

Valoración del estado nutricional en la infancia (II)

(Medidas antropométricas)

Fleta Zaragoza J. (*); Olivan Gonzalvo G. (**); Botia Paniagua M.^a de los L. (**); Abad Baquer C. (**); Royo Esteban M.^a C. (***)

(*) *Profesor Titular de Enfermería Pediátrica*

(**) *Médico Colaborador*

(***) *DUE Especialista de Enfermería Pediátrica*

Resumen

En este segundo trabajo de una serie de tres, sobre valoración de la nutrición en la infancia, se exponen las medidas antropométricas más importantes para cuantificarla, como son: peso, longitud, talla, perímetro craneal, segmento superior, perímetro del brazo, pliegues cutáneos, perímetro del muslo y perímetro de la pantorrilla, así como índices derivados de estos. Por otra parte se comenta la metodología para el cálculo de la grasa corporal y del brazo, en función de aquellos parámetros.

Medidas antropométricas

La estimación del estado nutritivo mediante antropometría se realiza a través de un conjunto de técnicas biométricas aplicadas al estudio y valoración del crecimiento y desarrollo físico. Por ello es denominado antropometría auxológica. Los parámetros elegidos han de ser suficientemente precisos, fáciles de obtener, sensibles y tener cierto grado de especificidad. Todo ello hace que permitan la comparación de unos niños con otros y relacionarlos con datos obtenidos mediante otros métodos (bioquímicos, radiológicos, etc.) (1, 2, 3).

De acuerdo con Zerfas y cols. (4) el método antropométrico debe aplicarlo el personal de enfermería e incluso gran parte del trabajo puede ser

desempeñado por personal auxiliar, al menos a nivel de consultorio y en estudios epidemiológicos. El médico ha de determinar que es lo que procede medir, con cuanta frecuencia y en quienes; brindar equipo adecuado, entrenamiento y supervisión de técnicas de medición, así como interpretar y actuar según los resultados.

Las técnicas descritas se basan en las desarrolladas por Falkner (5), Owen (6), Fomon (2), Cameron (7) y Tanner (8).

En nuestro país ha sido aplicada esta metodología antropométrica por Ferrer y Sarría (9), Tojo (10), Argemí y cols. (11), Bueno (12), Sarría (13) y Hernández y cols. (1) entre otros.

Los parámetros antropométricos a volar así como la descripción de las técnicas son las siguientes:

1. Peso

Es la medida más usada y posiblemente, la más significativa de todas. Es particularmente importante en el niño de corta edad, ya que éste tiene gran velocidad de peso. Refleja con mayor rapidez que la estatura, el nivel de ingreso alimenticio. Su medida determina sobre todo variación de masa pudiendo detectar una situación de malnutrición aguda.

La medición debe hacerse preferiblemente con el sujeto desnudo y excepcionalmente con ropa interior. En este caso, tras la pesada deberá descontarse el peso de la ropa.

El peso corporal debe medirse en una báscula que discrimine hasta 10 gramos en lactantes y hasta 10 gramos en niños mayorcitos. Hay que calibrar la báscula antes de cada sesión, siempre que se desplace el cero de la misma y periódicamente cada tres o cuatro meses. Cabe distinguir modelos de básculas para incubadoras, modelos pesa bebés y con asiento; alguna de ellas ofrecen lecturas electrónicas.

2. Longitud

Es un índice de crecimiento en longitud. Puede detectar desnutrición

crónica e indicar retraso de crecimiento intrauterino.

Hasta la edad de 24 meses la estatura debe medirse en actitud de decúbito supino. La medición requiere equipo adecuado y la colaboración de dos personas. Una de ellas sostiene con ambas manos la cabeza del niño en contacto con el soporte fijo de la masa de medida, colocándola de forma que el suelo de las órbitas y los conductos auditivos forman un plano perpendicular al plano de la mesa (plano de Frankfort vertical) y aplica a su vez suave tracción sobre la cabeza. La segunda persona ajusta el topo móvil del instrumento de medida a las plantas de los pies del niño, ejerciendo también suave tracción para ajustar el tope contra los talones del lactante (Figura 1).

