

TEMAS PEDIÁTRICOS

Mediciones antropométricas en el neonato

Dra. Cristina Cárdenas-López, Dra. Karime Haua-Navarro, Dra. Araceli Suverza-Fernández,
M. en C. Otilia Perichart-Perera

Área de Nutrición Clínica, Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Perinatología, México, D.F., México.

Resumen

La vigilancia del crecimiento en el neonato, a través de la evaluación antropométrica, reviste gran importancia en términos de detección de riesgos de morbi-mortalidad y deterioro del estado nutricio, permitiendo la toma de decisiones oportunas y convenientes. Para que el control de calidad en la evaluación antropométrica esté garantizado, se requiere conocer las técnicas de mediciones correctas, estar estandarizado y comparar con valores de referencia de una población similar.

Las mediciones antropométricas más utilizadas en el neonato hospitalizado incluyen: peso corporal (masa corporal total), longitud (tamaño corporal y óseo), medición de circunferencias (brazo, tórax, muslo) y pliegues cutáneos (grasa subcutánea). Además, al combinar algunas mediciones, se pueden generar índices pronósticos nutricios y de utilidad diagnóstica. La antropometría debe ser un método de rutina en las unidades de cuidado neonatal como parte de una evaluación nutricia completa.

Palabras clave. Crecimiento; antropometría neonatal; nutrición neonatal; estandarización antropométrica; mediciones antropométricas; circunferencias; pliegues cutáneos.

Este trabajo forma parte de la colaboración al programa de educación continua de la Federación Nacional de Neonatología de México, A.C.

Solicitud de sobretiros: M. C. Otilia Perichart Perera, RD Dirección de Investigación, Torre de Investigación, Instituto Nacional de Perinatología, Montes Urales 800, Lomas de Virreyes, C.P. 11000, México, D.F., México.

Fecha de recepción: 06-08-2004.

Fecha de aprobación: 22-04-2005.

El crecimiento infantil ha sido motivo de múltiples investigaciones dada la importancia que este tópico tiene en el campo de la pediatría. En la vida del sujeto en crecimiento, de acuerdo a reportes de la literatura, convergen una gran cantidad de variables que influyen en la configuración de un biotipo. Desde el proceso de diferenciación celular hasta alcanzar la madurez de los tejidos constitutivos del organismo, se observa una evolución permanente que se inicia desde la vida intrauterina hasta llegar a la etapa adulta. Durante este período se experimentan cambios en el fenoma, sustentados básicamente por los llamados brotes de crecimiento y los efectos que van confiriendo el medio ambiente físico y psicosocial.

La búsqueda de indicadores pronósticos del crecimiento, sensibles y específicos, es de gran importancia práctica, ya que la detección temprana y oportuna de desarmonías o alteraciones en el patrón de crecimiento permite una pronta intervención que disminuye la posibilidad de secuelas en las estructuras básicas somáticas. Sin embargo, es notoria la diversidad de criterios para la valoración de estos trastornos y su repercusión en el futuro.

Las medidas antropométricas determinadas con exactitud y aplicadas a índices o comparadas con tablas, constituyen uno de los mejores indicadores del estado de nutrición, tanto en neonatos como en niños mayores, puesto que son de gran ayuda para la evaluación del crecimiento en estas etapas de la vida. Estas medidas pueden incluir talla o longitud supina, peso, pliegues cutáneos, perímetro braquial y cefálico, entre otras.

El peso y la talla son generalmente consideradas como las medidas más importantes para evaluar un crecimiento y estado de nutrición normales. También se incluyen las medidas de perímetros y pliegues cutáneos, a pesar de que requieren de una estandarización más exacta en la toma de las medidas. El avance en el estudio exacto y cuantitativo del crecimiento se basa sobre todo en la introducción de técnicas de precisión no invasivas, para reconocer y medir las observaciones aplicando a los datos obtenidos el análisis gráfico, numérico y estadístico.

Capítulo aparte merecen las mediciones antro-

pométricas en los prematuros durante sus primeros meses de vida extrauterina, pues desarrollan notoriamente una alta velocidad de crecimiento. El rendimiento de este factor depende sensiblemente de las condiciones del crecimiento *in utero*, del compromiso y gravedad del diagnóstico asociado a la prematuridad y de las características del medio familiar a donde se integra el recién nacido.

