculada con el estirón de la adolescencia, experimentado por casi todos los niños si bien puede variar en cuanto al momento, la intensidad y la duración. Aun en los niños considerados en forma individual, existen diferencias pequeñas pero sistemáticas en cuanto al momento de los aumentos de las diversas dimensiones en la adolescencia; por ejemplo, la velocidad máxima de crecimiento de la tibia precede a los momentos de máximo crecimiento del cúbito y la estatura total (8).

Como los cambios en la adolescencia tienen secuencias más bien sistemáticas, se pueden usar algunos acontecimientos de la maduración como indicadores del momento del estirón de la adolescencia en diferentes situaciones o grupos de niños. Por ejemplo, el momento de la menarquia se establece fácilmente mediante un cuestionario y por lo general se produce 14–18 meses después del momento de velocidad máxima del crecimiento; por consiguiente, la variación de la edad en que se produce la menarquia se usa con frecuencia para indicar la variación de la cronología general de la adolescencia en distintas poblaciones o en una misma población (véase el cuadro 27).

Las variaciones de la edad media en que se produce la menarquia son resultado de diferencias genéticas y ambientales. Las diferencias entre los grupos rurales y urbanos o entre las niñas pobres y las de situación acomodada en determinadas zonas deben obedecer principalmente a diferencias en elementos concomitantes de la situación socioeconómica vinculados con la salud: la nutrición, la higiene, la atención de salud, etc. Por supuesto, las distinciones económicas o sociales pueden incluir diferencias genéticas o étnicas en ciertas circunstancias. En algunas poblaciones se puede observar una disminución de la edad media de la menarquia (9), y esos cambios seculares indican una mejora en los factores vinculados con la salud suficiente para permitir una maduración más rápida en la adolescencia. En Noruega, por ejemplo, la edad media de la menarquia bajó de 15,6 años en las mujeres nacidas en 1860 a 13,3 años en las mujeres nacidas después de 1940 (10).

Cuadro 27

**Edad en que se produce la menarquia en algunas poblaciones<sup>a</sup>**

País y zona/población		Año	Edad media (años)	DE
Brasil, Estado de Sao Paulo	próspera	1978	12,2	0,03
	pobre	1978	12,8	0,03
Cuba	La Habana	1973	12,8	0,01
	zonas rurales	1973	13,3	0,01
Estados Unidos de América	Origen europeo, todos	1968	12,8	0,04
	Origen africano, todos	1968	12,5	0,11
India	Madrás, próspera	1975	12,9	0,10
	Warangel, pobre	1975	14,1	0,10
	Hyderabad, zonas rurales	1977	14,6	0,08
Iraq, Bagdad	próspera	1969	13,6	0,06
	pobre	1969	14,0	0,05
Países Bajos	todos	1980	13,3	0,04
Papua Nueva Guinea	Bundi, tierras altas	1967	18,0	0,19
	Kaipit, tierras bajas	1967	15,6	0,25
Polonia	Varsovia	1976	12,7	0,03
	zonas rurales	1976	13,4	0,02
Sudán, Khartum	acomodada	1980	13,4	0,14
	pobre	1980	14,1	0,18
Zaire	acomodada, zonas urbanas	1979	13,2	0,67
	pobre	1979	14,7	0,04

<sup>a</sup> Datos reproducidos de la referencia 9 con la autorización de la editorial.

A causa de los notables cambios del crecimiento durante el estirón de la adolescencia, es importante identificar las mediciones de la maduración que son más apropiadas para emplearlas como indicadores antropométricos del estado nutricional y de salud en los individuos y las poblaciones. Se han propuesto muchas mediciones de la maduración somática; en el cuadro 28 se presentan las principales mediciones usadas durante la adolescencia, su aplicabilidad y las limitaciones de su empleo. Los indicadores ideales de la maduración deben ser apropiados para los individuos y las poblaciones, de gran validez y mensurables con un alto grado de fiabilidad; deben existir muchas fuentes de datos de referencia, pocas limitaciones del empleo de los indicadores y pocos requisitos especiales (de adiestramiento extenso o equipo costoso). La edad de la menarquia probablemente es la que más se aproxima al cumplimiento de todos los criterios, pero en algunas situaciones puede ser un tema delicado desde el punto de vista cultural; además, la menarquia se produce en una etapa avanzada del estirón de la adolescencia, es decir, más tarde de lo

Cuadro 28

**Principales mediciones de la maduración durante la adolescencia**

Medición	Apropiada para individuos	Apropiada para poblaciones	Fiabilidad de las mediciones prácticas <sup>a</sup>	Validez <sup>b</sup>	Datos de referencia <sup>c</sup>	Limitaciones para requisitos especiales <sup>d</sup>
<i>Varones y mujeres</i>						
• Edad de la velocidad máxima de crecimiento	X		At	At	MP	B, D, I, J
• Etapa de vello púbico	X	X	Me	Me	M	D, F
• Etapa de vello axilar	X	X	Me	Me	P	D, F
• Número de dientes permanentes		X	At	Ba	MP	D
• Edad ósea	X	X	At	At	P	A, C, E, G
<i>Sólo varones</i>						
• Desarrollo de los genitales	X	X	Me	Me	M	D, F
• Volumen de los testículos (calibres)	X	X	At	At	MP	B, D, F
• Volumen de los testículos (modelos)	X	X	At	At	P	B, D, F
• Espermarquia		X	Ba	At	MP	A, C, E, F, I
• Voz de adulto	X	X	Me	Me	MP	D, H
<i>Sólo mujeres</i>						
• Menarquia	X	X	At	At	MM	F
• Desarrollo de los senos	X	X	Me	At	M	D, F

<sup>a</sup> Fiabilidad: Ba = baja (coeficiente de fiabilidad dentro de la clase  $F \leq 0,65$ ); Me = mediana ( $0,65 < F \leq 0,85$ ); At = alta ( $F > 0,85$ ).

<sup>b</sup> Criterio de validez con respecto a indicadores de la maduración somática general durante la pubertad. Ba, Me y At, como en el caso de la fiabilidad.

<sup>c</sup> Datos de referencia: MP = muy pocos; P = pocos; M = muchos; MM = muy muchos.

<sup>d</sup> A = procedimientos costosos; B = se necesita algún equipo (más allá de las instrucciones por escrito y las figuras); C = se requieren equipo altamente especializado e instalaciones; D = se necesita más adiestramiento que el habitual; F = requieren un adiestramiento muy especializado y personal experto; F = el procedimiento puede ser objetable desde el punto de vista cultural o personal; G = requiere radiación ionizante; H = métodos no normalizados; I = se necesitan observaciones múltiples o datos longitudinales a largo plazo; J = útil sólo para la aplicación retrospectiva.

conveniente como señal de cambios del crecimiento concurrentes o inminentes vinculados con ese estirón.

En gran medida, la variación del tamaño corporal de los adolescentes y el momento de los acontecimientos de la maduración están determinados por la herencia genética normal (11) en las poblaciones cuyo medio permite la expresión del genotipo. Cuando factores vinculados con la salud limitan la expresión genética completa, el crecimiento y la maduración observados (el fenotipo) reflejarán más el medio que el potencial heredado. La variación del crecimiento de los adolescentes también puede reflejar influencias ambientales que actuaron en un período temprano de la vida. Por consiguiente, es difícil en una determinada situación establecer la medida en que los grados observados de crecimiento de los adolescentes son consecuencia de efectos puramente ambientales y el momento de esos efectos. Obviamente, una amplia gama de síndromes clínicos anormales con etiologías genéticas específicas puede afectar también el crecimiento de los adolescentes, pero la proporción de individuos afectados es tan pequeña que no se ha tenido en cuenta en este trabajo.

La antropometría en la adolescencia varía mucho en todo el mundo (9). Muchas de las diferencias observadas según las categorías de la edad cronológica son atribuibles a la variación en el momento de la maduración y disminuyen cuando se tiene en cuenta el momento del estirón de los adolescentes. No obstante, es evidente que las diferencias de crecimiento entre los grupos se vinculan con el estado nutricional, el nivel socioeconómico, el grado de industrialización/urbanización y la altitud del lugar de residencia. En los distintos adolescentes, el crecimiento puede ser limitado por factores tales como la desnutrición prolongada, las infecciones y las enfermedades crónicas. Hay bastantes pruebas de que es posible un crecimiento compensador considerable cuando se remedia la condición limitante del crecimiento (12); por ejemplo, los niños que han pasado su infancia en la pobreza y luego son adoptados por familias de posición acomodada pueden presentar un crecimiento compensador y desarrollo temprano de la pubertad, para alcanzar una talla final incluida en los límites normales (13).

En el caso de las poblaciones, algunos estudios transversales han revelado que los grupos que viven en circunstancias adversas pueden experimentar cierto crecimiento compensador durante la adolescencia sin intervenciones específicas (14). Sin embargo, los estudios detallados efectuados en adolescentes de Guatemala indican que los que sufrieron detención del crecimiento en la primera infancia

continúan afectados en el mismo grado durante toda la adolescencia si permanecen en el mismo medio (15). No se han realizado investigaciones para determinar si los grupos de niños con retraso del crecimiento responden a las intervenciones nutricionales y de salud con un crecimiento compensador durante la adolescencia. Evidentemente, si esto fuera posible tendría importantes repercusiones para la salud pública en vista de las consecuencias negativas de la detención del crecimiento en la edad adulta.

La medición cuidadosa del crecimiento de los huesos largos revela que puede continuar un considerable crecimiento lineal en las adolescentes que quedan embarazadas (16). Sin embargo, el aumento de peso en el embarazo puede provocar una compresión de los discos intervertebrales y una distorsión postural suficientes para reducir la estatura total y dar la impresión de una cesación del crecimiento de la talla a causa del embarazo. Se dispone de poca información concerniente a los efectos de la lactación sobre el crecimiento de las adolescentes.

Ciertos aspectos del comportamiento de los adolescentes pueden repercutir en el crecimiento y la salud. Los extremos de la ingesta alimentaria en la dieta excesiva y los trastornos de la alimentación, incluyendo la anorexia nerviosa y la obesidad, pueden reflejarse en el crecimiento somático, la composición del cuerpo y la función menstrual. Se ha comprobado que el entrenamiento físico intensivo altera el eje hipotalámico-hipofisario en las adolescentes, con una alteración asociada de la función menstrual y la densidad ósea (17). En un caso extremo, las gimnastas de categoría mundial que se entrenaron 22 horas/semana y ejercieron un control estricto de su peso presentaron una significativa reducción del potencial de crecimiento y de las tasas de crecimiento de la talla (18).

#### *Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría*

Son inciertos los mecanismos exactos que vinculan la antropometría de los adolescentes con resultados sociales o de salud simultáneos o posteriores y los efectos sobre la salud pueden variar según el momento de las influencias adversas asociadas con las deficiencias del crecimiento. No obstante, es evidente que existen asociaciones y características constantes y la variación antropométrica tiene suficiente coherencia biológica como manifestación morfológica del crecimiento y la composición del cuerpo para establecer algunas deducciones útiles. Como hay pocas enfermedades manifiestas en la adolescencia, es particularmente importante considerar el grado en que la antropometría de los adolescentes puede pronosticar factores de riesgo o enfermedades en la edad adulta.



La antropometría en la adolescencia puede tener implicaciones tanto sociales como biológicas. Las dimensiones corporales y algunos caracteres sexuales secundarios son evidentes para los demás y pueden tener connotaciones psicosociales definidas desde el punto de vista cultural, muchas de las cuales se vinculan con la “mayoría de edad” o alcanzar madurez social e independencia.

*Consecuencias simultáneas.* La baja estatura y la masa corporal baja durante la adolescencia pueden ser factores determinantes de deficiencias funcionales simultáneas. La baja estatura en los adolescentes como resultado de la desnutrición crónica anterior se asocia con una reducción de la masa corporal magra y deficiencias de la fuerza muscular y la capacidad de trabajo (19). La pérdida aguda de peso en las adolescentes, como la que se produce en las situaciones de hambruna o como consecuencia de la anorexia nerviosa, se vincula con amenorrea secundaria y otras disfunciones menstruales (20, 21).

Si bien en la adolescencia hay pocas enfermedades manifiestas de los tipos que se asocian con la obesidad en los adultos, el sobrepeso y la obesidad durante este período se relacionan con factores de riesgo de enfermedades vinculadas con la obesidad. Las variaciones de la masa corporal, la grasa subcutánea y la grasa corporal total en los adolescentes se relacionan significativamente con variaciones de la presión arterial y concentraciones sanguíneas de lipoproteínas, glucosa e insulina en muchas poblaciones de los países desarrollados (22, 23). Hay pocos datos acerca de las asociaciones concurrentes entre el patrón de distribución de la grasa en los adolescentes y factores de riesgo de enfermedades crónicas posteriores, pero algunos resultados indican que la importancia de la grasa del tronco o el abdomen se establece en los años de la adolescencia (23, 24).

*Consecuencias futuras.* En las adolescentes, la baja estatura que persiste hasta la edad adulta se asocia con un aumento del riesgo de resultados adversos en la reproducción. Los riesgos de peso bajo al nacer, desproporción cefalopélvica, distocia y cesárea son mayores en las madres más bajas (25, 26). Se ha comprobado que la masa corporal baja en las adolescentes se relaciona con una menor masa ósea a comienzos de la edad adulta (27) y puede originar un mayor riesgo de osteoporosis postmenopáusica y sus secuelas. No se sabe si la desnutrición crónica y la masa corporal baja observadas durante la adolescencia en grandes poblaciones de muchos países en desarrollo son factores de riesgo específico de osteoporosis ulterior.

Datos recientes obtenidos en los Estados Unidos de América sobre el sobrepeso en la adolescencia indican que los jóvenes con el peso o el IMC relativos más altos están expuestos a un mayor riesgo de sufrir

algunas enfermedades crónicas del adulto y a una mayor mortalidad por todas las causas (28, 29). Los estudios longitudinales a corto plazo señalan que el peso y el IMC elevados en los adolescentes son predictivos de factores de riesgo de enfermedades crónicas a comienzos de la edad adulta (30, 31).

