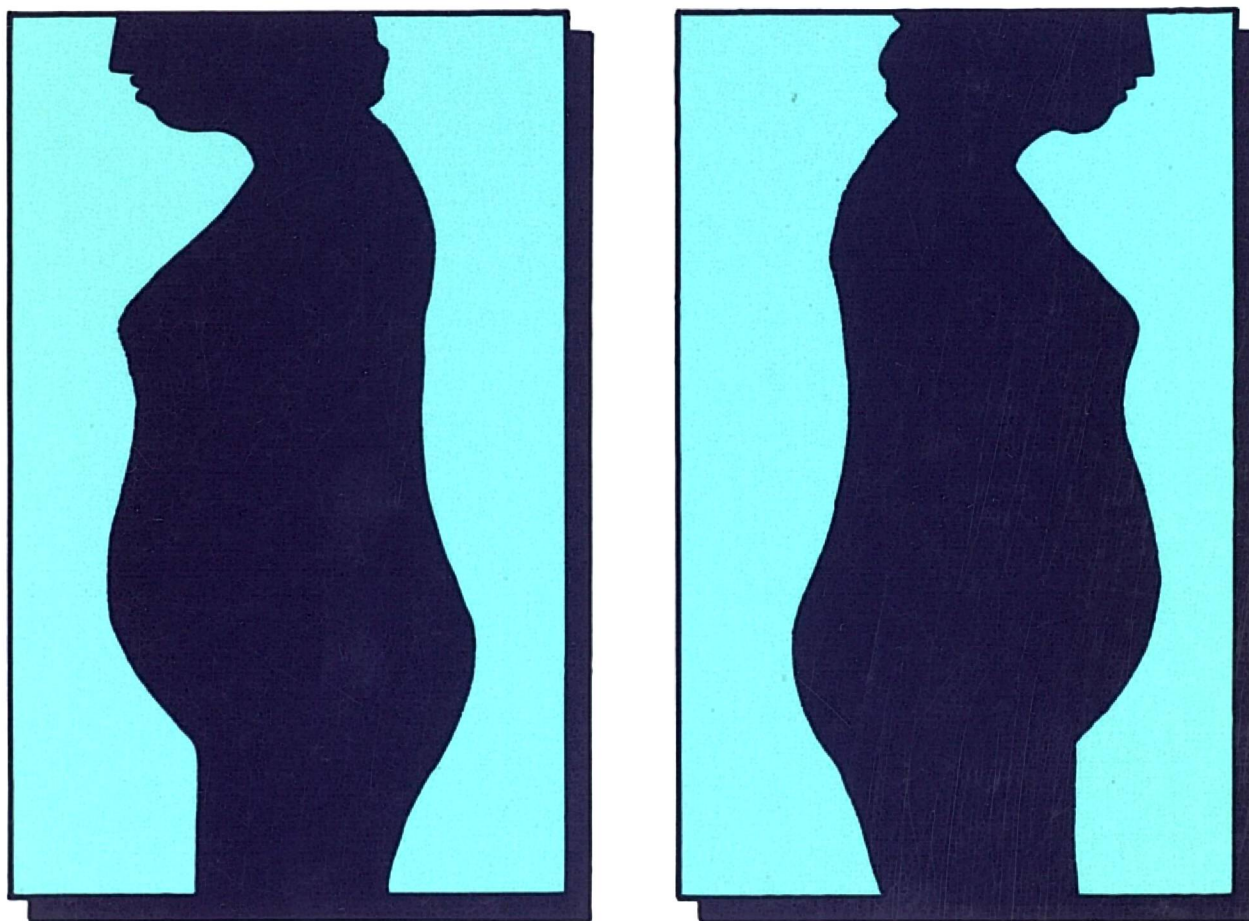


NUTRICION MATERNA Y PRODUCTOS DEL EMBARAZO



Evaluación antropométrica

Editoras:

Katherine Krasovec - Mary Ann Anderson

Organización Panamericana de la Salud

Publicación Científica No. 529

NUTRICION MATERNA Y RESULTADOS DEL EMBARAZO

Evaluación Antropométrica

Editoras:

Katherine Krasovec - Mary Ann Anderson

Organización Panamericana de la Salud

NUTRICION MATERNA Y RESULTADOS DEL EMBARAZO

Evaluación Antropométrica

Editoras:

Katherine Krasovec - Mary Ann Anderson

**Memorias de la Reunión: "Antropometría
Materna para Predecir Resultados del Embarazo"
realizada del 23 al 25 de abril de 1990 en Washington,
D.C., con el patrocinio de la
Agencia Internacional para el Desarrollo de los E.U.A.,
MotherCare,
la Organización Panamericana de la Salud y
la Organización Mundial de la Salud**



Publicación Científica No. 529

**Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037, U.S.A.**

PAHO Library Cataloguing in Publication Data

Antropometría Materna para Predecir Resultados del Embarazo,
Reunión (1990, abril 23-25: Washington, D.C.)

Título original en inglés: Maternal Nutrition
and Pregnancy Outcomes: Anthropometric Assessment/editoras:
Katherine Krasovec y Mary Ann Anderson. OPS: Washington, D.C.
c 991 - 224 p - (Publicación científica 529).

Memorias de la Reunión: "Antropometría Materna
para Predecir Resultados del Embarazo" realizada del 23 al 25
de abril de 1990 en Washington, D.C., con el patrocinio de la
Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID), MotherCare,
la Organización Panamericana de la Salud y la
Organización Mundial de la Salud.

ISBN 92 75 11529X

I. Krasovec, Katherine II. Anderson, Mary Ann

III. Título IV. (Series)

1. Embarazo—fisiología 2. Atención prenatal

3. Antropometría—métodos

NLM WQ175

ISBN 92 75 11529X

c Organización Panamericana de la Salud, 1991

Los derechos de autor de las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud
están protegidos de conformidad con la disposición del Protocolo 2 de la Convención Universal de
Derechos de Autor. Para obtener derechos de reproducción o traducción parcial o total de
publicaciones de la OPS diríjase a Servicios de Publicación, Organización Panamericana de la Salud,
Washington, D.C. La OPS acoge con beneplácito cualquier solicitud de esa índole.

La terminología empleada en esta publicación, así como el material presentado en la misma
no expresa, bajo ninguna circunstancia, la opinión de la Secretaría de la Organización Panamericana
de la Salud en lo que respecta el estatus legal de cualquier país, territorio, ciudad o área de sus
funcionarios o en lo que respecta la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de compañías específicas o de productos de algunos fabricantes no implica que
la Organización Panamericana de la Salud los respalde o recomiende, en contraposición a otros no
mencionados pero de naturaleza similar.