El crecimiento de los pacientes prematuros con antecedentes de enfermedades asociadas presenta diferencias importantes en comparación con los neonatos a término, ya que varía de acuerdo al tiempo y gravedad de las fases de adaptación, instalación de la vía oral y secuelas neurológicas y nutricionales.

Los incrementos seriados del perímetro cefálico, talla y peso en cada fase permiten identificar si el crecimiento es simétrico o asimétrico, lo cual modifica sustancialmente su manejo y las expectativas de evolución somática a futuro. La antropometría debe ser un procedimiento de rutina en las unidades de cuidados neonatales, ya que permite la identificación de neonatos con mayor riesgo de morbi-mortalidad y de aquellos que pueden sufrir una afección en el estado de nutrición.¹

La mayoría de los indicadores antropométricos deben ser comparados con tablas de una población de referencia con características similares a la población con que se está trabajando, para determinar correctamente el diagnóstico del paciente. Ahora bien, las mediciones subsecuentes son de mayor valor, ya que permiten realizar curvas individualizadas de crecimiento.

El control de calidad de la antropometría neonatal es un procedimiento indispensable, que debe realizarse para que las mediciones sean reales y se tomen las decisiones adecuadas y oportunas. Por ello, cualquier individuo que proceda a realizar mediciones antropométricas debe pasar primariamente por un proceso de estandarización con referencia a un sujeto previamente capacitado. Para asegurar la confiabilidad de las mediciones, éstas deben ser analizadas por coeficiente de variación, o bien por el método de estandarización de Habicht.²

Durante la ejecución de las mediciones se debe

asegurar el bienestar del paciente y tratar de mantener sin cambio las condiciones especiales en que se encuentra; es decir, no retirar el oxígeno, casco cefálico, monitores, electrodos, etc. Así mismo, el material que se utiliza para las mediciones debe ser desinfectado al compartirse entre los pacientes.

Las mediciones

A continuación, se detallan las mediciones que pueden ser evaluadas en el recién nacido. La técnica de medición que se explica es la descrita por Lohman y col.,³ modificada para recién nacidos.

Peso

Es la medida antropométrica más utilizada, ya que se puede obtener con gran facilidad y precisión. Es un reflejo de la masa corporal total de un individuo (tejido magro, tejido graso y fluidos intra y extracelulares), y es de suma importancia para monitorear el crecimiento de los niños, reflejando el balance energético. En el caso de los neonatos que se encuentran en terapia intermedia, el peso es medido diariamente para detectar cambios en la ganancia o pérdida de la masa corporal total y obtener así las velocidades de crecimiento.

Las variaciones diarias de peso en los neonatos reflejan los cambios en la composición corporal, tanto de masa grasa como de masa libre de grasa. Conforme va aumentando la edad postnatal el agua corporal disminuye, lo que refleja un decremento igual o menor de 10% del peso al nacimiento en los neonatos a término, y una disminución igual o menor de 15% en los de pretérmino.⁴ Esta disminución también puede estar ocasionada por una pérdida en las reservas endógenas de glucógeno y de tejido graso.

Después de esta fase de pérdidas, el recién nacido comienza a aumentar de peso a costa de tejido graso y muscular. La ganancia es variable y depende de las condiciones de salud del neonato, de su edad gestacional (EG) y su peso al nacimiento. En general, se espera un aumento diario de 20-30 g totales en niños a término y de 20-35 g totales ó 10-20 g/kg de peso en los de pretérmino.^{5,6}

Tradicionalmente, la evaluación del estado nutri-

cional en cualquier paciente pediátrico se inicia con el registro de las mediciones antropométricas en las curvas de una población de referencia. Existen numerosas curvas para monitorear el crecimiento y ubicar al recién nacido dentro de una distribución percentilar al momento del nacimiento y durante los días posteriores, para así realizar una interpretación de los indicadores antropométricos. El clínico debe tener cuidado de preferir las curvas estándar que estén más de acuerdo a su población de neonatos.