Los análisis ecológicos en distintas poblaciones indican que el tamaño medio en la adolescencia se relaciona con la incidencia de algunos tipos de cáncer (32). Por ejemplo, la estatura media a los 14 años de edad se correlacionó ( $r^2 = 0,62$ ) con las tasas de mortalidad por cáncer de mama ajustadas según la edad en 28 poblaciones (33). Estos resultados se han interpretado a la luz de los factores ambientales determinantes del tamaño de los adolescentes en distintas poblaciones: las tasas de crecimiento y maduración más rápidas durante la adolescencia pueden suponer un riesgo adicional de aparición de cáncer y es posible que este riesgo se asocie con un estilo de vida acomodada.

### 6.1.3 **La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud**

Conforme a la exposición anterior, es evidente que la antropometría se ha usado durante la adolescencia en muchos contextos relacionados con el estado nutricional y de salud. Sin embargo, no hay criterios ni valores límites bien definidos que se vinculen con riesgos específicos o aspectos de la salud en el individuo. En muchos casos, se cuenta con muy poca información acerca de alguna asociación con riesgos pasados, simultáneos o futuros para la salud. La mayoría de los datos disponibles han considerado las dimensiones antropométricas como variables de distribución continua, de tal modo que se pueden comprobar las asociaciones con la salud, pero rara vez han sido analizadas para obtener los valores límites óptimos necesarios para establecer indicadores antropométricos. Por ejemplo, en los países industrializados el IMC durante la adolescencia se correlaciona en forma significativa y positiva con la presión arterial diastólica; es decir, existe una asociación reconocida entre el IMC y la presión arterial. Sin embargo, ningún estudio ha establecido aún los valores límites exactos del IMC (o percentiles del IMC para la edad) que sean más apropiados para identificar a los adolescentes expuestos a un mayor riesgo de hipertensión actual o futura. En ausencia de valores límites específicos relacionados con la salud, habitualmente se ha adoptado la opción menos conveniente de usar valores límites determinados mediante la estadística. Continuando con el ejemplo anterior, el percentil  $\geq 85^{\circ}$  del IMC para la edad, en comparación con los datos de referencia apropiados, podría ser considerado «expuesto al riesgo» de sufrir presión arterial diastólica elevada. A causa de la

correlación positiva del IMC con la presión arterial, los individuos en esta porción superior de la distribución del IMC tendrán en general una presión diastólica más alta; desafortunadamente, todavía no se conocen las características de validez (sensibilidad, especificidad, valores predictivos) de esos valores límites ausentes y los riesgos reales de hipertensión asociados con ellos.

Como resultado de la falta de investigaciones en este sector, los datos disponibles son insuficientes para especificar distintos valores límites para los diferentes usos del mismo indicador. Es muy probable que el mejor valor límite para un propósito se aparte mucho del valor límite ideal para otro, pero habrá que esperar los resultados de otras investigaciones para contar con mejores definiciones.

En el cuadro 29 se presentan los indicadores antropométricos recomendados para los adolescentes. Los indicadores usan como datos de referencia los reunidos por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias (NCHS) de los Estados Unidos de América. En ciertos casos, pueden ser necesarios datos de referencia locales o habrá que considerar otros factores locales; se examinan estos aspectos en el contexto de los usos específicos.

Hasta el momento, la OMS no ha formulado recomendaciones específicas para la antropometría de los adolescentes, pero ha apoyado el empleo de los datos de referencia del NCHS para los niños de menos edad (39), los cuales incluyen las desviaciones estándares (DE) y los percentiles de la talla y el peso durante los años de la adolescencia. Por consiguiente, el Comité de Expertos analizó

Cuadro 29  
**Valores límites recomendados y fuentes originales de datos de referencia<sup>a</sup> para los adolescentes**

Indicador	Variable antropométrica <sup>b</sup>	Valores límites	Referencias originales
Detención del crecimiento o talla baja para la edad	Talla para la edad	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z	34
Delgadez o IMC bajo para la edad	IMC para la edad	<percentil 5°	35, 36
Expuesto al riesgo de sobrepeso	IMC para la edad	≥percentil 85°	35, 36
Obeso	IMC para la edad	≥percentil 85° del IMC y	35, 36
	EPCT para la edad	≥percentil 90° del EPCT y	37, 38
	EPCS para la edad	≥percentil 90° del EPCS	

<sup>a</sup> Para los datos de referencia véase el anexo 3.

<sup>b</sup> EPCT = espesor del pliegue cutáneo tricipital.

<sup>c</sup> EPCS = espesor del pliegue cutáneo subescapular.

si los actuales datos de referencia del NCHS/OMS eran los más apropiados para los adolescentes o si se debían recomendar otros datos de referencia. Si bien se dispone de otros datos de referencia fiables para la antropometría, el Comité opinó que era esencial que todas las variables incluidas en los datos de referencia fueran medidas en la misma población. También consideró conveniente que existiera continuidad en los niveles de referencia de una edad a otra.

El valor límite para determinar la detención del crecimiento durante la adolescencia ( $<$ percentil 3<sup>o</sup> o  $<-2$  puntuaciones  $z$ ) es el usado tradicionalmente durante la primera infancia. Si bien la prevalencia prevista de la detención del crecimiento es mucho más baja, el valor límite recomendado proporciona una definición normalizada y la continuidad con respecto a edades menores.

Se recomendó el índice de masa corporal como base de los indicadores antropométricos de la delgadez y el sobrepeso durante la adolescencia (40). Se consideró que el peso para la edad aportaba poca información y era incluso engañoso en ausencia de la información correspondiente sobre la talla para la edad; los métodos tradicionales de empleo combinado de la talla para la edad y el peso para la edad para evaluar la masa corporal son complicados y han dado resultados sesgados (41).

Los datos de referencia del peso para la talla tienen la ventaja de que no requieren el conocimiento de la edad cronológica. Sin embargo, la relación entre el peso y la talla cambia mucho con la edad (y probablemente con el estado de maduración) durante la adolescencia; por consiguiente, con una determinada talla, el peso correspondiente a un percentil particular no es el mismo para todas las edades, de tal modo que el significado de un determinado percentil del peso para la talla difiere según la edad. Por las mismas razones, los pesos relativos calculados en las categorías de la talla durante la adolescencia son apropiados únicamente cuando se usan en categorías restringidas de edad (41). Las distribuciones disponibles del peso en las categorías de la talla no han sido alisadas apropiadamente y la amplia gama de tallas y edades requeridas vuelven compleja la presentación de los datos de referencia.

A causa de estas limitaciones, se recomendó el IMC para la edad como el mejor indicador para el empleo en la adolescencia: incorpora la información requerida sobre la edad, ha sido validado como indicador de la grasa corporal total en los percentiles superiores (42) y proporciona continuidad con los indicadores de los adultos. Además, se cuenta con datos de referencia de gran calidad. Si bien el IMC no se ha validado plenamente como indicador de la delgadez o

la desnutrición en los adolescentes, constituye un índice único de la masa corporal, aplicable en ambos extremos.

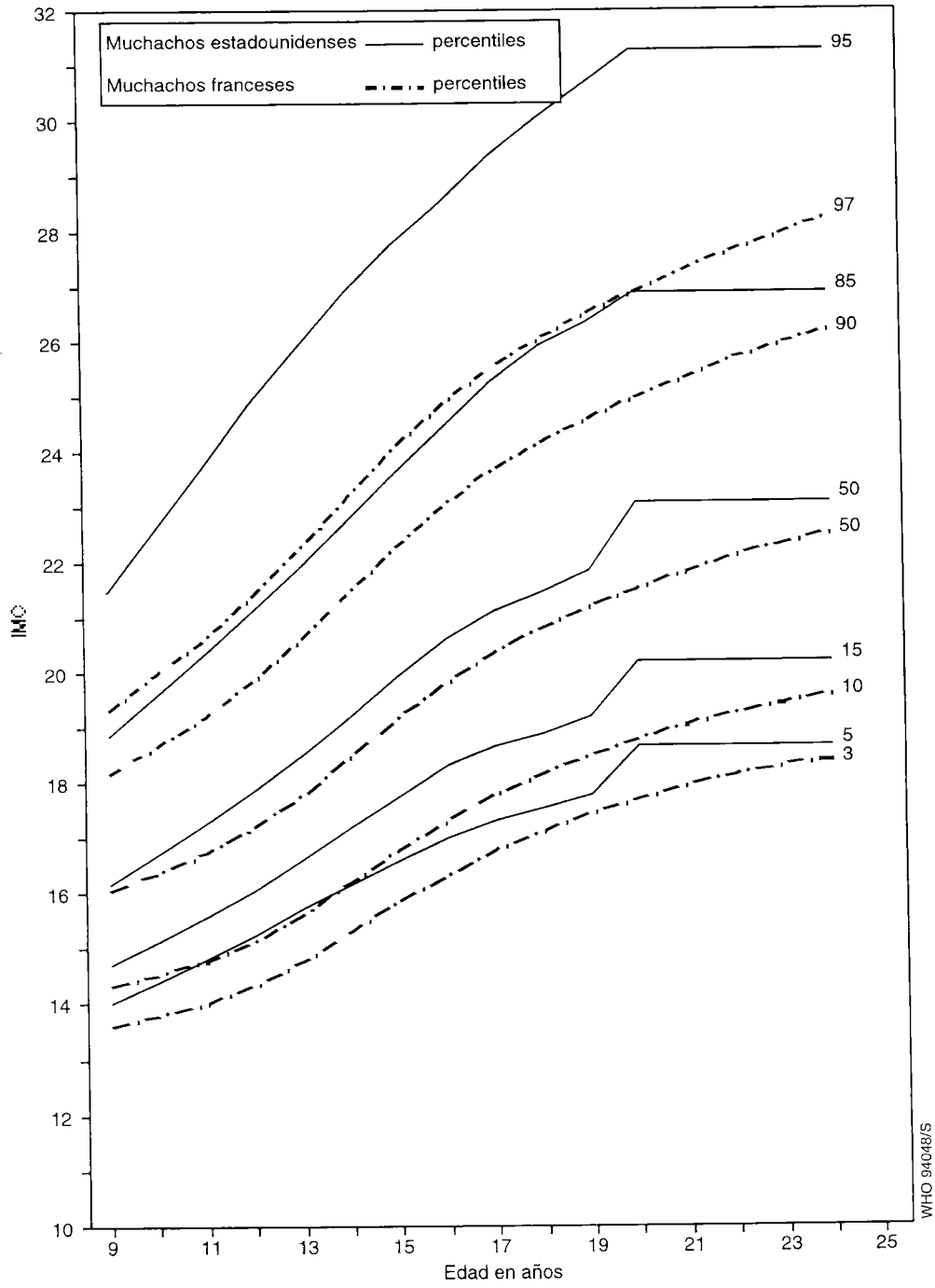
Se ha debatido ampliamente la idoneidad de los datos del IMC de adolescentes estadounidenses para la comparación a nivel internacional. Causaron especial preocupación los elevadísimos niveles de los percentiles superiores en cualquier edad, y la marcada asimetría de las distribuciones con sesgos hacia valores más altos en las comparaciones con muchas otras poblaciones bien nutridas. En los niveles de la mediana del IMC para la edad y los percentiles más bajos, hay mucha menos variación entre las poblaciones bien nutridas (40).

Como ejemplo, en la figura 48 se comparan algunos IMC específicos para la edad de niños estadounidenses (35, 36) con los correspondientes a niños franceses (43). La curva de la mediana del IMC de los varones estadounidenses está por encima de la de los franceses, especialmente en los de mayores edades, y el percentil 5° está entre los percentiles 3° y 10° de los franceses en todas las edades presentadas. No obstante, se observan diferencias importantes en la asimetría de los percentiles superiores de los niños estadounidenses y en sus niveles absolutos. Los percentiles 85° del IMC de los muchachos estadounidenses superan a los percentiles 90° de los franceses y se aproximan a los percentiles 97°. Estas diferencias significan que entre dos y cinco veces más niños estadounidenses que franceses tienen un IMC mayor que el percentil 85°. Las comparaciones de las distribuciones del IMC en las adolescentes estadounidenses y las francesas han dado resultados similares, pero cambian un poco las diferencias en cuanto a las características de la edad de la población.

Poco se sabe acerca de los niveles específicos del IMC en la adolescencia y las relaciones con el riesgo simultáneo o futuro o la respuesta a las intervenciones. No obstante, el Comité de Expertos concluyó que los niveles elevados y asimétricos de los percentiles superiores en las distribuciones del IMC de niños estadounidenses y de niños con características similares en otros países desarrollados (44), no proporcionan un modelo conveniente que se deba usar como meta de salud para los adolescentes a nivel internacional. Sin embargo, para los propósitos de la notificación uniforme y en ausencia de otros datos que especifiquen los valores óptimos del IMC en la adolescencia, se recomendó que los datos del IMC para la edad de los niños estadounidenses se usen en forma provisional hasta que se disponga de mejores datos de referencia para el crecimiento de los adolescentes. Esto satisface el requisito de que los datos de referencia

Figura 48

**Algunos percentiles del IMC para la edad correspondientes a muchachos estadounidenses y franceses<sup>a</sup>**



<sup>a</sup> Datos adaptados de las referencias 36 y 43.

para la talla para la edad y el IMC para la edad procedan de la misma población de referencia. Las investigaciones futuras deben centrarse específicamente en determinar puntos límites para los indicadores, incluido el IMC, sobre la base de resultados funcionales.