Esta medida, en opinión de Hernández y cols. (1), resulta difícil de tomar en el recién nacido ya que en esta posición es difícil de mantener al niño con las rodillas en extensión, por lo que, se flexiona la rodilla izquierda (o se deja libre dicha extremidad) y con la misma mano que se sujeta ésta, se presiona sobre la rodilla derecha para conseguir una extensión completa. Para evitar errores es importante mantener el eje del cuerpo perpendicular a los dos soportes metálicos (fijo y móvil).

3. Talla

Es también índice de crecimiento en longitud y es también indicador de desnutrición intrauterina o crónica.

La estatura de niños de más de dos años debe medirse en posición de pie. El equipo ideal para la medida de la talla debe constar de una varilla o cinta de medición fijada a una superficie plana vertical, bien una pared o un instrumento de medición rígido y fijo.

El niño debe colocarse, descalzo y con los tobillos juntos, posición erecta, espalda recta y los tobillos, nalgas, hombros y cabeza tocando la pared o la superficie vertical del aparato de medición, el plano de Frankfort debe

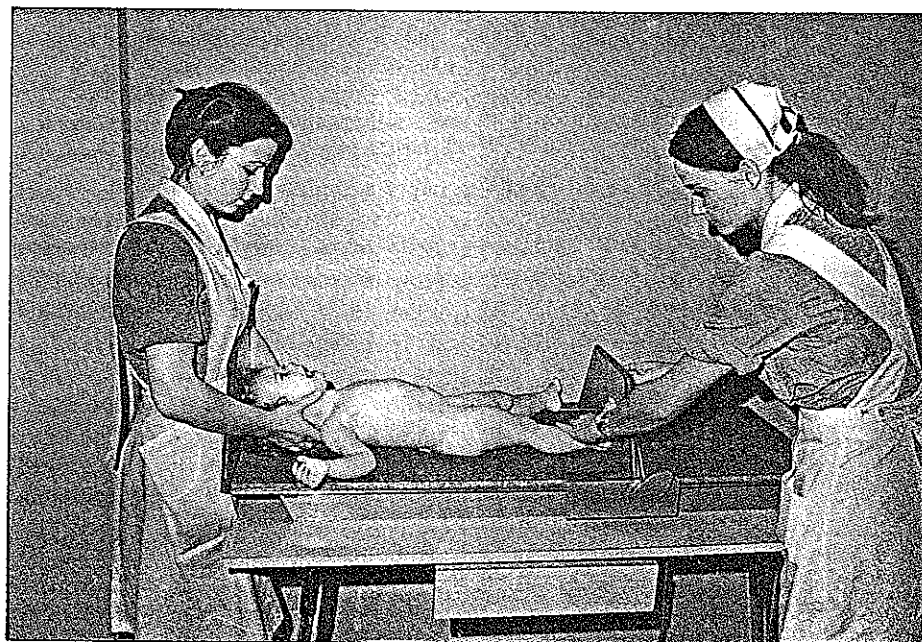


Figura 1. Metodica para tomar la longitud en el niño pequeño.

estar horizontal. Luego se lleva a la coronilla de la cabeza un bloque cuadrado o varilla perpendicularmente a la pared o aparato y se anota la medición (Figura 2).

Recientemente el aparato más usado para estimar la talla es el estadiómetro. Este aparato es muy versátil, puede medir segmentos corporales y puede desmontarse en módulos, con lo cual facilita mucho el transporte. Da la medida automáticamente.

4. Perímetro craneal

Es índice de crecimiento cerebral y puede indicar desnutrición intrauterina o crónica en los primeros años de vida, por lo que está especialmente indicado en recién nacidos y en lactantes.

Para tomar esta medida se utiliza una cinta métrica inextensible, estrecha y flexible. La cinta se aplica adaptándose a la forma de la cabeza del niño por encima de los arcos supraorbitales, cubriendo la parte más prominente de la protuberancia frontal por delante, y sobre la parte del occipucio que da la circunferencia máxima.

5. Segmento superior (distancia vertex-cóccix)

Es la medida más precisa para valorar el segmento superior de los niños menores de dos años. Puede detectar ciertas causas de retraso de crecimiento.