Entre las curvas más conocidas y utilizadas para prematuros están: Lubchenco y col.⁷ en 1961, en un hospital de Denver, Colorado, en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), se realizaron mediciones antropométricas a 5 635 niños nacidos vivos, que incluyeron peso, perímetro cefálico y longitud desde las 24 hasta las 42 semanas de gestación. La muestra incluyó a hijos de mujeres blancas e hispanas, la mayoría de bajo estado socioeconómico. Los datos resultaron más abajo que otras curvas por el efecto de "restricción fetal" de la altitud, por lo que se debe tener en cuenta este aspecto al momento de elegirlas como las curvas con que se trabajará.

Las de Williams y col.⁸ se desarrollaron en 1976 en California, EUA, con una muestra de 2 288 806 neonatos desde la semana 22 de gestación. Además de incluir sujetos de distintos estados socioeconómicos, incluyeron también una muestra significativa de hispanos (25.8%). Éstas son las tablas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹

Una vez que los neonatos de pretérmino llegan a la edad gestacional de término, el peso debe ser corregido para la EG, hasta los 24 meses de edad, al compararlos con las curvas de referencia para los nacidos a término.⁹

La fórmula de EG corregida es: EG (semanas) + edad extrauterina (semanas).

(Ejemplo: 32.3 semanas de EG + 6.1 semanas = 38.4 semanas de EG corregida).

*Recordar que los decimales se refieren a días, de tal manera que siete décimos hacen una semana (a 32.6 le sigue 33.0).

Las curvas que se recomiendan para los niños que nacieron a término son las de los CDC (Cen-

ters for Disease Control and Prevention) de los EUA, que registran el crecimiento hasta los 20 años de vida en cuanto a peso para la talla, talla para la edad y perímetro cefálico para la edad.¹⁰

Los neonatos con patologías particulares deben ser evaluados de manera distinta, y para ello existen curvas de crecimiento para niños que tienen complicaciones que afectan al crecimiento normal; por ejemplo, síndrome de Down, síndrome de Turner, parálisis cerebral, síndrome de Prader-Willi, acondroplasia, etc. Todas las tablas mencionadas anteriormente sirven para interpretar los datos de peso, longitud y perímetro cefálico.

Técnica. Actualmente, existen básculas electrónicas que tienen una gran precisión si se utilizan con la técnica de medición adecuada. La persona que realiza dicha medición debe conocer perfectamente la técnica y haber pasado previamente por un ejercicio de estandarización. El peso debe ser medido a la misma hora del día, a una temperatura ambiental agradable y sin cambios bruscos, y bajo las mismas condiciones (pre o postprandial, con la vejiga vacía), en una báscula con charola situada sobre una superficie plana y con una precisión ideal de 0.1 g. La báscula debe ser calibrada semanalmente, utilizando objetos de peso conocido.

El niño debe ser colocado desnudo y sin pañal sobre la báscula, cuidando que todo su cuerpo permanezca dentro de la charola y distribuido de manera uniforme sobre el centro de ésta. Lo ideal es utilizar una báscula electrónica que proporcione el peso aproximándolo a los 10 g más cercanos. El peso debe obtenerse por duplicado para hacer un promedio de ambas mediciones, o bien puede repetirse la medición hasta que se obtengan dos cifras iguales.

Si el paciente tiene colocados objetos como sondas o catéteres, lo cual es común en pacientes hospitalizados, deberán ser sostenidos en el aire para disminuir en lo posible errores de medición. En el caso de que sean objetos de peso conocido, éste deberá ser sustraído del peso del neonato o lactante para tener una cifra más real y confiable.

Longitud supina

Esta medición se realiza en los menores de dos

años de edad, aunque también se puede utilizar hasta los cuatro años, cuando la longitud no puede efectuarse con el sujeto de pie. Es un indicador del tamaño corporal y de la longitud de los huesos, tiene la ventaja sobre el peso de que no se ve alterado por el estado hídrico del paciente y los cambios a largo plazo reflejan el estado de nutrición crónico. Específicamente, el índice peso/longitud es un indicador de desnutrición. En los neonatos prematuros se espera un aumento de 0.8-1.1 cm a la semana;^{5,6} mientras que en los nacidos a término se tiene una ganancia promedio de 0.69-0.75 cm a la semana, durante los tres primeros meses de vida.⁵

En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer), con recién nacidos de la Unidad de Cuidados Intermedios, el crecimiento de los prematuros se encontró dentro de las cifras más altas que indica la bibliografía, con un crecimiento semanal en promedio de 1.2 ± 0.62 cm (datos no publicados).