El NCHS no produjo curvas alisadas de los percentiles del IMC específicamente destinadas al empleo como datos de referencia, pero en informes técnicos existen resúmenes de los datos brutos. Los datos del NCHS son de dominio público y varios investigadores han publicado percentiles del IMC para la edad, incluyendo los años de la adolescencia. La recomendación final fue que se deben usar los datos del IMC para toda la población de los Estados Unidos de América recopilados y publicados por Must et al. (35, 36): se emplearon correctamente las ponderaciones de muestreo al calcular las estimaciones nacionales, se presentaron los percentiles recomendados como valores límites y se alisaron matemáticamente los percentiles en todas las edades en una forma aceptable. En el anexo 3 se presentan estos cuadros.

El Comité de Expertos recomendó valores límites del IMC para la edad para los adolescentes que se considerarán expuestos al riesgo de sobrepeso (cuadro 29). Como el IMC es una medida inexacta de la grasa corporal total, se limitó el empleo del término «obesidad» a los individuos que están expuestos al riesgo de sobrepeso y tienen cantidades elevadas de grasa subcutánea. La designación de los individuos como expuestos al riesgo de sobrepeso facilita las actividades para prevenir la obesidad y proporciona orientación sobre el control del peso. Los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso pueden presentar otros factores de riesgo de futuras enfermedades relacionadas con la obesidad, por ejemplo hipertensión arterial, concentraciones séricas elevadas de lipoproteínas y concentraciones elevadas de insulina y glucosa. En ausencia de estos factores de riesgo, los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso no requerirán tratamiento adicional ni consejos.

A pesar de la apremiante necesidad de una definición de la obesidad, los datos son insuficientes para especificar con confianza normas sólidas. Se pretende que la combinación de un IMC elevado ( $\geq$ percentil 85°) y una cantidad alta de grasa subcutánea ( $\geq$ percentil 90° para los pliegues cutáneos subescapular y tricipital) aumente al máximo la especificidad en la identificación de los adolescentes con sobrepeso y exceso de grasa (42); aun así, las recomendaciones para la obesidad en la adolescencia deben considerarse provisionales porque no hay pruebas adecuadas de la aplicabilidad universal de estos valores límites particulares. Por ejemplo, poco se sabe acerca de la

obesidad en poblaciones donde las distribuciones del IMC durante la adolescencia son considerablemente más bajas que los datos de referencia del NCHS/OMS, por ejemplo en la India. ¿Están expuestos esos adolescentes de la India que se ubican en los extremos superiores del IMC y la grasa subcutánea a riesgos de enfermedades posteriores vinculadas con la obesidad similares a los que corren los jóvenes estadounidenses con el mayor sobrepeso? Algunos datos indican que puede ser así (45). Se necesitan respuestas completas a éstas y otras preguntas antes de considerar algo más que provisionales las recomendaciones para las normas acerca de la obesidad en la adolescencia.

En el caso de las poblaciones, el Comité de Expertos recomendó comunicar las frecuencias del IMC por grupos de edad según los datos de referencia del IMC recomendados, y de los adolescentes con IMC  $\geq 30$  por edad. En los últimos años de la adolescencia, las características de las enfermedades relacionadas con el IMC y los riesgos de mortalidad son similares a los de los adultos jóvenes (30, 46). En muchos países, habrá pocos adolescentes con un IMC  $\geq 30$ . El valor límite de comunicación de  $\geq 30$  proporciona entonces continuidad con la definición de sobrepeso para los adultos.

Se han producido datos de referencia de los aumentos anuales de la talla o el peso para algunas poblaciones de países desarrollados (por ejemplo, Bélgica, España, Estados Unidos de América, Inglaterra e Irlanda). Algunos de esos datos de referencia incluyen los extremos que se pueden esperar en niños que maduran temprana o tardíamente. Los datos de referencia «longitudinales» pueden ser útiles para el seguimiento de pacientes individuales durante varios años, pero no se han usado ampliamente en salud pública a causa de la dificultad de la aplicación. El significado de un solo incremento considerado en relación con la edad cronológica es difícil de interpretar a menos que se conozca la etapa de la aceleración del crecimiento en el adolescente en cuestión. La evaluación de la maduración sexual o algún otro aspecto de la maduración es esencial para interpretar el estado de crecimiento incremental en la adolescencia.

La evaluación exacta de los aumentos del crecimiento del adolescente en relación con el momento de máxima velocidad de aumento de la talla sólo es posible en forma retrospectiva, algún tiempo después de que ha pasado la velocidad máxima, y tiene poco valor para la intervención oportuna en los adolescentes expuestos al riesgo. Sin embargo, en las investigaciones y en ciertas situaciones clínicas los datos a largo plazo sobre las características del crecimiento incremen-



tal son importantes para describir y analizar las características de la aceleración del crecimiento en el adolescente. La alineación del patrón de la velocidad de crecimiento de la talla o del peso de acuerdo con la velocidad máxima de crecimiento de la talla en datos de referencia apropiados permite evaluar las características, las tasas y la cronología del crecimiento de los adolescentes individuales (3). Esta información es importante para vigilar el crecimiento en ciertas enfermedades y en síndromes genéticos, y puede ser útil al evaluar los efectos del tratamiento quirúrgico de tumores vinculados con el crecimiento y de algunos tratamientos hormonales.

No se recomendaron datos de referencia incrementales o longitudinales para un empleo amplio.

#### 6.1.4 **Condicionamiento de la interpretación de la antropometría**

##### *El sexo*

A causa de las considerables diferencias en cuanto a las dimensiones y el momento del estirón de la adolescencia (y los cambios asociados con el crecimiento) entre ambos sexos, los datos antropométricos deben ser presentados por separado para cada sexo durante la adolescencia.

##### *La edad*

La fase más intensa de aceleración del crecimiento en la adolescencia dura 2-3 años. Como resultado del carácter transitorio de los patrones de crecimiento de los adolescentes, los intervalos de edad para reunir y presentar los datos antropométricos deben ser más breves que los usados a mediados de la infancia; se recomiendan intervalos de seis meses por la variación entre los individuos (y entre los sexos) del momento del estirón de la adolescencia. El ritmo de crecimiento en la adolescencia es relativamente rápido y los incrementos en seis meses son lo suficientemente grandes para ser detectables y significativos en relación con los errores de medición previstos (47). Unos dos años después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla, se reduce la velocidad del crecimiento y los intervalos de medición deben aumentarse entonces a un año hasta que cesa el crecimiento de la talla.

##### *Acontecimientos fisiológicos*

*Maduración.* El momento del estirón de la adolescencia y los correspondientes cambios de las dimensiones antropométricas son fenómenos de la maduración. No obstante, existen pocos datos antropométricos de referencia que verdaderamente incorporen el estado de maduración al plan de evaluación, como las referencias del

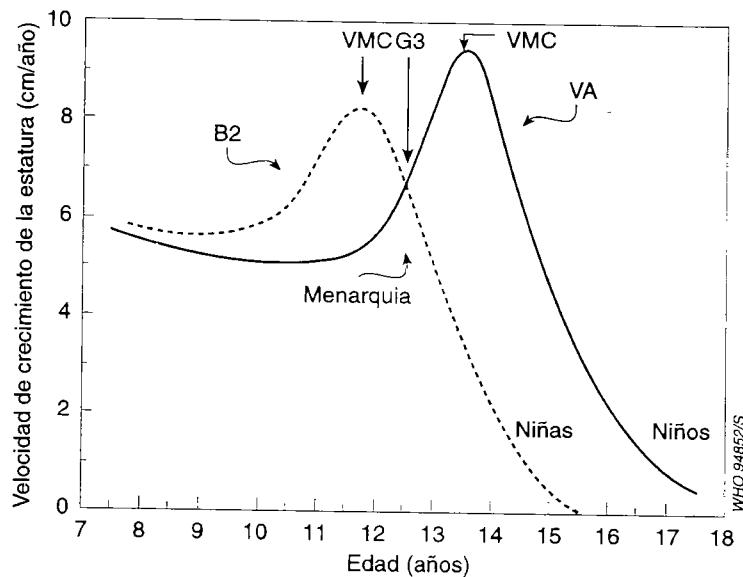
peso para la edad apropiadas únicamente para las niñas después de la menarquia, o factores normalizados de corrección para las etapas de la madurez sexual. Por consiguiente, se debe usar el estado de maduración para interpretar el significado de los indicadores antropométricos del estado nutricional y de salud basados en la edad cronológica.

Es preciso reunir información adecuada sobre la maduración siempre que sea posible. Se recomienda el empleo de dos acontecimientos de la maduración en cada sexo para ayudar a interpretar los datos antropométricos de referencia durante la adolescencia: el ideal es un indicador del comienzo del estirón de la adolescencia en cada sexo y un indicador de que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la talla y los cambios asociados (véase la fig. 49):

- Por lo menos etapa 2 del desarrollo del busto (B2): sí/no  
El comienzo del desarrollo de los senos precede a la velocidad máxima de crecimiento de la talla en aproximadamente un año. Se identifica mediante el examen y se puede usar como indicador de que se ha iniciado el estirón de la adolescencia.

Figura 49

**Cronología aproximada de acontecimientos de la maduración que se relacionan con la velocidad máxima de crecimiento (VMC) en los varones y las niñas**



B2 = etapa 2 del busto  
G3 = etapa 3 de los genitales  
VA = voz de adulto

- Se ha producido la menarquia: sí/no  
La menstruación por lo general comienza poco más de un año después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Se determina la menarquia mediante el interrogatorio e indica que se ha completado la mayor parte del estirón de la adolescencia.
- Por lo menos etapa 3 del desarrollo de los genitales (G3): sí/no  
Los cambios del pene en los adolescentes, que caracterizan la G3, preceden en aproximadamente un año a la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Esta etapa se identifica mediante el examen y se puede usar como indicador de que ha comenzado el estirón de la adolescencia.
- Se ha alcanzado la voz de adulto (VA): sí/no  
En los varones, se alcanza la voz de adulto alrededor de un año después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Se determina esta etapa mediante el interrogatorio e indica que se ha completado la mayor parte del estirón de la adolescencia.

Combinando los datos sobre estos acontecimientos de la maduración, que indican el comienzo y el final aproximados de la parte más intensa de la aceleración del crecimiento, se puede agrupar a los adolescentes en categorías generales vinculadas con su estado de maduración (cuadro 30). Esas agrupaciones según la maduración tal vez sean demasiado rudimentarias para propósitos especializados o de investigación, pero bastarán para la interpretación ordinaria de los datos antropométricos de referencia.

Sobre la base de las medianas estimadas de las edades en que se alcanzan estos marcadores de la maduración en la población de referencia del NCHS/OMS en los Estados Unidos de América (cuadro 31), se puede proporcionar orientación más específica sobre el empleo de indicadores de la maduración junto a los datos antropométricos de referencia recomendados, en particular en el caso de la talla baja para la edad.

Cuando se alisaron los datos de referencia del NCHS/OMS, se avanzaron inadvertidamente las edades de la velocidad máxima de crecimiento de la mediana de la talla en unos seis meses en las mujeres y ocho meses en los varones en comparación con los datos brutos y, por consiguiente, son ligeramente diferentes de las mostradas en el cuadro 31. Sin embargo, como el empleo recomendado del estado de maduración se basa en marcadores del comienzo y el final del estirón de la adolescencia, este desplazamiento de la velocidad máxima no afectará la utilidad de los indicadores recomendados. Es importante observar que aquí se indica el momento de los acontecimientos de la maduración únicamente para

Cuadro 30

**Interpretaciones generales de los acontecimientos de la maduración recomendados para el empleo con los datos de referencia**

<b>Varones</b>		
<i>Por lo menos etapa 3 de desarrollo de los genitales</i>		
<i>Voz de adulto</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
<i>Sí</i>	<i>Postpubescente</i> : el muchacho probablemente ya ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la estatura y se ha completado la mayor parte del crecimiento de la adolescencia	Esta combinación de acontecimientos no debe producirse en los niños normales
<i>No</i>	<i>Pubescente</i> : ha comenzado en el muchacho, pero probablemente no se ha completado, el estirón de la adolescencia	<i>Prepubescente</i> : el muchacho todavía no ha entrado en el estirón de la adolescencia
<b>Mujeres</b>		
<i>Por lo menos etapa 2 de desarrollo del busto</i>		
<i>Menarquia</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
<i>Sí</i>	<i>Postpubescente</i> : la muchacha probablemente ya ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la estatura y se ha completado la mayor parte del crecimiento de la adolescencia	Esta combinación de acontecimientos no debe producirse en las niñas normales
<i>No</i>	<i>Pubescente</i> : La muchacha probablemente ha comenzado, pero no ha completado, el estirón de la adolescencia	<i>Prepubescente</i> : la muchacha todavía no ha entrado en el estirón de la adolescencia

Cuadro 31

**Medianas estimadas de las edades en que se producen los acontecimientos de la maduración en la población de referencia del NCHS/OMS**

Etapa de la maduración	Mediana de la edad (años)
<b>Varones</b>	
Etapa 3 de desarrollo de los genitales	12,4
Velocidad máxima de crecimiento de la talla	13,5
Voz de adulto	14,5
<b>Mujeres</b>	
Etapa 2 de desarrollo del busto	10,6
Velocidad máxima de crecimiento de la talla	11,7
Menarquia	12,8

el empleo con los datos de referencia del NCHS/OMS y tal vez no tengan otras implicaciones clínicas o de salud; es preciso consultar otras fuentes para la determinación de la precocidad o el retraso en la maduración que puedan tener importancia clínica (48).

Se seleccionaron los marcadores de la maduración recomendados por diversas razones. Se consideró importante centrarse en los cambios de la adolescencia asociados básicamente con las hormonas gonadales, es decir, los estrógenos y la testosterona. Al determinar sólo que ha comenzado el desarrollo del busto o el pene (genitales), se evitan distinciones más difíciles entre las etapas sucesivas del desarrollo. Se escogió la etapa 3 de desarrollo de los genitales (G3) principalmente porque el momento en que se produce en relación con la velocidad máxima de crecimiento de la talla en los varones es similar al momento relativo de la etapa 2 de desarrollo del busto (B2) en las mujeres; además, se caracteriza por un marcado desarrollo del pene, que se puede observar con facilidad y evaluar en forma fiable (49).