Figura 2. Metodica para tomar la talla en el niño mayorcito.

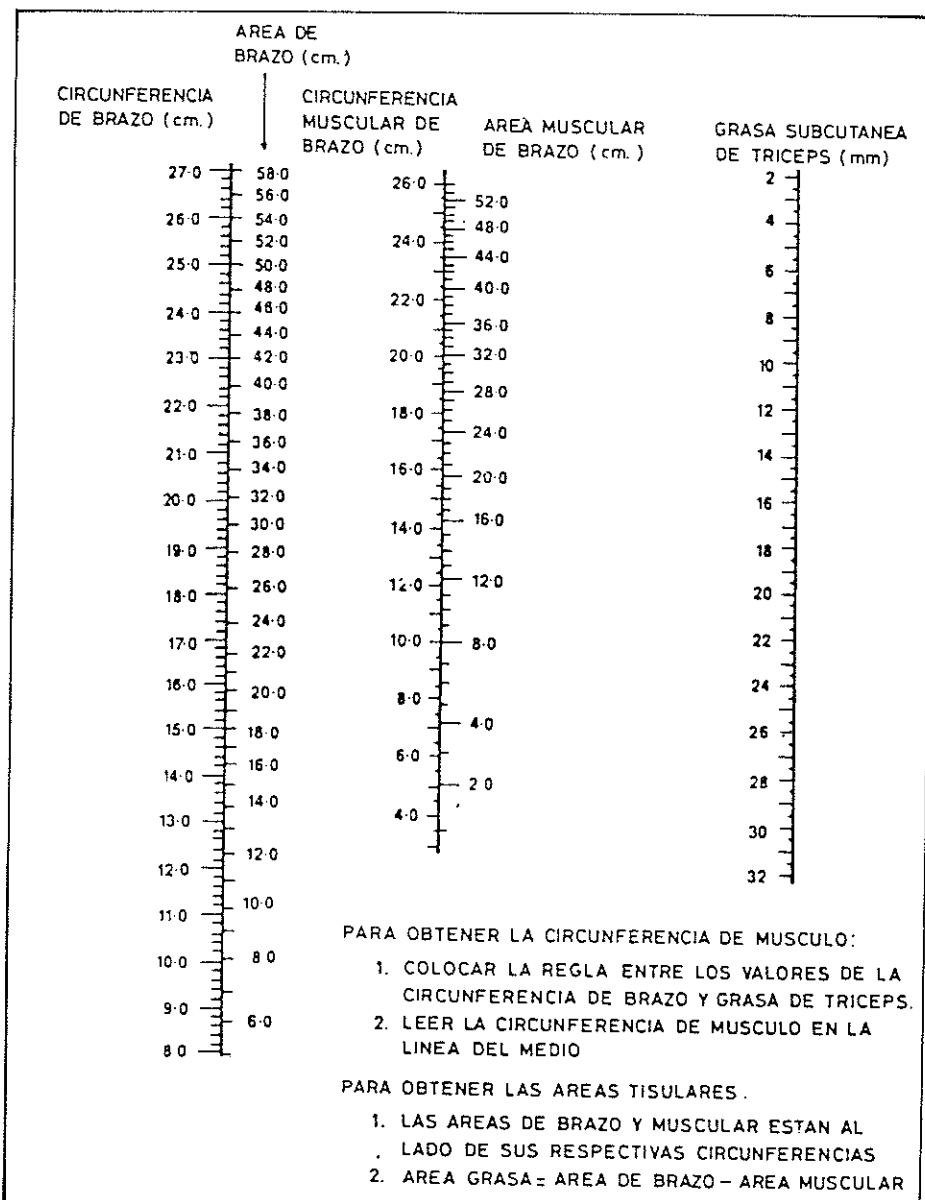


Figura 4. Nomograma. Permite estimar gráficamente la circunferencia del músculo y las áreas de la sección del brazo.

to. Se utiliza el mismo aparato de medida que para la longitud y es necesario también hacerlo entre dos personas. Una de ellas mantiene la cabeza del niño en la posición descrita anteriormente y la otra coloca al niño con los brazos flexionados en ángulo recto sobre el abdomen, presionando el soporte móvil con el fin de disminuir en lo posible el error debido al grosor de los tejidos blandos, simultáneamente tracciona ligeramente con el antebrazo sobre la raíz de los muslos, tomando como valor definitivo la máxima cifra obtenida.