Los autores asumen única y exclusivamente la responsabilidad de los puntos de vista
expresados en la presente publicación.

La Organización Panamericana de la Salud concedió los derechos de traducción para esta
versión en español al Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) responsable de
esta edición. La traducción y edición estuvo a cargo de la Oficina de Editorial e Informes de la
Coordinación de Información y Comunicación e Impreso en los Talleres de la Unidad de Ayudas
Audiovisuales del INCAP, Guatemala, julio, 1992.

La nutrición de la mujer, antes y durante el emba-
razo, es crítica para la salud y supervivencia tanto de ella
como de su hijo. Las mediciones utilizadas en la evaluación
del estado nutricional materno (indicadores antropométri-
cos) son esenciales para identificar mujeres a riesgo de
complicaciones gestacionales y de dar a luz infantes con
retraso del crecimiento intrauterino.

En abril de 1990, la USAID (Agencia Internacional
para el Desarrollo), MotherCare y la Organización Pana-
mericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud
patrocinaron el primer foro internacional que examinó
específicamente la evaluación antropométrica del estado
nutricional materno en los países en desarrollo. Este libro
expone los resultados de dicha reunión, enfocando cinco
indicadores: aumento de peso en el embarazo, peso preges-
tacional, talla, circunferencia braquial y peso-para-talla,
así como el índice de masa corporal. Las editoras presen-
tan una revisión comprensiva de los conocimientos actua-
les sobre el valor de dichos indicadores para predecir
resultados del embarazo en diferentes circunstancias y en
diferentes períodos de la vida reproductiva de la mujer.
Las recomendaciones aquí planteadas sobre la idoneidad
de ciertos instrumentos de medición a aplicarse en países
en desarrollo y áreas prioritarias de investigación consti-
tuirán un tesoro tanto para investigadores como para
personal de campo.



Organización Panamericana de la Salud

Oficina Sanitaria Panamericana

Oficina Regional de la

Organización Mundial de la Salud

525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037, U.S.A.

Contenido

Prefacio		v
Preámbulo		vii
INTRODUCCION		
Mary Ann Anderson y Katherine Krasovec		1
PARTE I:	AUMENTO DE PESO EN LA GESTACION	
CAPITULO 1	Temas fundamentales	
	Katherine Krasovec	17
CAPITULO 2	Aumento de peso en la gestación	
	Jere D. Haas	33
CAPITULO 3	Resumen y recomendaciones	
	Grupo de trabajo	59
PARTE II:	PESO PREGESTACIONAL	
CAPITULO 4	Temas fundamentales	
	Katherine Krasovec	65
CAPITULO 5	Peso pregestacional	
	Stanley Garn	77
CAPITULO 6	Resumen y recomendaciones	
	Grupo de trabajo	96
PARTE III:	TALLA	
CAPITULO 7	Temas fundamentales	
	Katherine Krasovec	103
CAPITULO 8	Talla materna como indicador de riesgo	
	Reynaldo Martorell	115
CAPITULO 9	Resumen y recomendaciones	
	Grupo de trabajo	124

PARTE IV: CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL

CAPITULO 10	Temas fundamentales	
	Katherine Krasovec	131
CAPITULO 11	Evolución del uso de la circunferencia braquial para evaluar el estado nutricional materno	
	Kusum Shah	146
CAPITULO 12	Aspectos metodológicos de la toma de la circunferencia braquial materna	
	Alfred Zerfas	153
CAPITULO 13	Resumen y recomendaciones	
	Grupo de trabajo	169
PARTE V:	PESO-PARA-TALLA E INDICE DE MASA CORPORAL	
CAPITULO 14	Temas fundamentales	
	Katherine Krasovec y Mary Ann Anderson	177
CAPITULO 15	Peso-para-talla e índice de masa corporal en mujeres embarazadas	
	Pedro Rosso	190
CAPITULO 16	Peso-para-talla e índice de masa corporal en mujeres no embarazadas	
	Linda Adair	205
CAPITULO 17	Resumen y recomendaciones	
	Grupo de trabajo	217
APENDICE A	Lista de participantes	224
APENDICE B	Mujeres no embarazadas: promedios de talla, peso e índice de masa corporal	228
APENDICE C	Promedios de circunferencia braquial en mujeres	232

Prefacio

La salud y el estado nutricional de la mujer siempre han constituido una preocupación arraigada de los Gobiernos Miembros de la Organización Panamericana de la Salud en el transcurso de su historia. El papel desempeñado por la mujer, no sólo en el período reproductivo sino que también como salvaguarda de la vida familiar y de la salud de sus miembros, particularmente de los niños, es crítico para la supervivencia del género humano.

El estado nutricional materno no debería considerarse únicamente en términos del período gestacional, comparativamente corto, sino que como el resultado de un proceso prolongado que tiene sus inicios en la vida intrauterina de la misma madre. Existen pruebas de que el peso y la salud del recién nacido, factores que definitivamente influyen sobre el crecimiento y el desarrollo durante la infancia, dependen en gran medida del estado nutricional de la madre mucho antes de quedar embarazada.

Demasiados niños en la región de las Américas y en todo el mundo padecen de desnutrición. Si se utiliza el indicador talla-para-edad, de 33-50% de los preescolares en países en desarrollo presentan signos de desnutrición crónica. Ese retraso del crecimiento es el resultado de una nutrición inadecuada que data de generaciones atrás. En este contexto, casi la mitad de los casos de desnutrición mencionados son niñas que posteriormente crecerán dando a luz infantes con retraso en el crecimiento, perpetuando así la incapacidad de las generaciones de alcanzar su potencial genético. Todas las personas que se desempeñan en el área de la salud, bienestar y desarrollo de la humanidad tienen la responsabilidad de revertir esta tendencia.

La limitación de recursos dificulta determinar qué inversión generaría los efectos más positivos. En términos nutricionales, el mayor beneficio probablemente se obtiene durante el período materno. No sólo es importante proporcionar una nutrición apropiada a la mujer embarazada, sino también garantizar una producción láctea adecuada para el desarrollo del recién nacido.

Sin embargo, la nutrición no es el único aspecto que preocupa a la OPS y sus Gobiernos Miembros. En la XXIII Conferencia Sanitaria Pana-mericana celebrada en septiembre de 1990, los participantes adoptaron la Resolución XVII que insta a los Gobiernos Miembros a desarrollar políticas globales de atención en salud para la mujer y a apoyar actividades que prevengan la mortalidad y morbilidad maternas; a implementar programas de comunicación y de difusión de información; a contribuir a que la población tenga conciencia de su problema de salud e informar a la opinión pública sobre la protección de la salud materna y reproductiva. Esto implica avances en la información demográfica y de servicios de salud con el objetivo de permitir una evaluación actualizada de la salud de la mujer en general y, particularmente, de su salud reproductiva.