La voz de adulto (VA) no se usa comúnmente como indicador de la maduración en los muchachos, pero fue recomendada para contar con un indicador de que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento. Es importante especificar que este indicador no está constituido por los cambios de tono de la voz del muchacho adolescente, sino que es la etapa posterior en que se ha alcanzado la voz de adulto. La voz de adulto es más fácil de distinguir que las etapas adultas de los genitales (G5) y el vello púbico (VP5), que proporcionarían una información similar acerca de la maduración. El momento de la VA en los varones en relación con la velocidad máxima de crecimiento es similar al momento relativo de la menarquia en las niñas; se ha considerado un indicador fiable y válido de la velocidad máxima de crecimiento (50, 51).

Algunos investigadores han utilizado las etapas de desarrollo de los caracteres sexuales secundarios basándose en la información proporcionada por los mismos adolescentes, con la ayuda de descripciones por escrito o diagramas (52). Se ha logrado cierto éxito, pero sólo se dispone de informes sobre adolescentes blancos de los Estados Unidos de América. Se ha observado que la información aportada por el sujeto mismo no es suficientemente precisa para ser usada en los individuos y, posiblemente, varía según el origen étnico. No se recomienda el empleo amplio de los informes proporcionados por el sujeto mismo acerca de las etapas B2 y G3.

El Comité de Expertos recomendó que se midiera el volumen testicular mediante la palpación y se comparara con modelos en las

situaciones en que son aceptables estos procedimientos (53). Un volumen testicular de 4 ml indica el comienzo de los cambios de la pubertad y precede a la G3 aproximadamente en un año; un volumen de 12 ml indica que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento (54).

En el cuadro 32 se presentan algunas medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración recomendados y se proporcionan ejemplos de la variación que se puede esperar en cuanto al momento y los intervalos. Se han considerado ampliamente estos indicadores en el contexto del crecimiento general y la maduración (55).

*Embarazo.* En las adolescentes, el embarazo se asocia claramente con muchos cambios de las dimensiones y la composición del cuerpo que se pueden reflejar en la antropometría. Se cuenta con alguna información sobre los cambios antropométricos previstos (16), pero no existen datos de referencia ampliamente aplicables que permitan evaluar el estado antropométrico de las adolescentes embarazadas. Cuando se incluye a muchachas embarazadas o que amamantan en la evaluación de las adolescentes, deben ser identificadas como tales para que se puedan considerar los posibles efectos en las mediciones del peso, el perímetro o la gordura. Desafortunadamente, poco se sabe acerca de cómo y en qué medida son afectadas esas mediciones y es preciso realizar más investigaciones sobre los efectos del embarazo y la lactación en el crecimiento de las madres adolescentes.

Cuadro 32

**Promedio o mediana de la edad en que se alcanzan los indicadores recomendados de la maduración<sup>a</sup>**

País	Promedio/mediana de la edad en que se alcanza el indicador de la maduración (años)		
	G3	Varones	VA
Brasil	12,4		14,6
Cuba	13,6		—
Inglaterra	12,9		—
Suecia	13,1		15,0
Suiza	12,9		—
	B2	Mujeres	Menarquia
Cuba	10,8		13,1
Hong Kong	10,7		13,4
Inglaterra	11,2		13,5
Sudáfrica (bantúes)	11,3		14,2
Suiza	10,9		13,4

<sup>a</sup> Datos reproducidos de la referencia 9 con la autorización de la editorial.

## 6.2 Empleo de la antropometría en los individuos

### 6.2.1 *Introducción*

En el cuadro 33 se presentan los usos específicos recomendados de los indicadores antropométricos para los adolescentes individuales. En su mayor parte, los valores límites recomendados para los indicadores son los señalados en el cuadro 29. Cuando se requieren o son convenientes otros factores para la interpretación de los indicadores antropométricos, se señala en el cuadro 33.

### 6.2.2 *Detección para las intervenciones*

#### *Detención del crecimiento*

En ausencia de otros criterios locales más apropiados, se debe determinar la detención del crecimiento en los adolescentes usando los valores límites  $<-2$  DE o  $<$ percentil 3° en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS de la talla para la edad (39). La delgadez se evaluará por el IMC y la categoría de maduración general determinada; es preciso buscar la causa de la detención del crecimiento como base para decidir sobre las intervenciones apropiadas.

En la atención primaria de salud o en las situaciones sobre el terreno, el objetivo principal será identificar a los adolescentes con detención del crecimiento que pueden beneficiarse con una mejor nutrición o el tratamiento de otros problemas subyacentes, con el fin de que sean evaluados ulteriormente. No obstante, las intervenciones aportarán beneficios sólo cuando reste tiempo suficiente antes de la maduración para que se produzca una respuesta y, por lo tanto, deben centrarse en las niñas que no han llegado a la menarquia y en los varones antes de la pubertad o a comienzos de ésta, en quienes no es probable que se haya completado el estirón de la adolescencia. La llegada a la etapa 2 del desarrollo del busto y a la etapa 3 del desarrollo de los genitales confirma que se ha iniciado la pubertad y ese hecho puede usarse para interpretar los datos de referencia. En las muchachas, la menarquia indica que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la talla y que son escasas las probabilidades de una respuesta a la intervención; sucede lo mismo con la voz adulta en los varones. En estas circunstancias, la observación de que las tallas de los padres son desusadamente bajas para la población puede indicar que la estatura baja es heredada. El examen físico puede identificar una patología obvia como causa subyacente de la detención del crecimiento.

Los adolescentes enviados a los servicios médicos secundarios o terciarios a causa de una posible detención del crecimiento son evaluados para determinar las causas subyacentes y el tratamiento

**Resumen de recomendaciones para el empleo de la antropometría en adolescentes**

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Indíces y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Detección para las intervenciones</b>							
Evaluación de la detención del crecimiento para: • enviar a otros servicios • evaluar más a fondo • proporcionar información y asesoramiento	Diagnosticar el problema que provoca la baja estatura	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Niñas antes de la menarquia; varones antes de la VA	Talla para la edad; determinada una sola vez	< percentil 3° o < -2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Detención del crecimiento inducida por factores genéticos o ambientales o por una patología metabólica	<b>Estado de la menarquia, VA B2, G3, peso, talla de los padres, examen físico</b>
Evaluación de la detención del crecimiento para: • mejorar la nutrición • tratar las causas subyacentes	Reducir las deficiencias del crecimiento	Servicios médicos secundarios o terciarios	Niñas antes de la menarquia y varones antes de la VA, enviados a los servicios por su baja estatura	Talla para la edad; determinada una sola vez	< percentil 3° o < -2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Detención del crecimiento inducida por factores genéticos o ambientales o por una patología metabólica	<b>Estado de la menarquia, EMS, VA, antecedentes, examen físico</b> <i>Tamaño de los testículos, velocidad de crecimiento de la talla, talla de los padres, peso, estudios clínicos y bioquímicos según proceda</i>



Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Detección para las intervenciones (continuación)</b>							
Evaluación de la delgadez para: • proporcionar alimentos	Prevenir las defunciones provocadas por el hambre	Situaciones de emergencia sobre el terreno	Todos los adolescentes cuando existe una prevalencia elevada de hambrunas	Evaluación visual única	Emaciación; vitalidad	Consumción de los músculos y tejidos	<b>Capacidad de caminar y trabajar, embarazo, lactación</b>
Evaluación de la delgadez para: • enviar a otro servicio • evaluar más a fondo • proporcionar información y asesoramiento	Identificar los casos de nutrición deficiente y patología metabólica	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal	<b>Examen físico, historia clínica, capacidad de trabajar, estado de la menarquia, VA</b> B2, G3
Evaluación de la delgadez para: • mejorar la nutrición	Efectuar una evaluación más a fondo o el tratamiento	Servicios médicos de nivel secundario o terciario	Todos los adolescentes enviados a los servicios para el tratamiento de la desnutrición	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal	<b>Estado de la menarquia, VA, examen físico, EMS</b> Tamaño de los testículos

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Detección para las intervenciones (continuación)</b>							
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Identificar a los sujetos expuestos al riesgo de obesidad y prevenir las secuelas vinculadas	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Todos los adolescentes cuando es elevada la prevalencia del sobrepeso o la obesidad	IMC para la edad; determinado una sola vez	≥ percentil 85° o valores límites definidos en forma local	Exceso de masa corporal, grasa corporal	<b>Estado de la menarquia VA</b> B2, G3, examen físico
• enviar a otro servicio							
• evaluar más a fondo							
• proporcionar información y asesoramiento							
Evaluación de la obesidad para:	Diagnosticar, prevenir o tratar la obesidad	Servicios médicos de nivel secundario o terciario cuando es elevada la prevalencia del sobrepeso o la obesidad	Adolescentes enviados a los servicios por sobrepeso u obesidad	IMC para la edad; espesor de los pliegues cutáneos para la edad; determinados una sola vez	≥ percentil 85° del IMC, ≥ percentil 90° del pliegue cutáneo del tríceps y ≥ percentil 90° del pliegue cutáneo subescapular	Exceso de masa corporal, grasa corporal, factores de riesgo metabólico	<b>Estado de la menarquia, VA, examen físico, función menstrual, antecedentes familiares</b> Tamaño de los testículos, presión arterial, fracciones lipoproteínicas, concentraciones de glucosa e insulina en sangre
• proporcionar asesoramiento o tratamiento							

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Evaluación de la respuesta a las intervenciones</b>							
Evaluación de la detención del crecimiento para: <ul style="list-style-type: none"> <li>continuar o modificar el tratamiento</li> </ul>	Mejorar el crecimiento	Servicios médicos de nivel secundario o terciario	Niñas antes de la menarquia y varones antes de la VA, asistidos por deficiencias del crecimiento	Talla para la edad; determinada trimestral o semestralmente según el tratamiento	Aumento de las puntuaciones z	Respuesta del crecimiento al tratamiento	<b>Estado de la menarquia, VA, EMS</b> Velocidad de crecimiento de la talla, peso, edad ósea, tamaño de los testículos, estudios bioquímicos apropiados, cumplimiento
Evaluación de la obesidad para: <ul style="list-style-type: none"> <li>continuar o modificar el tratamiento</li> </ul>	Prevenir las secuelas de la obesidad	Servicios médicos de nivel secundario o terciario	Adolescentes asistidos por obesidad	IMC para la edad o espesor de los pliegues cutáneos para la edad; determinados cada tres meses	Disminución de los percentiles específicos para la edad	Pérdida del exceso de masa corporal y grasa corporal	<b>Estado de la menarquia, función menstrual, VA, EMS</b> Tamaño de los testículos, peso, antecedentes de las dietas, antecedentes de la actividad, cumplimiento

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Evaluación de la respuesta a las intervenciones (continuación)</b>							
Evaluación de la delgadez para:	Mejorar el aumento de peso, prevenir la desnutrición	Servicios médicos de nivel primario, secundario o terciario	Adolescentes asistidos por desnutrición	IMC para la edad; determinado cada tres meses	Aumento de los percentiles específicos para la edad	Aumento de la masa corporal	<b>Estado de la menarquia, función menstrual, VA, EMS</b> <i>Tamaño de los testículos</i>

<sup>a</sup> Para los datos de referencia, véase el anexo 3.

<sup>b</sup> VA = voz de adulto; EMS = etapa de maduración sexual.

Los factores en letra **negrita** son esenciales para la interpretación de los indicadores; los factores en *bastardilla* pueden ser necesarios en ciertas circunstancias.

apropiado (en particular cuando se trata de individuos de peso bajo). Se requieren exámenes clínicos y estudios hormonales y bioquímicos; las etapas completadas de maduración sexual, en particular el volumen testicular en los varones, permiten evaluar mejor el progreso de la maduración. En algunos países como la ex Checoslovaquia (56) y los Estados Unidos de América (57), donde se piensa que los niños y sus padres han realizado su potencial genético de crecimiento, la evaluación de la estatura de los adolescentes puede tener en cuenta la estatura media de los padres y la contribución de la herencia normal.

#### *Delgadez*

En situaciones de emergencia, es necesaria una acción inmediata para identificar a los sujetos expuestos al más alto riesgo de muerte por hambre. La edad aproximada, la evaluación visual de la emaciación extrema y la consunción de los tejidos musculares y subcutáneos bastan para identificar a los individuos que requieren alimentación de inmediato. También es preciso identificar a las adolescentes embarazadas o que amamantan a causa de sus necesidades nutricionales adicionales. A veces la incapacidad de caminar o trabajar puede ser importante al identificar a los individuos más necesitados de asistencia.

Los adolescentes delgados o desnutridos identificados en la atención primaria de salud o en los servicios de salud pública pueden recibir orientación nutricional o ser enviados a otros servicios para una nueva evaluación. En general, se recomienda un IMC para la edad <percentil 5° como valor límite provisional para identificar a los sujetos que necesitan una intervención, pero también se pueden escoger valores límites locales que tengan en cuenta la disponibilidad de recursos para atender la carga de pacientes. (La sección 2 contiene un análisis completo de los valores límites locales.) Las historias clínicas y los exámenes físicos son importantes para determinar la patología subyacente. El envío de los adolescentes delgados o desnutridos a servicios médicos de nivel secundario o terciario permitirá efectuar evaluaciones de la maduración y exámenes físicos más completos.

#### *Riesgo de sobrepeso*

Se considera que los adolescentes cuyo IMC es  $\geq$  percentil 85° están expuestos al riesgo de sobrepeso. (El término «obeso» se reserva para los individuos que están expuestos al riesgo de sobrepeso y tienen una cantidad excesiva de grasa subcutánea.)

En las zonas donde es frecuente la obesidad en la adolescencia, se puede identificar a los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso

en la atención primaria de salud o los servicios de salud pública y evaluarlos posteriormente. En los Estados Unidos de América, donde un gran número de sujetos están expuestos al riesgo de sobrepeso, se han propuesto exámenes seriados adicionales de segundo nivel para identificar a los adolescentes con sobrepeso y con factores de riesgo vinculados con la obesidad, por ejemplo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares o diabetes mellitus (58).