6. Altura sentado

Se utiliza en lugar de la anterior a partir de los dos años. El sujeto se coloca en una mesa sentado, con plano de Frankfort paralelo al suelo, espalda erecta y en contacto con la pieza vertical del aparato, y los muslos colocados de manera que el tendón del bíceps femoral esté unos pocos centímetros por fuera de la masa. El resto de la exploración se realiza de manera semejante a la altura (Figura 3).

7. Relación peso-talla

Para aumentar la utilidad del peso como indicador del estado de nutrición y hacerlo más sensible hay que relacionarlo con la talla y no con la edad cronológica y asociarlo a otros indicadores, que permiten estimar con bastante aproximación la masa muscular y el tejido adiposo.

La relación Peso/Talla permite diferenciar los cuadros de malnutrición aguda que afectan preferentemente al peso sin modificar la talla, los retrasos de crecimiento por carencia nutritiva crónica (enanismo), en los que se alteran simultáneamente la talla y el peso, sin que sufra modificación la relación entre ambos. Esta relación se expresa con el cociente peso en gramos y talla en centímetros. Se ha confeccionado gráficas percentiladas que permiten apreciar si un niño tiene sobrepeso o déficit de peso para su altura.

8. Perímetro del brazo

Su medición está recomendada por la O.M.S. tanto en países en desarrollo como en encuestas a gran escala. Incluso este parámetro puede ser más sensible que el peso para descubrir cambios nutritivos (14).

Su estimación es especialmente importante en niños con peso anormal y exploración de la masa muscular y grasa a nivel braquial.

Esta medida se toma con una cinta métrica inextensible en el punto medio de la distancia entre el acromión y el olécranon. Permite una valoración bastante aproximada de la masa muscular y del panículo adiposo a ese nivel. Mediante la circunferencia del brazo y del pliegue cutáneo del tríceps se pueden calcular el área total del brazo, el área grasa del mismo. Mediante nomogramas puede a su vez calcularse gráficamente la grasa del brazo y su masa magra en función del perímetro del brazo y el pliegue del tríceps (Figura 4).



Figura 3. Metodica para tomar la altura sentado.

9. Pliegues cutaneos

En los paises desarrollados, la malnutricion por exceso, es decir la obesidad, representa mas del 10% de prevalencia lo cual hace que sea la afeccion nutricional mas frecuente. La medicion de los pliegues cutaneos es el metodo antropometrico mas practico para cuantificar la grasa corporal: las medias de los pliegues tomadas mediante lipometro de compas guardan buena correlacion con las medidas tomadas por ultrasonido y conductividad electrica para cuantificacion de la grasa corporal.

Para tener una idea de la distribucion de la grasa es deseable, tomar las medidas a nivel de extremidades: biceps y triceps y a nivel troncular: subescapular y supraillaco. Si es posible todas las medidas deben estar tomadas en hemisfero izquierdo.

Existen varios modelos de aparatos que pueden medir el espesor del pliegue cutaneo. En nuestro medio el mas generalizado es el lipometro modelo Harpeden. Es un compas que mantiene una presion constante entre sus ramas, manejable con una sola mano.

El espesor del pliegue queda reflejado en un limbo graduado en unidades Holtain, capaz de discriminar hasta 0.1 milimetros (Figura 5).

Para usar este aparato se toma un pellizco con los dedos pulgar e indice de la mano izquierda, que abarque piel y tejido celular subcutaneo, tirando ligeramente hacia afuera e independizandolo del musculo subyacente. La presion entre los dedos se mantendra constante mientras se aplica el calibrador a 1 cm. debajo del punto asido entre el pulgar y el indice. La lectura se llevara a cabo a los 2 o 3 segundos del compas.

a) Pliegue cutaneo del biceps. Para tomar este pliegue el sujeto se colocara de frente al sujeto que mide, con el brazo relajado y la palma de la mano mirando hacia adelante. Se coge con la mano izquierda un pliegue cutaneo en la zona del biceps, un centimetro por encima del punto medio de la linea que une el centro de la fossa antecubital y la cabeza del humero (Figura 6).