A raíz de lo expuesto, para la OPS constituyó motivo de sumo agrado albergar la reunión "Antropometría Materna para Predecir Resultados del Embarazo" en Washington, D.C., del 23 al 25 de abril de 1990, bajo el patrocinio conjunto de MotherCare, USAID y OPS/OMS. Existe la necesidad evidente de identificar indicadores antropométricos que puedan aplicarse en circunstancias subóptimas de países en desarrollo. Dichas mediciones están en capacidad no solamente de indicarle al personal de salud el estado nutricional real de las mujeres embarazadas, sino que también de predecir el riesgo de complicaciones maternas, fetales o neonatales. Los participantes analizaron detenidamente diversos indicadores antropométricos e identificaron necesidades de investigación y de patrones como condiciones previas a la acción.

La presente publicación expone información y las recomendaciones emanadas de dicha reunión con el convencimiento que su difusión contribuirá enormemente a ejecutar el Plan de Acción Regional de la OPS para Reducir la Mortalidad y Morbilidad Maternas en las Américas, así como la Iniciativa en pro de una Maternidad Segura y otras intervenciones patrocinadas por instituciones e individuos preocupados por el tema. A través de estos esfuerzos es factible identificar e implementar actividades que mejoren el estado nutricional y de salud de la mujer y de sus niños, particularmente en los períodos de gestación y lactancia.

Carlyle Guerra de Macedo
Oficina Sanitaria Panamericana

Preámbulo

El Decenio de las Naciones Unidas para la Mujer (1976-1985) centró la atención internacional en la contribución de la mujer a la vida de sus familias, comunidades y naciones. Para elevar dicha contribución a niveles máximos se requieren esfuerzos internacionales comprometidos en lograr avances en la salud de la mujer. Posterior a la Conferencia Internacional sobre Maternidad Segura celebrada en Nairobi en 1987 bajo el auspicio del Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para Actividades Demográficas, y posterior al inicio de la Iniciativa en pro de una Maternidad Segura surgieron diversos organismos ante el reto de iniciar programas innovadores y de ampliar las actividades para la promoción de la salud y nutrición maternas.

De todos es bien sabido que el estado nutricional materno es crítico para los resultados del embarazo tanto para la madre como para el infante. No obstante, la mayoría de los esfuerzos a la fecha, orientados hacia la salud materno-infantil, se han centrado en los resultados infantiles. Existen muy pocos trabajos que midan el impacto del estado nutricional sobre la madre, las complicaciones del embarazo (incluyendo mortalidad materna), la depleción nutricional y la productividad.

La reunión "Antropometría Materna para Predecir Resultados del Embarazo" constituyó un hito en el área de la salud y nutrición maternas porque, por primera vez, reunió a investigadores y administradores de programas de todo el mundo a discutir el tema antropometría materna como predictor de resultados del embarazo para la madre y el infante. Los investigadores compartieron hallazgos y experiencias con el objetivo de llegar a un consenso sobre mediciones y valores de referencia a utilizarse inmediatamente en el área de la atención primaria de salud para lograr avances en la salud gestacional y en los resultados del embarazo. Las prioridades de investigación allí planteadas permitirán un mejor uso de esos indicadores en el futuro.

El entusiasmo expresado en la reunión en cuestión evidencia el gran interés y la necesidad de contar con más información sobre formas de medir el estado nutricional materno y su impacto sobre los resultados gestacionales. Creemos que esta publicación constituirá una orientación valiosa a un público bastante amplio en el ramo de la salud internacional.

Mary Ann Anderson
*USAID--Agencia Internacional
para el Desarrollo de los
Estados Unidos*