La obesidad en la adolescencia se identifica por lo general en los servicios médicos de nivel secundario o terciario, donde se pueden proporcionar asesoramiento y tratamiento. Los adolescentes con un  $IMC \geq$  percentil 85° y un espesor del pliegue cutáneo del tríceps y del pliegue cutáneo subescapular  $\geq$  percentil 90° son considerados obesos. (Los requisitos adicionales de espesores extremos de los pliegues cutáneos excluyen a los atletas y a otros individuos que pueden tener sobrepeso a causa de una gran musculatura.) Se incluyeron los espesores de los pliegues cutáneos en localizaciones de las extremidades (tríceps) y el tronco (subescapular) para dar cabida a distintas distribuciones de la grasa subcutánea. Las etapas completas de maduración sexual (EMS) y otros indicadores de la maduración facilitan la interpretación de los datos antropométricos de referencia. Es necesaria la evaluación de la función menstrual a causa de las frecuentes asociaciones de anormalidades con un ovario poliquístico; la evaluación de los antecedentes médicos familiares y los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus son importantes para considerar patologías y tratamientos específicos.

### 6.2.3 **Evaluación de la respuesta a una intervención**

#### *Detención del crecimiento*

Cuando se envía a adolescentes afectados por la detención del crecimiento a servicios médicos de nivel secundario o terciario, la intención es mejorar el crecimiento de la talla. Algunos tratamientos hormonales pueden requerir visitas trimestrales y otros tratamientos menos intensos, visitas semestrales. Los errores de medición previstos para la talla, las tasas previstas de crecimiento normal y la variación en el crecimiento durante la adolescencia hacen poco probable que se detecte un crecimiento significativo en un individuo en períodos de tres meses, excepto durante las etapas más rápidas del estirón de la adolescencia y cuando se produce un crecimiento compensador. Sin embargo, los intervalos de seis meses son suficientemente prolongados para permitir detectar incrementos significativos de la talla durante la mayor parte de la adolescencia. Quizás se requieran visitas

trimestrales para vigilar los efectos secundarios de los tratamientos y acentuar el cumplimiento de los planes terapéuticos, más que para la evaluación del crecimiento en sí.

Los tratamientos de la detención del crecimiento pueden evaluarse apropiadamente sobre la base de las puntuaciones  $z$  de la talla para la edad y los incrementos de las puntuaciones  $z$ . Los patrones de los cambios y el momento de las respuestas de la talla a los tratamientos pueden ser tan importantes como el cambio absoluto de la talla. Las EMS completas y otras mediciones de la maduración, incluida la edad ósea, permiten evaluar la evolución diferencial del crecimiento y la maduración en respuesta a los tratamientos. Tal vez sean necesarios estudios bioquímicos para vigilar algunos tratamientos.

### *Obesidad*

Los adolescentes obesos pueden ser tratados en servicios médicos de nivel secundario o terciario para reducir el exceso de grasa corporal y prevenir las secuelas de la obesidad. Se requieren mediciones trimestrales para vigilar los cambios en los percentiles del IMC para la edad y el espesor de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular y mantener el cumplimiento de los regímenes terapéuticos. En términos generales, se debe hacer hincapié en desacelerar la tasa de aumento del IMC, más que en bajar el IMC. Los cambios del espesor de los pliegues cutáneos exigen una vigilancia especial en relación con los patrones de la maduración durante la adolescencia, porque los patrones difieren de las curvas más conocidas de los datos de referencia para la talla o el IMC. Las EMS, incluyendo la evaluación de la menarquia y el volumen testicular, permiten una vigilancia más estrecha de la maduración; los antecedentes relativos a la alimentación y la actividad física son importantes para evaluar el comportamiento relacionado con el tratamiento y la observancia de éste. Los cambios absolutos del peso probablemente serán vigilados por los mismos adolescentes, pero es preciso explicarles esos cambios en el contexto del crecimiento normal previsto y en relación con la talla.

### *Delgadez*

Los adolescentes delgados pueden ser tratados en servicios médicos de nivel primario, secundario o terciario. Las evaluaciones trimestrales mantienen el cumplimiento del tratamiento y permiten vigilar los aumentos a corto plazo del IMC para la edad. En ciertas zonas donde los adolescentes tratados por desnutrición tienen un IMC muy por debajo del percentil 5° para la edad de los datos de referencia recomendados (véase el anexo 3), puede ser necesario

establecer valores límites o datos de referencia locales para vigilar la respuesta al tratamiento de la delgadez. Los indicadores de la maduración mejoran la interpretación de los datos de referencia sobre el IMC y la evaluación de la función menstrual normal o la amenorrea secundaria puede contribuir a determinar la gravedad de la desnutrición y la respuesta al tratamiento.

### **6.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones**

#### **6.3.1 Introducción**

En el cuadro 34 se señalan los usos de los indicadores antropométricos durante la adolescencia recomendados para grupos o poblaciones. En general, los criterios recomendados para la identificación se asemejan mucho a los de los individuos y, para el mismo indicador, son uniformes en los diversos propósitos.

En muchos de los usos en la población, se recomienda obtener las medianas de las edades de los indicadores de la maduración (menarquia, B2, G3 y voz de adulto) mediante análisis por el método de probits u otros similares, como se explica en la sección 6.4.4. Los valores de la maduración en la población facilitan la interpretación de los datos antropométricos de los grupos, ajustados según las diferencias en la maduración, y proporcionan estimaciones de los resultados del desarrollo en los grupos, sensibles a muchas modificaciones relacionadas con la salud. (Véanse los procedimientos de ajuste de la maduración para las poblaciones en la sección 6.4.5.) También es conveniente presentar los datos de la maduración para las poblaciones como distribuciones acumuladas de lo que se logra en las distintas edades. Este procedimiento y su interpretación se describen también en la sección 6.4.5.

#### **6.3.2 Orientación de las intervenciones**

##### *Delgadez*

La identificación de poblaciones con una proporción excesiva de adolescentes delgados en las regiones donde es elevada la prevalencia de la desnutrición o la malnutrición proteinoenergética, es fundamental para diseñar, iniciar o modificar programas de intervención y para la asignación de los recursos. Si bien la prevalencia de la delgadez es importante para todos los adolescentes, tiene especial trascendencia en las niñas antes de la menarquia y en los varones antes de que alcancen la voz de adulto a causa de las mayores necesidades nutricionales para apoyar el crecimiento y el desarrollo durante el estirón de la adolescencia. Es preciso notificar datos estadísticos resumidos (promedio, DE) del IMC en los grupos de edad y por sexo, y la frecuencia de valores inferiores al percentil 5° del IMC



Cuadro 34

**Resumen de las recomendaciones sobre el empleo de la antropometría en poblaciones de adolescentes**

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Orientación de las intervenciones</b>							
Evaluación de la delgadez para:	Identificar las zonas expuestas al riesgo y describir la población	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes; prioridad a las niñas antes de la menarquia y los varones antes de la VA	IMC para la edad; determinado una sola vez	< percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la masa corporal baja	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad, función menstrual</i>
• diseñar, iniciar o modificar programas							
• reasignar recursos							
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Identificar a las poblaciones expuestas al riesgo de secuelas de la obesidad	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	≥ percentil 85° o IMC ≥30	Prevalencia del exceso de masa corporal	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular; perímetro del abdomen y la cadera, FAC, presión arterial</i>
• diseñar, iniciar o modificar programas							
• reasignar recursos							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Evaluación de la respuesta a intervenciones</b>							
Evaluación de la delgadez para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• asignar recursos</li> <li>• continuar o modificar programas</li> </ul>	Mejorar la nutrición y la salud, evaluar los cambios seculares	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado cada 5 ó 10 años o conforme a las necesidades y los programas	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal baja inducida por factores ambientales	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad, función menstrual</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• asignar recursos</li> <li>• continuar o modificar programas</li> </ul>	Mejorar la nutrición y la salud, evaluar los cambios seculares	Encuestas en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado cada 5 ó 10 años o conforme a las necesidades y los programas	≥percentil 85° o IMC ≥30	Exceso de masa corporal	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, RAC, presión arterial</i>

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Identificación de los factores determinantes de la malnutrición</b>							
Evaluación de la detención del crecimiento para:	Prevenir la detención del crecimiento, fomentar la equidad	Encuestas en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes	Talla para la edad; determinada una sola vez	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la detención del crecimiento	<b>Menarquía, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Posibles factores ambientales determinantes previos, distribuciones acumuladas por edad, peso</i>
• evaluar los factores determinantes							
• diseñar intervenciones							
• formular políticas							
Evaluación de la delgadez para:	Prevenir la delgadez, fomentar la equidad	Encuesta en zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la delgadez	<b>Menarquía, B2, G3, VA (medianas de las edades), posible factores ambientales simultáneos determinantes</b> <i>Distribuciones acumulativas por edad, función menstrual</i>
• evaluar los factores determinantes							
• diseñar intervenciones							
• formular políticas							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Identificación de los factores determinantes de la malnutrición (continuación)</b>							
Identificación del riesgo de sobrepeso para:	Prevenir los riesgos de secuelas de la obesidad	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	≤ percentil 85 <sup>c</sup> o IMC ≤30	Prevalencia del sobrepeso	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), posibles factores ambientales determinantes previos y simultáneos</b> <i>Distribuciones acumulativas por edad, función menstrual, distribuciones de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, RAC, presión arterial</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluar los factores determinantes</li> <li>• diseñar intervenciones</li> <li>• formular políticas</li> </ul>							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Determinación de las consecuencias de la malnutrición</b>							
Evaluación de la detención del crecimiento para:	Reducir los riesgos para la salud	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes, pero en particular las niñas	Talla para la edad; determinada una sola vez	< percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	La detención del crecimiento y el riesgo de consecuencias adversas relacionadas con ella	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumulativas por edad, resultados reproductivos, peso, fuerza e indicadores funcionales</i>
• evaluar las secuelas de la detención del crecimiento							
• diseñar intervenciones							
• formular políticas							
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Reducir los riesgos para la salud	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso y la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez para las consecuencias simultáneas, varias veces para las consecuencias futuras	≤ percentil 85° o IMC ≤30	Exceso de masa corporal y riesgo de consecuencias adversas relacionadas	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo (por ej., presión arterial, concentraciones de lípidos, glucosa e insulina)</b>
• evaluar las secuelas de la obesidad							
• diseñar intervenciones							
• formular políticas							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Determinación de las consecuencias de la malnutrición (continuación)</b>							
<p><i>Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, FAC</i></p>							
<b>Vigilancia nutricional</b>							
Evaluación de la detención del crecimiento para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes	Talla para la edad; determinada cada tres años o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	<percentil 3° o <-2 puntuaciones Z, o valores límites definidos en forma local	Deficiencias del crecimiento lineal inducidas por factores ambientales	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• modificar programas</li> <li>• asignar recursos</li> </ul>							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) <sup>a</sup>	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación <sup>b</sup>
<b>Vigilancia nutricional (continuación)</b>							
Evaluación de la delgadez para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado anualmente o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	< percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal baja	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado anualmente o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	≤ percentil 85° o IMC ≤30	Exceso de masa corporal	<b>Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades)</b> <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>

<sup>a</sup> Para los datos de referencia, véase el anexo 3.<sup>b</sup> VA = voz de adulto; RAC = razón abdomen/cadera.Los factores en letra **negrita** son esenciales para la interpretación de los indicadores, los factores en *bastardilla* pueden ser necesarios en ciertas circunstancias.

para la edad. En las regiones donde las distribuciones locales del IMC están considerablemente por debajo de los datos de referencia recomendados (anexo 3), puede ser necesario establecer valores límites locales. Las medianas de las edades de los marcadores de la maduración facilitan las comparaciones con otras poblaciones.

#### *Riesgo de sobrepeso*

En las zonas donde se piensa que es alta la prevalencia del sobrepeso en los adolescentes, se puede estimar la prevalencia real mediante encuestas antropométricas. También se requiere una encuesta de ese tipo para el diseño o la modificación de programas de intervención, la cual puede incluir la detección de un riesgo adicional, la educación sanitaria, las actividades comunitarias o las campañas en los medios de difusión. Sobre la base de los datos de referencia del IMC (anexo 3), se deben notificar las frecuencias de adolescentes  $\geq$  percentil 85<sup>o</sup>; quienes serán considerados como expuestos al riesgo de sobrepeso. Además, se debe informar el promedio, la mediana y la DE del IMC y la frecuencia de un IMC  $\geq 30$  por grupos de edad y por sexo. Como la distribución del IMC en los grupos de edad de adolescentes puede ser asimétrica con un sesgo hacia valores más altos, la mediana constituye una estimación de la tendencia central mejor que la representada por el promedio. La asimetría es especialmente marcada en los grupos con una prevalencia elevada de sobrepeso en comparación con los datos de referencia.

Las distribuciones de varios resultados vinculados con la obesidad en la población pueden ser útiles. Los espesores de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular permiten evaluar las mediciones de la grasa subcutánea en sí, y son más específicos para la obesidad y el exceso de grasa corporal que el IMC solo. Los perímetros del abdomen y la cadera y la razón abdomen/cadera pueden ser buenos indicadores de muchos riesgos vinculados con la obesidad, enfermedades y mortalidad en la edad adulta, pero no se conoce bien su importancia en la adolescencia. La medición de la presión arterial es un procedimiento incruento que permitirá evaluar los patrones en la población de un importante factor de riesgo de ulterior enfermedad cardiovascular, vinculado con la obesidad.