b) Pliegue cutaneo del triceps. Es quizá el mas representativo y guarda mayor correlacion con la grasa total. Por otra parte, junto a la medida del

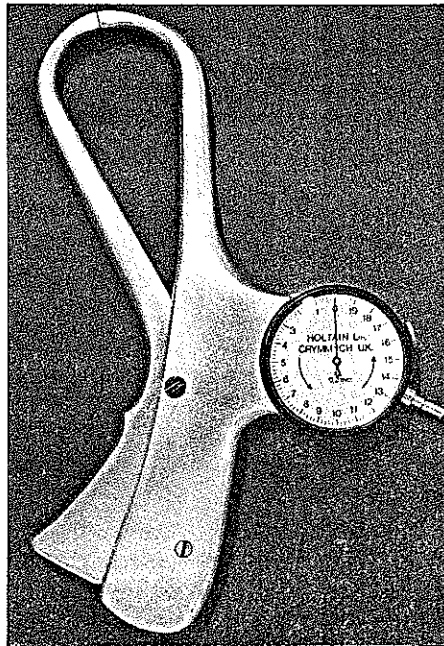


Figura 5. Lipometro de compas modelo HOLTAIN.

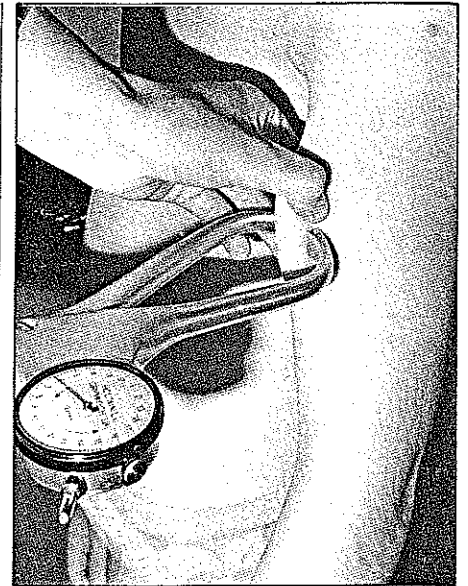


Figura 6. Medicion del espesor del pliegue cutaneo de biceps.

perimetro del brazo izquierdo, puede calcularse el area magra, el area grasa y el area total del brazo.

Su medida se toma de la siguiente manera. El sujeto permanece de pie, de espaldas al individuo que mide, con el brazo relajado y con la palma de la mano mirando al muslo. A nivel del triceps se coge un pliegue cutaneo, un centimetro por encima del punto medio de la linea que une el acromion y el olcranon, aplicando el calibrador inmediatamente por debajo (Figura 7).

c) Pliegue cutaneo subescapular. Para estimarlo, el sujeto estara de pie con brazos y hombros relajados. El explorador cogera el pliegue cutaneo inmediatamente debajo del angulo inferior de la escapula, bien en la linea vertical o bien ligeramente hacia abajo y adentro, donde se aplicara el calibrador (Figura 8).

d) Pliegue cutaneo supraillaco. Con el sujeto de pie, de lado y con los brazos flexionados, se coge el pliegue cutaneo aproximadamente a un centimetro por encima y a dos centimetros por dentro de la espina supraillaca anterior y superior.



Figura 7. Medición del espesor del pliegue cutáneo del tríceps.

El calibrador se aplicará justamente debajo de los dedos. Esta localización puede variar ligeramente dependiendo de la posición de la espina ilíaca antero superior (Figura 9).

e) Pliegue cutáneo submentoniano. Aunque no exista experiencia de su aplicación en niños, en adultos ha podido comprobarse que tiene una correlación mayor con la grasa total, que el pliegue del tríceps. Se toma en región submentoniana, en la línea media y con la misma metodología descrita para los otros pliegues (15) (Figura 10).

Un tema muy interesante es valorar la grasa corporal total. Conocido ya el valor de los 4 primeros cutáneos puede saberse la densidad corporal mediante las fórmulas de Brook (16), que es para varones: $D = 1.1690 - 0.0788 \text{ long. suma de los 4 pliegues}$ y para hembras: $D = 1.20063 - 0.0999 \text{ log. suma de los 4 pliegues}$.