La longitud en los prematuros debe ser corregida para la EG hasta los 24 meses de edad, una vez que su edad no coincide ya con las tablas disponibles para prematuros.⁹

Técnica. Para esta medición se requieren dos individuos y un infantómetro preciso. El infantómetro cuenta con dos bases, una fija que se orienta en la cabeza del paciente y una base móvil que se coloca en los pies. La longitud es una de las mediciones más complicadas de tomar y por lo tanto es difícil obtenerla con exactitud; por ello se recomienda realizar mediciones por duplicado o triplicado y hacer un promedio entre ellas.

El neonato debe ser colocado en posición supina, con el cuerpo alineado en posición recta sobre el eje longitudinal del infantómetro, de manera tal que los hombros y la cadera tengan contacto con el plano horizontal y que los brazos se encuentren a los lados del tronco. La coronilla de la cabeza debe tocar la base fija del infantómetro y debe ser colocada en el plano de Frankfort; es decir, alineado perpendicularmente al plano horizontal (Fig. 1).

Tanto la cabeza como la base del infantómetro deben ser sostenidas por uno de los observadores (Fig. 2). El otro observador, con una mano debe



Figura 1. Longitud supina. Plano de Frankfort.

extender las piernas del paciente, vigilando que las rodillas no se encuentren flexionadas y con la otra mano debe recorrer la base móvil del infantómetro, de manera que se ejerza una leve presión (sólo comprimiendo ligeramente la piel) sobre el talón(es) del neonato libre de cualquier objeto, para que el pie quede formando un ángulo de 90° (Fig. 3). La medición debe aproximarse al 0.1 cm más cercano.

Si se ejerce una presión mayor a la indicada, la medición no será válida, ya que se altera la longitud y posición de la columna vertebral. En los pacientes que se encuentran hospitalizados, lo ideal es realizar esta medición una vez por semana para monitorear el crecimiento lineal.

Circunferencias

Son indicadores antropométricos de gran utilidad para medir ciertas dimensiones corporales. Si se utilizan en combinación con otras circunferencias o con pliegues cutáneos de la misma zona indican el crecimiento de los pacientes y proveen referencias para evaluar el estado nutricio. Es importante cuidar la posición, ubicación y presión que se ejerce sobre la cinta métrica para medir las circunferencias, ya que de ello depende la validez y confiabilidad de la medición.

Perímetro cefálico

Es un indicador del desarrollo neurológico a partir de la evaluación indirecta de masa cerebral. En los prematuros se espera un aumento de 0.1 a 0.6 cm a la semana; sin embargo, es normal que durante la primera semana de vida extrauterina, el perímetro disminuya alrededor de 0.5 cm, debido a la pérdida de líquido extracelular.

En los recién nacidos a término se espera una ganancia promedio de 0.5 cm a la semana durante

los tres primeros meses de vida.⁵ Cuando el aumento es mayor a 1.25 cm a la semana es un signo de sospecha de hidrocefalia o hemorragia intraventricular. Por el contrario, si la ganancia es mínima o nula, podría existir una patología neurológica asociada con microcefalia.

Los recién nacidos prematuros sanos del INPer tienen aumentos promedio de 0.86 ± 0.39 cm a la semana. El perímetro cefálico de los prematuros también debe ser corregido para la edad gestacional hasta los 24 meses de edad, considerando la validez de las tablas de referencia para prematuros.⁹ Lo



Figura 2. Posición de la cabeza para la medición longitudinal supina.



Figura 3. Pie en ángulo de 90° en la medición longitudinal supina.

ideal es realizar la medición cada semana, pero en los lactantes que tienen algún problema específico relacionado con una alteración en la circunferencia cefálica es necesario llevar un control más cercano, con el fin de observar su comportamiento dentro de la distribución percentilar.