### **6.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención**

#### *Delgadez*

En los programas orientados a la comunidad o la población con el fin de reducir la prevalencia de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética, se pueden evaluar las respuestas de los adolescentes usando las frecuencias del IMC en comparación con los



datos de referencia recomendados o datos de referencia locales más apropiados. En algunas situaciones de prevalencia de la desnutrición o de la malnutrición proteinoenergética, los cambios seculares en la prevalencia de la delgadez pueden ser un indicador importante de mejoras económicas o sociales globales. Es preciso realizar encuestas por lo menos cada cinco años durante los períodos de cambios socioeconómicos o mientras están en marcha los programas, y cada 10 años en otras circunstancias. En casos de guerra, desastres naturales o éxitos o fracasos económicos inesperados y muy marcados, se pueden requerir encuestas más frecuentes para vigilar los cambios rápidos. El momento de otras encuestas puede estar vinculado con las necesidades de programas específicos, los cuales tal vez requieran una frecuencia superior a la quinquenal.

Es preciso notificar el promedio y la DE del IMC y las frecuencias de un IMC para la edad <percentil 5° (o inferior a los valores límites definidos en forma local). Las medianas de las edades de los indicadores de la maduración facilitan la interpretación del IMC medio, las distribuciones acumuladas de los indicadores de la maduración proporcionan información completa sobre los patrones de la madurez sexual y la frecuencia de las anomalías menstruales constituye una medida de la amenorrea secundaria y la gravedad de la delgadez.

#### *Riesgo de sobrepeso*

La respuesta a las intervenciones en los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso se puede evaluar mediante la prevalencia de las categorías de IMC para el riesgo de sobrepeso ( $\geq$ percentil 85°) y obesidad en los grupos de edad y por sexo. Se realizarán programas de intervención en las zonas donde se sepa que es alta la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en los adolescentes. Todos los adolescentes deben ser examinados y se notificarán el promedio, la mediana y las DE del IMC por grupos de edad y por sexo. La frecuencia apropiada de esas encuestas depende de las necesidades de las intervenciones específicas.

Con el fin de evaluar los cambios seculares en las prevalencias y los datos estadísticos resumidos del IMC (promedio, mediana, DE) por edad y por sexo, es preciso efectuar encuestas cada 5 ó 10 años entre los adolescentes de las zonas con una prevalencia elevada de riesgo de sobrepeso u obesidad. Los resultados de estas evaluaciones son importantes para conocer los efectos de programas específicos, y como testigos o comparaciones de antecedentes para la evaluación exacta de los efectos de programas orientados a determinados sectores de la población.

Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración facilitan la evaluación del IMC medio y las distribuciones de factores más específicos de riesgo vinculados con la obesidad (aumento del espesor de los pliegues cutáneos, de la razón abdomen/cadera y la presión arterial) son útiles para determinar las respuestas a las intervenciones.

#### 6.3.4 **Identificación de los factores determinantes de la malnutrición**

##### *Detención del crecimiento*

La prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes puede usarse como un indicador de las anteriores deficiencias nutricionales o de salud en una población donde se piensa que es alta esa prevalencia. Son insuficientes los estudios publicados para poder especificar las edades exactas en que se puede haber producido la detención del crecimiento en los adolescentes. La interpretación retrospectiva cuando es alta la prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes únicamente permite decir que la detención activa se produjo en algún momento del pasado, quizás en una etapa muy temprana de la vida. La variación de la prevalencia de la detención del crecimiento en zonas étnicas, sociales o geográficas puede interpretarse como un indicador de una historia de desigualdad suficientemente marcada para manifestarse en los patrones de crecimiento. La identificación de factores determinantes específicos asociados con la detención del crecimiento en los adolescentes puede ser importante para diseñar intervenciones orientadas a modificar esos factores y para la formulación de las políticas.

Es necesario informar el promedio y las DE de la talla y las puntuaciones  $z$  de la talla en los grupos de edad y por sexo y las frecuencias de valores  $<-2$  DE o  $<$ percentil 3° de los datos de referencia del NCHS/OMS (39). En las zonas donde las distribuciones de la talla de los adolescentes son considerablemente inferiores a los datos de referencia del NCHS/OMS, se deben usar valores límites definidos en forma local e informar acerca de esos valores. Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración son útiles para interpretar los promedios de la población para la talla; además se evaluarán los posibles factores ambientales previos determinantes de la detención del crecimiento en el contexto de las condiciones locales.

##### *Delgadez*

En las zonas donde es alta la prevalencia de la desnutrición o la malnutrición proteinoenergética crónica en los adolescentes, se puede usar la frecuencia de un IMC para la edad bajo ( $<$ percentil 5°)

en los grupos de edad y por sexo. Los factores determinantes de la delgadez en la adolescencia pueden incluir factores de duración más breve y más próximos en el tiempo que los que determinan la detención del crecimiento en los adolescentes. Los resultados de las encuestas pueden ser útiles para identificar factores específicos y para formular políticas orientadas a prevenir o remediar la delgadez, o para fomentar la equidad entre las regiones o los subgrupos de población. El promedio y las DE del IMC y las frecuencias de un valor <percentil 5° del IMC para la edad de referencia (anexo 3) deben ser notificados por grupo de edad y por sexo. En las zonas donde las distribuciones del IMC indican que el valor límite <percentil 5° es poco satisfactorio, se deben usar valores límites definidos en forma local (véase la sección 2). Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración pueden facilitar la interpretación del IMC medio, y la evaluación de la función menstrual permite evaluar mejor la gravedad de la delgadez y la amenorrea secundaria relacionada. Hay que considerar los posibles factores ambientales concurrentes determinantes del IMC bajo.

#### *Riesgo de sobrepeso*

Se pueden identificar los factores determinantes del sobrepeso en la adolescencia en una encuesta de todos los adolescentes en aquellas zonas donde es alta la prevalencia del riesgo de sobrepeso u obesidad. Los resultados de la encuesta son importantes para diseñar las intervenciones y formular las políticas orientadas a eliminar los riesgos de secuelas vinculadas con la obesidad. Se deben notificar el promedio, la mediana y las DE del IMC, y las frecuencias de adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso ( $\geq$ percentil 85° y un IMC  $\geq 30$ ) en los grupos de edad y por sexo. Las medianas de las edades en que se alcanzan los marcadores de la maduración son necesarias para interpretar los datos acerca del promedio o la mediana del IMC. Es preciso evaluar los posibles factores previos y concurrentes determinantes del sobrepeso o la obesidad en los adolescentes; las mediciones más específicas de la grasa subcutánea y la distribución de la grasa permitirán centrar la atención en el exceso de grasa en sí, más que en el riesgo de sobrepeso.

### **6.3.5 Determinación de las consecuencias de la malnutrición**

#### *Detención del crecimiento*

En las zonas donde hay prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes, es importante determinar los riesgos de consecuencias adversas relacionadas con esa detención. Es preciso

estudiar a todos los adolescentes, pero preocupan en particular las muchachas a causa de los posibles efectos de la detención del crecimiento en la función reproductora. Se notificará la detención del crecimiento como frecuencias  $<-2$  DE o  $<$ percentil 3° con respecto a los datos de referencia del NCHS/OMS de la talla para la edad (39). En las zonas donde las distribuciones de la talla de los adolescentes son considerablemente inferiores a las de la referencia recomendada, tal vez sea necesario establecer valores límites definidos en forma local. Se notificarán los promedios y las DE de la talla y las puntuaciones  $z$  de la talla para los grupos de edad y por sexo, y se requerirán las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración para interpretar los datos sobre la talla media. También se deben evaluar los indicadores funcionales de la fuerza, el rendimiento físico y los resultados reproductivos.

#### *Riesgo de sobrepeso*

Se pueden determinar las consecuencias simultáneas y futuras del sobrepeso en la adolescencia mediante encuestas en las zonas donde es elevada la prevalencia del sobrepeso y la obesidad. Las encuestas pueden realizarse únicamente con propósitos de investigación o para formular las políticas de salud pública. La meta final de esas encuestas es reducir las secuelas de la obesidad. Se pueden evaluar las consecuencias simultáneas con una sola encuesta, pero la determinación de las consecuencias futuras exige realizar repetidas encuestas, quizás separadas por varios años. Como las enfermedades manifiestas relacionadas con la obesidad son raras durante la adolescencia, la mayoría de las consecuencias simultáneas serán factores de riesgo de enfermedades del adulto, por ejemplo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hiperinsulinemia, etc. Las encuestas repetidas permiten evaluar los factores de riesgo o las enfermedades del adulto como consecuencia del sobrepeso en la adolescencia. Se deben informar las frecuencias de adolescentes con un IMC  $\geq 30$  y de los considerados expuestos al riesgo de sobrepeso ( $\geq$ percentil 85°) en relación con los datos de referencia. Además, se informarán los promedios, las medianas y las DE del IMC para los grupos de edad y por sexo. Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración facilitan la interpretación apropiada de los datos del IMC, y las mediciones más específicas de la grasa subcutánea y la distribución de la grasa permiten determinar mejor el exceso de grasa. Entre las posibles consecuencias, se deben evaluar los probables factores de riesgo vinculados con las enfermedades cardiovasculares y el metabolismo de los carbohidratos.

### 6.3.6 *Vigilancia nutricional*

#### *Detención del crecimiento*

La vigilancia puede aportar información sobre la detención del crecimiento en los adolescentes que sea importante para los programas y las políticas que se centran en la modificación a largo plazo de las condiciones económicas y sociales. Se deben efectuar las actividades de vigilancia cada tres años o con una frecuencia apropiada a las necesidades locales, los programas y los recursos. Se notificarán los promedios y las DE de la talla y las puntuaciones  $z$  de la talla en relación con los datos de referencia. Se deben notificar las frecuencias de adolescentes con valores  $<-2$  DE o  $<$ percentil 3 en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS (39) para los grupos de edad y por sexo; las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la madurez sexual son necesarias para la interpretación de los datos de la talla media. Es preciso evaluar los probables factores de riesgo de detención del crecimiento y otras variables de interés para los programas existentes.

#### *Delgadez*

La delgadez en los adolescentes es más sensible a los cambios a corto plazo en el entorno que la detención del crecimiento en la adolescencia y, por consiguiente, debe incluirse en los protocolos de vigilancia anual en las zonas donde es alta la prevalencia de ese trastorno o donde los sistemas de alarma oportuna se vinculan con la desnutrición. La vigilancia frecuente de la desnutrición será más eficaz cuando existan programas y políticas en marcha que permitan la rápida iniciación de intervenciones para combatir la delgadez. Se deben informar los promedios y las DE del IMC y las frecuencias de valores  $<$ percentil 5° del IMC para la edad de los datos de referencia (anexo 3); también se informarán los valores límites definidos en forma local, usados en las zonas de prevalencia muy elevada. Hay que incluir en la vigilancia los probables factores de riesgo de delgadez y las variables relacionadas; las medianas de las edades en que se alcanzan las etapas de maduración son útiles para la interpretación de los datos del IMC medio.

#### *Riesgo de sobrepeso*

En ciertas zonas donde existe preocupación por el sobrepeso en los adolescentes, la vigilancia puede incluir la antropometría de los adolescentes. Se deben notificar el promedio, la mediana y las DE del IMC para los grupos de edad y por sexo, así como las frecuencias de adolescentes con un IMC  $\geq 30$  y de los expuestos al riesgo de sobrepeso ( $\geq$ percentil 85°) en relación con los datos de referencia del IMC para la edad (anexo 3). Las medianas de las edades en que se

alcanzan los indicadores de la maduración son necesarias para interpretar los datos del IMC medio. Se deben incluir en la vigilancia los probables factores de riesgo vinculados con el sobrepeso en los adolescentes, de tal modo que se puedan iniciar las intervenciones en los programas existentes cuando sea necesario.

#### **6.4 Gestión y análisis de los datos de la población**

##### **6.4.1 Descripción de las fuentes de datos**

En ciertas situaciones y para algunos propósitos, se pueden obtener datos antropométricos de los adolescentes de fuentes distintas de las encuestas oficiales de salud pública. En muchas zonas, las escuelas y las comunidades miden ordinariamente la talla y el peso de los adolescentes. Cuando se consideran esos datos, es preciso registrar la población real incluida, los protocolos de medición usados y todo factor que pudiera introducir sesgos en los resultados (como la talla medida con los zapatos puestos). Si se han usado protocolos y equipos aceptables y se pueden determinar fuentes evidentes de sesgos, esos datos «ya listos» pueden proporcionar útiles evaluaciones simultáneas o, incluso, históricas del estado de crecimiento. Es preciso ser precavidos en toda generalización de estos datos a poblaciones que no sean aquellas donde se registraron los datos porque la muestra de la clínica o la escuela puede ser un grupo selecto dentro de la población total. No es probable que se hayan reunido ordinariamente indicadores de la maduración fuera de los servicios clínicos.

Poco se sabe acerca de la fiabilidad y validez de los datos sobre la talla y el peso proporcionados por los mismos adolescentes, pero algunos estudios realizados en los Estados Unidos de América señalan que la información proporcionada por los sujetos mismos probablemente tiende hacia pesos más bajos que los medidos en la realidad (59); sin duda en la autopercepción influyen valores culturales y de otro tipo. Por consiguiente, no se recomienda la información proporcionada por los mismos adolescentes acerca de la talla y el peso en las evaluaciones ordinarias de individuos o grupos.

##### **6.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura**

En ciertos estudios, se han reunido en forma retrospectiva datos sobre la edad de la menarquia mediante el método del recuerdo. Aplicado apropiadamente, este método puede proporcionar estimaciones no sesgadas de la edad media en la menarquia para grupos, si bien aumentan los errores aleatorios en relación con los datos reunidos en forma prospectiva (60). Un error común en los

estudios basados en el recuerdo es usar a las adolescentes para que proporcionen los datos más actualizados que sea posible, lo cual casi siempre da como resultado que se subestime la edad media de la menarquia. En una población de niñas adolescentes, algunas todavía no habrán comenzado a menstruar y, por lo tanto, no pueden ser utilizadas al calcular la edad media de la menarquia. Toda encuesta que emplee las edades recordadas de la menarquia debe incluir sólo a mujeres de una edad en la que todas hayan comenzado a menstruar; en términos prácticos, la edad mínima para la inclusión en esas encuestas basadas en el recuerdo debe ser por lo menos cuatro años ( $\approx 4$  DE) mayor que la edad media prevista para la menarquia en la población en cuestión. Hediger y Stine (61) han proporcionado métodos estadísticos para calcular estimaciones no sesgadas de la edad de la menarquia cuando sólo algunas de las niñas han comenzado a menstruar.