Marjorie Koblinsky
MotherCare

Carlos H. Daza
*Organización Panamericana
de la Salud*

Purushottam M. Shah
*Organización Mundial
de la Salud*

Agradecimientos

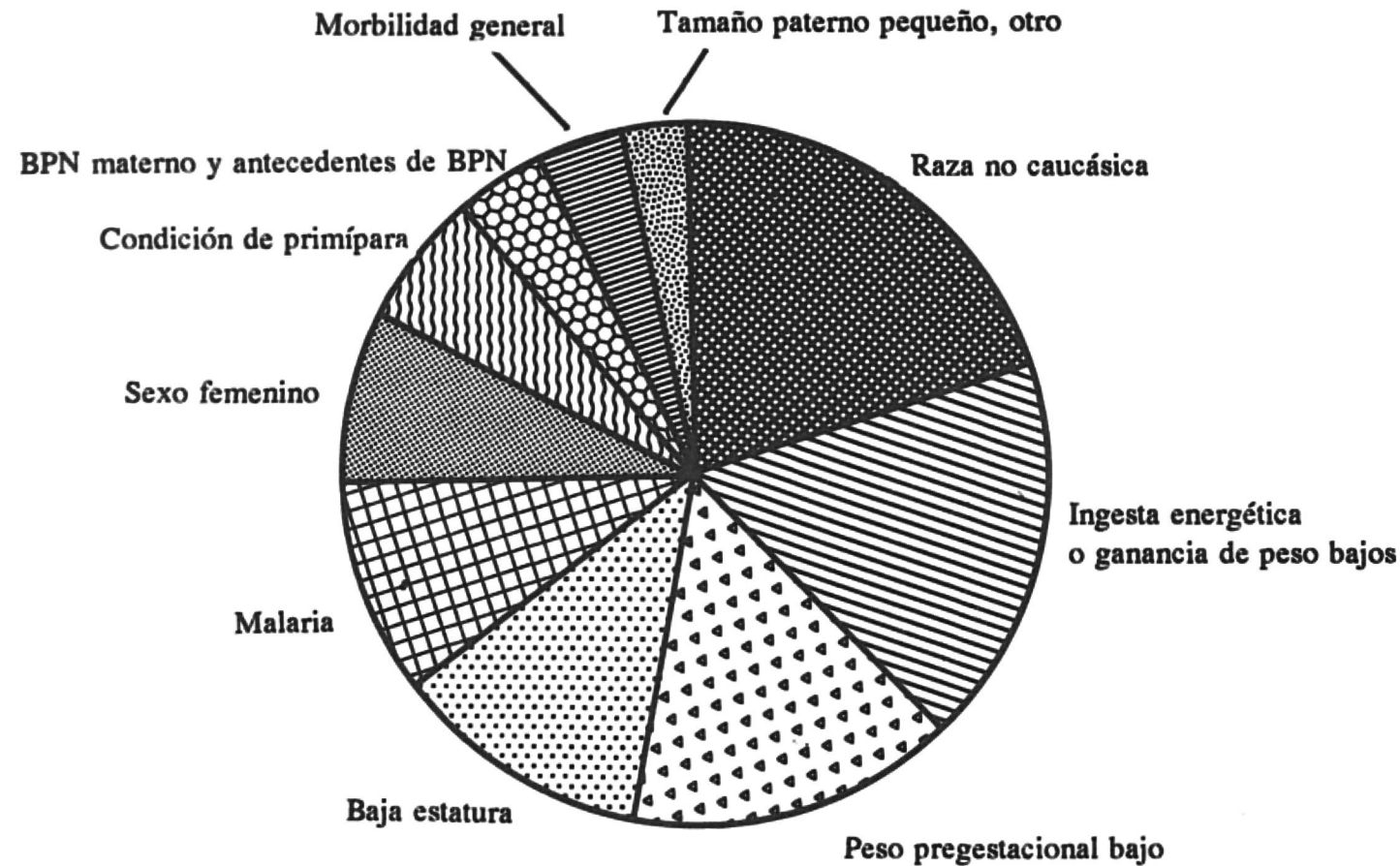
Las editoras desean expresar su agradecimiento a los participantes en la Reunión sobre Antropometría Materna para Predecir Resultados del Embarazo y a las siguientes personas que hicieron una valiosa revisión de los documentos de resumen: K.N. Agarwal, Eduardo Atalah, Gretchen Berggren, Patty Caplan, Esther Casanueva, Robert Clay, Ricardo Fescina, Marcia Griffiths, Teresa Gonzáles-Cossío, Geeta Rao Gupta, Gail G. Harrison, Sandra Huffman, Mahdin A. Husaini, Alan Kelly, Robert Kuczmarski, Jane Kusin, Aaron Lechtig, Candace Longmire, Judith McGuire, Kathleen Merchant, Richard Naeye, Charlotte Neumann, Judith Oki, Manuel Pena, Nancy Pielemeier, Alberto Pradilla, Humberto Rey, Dinesh Sinha, Arnaldo Siqueira, Nancy Sloan, E.N. Suárez-Ojeda, Janet Tognetti, Mariella Vargas, O.A.C. Viegas y J. Yunes. Nuestro agradecimiento especial a P.M. Shah, Carlos Daza y Miguel Gueri por su participación en la planificación de la reunión y a Linda Adair, Stanley Garn, Jere Haas, Reynaldo Martorell, Kusum Shah, Fred Zerfas y Pedro Rosso, quienes redactaron los capítulos sobre indicadores específicos tomando como base sus presentaciones en la reunión. También quisiéramos agradecer a la USAID, la OMS, la OPS y MotherCare el patrocinio de la Reunión sobre Antropometría Materna y a la OPS el haber fungido como anfitrión de la misma, así como de las sesiones de seguimiento del grupo de trabajo de la OMS. Finalmente, quisiéramos reconocer las contribuciones de Marge Koblinsky, Collen Conroy, Marcia Monterroso y Anne Helveston, sin cuya ayuda el presente libro no hubiera sido posible.

INTRODUCCION

Mary Ann Anderson y Katherine Krasovec

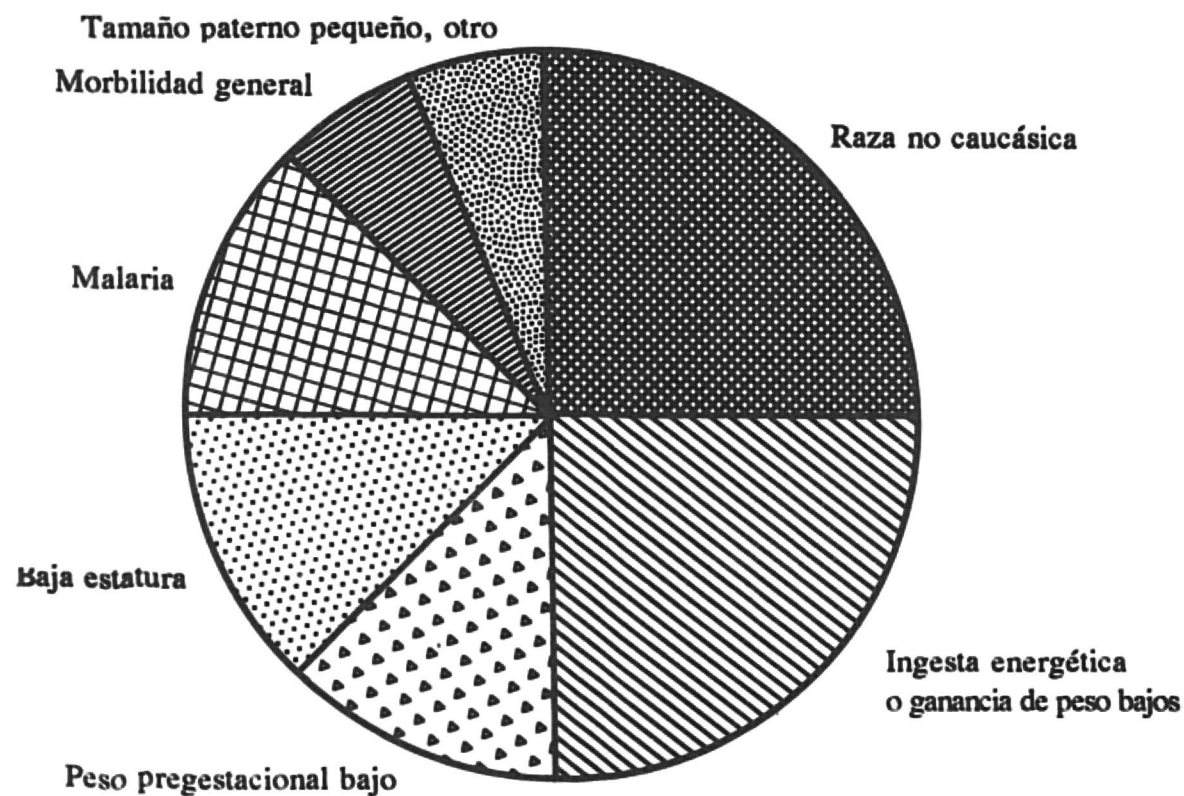
El estado nutricional materno, tanto antes de la gestación como durante la misma, constituye un determinante crítico de los resultados del embarazo para la madre y el infante. Esta afirmación es válida no sólo en países industrializados sino que también en los países en desarrollo. Recientemente, en una revisión y meta-análisis de investigaciones publicadas en inglés y francés entre 1970 y 1984 sobre determinantes del bajo peso al nacer (BPN), Kramer (1987) encontró que, en conjunto, los factores nutricionales de la madre (ingesta calórica o incremento de peso gestacional limitados, peso pregestacional y talla) constituyen los principales determinantes del retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) en países rurales en desarrollo (Figura 1). Los factores genéticos no determinan completamente el hecho que la raza no caucásica sea importante para explicar el RCIU; en realidad, el RCIU está sujeto a fuertes influencias de factores conductuales y ambientales, la nutrición entre otros, que hasta la fecha no se han cuantificado. En los países industrializados, los determinantes más importantes del RCIU, después del tabaquismo, son los factores nutricionales maternos. Además, dichos factores relacionados con la nutrición de la madre explican por sí solos el 50% de la diferencia entre las tasas de RCIU de países industrializados y países rurales en desarrollo. La raza no caucásica explica otro 25% de la diferencia en cuestión, mientras que la malaria, la morbilidad general y el tamaño paterno pequeño (Figura 2) explican el resto.