De esta manera podrá calcularse la grasa corporal, aplicando la fórmula de Siri (17):

$$\text{Grasa \%} = (4.95/D - 4,5) \times 100$$

o bien la de Brozek y cols. (18) cuya fórmula es:

$$\text{Grasa \%} = (4,57/D - 4,1) \times 100$$

Esta última fórmula obtiene resultados similares a la anterior en niños normales y ligeramente menores cuando se trata de niños obesos, tal como confirmamos en un estudio personal.

Por otra parte, conocidos el perímetro del brazo izquierdo y el pliegue cutáneo del tríceps, pueden calcularse varias medidas a nivel del brazo, como son: el área total del mismo, el área grasa, área magra y perímetro muscular, aplicando las fórmulas de Jellife (14) (Figura 11):

$$\begin{aligned} P_m &= \pi \text{ pt} \\ A_m &= P_m^2 / 4 \pi \\ A_g &= A_b - A_m \\ A_b &= P_b^2 / 4 \pi \\ A_m &= P_b^2 / 4 \pi \end{aligned}$$

siendo: P_b perímetro del brazo (cm.)
 P_m perímetro muscular (cm.)
 A_b área del brazo (cm.²)
 A_g área grasa (cm.²)
 A_m área muscular (cm.²)
 pt pliegue del tríceps (cm.)

Una vez conocida la grasa corporal, puede conocerse la masa magra sustrayendo la grasa del peso total corporal. Ello permite conocer el índice

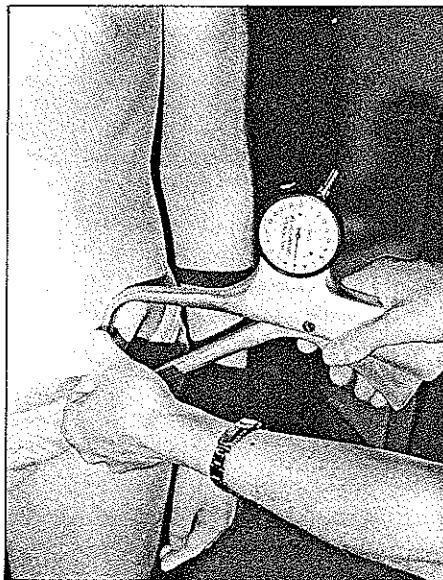


Figura 9. Medición del espesor del pliegue cutáneo supra-ilíaco.

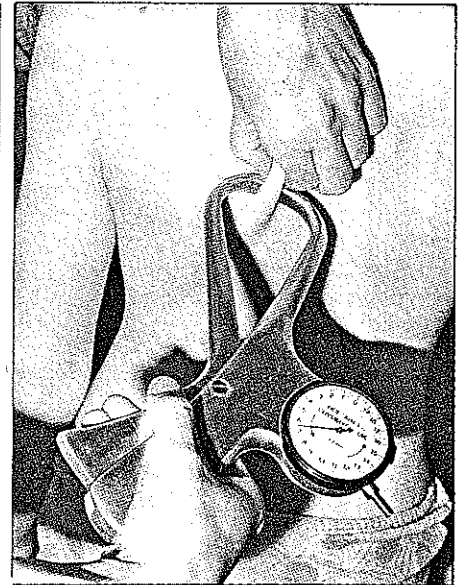


Figura 8. Medición del espesor del pliegue cutáneo subescapular.

adiposo-muscular corporal (IAMC). $\text{IAMC} = \text{Grasa corporal} / \text{Magra corporal}$.

A nivel braquial, a su vez puede obtenerse el índice adiposo-muscular braquial (IAMB), dividiendo el área grasa del brazo por el área muscular del mismo, obtenidos por la fórmula de Jellife: $\text{IAMB} = A_g / A_m$.

Entre el IAMC e IAMB existe un coeficiente de correlación que varía entre 0.7 y 0.9 (19).

10. Perímetro del muslo

Puede ser un indicador de desnutrición aguda y valora la masa grasa y magra a nivel del muslo.