#### 6.4.3 **Documentación y análisis de la fiabilidad**

Las etapas de maduración sexual se basan en juicios categóricos conforme a criterios cualitativos. En consecuencia, la documentación y el análisis de la fiabilidad difieren de los aplicados en las dimensiones antropométricas tradicionales, cuyos modelos estadísticos de fiabilidad se basan en variables de distribución continua. El adiestramiento inicial en la determinación de las etapas de madurez debe incluir la familiarización con criterios escritos y gráficos y, en el caso del cambio de la voz, con ejemplos grabados. Las repetidas evaluaciones «a ciegas» de ejemplos de un estado de maduración conocido pueden proporcionar estimaciones de la fiabilidad. La evaluación de la fiabilidad y la validez de estas evaluaciones por categorías deben incluir el análisis usando el coeficiente kapa o un método estadístico similar para las correcciones con el fin de obtener el acuerdo entre distintos observadores (62).

#### 6.4.4 **Acopio y documentación de los datos**

El Comité de Expertos recomendó que se establecieran las medianas de las edades en que se alcanzan indicadores de la maduración tales como la B2, la G3, la menarquia y la voz de adulto en las poblaciones con el fin de facilitar la interpretación de la antropometría de los adolescentes. Esas estimaciones en la población se determinan mejor con el método del *status quo* (9): en una encuesta, se determina el estado de maduración de cada individuo. Las frecuencias de los estados en los grupos de edad se analizan usando modelos de próbit, logísticos u otros similares para obtener la mediana de la edad en que se produce el suceso, es decir, la edad en la cual el 50% de la

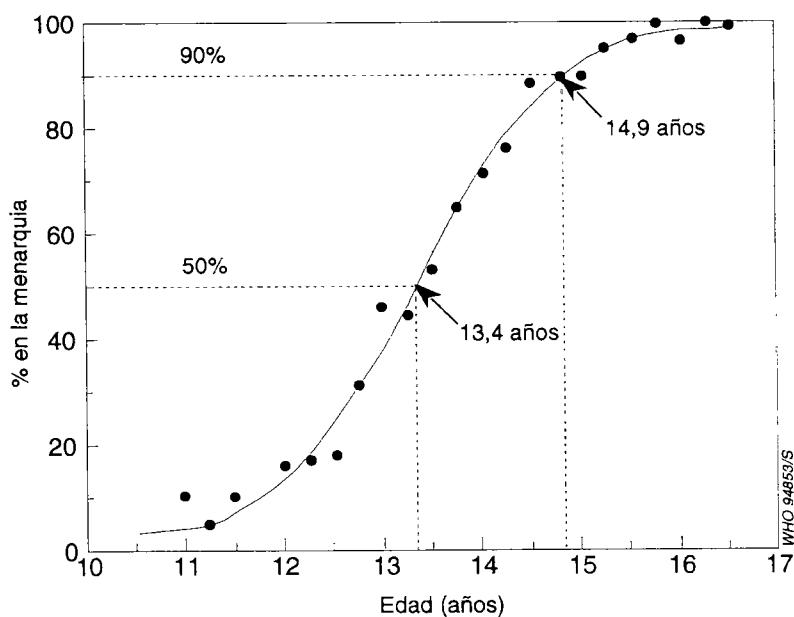
población ha alcanzado el estado de maduración (63, 64). Se pueden determinar en forma gráfica aproximaciones de las medianas de las edades de los acontecimientos de maduración en las poblaciones, sobre la base de los datos de la misma encuesta. En la sección 6.4.5 se proporciona un ejemplo de este método.

#### 6.4.5 **Análisis y presentación de los datos**

El Comité de Expertos indicó que se deben presentar por edad las distribuciones acumuladas de los indicadores de la maduración siempre que sea posible; en la figura 50 se ofrece un ejemplo apropiado de la distribución acumulada por edad de la menarquia en niñas de los Países Bajos (65). A partir de la curva, se pueden obtener estimaciones de la mediana de la edad de la menarquia u otros percentiles.

Es preciso notificar las frecuencias del estado de maduración en forma tabular, preferiblemente para grupos de edad que abarquen no más de seis meses. Para una presentación gráfica, idealmente se

Figura 50  
Distribución acumulativa de la menarquia en niñas holandesas<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Datos reproducidos de la referencia 65 con la autorización del editor. La mediana de las edades en que se produce la menarquia se establece en la edad en que el 50% de las niñas han llegado a la menarquia; el percentil 90° para la edad en la menarquia es la edad en la cual el 90% de las niñas ha llegado a la menarquia.



debe adaptar una curva matemática (logística) a las frecuencias observadas, pero las curvas alisadas adaptadas a ojo también proporcionan estimaciones aproximadas de algunos percentiles. Una de las ventajas de la distribución acumulada completa es que permite evaluar los extremos de la distribución y la tendencia central. En muchas poblaciones, los adolescentes con el mayor retraso de la maduración son los que están expuestos al más alto riesgo de desnutrición y mala salud y, por consiguiente, es más probable que respondan a las intervenciones.

Cuando se dispone de estimaciones del estado de maduración en la población, se pueden ajustar en antropometría los promedios o medianas específicos para la edad para tener en cuenta las etapas de maduración que difieren de las de los datos de referencia (cuadro 31). Cuando se calculan los valores medios o las medianas de variables antropométricas para una población de adolescentes, también se debe calcular la edad cronológica media de esa muestra. Las medianas de las edades de la maduración en la población se pueden entonces comparar con las presentadas en el cuadro 31. Las estimaciones de la mediana de la edad de maduración en la población se restan de las correspondientes estimaciones del NCHS y, sobre la base de esa diferencia, se agregan a la edad cronológica media de la muestra de población (o se restan de esa edad) los años o las fracciones de año. Los datos específicos para la edad de la muestra se pueden entonces comparar con los datos de referencia para esa edad. Las comparaciones resultantes permiten corregir las diferencias en las etapas de maduración. Si los distintos indicadores de la maduración dan diferencias ligeramente variadas en las etapas de maduración, es preciso promediar las diferencias y usar el promedio como ajuste para la maduración.

Se facilita a continuación un ejemplo del ajuste de la maduración para la interpretación de un promedio en la población específico para la edad. Una talla media de 151 cm para una población de niñas con exactamente 14,0 años de edad se aproxima al percentil 10°, o a  $-1,4$  puntuaciones  $z$ , en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS (39). A partir de una encuesta en esta misma población, se determina que la mediana de la edad de la etapa 2 del desarrollo del busto es 12,2 años, y la mediana de la edad de la menarquia es 14,2 años. Calculando las diferencias en el momento de la maduración a partir del cuadro 31, se obtiene  $-1,6$  años para la etapa 2 del desarrollo del busto ( $10,6-12,2$ ) y  $-1,4$  años para la edad de la menarquia ( $12,8-14,2$ ), con un promedio de  $-1,5$  años para los dos indicadores. Al restar 1,5 años de 14,0 años (la edad cronológica asociada con la talla media) se obtiene un valor de 12,5 años. Cuando

se compara el promedio de 151 cm con los datos de referencia del NCHS/OMS a los 12,5 años, ahora sobrepasa ligeramente el percentil 25°, y está en la  $-0,5$  puntuación  $z$ , lo cual representa el estado de la talla de esas niñas en relación con los datos de referencia con un grado similar de maduración. En otras palabras, este tipo de ajuste de la maduración para las poblaciones permite excluir en las comparaciones los efectos generales que acompañan a las diferencias en la velocidad de maduración.

#### 6.5 Fuentes y características de los datos de referencia

La población de la que proceden los datos de referencia recomendados para los adolescentes está constituida por adolescentes que viven en los Estados Unidos de América y que no están en instituciones especiales. Esta recomendación concuerda con recomendaciones anteriores de la OMS para los niños más pequeños (6, 66) y con las recomendaciones del Comité de Expertos concernientes a los lactantes y los niños (véase la sección 5). Se encuentran los detalles de las características demográficas de las muestras y de los procedimientos de medición y análisis en las referencias mencionadas en el cuadro 29 y en publicaciones anteriores de la OMS (6, 39, 66).

Hay que señalar la coordinación y la coherencia de las recomendaciones sobre los datos de referencia y los valores límites para los adolescentes con los concernientes a la niñez y la edad adulta. Se recomiendan durante la adolescencia la misma población fuente y los mismos datos de referencia usados para la niñez, de tal modo que exista una continuidad completa. Como para los adultos no se recomiendan datos de referencia sino únicamente valores límites, no hay incompatibilidad de los datos de referencia en sí.

La detención del crecimiento se define de manera idéntica en la niñez y en la adolescencia como  $<-2$  puntuaciones  $z$  en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS, si bien existen diferencias entre algunos de los otros indicadores antropométricos y los valores límites recomendados para la niñez y la adolescencia. El indicador preferido de la delgadez y el sobrepeso en la infancia es el peso para la talla, pero se recomienda el IMC para la edad en la adolescencia. No se deben usar datos de referencia sobre el peso para la talla para ningún niño que muestre indicios de que ha iniciado la pubertad, cualquiera que sea su talla para la edad: el IMC para la edad debe ser usado al evaluar el sobrepeso y la delgadez en niños púberes e individuos de 10 a 24 años de edad. Los indicadores recomendados para el sobrepeso y la delgadez son las puntuaciones  $z$  en la niñez y los percentiles en la adolescencia: no se han establecido puntuaciones  $z$  satisfactorias

para el IMC durante la adolescencia. Como la población fuente es la misma durante ambos períodos de edad, las medianas del peso, la talla y el peso para la talla al final de la infancia corresponden a las medianas del IMC para la edad al comienzo de la adolescencia. Los valores límites recomendados del peso para la talla y el IMC para la edad deben usarse durante la transición de la infancia a la adolescencia, recordando que  $-2$  puntuaciones  $z$  en el peso para la talla serán un valor inferior al percentil 5° del IMC para la edad, y que  $+2$  puntuaciones  $z$  del peso para la talla serán considerablemente superiores al percentil 85° recomendado para designar el riesgo de sobrepeso en los adolescentes.

Se cuenta con datos de referencia del NCHS/OMS para la talla sólo hasta los 18 años de edad en cada sexo (39). El Comité de Expertos no recomendó datos de referencia general para la talla en la edad adulta a causa de la amplia variación internacional, la falta de conocimientos acerca de los factores genéticos y ambientales determinantes y la incapacidad de intervenir. Si se requieren datos de referencia de la talla para edades de 18 a 24 años, se pueden usar los valores para los 18 años proporcionados en la referencia del NCHS/OMS cuando no existan datos de referencia locales más apropiados.

Al final de la adolescencia, los valores límites del IMC para la edad recomendados en relación con la delgadez (percentil 5°, 20–24 años) son de 18,66 para los varones y 17,38 para las hembras. Los valores límites correspondientes del IMC para la edad que determinan el riesgo de sobrepeso (percentil 85°, 20–24 años) son de 26,87 y 26,14 para los varones y las hembras, respectivamente. Si bien existe una correspondencia general de los valores a fines de la adolescencia con los IMC en el adulto indicadores del grado 1 de delgadez ( $<18,5$ ) y el grado 1 del sobrepeso ( $\geq 25,0$ ), se recomienda que, para los individuos de 18 a 24 años de edad, toda orientación proporcionada tenga adecuadamente en cuenta la transición a las definiciones del adulto. En el caso de las poblaciones de 18–24 años, se deben notificar las prevalencias usando los valores límites de los adolescentes y también de los adultos, para facilitar la comprensión del desarrollo del IMC durante este período de transición y reducir al mínimo la confusión originada por el empleo de valores límites diferentes.

Los datos de referencia recomendados son pertinentes para evaluar el crecimiento de todos los adolescentes. Sin embargo, las desviaciones con respecto a esos datos pueden interpretarse en forma diferente según los individuos o grupos en cuestión y los propósitos de la evaluación antropométrica. No se deben interpretar los datos de referencia como valores de un crecimiento óptimo; más bien, describen el crecimiento de una sola población bien nutrida (esta-

dounidense) y deben usarse como puntos de partida para facilitar las definiciones comunes y la comunicación.

Para ciertos propósitos, pueden ser necesarios datos de referencia basados en poblaciones locales. En algunas poblaciones, por ejemplo, la distribución del IMC a fines de la adolescencia tal vez sea mucho más baja que los datos de referencia y, por lo tanto, el percentil 5° tendrá poco valor para identificar el riesgo. En otros casos, el establecimiento de valores límites locales puede reflejar los recursos disponibles así como la proporción de la población que probablemente necesitará la intervención. (En la sección 2 se abordan otros aspectos de los valores límites locales.)

## 6.6 **Presentación de los resultados en relación con los datos antropométricos de referencia**

### 6.6.1 **Para los individuos**

#### *Una sola evaluación*

Los resultados para cada adolescente deben incluir:

- sexo, edad, fecha del examen
- dimensiones antropométricas en las unidades medidas
- percentiles o puntuaciones  $z$  en relación con los datos de referencia y la edad cronológica (a partir de gráficas o tablas)
- estado de maduración
- toda circunstancia que pueda afectar la antropometría, por ejemplo, el embarazo, estados patológicos
- interpretación del estado antropométrico.

#### *Mediciones repetidas*

Si bien el Comité de Expertos no formuló recomendaciones acerca de datos longitudinales de referencia, se recomendaron las mediciones múltiples para evaluar las respuestas a las intervenciones (cuadro 33). No se recomendaron criterios cuantitativos específicos para evaluar las respuestas antropométricas; las respuestas adecuadas pueden variar en distintas condiciones. Un registro gráfico de las visitas repetidas permite el trazado seriado de la evolución de un adolescente en relación con los percentiles de referencia; se pueden evaluar el patrón y la magnitud absoluta de la respuesta, o se puede usar el registro para instruir y asesorar al adolescente.