Técnica. El paciente debe tener la cabeza libre de cualquier objeto y de preferencia no debe de estar en contacto con la cuna (se puede sentar sostenido por un observador distinto al que realiza la medición), lo ideal para realizar esta medición es usar una cinta de teflón de 1.0 cm de grosor. La cinta debe ser colocada en el perímetro máximo de la cabeza y como referencia se utiliza el punto máximo del occipucio y la glabela (en el entrecejo) (Fig. 4). La cinta debe de situarse en plano horizontal, de manera tal que se encuentre a la misma altura de ambos lados de la cabeza. El inicio de la cinta (donde se ubica el cero) debe coincidir con la parte frontal de la cabeza (el entrecejo) y es ahí donde se realiza la lectura. (Fig. 5). Se ejerce una leve presión al momento de tomar la medición para comprimir el pelo y ligeramente la piel. La medición se aproxima al 0.1 cm más cercano. El resultado de la medición se evalúa con las mismas tablas de referencia que se ocupan para el peso y la longitud con el fin



Figura 5. Perímetro cefálico, en este punto se realiza la lectura.

de darle un valor percentilar.

Circunferencia del brazo

La circunferencia del brazo proporciona información sobre el contenido de masa muscular y masa grasa. Específicamente en los neonatos, da una referencia del crecimiento y desarrollo físico y del aumento de las reservas corporales. Es un indicador muy sensible ante cambios rápidos de grasa subcutánea y de composición corporal. En general, se esperan aumentos promedio semanales de 0.5 cm, mientras que en los neonatos prematuros del INPer se han observado aumentos de 0.43 ± 0.3 cm en promedio a la semana.

La relación perímetro braquial/perímetro cefálico es un índice sensible a la deprivación nutricia, ya que disminuye rápidamente cuando el tejido muscular y adiposo se ve depletado. Además, proporciona un índice de riesgo para el desarrollo de complicaciones metabólicas en la etapa neonatal asociadas con desórdenes en el crecimiento fetal.¹¹ En general, una relación mayor a 0.31 se considera normal, mientras que una relación menor a 0.25 indica un estado de desnutrición severa.

Técnica. Debe ubicarse el punto medio del brazo; de preferencia debe realizarse en el brazo izquierdo. Para medir el punto medio se debe doblar el brazo en ángulo de 90° y mantenerlo pegado al tronco. Se toma como referencia el punto medio entre el acromion (hombro) y el olecranon (codo)



Figura 4. Perímetro cefálico, punto máximo del occipucio y glabela.

en la parte externa del brazo (Fig. 6).

Después con el brazo relajado y extendido en posición horizontal, ligeramente separado del tronco y la mano en prono, se realiza la medición rodeando el contorno del brazo, sin ejercer presión. Para ello se utiliza una cinta de fibra de vidrio con precisión de 1 mm y un grosor menor a 0.7 cm. La cinta debe de quedar en plano perpendicular al tronco del cuerpo y la lectura debe realizarse en la parte externa del brazo que es donde debe de coincidir la cinta con el punto de inicio (Fig. 7).

La circunferencia muscular en la parte media del brazo (MAMC), derivada de la medición del pliegue cutáneo tricipital (TSF) en cm y la circunferencia media del brazo (MAC) en cm, es un estimado del tamaño muscular:¹² [MAMC = MAC – p (TSF)].

Esta fórmula se puede calcular en recién nacidos prematuros con el fin de ir comparando los resul-

tados subsecuentes y con ello realizar una evaluación. Para los lactantes que nacieron a término, puede ser comparada con tablas de referencia poblacional que existen para la circunferencia muscular del brazo desde el nacimiento hasta el año de vida.¹³

Perímetro del tórax

Se utiliza para monitorear la acreción de tejido adiposo en los lactantes. La OMS recomienda utilizar este indicador como punto de corte para clasificar el riesgo de morbi-mortalidad del recién nacido cuando el peso al nacer no está disponible. Los neonatos con un perímetro de tórax menor a 29 cm se clasifican como de alto riesgo.¹ No existe una cifra de referencia para indicar que el aumento en perímetro de tórax está siendo adecuado; sin embargo, en el INPer los cambios que se observan a la semana en neonatos prematuros estables son en promedio de 1.29 ± 0.95 cm.