Para medirlo el sujeto estará de pie con el peso distribuido por igual en ambos pies y con las piernas separadas lo suficiente para asegurar el movimiento libre de la cinta métrica entre los muslos. Esta se pasa alrededor del miembro en un plano perpendicular al eje del mismo con el borde superior en el pliegue glúteo. Una vez que se asegura que la cinta toca la piel pero no comprime el tejido, se anota la medida de la última unidad más próxima.

11. Perímetro de la pantorrilla

Detecta la masa magra y grasa a este nivel e indica también el estado de desnutrición aguda y crónica.

Para realizar esta medida el sujeto debe estar sentado en una mesa, de forma que las rodillas y las pantorrillas estén relajadas. Cualquier flexión o extensión del pie aumentará el perímetro de la pantorrilla. Se pasa la cinta métrica alrededor de la circunferencia máxima de la pantorrilla en un plano perpendicular al eje del miembro. Puede comprobarse esta posición moviendo la cinta hacia arriba y hacia abajo.

12. Otros índices derivados de estos parámetros que indican estado nutricional

Sobresalen entre otros:

- Peso/Talla² (índice de masa corporal o índice de Quetelet).
- Peso/Talla³ (índice de Rohrer).
- Peso/Talla^{1.5}
- Peso/Talla^{1.6} (índice de Dudgele).
- Peso^{1.2}/Talla^{3.3} (índice de Fels).
- Peso/Tallaⁿ (siendo n una constante).
- Talla/Peso^{1/3} (índice ponderal).
- Log. peso-1.6 log. Talla
- Circunferencia del brazo/circunferencia del cráneo.

Estudios recientes de Morellón (20), han permitido establecer ecuaciones de predicción para hallar la grasa corporal en función de los pliegues cutáneos, determinados mediante lipómetro de compás y densitometría por pesada hidrostática. Los valores hallados en varones jóvenes zaragozanos, permiten disponer de cifras estándar en nuestro medio.

BIBLIOGRAFIA

1. HERNANDEZ M, RUIZ I, SANCHEZ E, SOBRADILLO B y ZURIMENDI A: Valoración del crecimiento somático. *Monografías de Pediatría MDP*, N.º extraordinario, 1985, 17-29.
2. FOMON, S: Normal growth, failure to thrive and obesity. *En Infant Nutrition*, 2.ª Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia 1974.
3. GADEKE, R: *Técnicas de diagnóstico y tratamiento en pediatría*. Orientaciones modernas en el manejo práctico. Interamericana 1985.

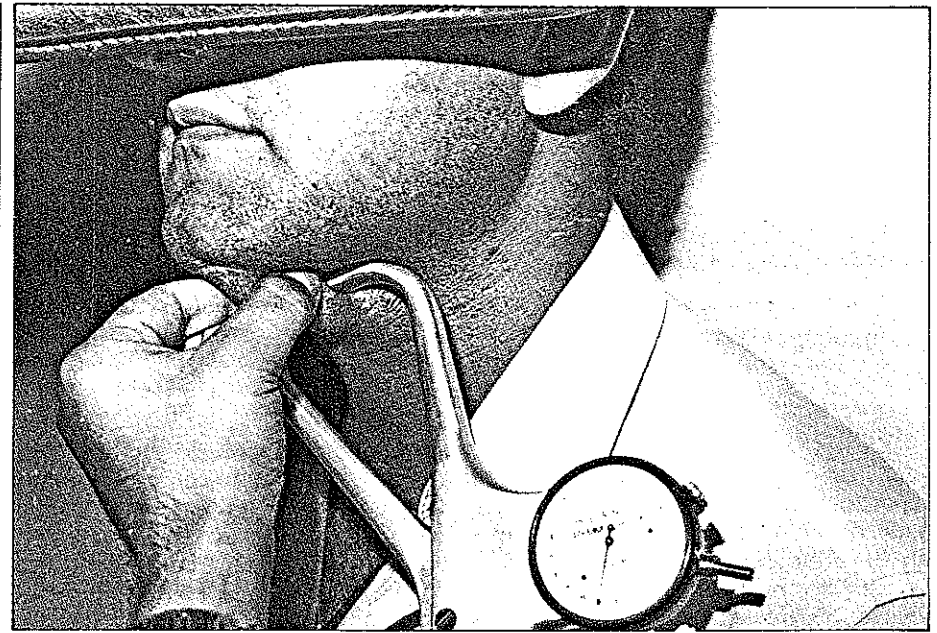


Figura 10. Medición del espesor del pliegue cutáneo submentomano.