### 6.6.2 **Para las poblaciones**

#### *Mediciones de la tendencia central*

Idealmente, se deben notificar los promedios o las medianas de las variables antropométricas de los adolescentes para cada grupo que abarque seis meses de edad en cada sexo. Si se usan mayores grupos

de edad, los patrones de la antropometría y la interpretación en relación con los datos de referencia son más difíciles. Cuando se comparan promedios o medianas con los datos de referencia, se debe comparar la edad media o mediana de la muestra y ajustarla según el estado de maduración de la población, como se describe en la sección 6.4.5.

#### *Presentación de los datos sobre la distribución*

La notificación de los promedios de las variables antropométricas debe incluir el tamaño de la muestra y las desviaciones estándares o el error estándar del promedio. Se debe incluir alguna medida de la dispersión cuando se presentan las medianas de los grupos; para este propósito, a menudo se escogen los percentiles 25º y 75º.

Los valores límites antropométricos presentados en el cuadro 29 proporcionan definiciones significativas y útiles para comunicar las prevalencias en las poblaciones de adolescentes. Cuando se usan valores límites locales distintos de los del cuadro 29, se deben comunicar las prevalencias sobre la base de los valores límites recomendados y los locales.

### **6.7 Recomendaciones**

#### **6.7.1 Para los Estados Miembros**

Se recomienda que los Estados Miembros:

1. Incorporen encuestas antropométricas para los adolescentes en los sistemas existentes de vigilancia o información sanitarias.
2. Determinen si se requieren valores límites locales para la antropometría de los adolescentes y, cuando así sea, establezcan valores límites sobre la base de los usos, las características, los recursos, las necesidades y la experiencia locales.
3. Fortalezcan el adiestramiento de los agentes de salud y educación en los métodos, las aplicaciones y el significado del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes, y en el empleo de los indicadores antropométricos.
4. Incluyan el crecimiento y el desarrollo de los adolescentes en los programas de educación para la salud.

#### **6.7.2 Para la OMS**

Se recomienda que la OMS:

1. Facilite la elaboración de protocolos de aplicación amplia para encuestas antropométricas periódicas en todo el país, que incluyan encuestas de los adolescentes.

2. Establezca métodos viables y sencillos para escoger valores límites locales que tengan en cuenta las circunstancias del lugar, y proporcione asistencia técnica a los países Miembros para establecer valores límites antropométricos definidos en forma local.
3. Facilite el adiestramiento y la educación en el país y el apoyo a los agentes de salud y educación en el área del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes.
4. Facilite el establecimiento de un programa amplio de investigaciones para abordar aquellos aspectos en los que el Comité de Expertos ha concluido que es esencial contar con más conocimientos.
5. Facilite la obtención de información y materiales vinculados con la evaluación de la maduración y el empleo de indicadores de ésta que sean aplicables en los distintos grupos raciales y étnicos y en diversos entornos.
6. Promueva la inclusión del crecimiento y la salud de los adolescentes en las reuniones nacionales e internacionales y los programas sobre la nutrición y la salud de los niños.
7. Fomente la obtención y el establecimiento de datos de referencia internacional sobre el crecimiento, basados en los datos de los países.

#### 6.7.3 ***Para la investigación y la compilación futuras de datos de referencia***

Se recomienda que la investigación y la compilación futuras de datos de referencia se centren en:

1. Determinar los valores límites más apropiados (en términos de su especificidad, sensibilidad y valores predictivos positivos) para los indicadores antropométricos en la adolescencia, basados en resultados funcionales y vinculados con la salud.
2. Determinar si la identificación de los adolescentes expuestos al riesgo y de las respuestas a las intervenciones se puede mejorar incorporando el estado de maduración en los datos antropométricos de referencia, o empleando datos de referencia condicionados al estado de maduración.
3. Determinar si se produce un crecimiento compensador en los adolescentes como respuesta a las intervenciones de salud pública.

4. Determinar los efectos del embarazo y la lactación sobre el crecimiento de las madres adolescentes, y establecer datos antropométricos de referencia para la evaluación de adolescentes embarazadas o lactantes.
5. Determinar el grado en que las grandes disparidades en cuanto a la estatura a fines de la adolescencia, observadas en distintas poblaciones, son el resultado de influencias genéticas más que ambientales.
6. Determinar la validez del IMC para identificar a los adolescentes expuestos al mayor riesgo de desnutrición y de deterioro funcional relacionado con la desnutrición.
7. Determinar si los patrones de distribución de la grasa en los adolescentes son predictivos de riesgos posteriores de enfermedades relacionadas con la obesidad.
8. Determinar las consecuencias que tienen en la edad adulta la delgadez y la detención del crecimiento en los adolescentes.
9. Reunir un conjunto de conocimientos, materiales y métodos eficaces que sirvan como base para la incorporación del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes en los planes de educación sanitaria.
10. Establecer metas y protocolos para un conjunto de datos internacionales que sirvan como datos de referencia del crecimiento.

## Referencias

1. *La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS sobre la Salud de los Jóvenes y la «Salud para Todos en el Año 2000»*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1986 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 731).
2. *Necesidades de salud de los adolescentes. Informe de un Comité de Expertos de la OMS*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1977 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 609).
3. **Tanner JM**. *Growth and adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*, 2ª ed. Oxford, Blackwell, 1962.
4. **Garn SM, Wagner B**. The adolescent growth of the skeletal mass and its implications to mineral requirements. En: Heald FP, ed. *Adolescent nutrition and growth*. Nueva York, Meredith, 1969:139–162.
5. **National Research Council**. *Recommended dietary allowances*, 10ª ed. Washington, DC, National Academy Press, 1989.

6. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. WHO Working Group. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1986, **64**:929–941.
7. *Metodología de la vigilancia nutricional. Informe de un Comité Mixto FAO/UNICEF/OMS de Expertos*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1976 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 593).
8. Roche AF, Davila GH. Differences between recumbent length and stature within individuals. *Growth*, 1974, **38**:313–320.
9. Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide variation in human growth*, 2<sup>a</sup> ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
10. Brudevoll JE, Liestol K, Walloe L. Menarcheal age in Oslo during the last 140 years. *Annals of human biology*, 1979, **6**:407–416.
11. Malina RM, Bouchard C. *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL, Human Kinetics Books, 1991.
12. Largo RH. Catch-up growth during adolescence. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):41–48.
13. Proos LA. Anthropometry in adolescence — secular trends, adoption, ethnic and environmental differences. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):18–24.
14. Kulin HE et al. The effect of chronic childhood malnutrition on pubertal growth and development. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:527–536.
15. Martorell R et al. Long-term consequences of growth retardation during early childhood. En: Hernández M, Argente J, eds. *Human growth: basic and clinical aspects. Proceedings of the Sixth International Congress of Auxology, Madrid, Spain, 15–19 September 1991*. Amsterdam, Elsevier, 1992:143–149.
16. Scholl TO et al. Maternal growth during pregnancy and lactation. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):59–67.
17. Dhuper S et al. Effects of hormonal status on bone density in adolescent girls. *Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 1990, **71**:1083–1088.
18. Theintz GE et al. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. *Journal of pediatrics*, 1993, **122**:306–313.
19. Spurr GB. Effects of chronic energy deficiency on stature, work capacity and productivity. En: Schürch B, Scrimshaw NS, eds. *Chronic energy deficiency: consequences and related issues*. Lausana, International Dietary Energy Consultancy Group, 1988.
20. Keys A et al. *The biology of human starvation*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1950.
21. Scott EC, Johnston FE. Critical fat, menarche, and the maintenance of menstrual cycles: a critical review. *Journal of adolescent health care*, 1982, **2**:249–260.
22. Smoak CG et al. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *American journal of epidemiology*, 1987, **125**:346–372.



23. Baumgartner RN et al. Associations between plasma lipoprotein cholesterol, adiposity and adipose tissue distribution during adolescence. *International journal of obesity*, 1989, **13**:31–41.
24. Gillum RF. The association of the ratio of waist to hip girth with blood pressure, serum cholesterol and serum uric acid in children and youths aged 6–17 years. *Journal of chronic diseases*, 1987, **40**:413–420.
25. Camilleri AP. The obstetric significance of short stature. *European journal of obstetrics, gynaecology, and reproductive biology*, 1981, **12**:347–356.
26. Harrison KA. Predicting trends in operative delivery for cephalopelvic disproportion in Africa, 1990. *Lancet*, 1990, **335**:861–862.
27. Smith EL. Bone concerns. En: Shangold MM, Mirkin G, eds. *Women and exercise: physiology and sports medicine*. Philadelphia, Davis, 1988:79–87.
28. Must A et al. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *New England journal of medicine*, 1992, **327**:1350–1355.
29. Javier-Nieto F, Szklo M, Comstock GW. Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality. *American journal of epidemiology*, 1992, **136**:201–213.
30. Johnson AL et al. Influence of race, sex and weight on blood pressure behavior in young adults. *American journal of cardiology*, 1975, **35**:523–530.
31. Lauer RM, Lee J, Clarke WR. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol needs. The Muscatine Study. *Pediatrics*, 1988, **82**:309–318.
32. Micozzi MS. Functional consequences from varying patterns and maturation during adolescence. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):49–58.
33. Micozzi MS. Cross-cultural correlations of childhood growth and adult breast cancer. *American journal of physical anthropology*, 1987, **73**:525–537.
34. Hamill PVV et al. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *American journal of clinical nutrition*, 1979, **32**:607–629.
35. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *American journal of clinical nutrition*, 1991, **53**:839–846.
36. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) — a correction. *American journal of clinical nutrition*, 1991, **54**:773.
37. Owen GM. Measurement, recording, and assessment of skinfold thickness in childhood and adolescence: report of a small meeting. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **35**:629–638.
38. Johnson CL et al. *Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1–74 years of age*. Washington, DC, National Center for Health Statistics, 1981 (Vital and Health Statistics, Series 11, No. 219; Department of Health and Human Services Publication, No. (PHS) 81-1669).

39. *Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.
40. Rolland-Cachera MF. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):25–40.
41. Cole TJ. Weight-stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. En: Himes JH, ed. *Anthropometric assessment of nutritional status.* Nueva York, Wiley, 1991:83–112.
42. Himes JH, Bouchard C. Validity of anthropology in classifying youths as obese. *International journal of obesity*, 1989, **13**:183–193.
43. Rolland-Cachera MF et al. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *European journal of clinical nutrition*, 1991, **45**:13–21.
44. Hernández M et al. Curvas y tablas de crecimiento. Madrid, Fundación F. Orbeago, 1988.
45. Gupta AK, Ahmad AJ. Childhood obesity and hypertension. *Indian pediatrics*, 1990, **27**:333–337.
46. Hoffmans MDAF, Kromhout D, de Lezenne Coulander C. The impact of body mass index of 78,612 18-year-old Dutch men on 32-year mortality from all causes. *Journal of clinical epidemiology*, 1988, **41**:749–756.
47. Himes JH. Minimum time intervals for measurements of growth in recumbent length or stature of individual children. En: Hernández M, Argente J, eds. *Human growth: basic and clinical aspects. Proceedings of the Sixth International Congress of Auxology, Madrid, Spain, 15–19 September 1991.* Amsterdam, Elsevier, 1992:106.
48. Hung W, August GP, Glasgow AM. *Pediatric endocrinology.* Nueva York, Medical Examination Publishing Company, 1978.
49. Nicholson AB, Hanley C. Indices of physiological maturity: derivation and interrelationships. *Child development*, 1953, **24**:3–38.
50. Young HB et al. Evaluation of physical maturity at adolescence. *Developmental medicine and child neurology*, 1968, **10**:338–348.
51. Hagg U, Taranger J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica*, 1980, **38**:179–186.
52. Morris NM, Udry JR. Validation of a self-administered instrument to assess stage of adolescent development. *Journal of youth and adolescence*, 1980, **9**:271–280.
53. Zachmann M et al. Testicular volume during adolescence. Cross-sectional and longitudinal studies. *Helvetica paediatrica acta*, 1974, **29**:61–72.
54. Hagg U, Karlberg J, Taranger J. The timing of secondary sex characteristics and their relationship to the pubertal maximum of growth in boys. En: Carlson DS, ed. *Orthodontics in an aging society.* Ann Arbor, MI, Center for Human Growth and Development, 1989:167–179.
55. Cameron N. Assessment of growth and maturation during adolescence. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):9–17.

56. Prokopec M. Nomogram k stanovení střední výšky rodičů akorekce výšky dětí podle výšek rodičů. *Ceskoslovenská paediatrica*, 1973, **28**:557–558.
57. Himes JH, Roche AF, Thissen D. Parent-specific adjustments for evaluation of recumbent length and stature of children. *Pediatrics*, 1985, **75**:304–313.
58. Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an Expert Committee. *American journal of clinical nutrition*, 1994, **59**:307–316.
59. Himes JH, Story M. Validity of self-reported weight and stature of American Indian youth. *Journal of adolescent health*, 1992, **13**:118–120.
60. Damon A et al. Age at menarche of mothers and daughters with a note on accuracy of recall. *Human biology*, 1969, **41**:160–175.
61. Hediger ML, Stine RA. Age at menarche based on recall information. *Annals of human biology*, 1987, **14**:133–142.
62. Fleiss, JL. *Statistical methods for rates and proportions*, 2<sup>a</sup> ed. Nueva York, Wiley, 1981.
63. Finney DJ. *Probit analysis*, 3<sup>a</sup> ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1972.
64. Freeman DH. *Applied categorical data analysis*. Nueva York, Dekker, 1987.
65. Van Wieringen JC et al. *Growth diagrams 1965 Netherlands: Second National Survey on 0–24-year-olds*. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1971.
66. Waterlow JC et al. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1977, **55**:489–498.