Figura 1. Importancia relativa de factores establecidos que poseen un impacto causal directo sobre el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) en países rurales en desarrollo.



Fuente: Kramer, 1987.

Figura 2. Importancia relativa de factores establecidos que poseen un impacto causal directo sobre el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) en países rurales en desarrollo que explican la diferencia entre las tasas de RCIU de países rurales en desarrollo y países industrializados.



Fuente: Kramer, 1987.

Se ha demostrado que en el transcurso de la gestación ciertas medidas antropométricas maternas, por ejemplo: aumento de peso gestacional, peso-para-talla como porcentaje de la norma o circunferencia braquial, constituyen buenos predictores de *resultados infantiles* del embarazo tales como peso al nacer y supervivencia. Si bien es cierto que una menor cantidad de investigaciones ha enfocado la relación entre el estado nutricional materno y los *resultados maternos* del embarazo, las mismas han demostrado que las mediciones antropométricas, verbigracia: talla y circunferencia braquial de la madre, son útiles para predecir aspectos tales como desproporción cefalopélvica o limitación de las reservas energéticas en la madre postparto, respectivamente. Aun cuando queda claro que dichos resultados del embarazo, tanto maternos como infantiles, están relacionados con el estado nutricional de la madre definido con base en parámetros antropométricos, todavía hay muchos aspectos nebulosos. A manera de ejemplo: ¿Las mujeres desnutridas necesitan alcanzar en el transcurso de la gestación un peso mínimo para disminuir significativamente el riesgo de dar a luz infantes con bajo peso al nacer? ¿Es factible utilizar alguna medida de circunferencia braquial materna durante el embarazo para predecir el riesgo de muerte fetal o infantil o de bajo peso al nacer? ¿Cuál es la estatura materna idónea para reducir significativamente el riesgo de complicaciones obstétricas, tales como parto prolongado/obstruido o desproporción cefalopélvica? ¿Idealmente cuánto peso debería aumentar una madre durante el embarazo para garantizar que sus reservas postparto satisfagan los requerimientos de la lactancia y sus necesidades de recuperación? ¿Hasta qué punto desequilibra el crecimiento fetal las necesidades nutricionales de la madre, así como su capacidad de trabajo y cómo captar dichos aspectos dinámicos con medidas antropométricas? ¿Son válidas las recomendaciones para mujeres en países industrializados para las mujeres en países en desarrollo?

Con el objetivo de buscar respuestas a las preguntas arriba planteadas y de identificar los indicadores antropométricos maternos más apropiados para programas de campo, la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID), MotherCare, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) patrocinaron una conferencia internacional sobre "Antropometría Materna para Predecir Productos del Embarazo", celebrada en la sede de la OPS en Washington, D.C., del 23 al 25 de abril de 1990. Dicha conferencia constituyó el primer foro internacional que enfocara específicamente mediciones antropométricas del estado nutricional materno en países en desarrollo. Sin embargo, no se discutieron otras medidas de dicho estado nutricional (verbigracia: reservas de hierro) aun cuando se sabe que también son determinantes clave de los resultados gestacionales. Se contó con la

participación de más de 50 personalidades del área universitaria, instituciones dedicadas a la investigación, programas de campo y organizaciones interesadas en la nutrición materna (incluyendo el UNICEF, el Banco Mundial y el U.S. National Center for Health Statistics --Centro Nacional Estadounidense de Estadísticas en Salud, abreviado NCHS en inglés), así como representantes de los organismos patrocinadores. Este libro se apoya en los documentos básicos, presentaciones y discusiones de esa reunión. El Apéndice A incluye una lista de los participantes y sus respectivas afiliaciones institucionales. Las conclusiones preliminares de la misma constituyeron la base de la Reunión del Grupo de Trabajo de la OMS/OPS: "Estrategias de Análisis de Bases de Datos Existentes sobre Indicadores de Antropometría Materna," celebrada el 26 y 27 de abril de 1990 en colaboración con la USAID y MotherCare.

Objetivos de la conferencia

El propósito de la conferencia fue llegar a un consenso sobre instrumentos de evaluación del estado nutricional materno que estén disponibles para una aplicación generalizada a nivel de campo en los países en desarrollo, así como priorizar áreas de investigación en las que todavía se necesite profundizar. Se hizo hincapié en indicadores apropiados para países en desarrollo, es decir: países con recursos financieros limitados, pocas instalaciones clínicas, personal con capacitación mínima, falta de disponibilidad de balanzas o balanzas poco confiables, altas prevalencias de desnutrición materna y baja utilización de los servicios de atención prenatal. El indicador antropométrico ideal cuenta con las siguientes características: sencillez de la medición, equipo con precio y mantenimiento económicos, disponibilidad, toma de medición independiente de instalaciones físicas, portátil para propósitos de visitas domiciliarias o trabajos de extensión y diseño para climas tropicales (o adaptado fácilmente a los mismos). También debe contar con sensibilidad, especificidad y valor predictivo altos; su uso debe requerir niveles mínimos de capacitación y capacitación continua; y debe ser capaz de evaluar riesgos en una sola visita. Todos los indicadores discutidos en la reunión se evaluaron en función de dicho "ideal" teórico.

Se discutieron dos áreas clave: 1) cómo utilizar en forma idónea diversos índices antropométricos para evaluar o monitorear el estado nutricional de la mujer en diferentes períodos de su vida reproductiva y 2) el valor predictivo de varios índices antropométricos para identificar beneficios o riesgos para la salud materna y perinatal/neonatal, así como resultados nutricionales de la gestación. Aun cuando la mayoría de trabajos publicados en este ramo se ha centrado en indicadores antropométricos del

estado nutricional materno durante el embarazo o la lactancia y su relación con los resultados gestacionales desde el punto de vista del infante, en la reunión también se discutió las relaciones de dichos indicadores con los resultados maternos, así como la aplicación más amplia de los mismos para evaluar el riesgo nutricional en mujeres que no estén ni embarazadas ni lactando.