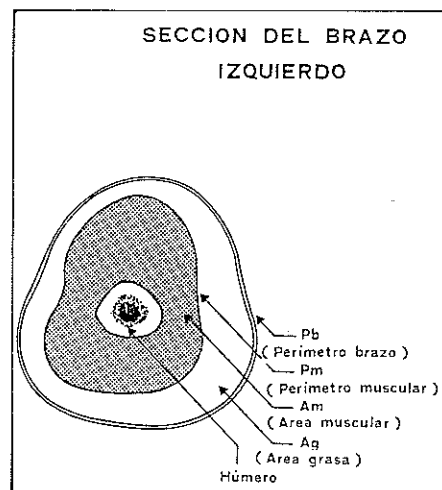


Figura 11. Sección del brazo, donde se evidencian las áreas grasa y magra.

4. ZERFAS AJ, SHORR IJ y NEUMAN, CG: Valoración del estado nutritivo en el consultorio. *Ped. Clin N Amer*, (ed. Española) 1977, 263-282.
5. FALKNER, F.: Office measurement of physical growth. *Pediat Clin North Am* 1961; 8:13-24.
6. OWEN GM: *The assessment and recording of measurement of growth of children: Report of a small conference*. *Pediatrics* 1973; 51:46-57.
7. CAMERON, N: The methods of auxological anthropometry. *En Human Growth*, vol. 2:35-116. F. Falkner y JM Tanner, eds. Nueva York. Plenum Press, 1978.
8. TANNER, JM: Human growth standard; construction and use. *En Auxology. Human Growth in Health and Disorder*, L. Gedda y P. Parisi eds. London. Academic Press, 1978 pp 109-121.

9. FERRER B y SARRIA A: Antropometría nutricional. *Bol S Arag Pediatr*, 1972;4: 259-268.
10. TOJO, R: *Estudio nutricional de los niños y adolescentes en Galicia*. Premio Suárez Perdiguerro sobre Nutrición Infantil. Sociedad de Pediatría de Galicia, 1979.
11. ARGEMI J, RUIZ M.ª, LOPEZ I: *Estudio antropométrico en 2.932 escolares*. Premio José González-Meneses Jiménez srición Infantil. Sociedad de Pediatría de Andalucía Occidental y Extremadura, 1981.
12. BUENO M: Fisiología y exploración del crecimiento. *En Pediatría*. M. Cruz Ed. Espax. Barcelona 1983, pp 647-659.
13. SARRIA A: Valoración del crecimiento mediante técnicas antropométricas. *An Esp Pediatr*, 1984;21, S 20:62.
14. JELLIFE DB y JELLIFE EFP: The arm circumference as a public health index of PCM in childhood: Current conclusions. *J. Trop Peidat*, 1969; 15:253-260.
15. FLETA J, FILLAT JM, MARTINEZ T: El pliegue submentoniano como índice de obesidad. *Med Seg Trab*, 1982; 119-177-188.
16. BROOK CGD: Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch Dis Chil*, 1972; 46-53.
17. SIRI WE: *An apparatus for measuring human body volume*. University of California Radiation Laboratory 3228, Berkeley 1955.
18. BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON JT y KEYS A: Densitometric analysis of body composition. Revision of some quantitative assumptions. *Ann New York Acad Sci*, 1963; 110:113-140.
19. FLETA J, SARRIA A, AZNAR A, GARCIA P y BUENO M: *Estudios antropométricos en relación con la obesidad en población infantil de la ciudad de Zaragoza*. Premio Nutrición Infantil. Sociedad Aragonesa de Pediatría, 1983.
20. MORELLON PM: Composición corporal en niños y en jóvenes del sexo masculino. *Rev Esp Fisiol* 1986;42:219-226.