Técnica. Se utiliza una cinta de teflón con los extremos superpuestos y con precisión de 1 mm. La cinta debe ser colocada justo donde se ubican los botones mamarios del recién nacido y debe quedar en plano perpendicular al tronco del cuerpo. Durante la medición, el paciente debe de estar erecto y con los brazos a los costados. La lectura de la medición debe realizarse en la parte frontal del pecho al final del evento espiratorio y no se debe de ejercer presión sobre la piel; la cinta únicamente



Figura 6. Circunferencia del brazo. Punto medio, entre el acromion y el olecranon.



Figura 7. Circunferencia del brazo.



Figura 8. Perímetro del tórax.

mente debe de estar en el contorno del pecho (Fig. 8).

Perímetro del muslo

Al igual que el perímetro de tórax, esta circunferencia se utiliza para monitorear la acreción de tejido adiposo y no existen cifras de referencia que indiquen que el aumento en este indicador sea el adecuado. En los prematuros de la Unidad de Cuidados Intermedios del INPer se han observado cambios promedio de 0.76 ± 0.63 cm a la semana.

Técnica. Se mide el punto medio del muslo, entre el trocánter mayor y el borde patelar, con la pierna flexionada en un ángulo de 90° ¹⁴ (Fig. 9). Justo donde se marca el punto medio, se coloca la cinta con la pierna en flexión y se mide el contorno del muslo sin ejercer presión (Fig. 10). La lectura se aproxima al 0.1 cm más cercano.

Pliegues cutáneos

La medición de los pliegues cutáneos es un método sencillo y no invasivo para estimar la cantidad de grasa corporal en los neonatos. Específicamente, en los prematuros, son de utilidad para estimar la acumulación de tejido adiposo a través de mediciones subsecuentes, ya que no existen fórmulas sencillas aplicables para calcular el porcentaje de grasa corporal total.

La mejor forma de interpretar los pliegues cutáneos en prematuros es realizando un seguimiento de las mediciones subsecuentes para monitorear los cambios y con ello el depósito de grasa. Sin embargo, no existe alguna cifra de referencia que ayude a evaluar el cambio como bueno o malo. Por otro lado, para los recién nacidos a término existen tablas de referencia para el primer año de vida, que permiten evaluar el estado del pliegue cutáneo tricipital, según el promedio de una población de referencia.¹³

También existen otras tablas que proporcionan un estimado del porcentaje de grasa corporal según la sumatoria de cuatro pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailiaca).¹⁵ Estas tablas tienen referencias para los menores de un año de edad; aunque el artículo establece que se realizaron



Figura 9. Perímetro del muslo. Punto medio entre el trocánter mayor y el borde patelar.



Figura 10. Perímetro del muslo.

en lactantes de seis meses de edad en promedio. Por esta razón, no son recomendables para la evaluación de un recién nacido.

Recientemente se ha encontrado que la sumatoria de pliegues cutáneos para calcular masa grasa en neonato se correlaciona con la calculada por el método de absorciometría de rayos X.¹⁶ Al momento de medir los pliegues, se comprime la piel y la grasa subcutánea, por lo tanto influye mucho el estado de hidratación del sujeto para la correcta medición. Para evitar estos errores y obtener mayor confiabilidad, debe colocarse el plicómetro y esperar a que éste se estabilice completamente antes de tomar la lectura.¹⁷

En general, si el neonato tiene menos de 36 horas de haber nacido, se deben contar 15 segundos con el plicómetro en presión antes de tomar la lectura, para dar tiempo a que se elimine el líquido extra del pliegue cutáneo. Conforme el niño va creciendo, pierde agua extracelular y por ello es suficiente esperar alrededor de cinco segundos a que el plicómetro se estabilice para tomar la lectura. Estas

consideraciones deben ser tomadas en cuenta para estandarizar el procedimiento de la medición de pliegues cutáneos al evaluar las variaciones intra- e inter-observador. Varios autores recomiendan medir los pliegues en el lado izquierdo del cuerpo y por triplicado, siempre y cuando no sea invasivo para el niño, a fin de obtener un promedio de los tres datos.