Los temas específicos de discusión incluyeron:

1. Uso(s) actual(es) del indicador.
2. Relación con otros indicadores.
3. Relación del indicador con los resultados del embarazo.
4. Confiabilidad del indicador.
5. Normas apropiadas (para cuatro grupos de mujeres: grávidas; lactantes; embarazadas que simultáneamente estén lactando; y mujeres sin gestación ni lactancia). ¿Ya existen en la actualidad? ¿Podría llegarse a un acuerdo sobre normas innovadoras? ¿Con base en qué?
6. La necesidad de normas diferentes para mujeres delgadas o de baja estatura. Este aspecto adquirió importancia cuando se discutió el peso-para-talla y delgadez, aumento de peso durante el embarazo, y monitoreo de la circunferencia braquial. También fue importante discutir si las metas de aumento de peso gestacional eran realistas para las mujeres de países en desarrollo y si debería dársele más énfasis al aumento de peso pregestacional.
7. Puntos de corte biológicos para evaluar el riesgo de diversos resultados gestacionales. ¿Qué tan universales son? ¿Qué puntos de corte son los más apropiados: a nivel regional o a nivel local? ¿Son factibles?
8. El momento oportuno para tomar las mediciones (para cuatro grupos de mujeres: grávidas; lactantes; embarazadas que simultáneamente estén lactando; y mujeres sin gestación ni lactancia).
9. La necesidad de una medida única o de mediciones múltiples. ¿Cuáles son las ventajas de las mediciones múltiples? ¿Cuál es el costo adicional de realizar un monitoreo, en lugar de sólo efectuar un tamizaje? ¿Hasta qué punto compensan los beneficios los costos?
10. La factibilidad de mejorar sustancialmente el uso del indicador

10. La factibilidad de mejorar sustancialmente el uso del indicador combinándolo con uno o más indicadores. ¿A qué costo?

11. Instrumentos apropiados (gráficas, cintas, balanzas, etc.) para países en desarrollo (considerando facilidad de transporte, costo, gastos de mantenimiento y repuestos, disponibilidad, clima, necesidades de capacitación y facilidad de manejo de parte del personal a nivel comunitario). ¿Ya existen esos instrumentos? ¿Dónde se han utilizado? ¿Qué experiencias han tenido los investigadores con dichos productos?

12. Aplicabilidad del indicador en situaciones ideales y en circunstancias con limitaciones de recursos. Este tema se dividió en cinco aspectos, según el uso del indicador fuera para: 1) el ramo de la investigación, 2) el ámbito hospitalario, 3) centros de salud, 4) la comunidad, manejado por un trabajador de salud y 5) la comunidad, manejado por la mujer propia.

Organización del libro

El presente libro se dividió en cinco partes, cada una de las cuales discute un indicador antropométrico específico: aumento de peso en la gestación; peso pregestacional; talla; circunferencia braquial; peso-para-talla e índice de masa corporal (peso [kg] /talla [m]²). La presente introducción expone información básica, así como una vista global de los objetivos de la reunión de abril de 1990 sobre antropometría materna, concluyendo con un resumen de las recomendaciones generales sobre las medidas antropométricas del estado de nutrición materno planteadas en la reunión y revisadas posteriormente a través de correspondencia continua con los participantes de la misma.

Antes de la reunión de abril se envió a cada participante una serie de Documentos Básicos sobre cada uno de los indicadores a discutir, así como copias de referencias bibliográficas escogidas. En el presente libro, al primer capítulo de cada sección --el que retoma las versiones revisadas de dichos Documentos Básicos (Capítulos 1, 4, 7, 10 y 14), sigue uno o varios capítulos sobre indicadores individuales, basados en las ponencias presentadas por los participantes en una reunión plenaria previa a las discusiones de grupo: aumento de peso gestacional por Jere D. Haas (Capítulo 2); peso pregestacional por Stanley Garn (Capítulo 5); talla por Reynaldo Martorell (Capítulo 8); circunferencia braquial por Kusum Shah (Capítulo 11) y Alfred Zerfas (Capítulo 12); peso-para-talla y el índice de masa corporal en mujeres embarazadas por Pedro Rosso (Capítulo 15); y peso-para-talla y el

En el Capítulo final de cada sección (Capítulos 3, 6, 9, 13 y 17) se exponen los resultados y un resumen de las recomendaciones.

Conclusiones y recomendaciones de la conferencia

Se acordó que está demostrado que los indicadores* antropométricos maternos son útiles para tamizar mujeres a riesgo nutricional, monitorear el estado nutricional materno y predecir resultados adversos *para el infante* relacionados con la gestación (bajo peso al nacer; mortalidad perinatal, neonatal e infantil; y crecimiento infantil deficiente). De dichos indicadores se han aplicado en forma limitada al tamizaje, monitoreo o evaluación de riesgos de resultados adversos *para la madre*, particularmente en lo que respecta indicadores específicos y resultados específicos (verbigracia: talla materna para evaluar riesgo de desproporción cefalopélvica [DCP] y circunferencia braquial materna durante la gestación para evaluar el riesgo de depleción de las reservas maternas con base en el peso materno o en el índice de masa corporal [IMC] medidos entre uno y seis meses postparto). A continuación se perfilan las recomendaciones generales con aplicaciones importantes e inmediatas a nivel de campo, así como las prioridades de investigación; ambas se presentan en forma conjunta puesto que muchas conclusiones terminaron combinándolas.

1. La investigación y los programas materno-infantiles deben centrarse en tres resultados gestacionales de importancia: bajo peso al nacer (BPN) y su relación con la mortalidad, morbilidad y crecimiento infantiles; complicaciones de la gestación (primariamente para la madre); y las reservas maternas. Aun cuando dichos resultados están relacionados entre sí, el enfoque de *solamente un* resultado no genera suficiente información para evaluar adecuadamente lo que sucede con los otros dos. En los ensayos intervencionales conviene agregar mediciones de los resultados gestacionales desde el punto de vista materno (es decir: complicaciones del embarazo como parto prolongado/obstruido o DCP, antropometría materna postparto o actividad física).

* Para el lector interesado se aclara la diferencia entre índice e indicador. Las medidas, ya sean antropométricas o de otra índole, se combinan para interpretarse o resumirlas en lo que se denomina un índice; a manera de ejemplo el peso por sí sólo no tiene significado hasta que se relaciona con la edad o la estatura. Por otra parte, un indicador es una categoría específica de un índice o de una sola medición, es decir: con un punto de corte específico (Delgado y Valverde. *Manual de Antropometría Física*. Publicación INCAP L-38. INCAP, Guatemala, 1986) que indica la existencia de una situación dada (Calderón, *Tesis de maestría*, INCAP, 1991). (Nota del Traductor).

2. Es necesario que los planificadores de programas y los investigadores reconozcan y distingan cuatro grupos de mujeres en edad fértil, cada uno de los cuales plantea necesidades diferentes: grávidas; lactantes; embarazadas que simultáneamente estén lactando; y mujeres sin gestación ni lactancia. Según sea el grupo en cuestión, los puntos de corte y los cambios de algunos indicadores podrían tener interpretaciones diferentes.

3. Para muchas mujeres en países en desarrollo es posible que el aumento elevado de peso gestacional necesario para garantizar un resultado favorable del embarazo no sea realista. Por lo tanto, es igualmente necesario recalcar que la mujer mejore su peso pregestacional para que inicie el embarazo con una situación nutricional más ventajosa.

4. Las adolescentes presentan requerimientos nutricionales adicionales en la gestación y requieren atención especial de parte de los programas materno-infantiles. En este sentido se recomienda que en la medida de lo posible las investigaciones examinen en forma aislada los embarazos de las adolescentes.

5. Los indicadores antropométricos pueden ser diagnósticos o reflectivos*. Los indicadores identifican mujeres con problemas nutricionales; no obstante, no revelan la causa subyacente o determinante del problema ni la intervención idónea para resolverlo. En este contexto, la causa podría estar relacionada con una ingesta energética precaria, con deficiencias específicas de nutrientes, con infecciones, con enfermedades endémicas tales como la malaria, o con gastos energéticos elevados. Una vez la antropometría haya indicado la existencia de un problema nutricional materno, es necesario identificar los determinantes del problema a fin de diseñar acciones apropiadas que contribuyan a subsanar el problema nutricional en cuestión (en otras palabras: no vale la pena tomar mediciones sin un propósito concreto). Entre las posibles intervenciones se incluyen: educación nutricional y diagnóstico de problemas a nivel comunitario, familiar o individual; modificación en la distribución intrafamiliar de alimentos; entrega de alimentos adicionales a mujeres embarazadas y lactantes; suplementos alimentarios; reducción en la carga de trabajo; planificación familiar; vigilancia o encuestas para cuantificar y ampliar los conocimientos sobre la magnitud de la desnutrición materna; y actividades de desarrollo comunitario.

* Según Habicht J-P et al. (Indicators for identifying and counting the improperly nourished. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982, 35: 1241-1254) un indicador puede seguir al evento estudiado —"lagged indicator" en inglés—, ocurrir concomitantemente con el mismo —indicador reflectivo— o precederlo —indicador predictivo o diagnóstico. (Nota del Traductor).

6. Al escoger puntos de corte para indicadores específicos* es necesario tomar en consideración aspectos epidemiológicos y programáticos. En epidemiología los puntos de corte indican el punto en la distribución del indicador por abajo del cual, en circunstancias específicas, se observa una mayor incidencia de consecuencias adversas para la madre o el infante. Para determinar los puntos epidemiológicos de quiebre, el riesgo relativo (una medida de la fuerza de la asociación entre el factor riesgo y el resultado de interés), es menos importante que el riesgo atribuible (el grado en que dicho resultado será reducido si el efecto del factor riesgo es removido en una población dada, el cual toma en cuenta el riesgo relativo y la frecuencia del factor riesgo en la población). Ciertamente, cuando un indicador y un resultado no tienen una relación lineal entre sí, pero existe un umbral visible en dicha relación, es fácil escoger el punto de corte. Este es el caso de los estudios que encontraron una relación en U entre aumento de peso gestacional para un peso pregestacional dado y mortalidad perinatal en los E.U.A. (Naeye 1979). El mismo fenómeno se repite en la relación curvilínea entre aumento de peso gestacional y BPN en los E.U.A. (Taffel 1980), así como también en la relación entre peso corporal materno (expresado como porcentaje del patrón) próximo a término y el peso al nacer en los E.U.A. y Chile (Rosso 1985). En contraposición con lo anteriormente expuesto, cuando en circunstancias particulares la relación entre indicador y resultado es lineal, es posible que la selección del punto de corte resulte más arbitrario, como sucede en la relación entre estatura y pelvis angosta o desproporción cefalopélvica en Nigeria (Harrison y colaboradores 1985). En los casos donde la relación entre un indicador y un resultado sea lineal y donde, además, exista una relación de umbral entre el resultado de interés (a manera de ejemplo: peso al nacer) y algún resultado más distante y de más gravedad (verbigracia: mortalidad perinatal), el punto de corte idealmente debería fijarse en el peso al nacer a partir del cual la supervivencia es más probable (generalmente 2,500 g).

7. Al determinar los puntos de corte más apropiados para cualquier programa materno-infantil es necesario tomar en cuenta la distribución del indicador, la prevalencia del factor de riesgo, la prevalencia del resultado y la relación entre indicador y resultado (las distribuciones de sensibilidad y especificidad) en la población de interés, así como consideraciones programáticas, por ejemplo: recursos disponibles para enfrentar el problema y tipo de intervención a utilizar. Aun cuando idealmente los puntos de corte deberían determinarse según

* Vale la pena aclarar que varios de los participantes de la reunión expresaron su oposición al uso de puntos universales de corte.

cada situación epidemiológica particular, en la práctica es posible que la limitación de recursos y la magnitud del problema nutricional obliguen a ciertos programas materno-infantiles a escoger puntos de corte programáticos inferiores a otros determinados desde la perspectiva epidemiológica. Esta circunstancia, sin embargo, debería considerarse un enfoque a corto plazo y no debería cejarse en la búsqueda de soluciones creativas que enfrenten dichas limitaciones de recursos.

8. La antropometría podría interactuar con otros factores (verbigracia: morbilidad) en su relación con los resultados del embarazo. Esto es importante porque es posible que el mismo valor de un indicador cambie de significado según varíen las circunstancias. Aun cuando algunos puntos de corte son universales (tales como aumento materno de 1 kg peso/mes como mínimo en el segundo y tercer trimestre del embarazo) es mucho más frecuente que los puntos de corte sean regionales o específicos para países, o específicos para ciertas categorías de mujeres (por ejemplo: un punto de corte para el peso pregestacional de mujeres con tallas que varíen entre 140 y 150 cm). En la sección de cada indicador se discuten puntos de corte específicos.

9. Los puntos de corte de un indicador antropométrico de los resultados del embarazo podrían variar de los resultados de los infantes. Se necesitan más investigaciones para determinar los puntos de corte más apropiados para diferentes resultados de interés en la misma población y que determinen la conveniencia de utilizar diferentes puntos de corte para evaluar el riesgo de diferentes resultados.