Para las mediciones en neonatos se debe usar un plicómetro con presión constante de 10 g/mm^2 y precisión de 1 mm.¹⁷ Se recomienda utilizar el plicómetro *Lange* (*Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland*), debido a que se considera menos invasivo que el *Holtain* (*Holtain LTD. Crymych, United Kingdom*) por sus características de compresibilidad.

Pliegue cutáneo tricipital

Primero es necesario medir la parte media del brazo con la técnica que se explicó en la figura 6. Se toma como referencia el punto medio del brazo izquierdo en la parte posterior de éste, utilizando el tríceps como punto de ubicación.

Técnica. Se toma con el paciente en posición supina, levemente girado al lado derecho y con el brazo izquierdo ligeramente flexionado, paralelo al eje longitudinal y relajado. El observador toma el pliegue con el dedo pulgar e índice un centímetro por arriba de la marca del punto medio y coloca el plicómetro justo sobre la marca (Fig. 11). El observador debe esperar unos segundos a que el plicómetro se estabilice y se toma la lectura.

En prematuros del INPer se reportan aumentos en el pliegue cutáneo tricipital de $0.97 \pm 0.42 \text{ cm}$ al mes.

Pliegue cutáneo bicipital

Para medir este pliegue se utiliza también la marca que se realiza mediante la técnica de la figura 6 para identificar el punto medio del brazo.

Técnica. Se toma como referencia el bíceps. El pliegue se toma con el paciente en posición supina, con la espalda en contacto con la cuna y con el brazo ligeramente separado del tronco, extendido y relajado. El observador toma el pliegue con el dedo

pulgar e índice un centímetro por arriba del punto medio y coloca el plicómetro justo sobre la marca (Fig. 12). El observador debe esperar unos segundos con el plicómetro en posición para que se estabilice, de manera tal que la medición sea constante.

En la literatura no existen referencias para los neonatos prematuros que permitan evaluar los cambios o dar valores percentilares de este pliegue. En la Unidad de Cuidados Intermedios del INPer se han observado cambios promedios mensuales de $0.75 \pm 0.38 \text{ cm}$ en prematuros de bajo peso que están en crecimiento y desarrollo.

Pliegue cutáneo subescapular

Se mide justamente por debajo del ángulo inferior de la escápula izquierda, en dirección diagonal, aproximadamente a 45° del plano horizontal, con la caída normal de la piel.

Técnica. El lactante debe estar erecto, en posición supina, con los brazos a los costados y ligeramente rotado hacia el lado izquierdo. Para ubicar con mayor facilidad la zona donde se mide el pliegue, se puede recorrer el brazo izquierdo hacia la espalda y después se regresa a su posición inicial. El pliegue se toma con el dedo pulgar e índice de la mano izquierda y el plicómetro se coloca un centímetro por debajo de los dedos, sostenido con la mano derecha (Fig. 13). La lectura se toma hasta que la medición esté completamente estable.



Figura 11. Pliegue cutáneo tricipital.



Figura 12. Pliegue cutáneo bicipital.

Existen tablas de referencia que evalúan este pliegue junto con el tricipital en recién nacidos a término; sus valores son promedios de una población determinada, medidos desde el primer mes de vida hasta los 36 meses.¹⁸ Es importante considerar, al momento de utilizarlas, la validez que puedan tener para la población con la que se esté trabajando. En la Unidad de Cuidados Intermedios del INPer se han observado cambios promedios mensuales de 1.27 ± 0.53 cm en prematuros estables de bajo peso al nacer.



Figura 13. Pliegue cutáneo subescapular.

Los estudios de crecimiento requieren de una actualización permanente, el contar con programas de seguimiento longitudinal garantiza la observación dinámica sobre una población en evolución constante, que puede orientar la creación de manejos multidisciplinarios con una óptica amplia sobre la composición corporal de las generaciones de futuros adultos. Esto garantiza el conocimiento preciso de los efectos en la dinámica de crecimiento, de condiciones adversas al nacimiento, o provenientes de embarazos de alto riesgo.

ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT IN NEWBORNS

Anthropometric assessment in newborns is a very useful tool to assess growth and identify nutritional risk, in order to design and implement an adequate nutrition care plan. Anthropometry helps estimate total body mass, fat mass and fat free mass through measures of the body. The most useful anthropometric measurements in the hospitalized newborn include: weight (total body mass), length (body and bone size), circumferences (head, mid arm, thorax, and thigh) and skin folds (subcutaneous fat). To assure quality in anthropometric measurements it is essential to know the correct technique, to be standardized and use reference values from a similar population.

The combination of 2 different measurements may provide useful prognostic and diagnostic nutritional indexes. Anthropometry should be including in any neonatal unit as part of a complete nutritional assessment of this population.

Key words. Growth; neonatal anthropometry; neonatal nutrition; anthropometric standardization; anthropometric measurements; circumferences; skin folds.

Referencias

1. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: Report of a WHO Expert Committee; 1995. p. 1-452.
2. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. Bol Oficina Sanit Panam. 1974; 76: 375-84.
3. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetic Books, Champaign; 1998. p. 3-8, 39-70.
4. Shaffer SG, Bradt SK, Meade VM, Hall RT. Extracellular fluid volume changes in very low birth weight infants during the first two postnatal months. *J Pediatr*. 1987; 111: 24-8.
5. Catrine K. Anthropometric assessment. En: Groh-Wargo S, Thompson M, Cox JH, editores. Nutritional care for high-risk newborns. 3^a ed. Chicago, Illinois: Percept Press; 2000. p. 11-22.
6. Bauer K, Bovermann G, Roithmaier A, Gotz M, Proiss A, Versmold HT. Body composition, nutrition, and fluid balance during the first two weeks of life in preterm neonates weighing less than 1 500 g. *J Pediatr*. 1991; 118: 615-20.
7. Lubchenco L, Hansman C, Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics*. 1966; 37: 403-8.
8. Williams RL, Creasy RK, Cunningham GC, Hawes WE, Norris FD, Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol*. 1982; 59: 624-32.
9. Mark R, Corkins MD, Shulman RJ. Pediatric nutrition in your pocket. Columbus, Ohio: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN); 2002. p. 48-51.
10. Centers for Disease Control and Prevention. USA: National Center for Health Statistics, CDC Growth Charts; 2000.
11. Georgieff MK, Sasanow SR, Mammel MC, Pereira GR. Mi-darm circumference/head circumference ratios for identification of symptomatic LGA, AGA, and SGA newborn infants. *J Pediatr*. 1986; 109: 316-21.
12. Georgieff MK, Sasanow SR. Nutritional assessment of the neonate. *Perinatol Clin North Am*. 1986; 13: 73-89.
13. Rolland-Cachera MF, Brambilla P, Manzoni P, Akroud M, Sironi S, del Maschio A, et al. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65: 1709-13.
14. Villalobos-Alcázar G, Guzmán-Bárcenas J, Alonso-de la Vega P, Ortiz-Rodríguez V, Casanueva E. Evaluación antropométrica del recién nacido. Variabilidad de los observadores. *Perinatol Reprod Hum*. 2002; 16: 74-9.
15. Westrate JA, Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculation of body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *Am J Clin Nutr*. 1989; 50: 1104-15.
16. Schmelzle HR, Fusch C. Body fat in neonates and young infants: validation of skinfold thickness *versus* dual-energy X-ray absorptiometry. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76: 1096-100.
17. de Bruin NC, van Velthoven KA, Stijnen T, Juttmann RE, Degenhart HJ, Visser HK. Body fat and fat-free mass in infants: new and classic anthropometric indexes and prediction equations compared with total-body electrical conductivity. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61: 1195-205.
18. Karlberg P, Engstrom I, Lichtenstein H, Svennberg I. The development of children in a Swedish urban community. A prospective longitudinal study III. Physical growth during the first three years of life. *Acta Pediatr Scand (Suppl)*. 1968; 187: 48-66.