10. Las referencias antropométricas usadas comúnmente para mujeres adultas representan promedios de poblaciones sanas y no deberían interpretarse necesariamente como "ideales" o "deseables." En general, únicamente incluyen distribuciones normativas. Se necesitan más investigaciones que determinen la distribución de diferentes indicadores antropométricos en mujeres adultas que predigan resultados gestacionales favorables (distribución de especificidad) y adversos (distribución de sensibilidad) para madres e infantes, así como resultados maternos, independientemente del estado reproductivo. Esto permitirá determinar con mayor precisión puntos de corte apropiados para indicadores específicos.

11. Anualmente ocurren unos 70 millones de embarazos en áreas donde los servicios de salud corrientes carecen de balanzas o donde las balanzas disponibles no están en buenas condiciones de uso. Cuando existan dificultades logísticas para medir y monitorear mujeres indivi-

duales, se sugirió usar una evaluación y monitoreo basados en aspectos demográficos, en contraposición con otros basados en aspectos individuales, con el objetivo de canalizar intervenciones específicas a las regiones con problemas nutricionales más severos.

12. El monitoreo del crecimiento infantil nos ha enseñado diversas lecciones útiles para monitorear cambios en el estado nutricional de la mujer: a) la toma de la medida (practicada regularmente) es un medio que persigue un fin, más no constituye un fin en sí mismo —es imperativo intervenir dondequiera se haya identificado un problema nutricional; b) es posible que la velocidad con que la madre aumenta de peso durante la gestación sea más útil que el peso específico alcanzado por la gestante según su edad gestacional, o que la evaluación de un punto en el tiempo en comparación con una población de referencia; c) existen muchas cosas que la mujer o la comunidad misma pueden hacer en casa (verbigracia: registros domiciliarios de las madres o mediciones de la circunferencia braquial); y d) la mujer tiene la capacidad para entender —hecho ya comprobado— los conceptos necesarios para monitorear el crecimiento del niño con base en curvas de peso infantil; por consiguiente, la mujer también debería tener la capacidad para comprender e interpretar sus propios cambios de peso durante el embarazo.

13. Si bien en la reunión no se discutieron combinaciones de indicadores, se reconoció que diversos estudios y programas han utilizado las mismas, así como indicadores antropométricos en conjunción con indicadores de otra naturaleza, incrementando el poder predictivo de las mediciones. Este aspecto posee implicaciones programáticas importantes y los participantes de la conferencia recomendaron ahondar en las investigaciones de las siguientes combinaciones específicas: peso pregestacional y una sola medición de peso durante el embarazo, peso pregestacional (o peso-para-talla) y aumento de peso gestacional, circunferencia braquial y aumento de peso gestacional, circunferencia braquial y talla. También se expresó interés particular por otras dos mediciones: anemia y altura uterina. A nivel de investigación un área prioritaria constituye el efecto aditivo de la anemia, en combinación con mediciones antropométricas de desnutrición materna, para predecir resultados gestacionales insatisfactorios. La altura uterina podría ser un buen predictor de BPN y de resultados gestacionales para el infante, razón por la que también debería incluirse en investigaciones futuras.

14. En la Reunión del Grupo de Trabajo de la OMS/OPS se elaboró una matriz que representa la pertinencia de diferentes indicadores específicos; la misma podría utilizarse en servicios con diversos grados de

complejidad. La matriz se incluyó en el Protocolo de la OMS para el Análisis Secundario de Bases de Datos Existentes sobre Antropometría Materna (1990). El Cuadro 1 reproduce una versión modificada de la misma.

Cuadro 1. Indicadores que permiten tamizajes en áreas con diferentes niveles de recursos.

Indicadores	R e c u r s o s ¹			
	Balanza disponible y en buenas condiciones		Carencia de balanza o balanza en malas condiciones	
	Trabajador sin limitaciones	Trabajador con limitaciones	Trabajador sin limitaciones	Trabajador con limitaciones
Peso pregestacional	* ³			
Peso durante la gestación ²	*	*		
Circunferencia braquial	*	*	*	*
Aumento de peso gestacional	(m) ⁴	(m?) ⁵		
Talla	*	*	*	*

¹ El término "recursos" toma en consideración la disponibilidad de equipo y aspectos de trabajo y "limitaciones" del trabajador (es decir: falta de disponibilidad de personal, carencia de capacitación sobre el uso y mantenimiento apropiados del equipo o incapacidad para la entrega de servicio a nivel de extensión). Para ejemplificar: si la cobertura de servicio es demasiado limitada y el personal no está en capacidad de realizar trabajo de extensión es poco probable que una mujer establezca contacto con el puesto de salud materno-infantil antes de la gestación; por ende, no se tendrá la posibilidad de determinar el peso pregestacional. Además, ya que en estas circunstancias es muy improbable que se logren contactos múltiples con la madre, el monitoreo del aumento de peso gestacional es poco práctico.

² El "peso durante la gestación" se refiere a una sola medición tomada en cualquier punto en el tiempo durante el período prenatal.

³ El asterisco indica factibilidad.

⁴ "(m)" indica monitoreo, es decir: su utilidad depende de mediciones seriadas del indicador.

⁵ Hubo desacuerdo entre los miembros del Grupo de Trabajo sobre la factibilidad o utilidad, en estas circunstancias, del monitoreo del aumento de peso gestacional. Algunos expresaron que en vista de la importancia de alcanzar un peso apropiado durante el embarazo, el monitoreo de la curva de peso gestacional --en una versión más simplificada-- debería recomendarse como algo factible y útil, incluso en circunstancias donde el personal del ramo estuviera sujeto a ciertas limitaciones. Otros opinaron que en estas mismas circunstancias sería más apropiado emplear indicadores alternativos.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 1990.

15. Se recomendó realizar más investigaciones que respondieran a las preguntas de utilizar o no un indicador como "sustituto" de otro, hasta qué punto sean intercambiables las mediciones, quién escoger, quién no escoger y en qué constituyen los problemas de clasificación errónea. A continuación se enumeran las preguntas específicas: a) ¿Cuán largo es el período previo a la gestación (un año como máximo) durante el cual el peso de una mujer no embarazada constituye una aproximación válida del peso pregestacional tomado un mes antes de la concepción? b) ¿Cuál es la relación entre el peso o la circunferencia braquial en la primera visita durante el embarazo y el peso pregestacional? c) ¿Cuál es la relación entre circunferencia braquial y resultados maternos o infantiles de mujeres con diferentes composiciones corporales? (En otras palabras: ¿Qué sucede cuando dos mujeres presentan cantidades diferentes de grasa o de masa magra pero la misma circunferencia de brazo)? d) ¿Hasta qué punto se traslapan los indicadores --las mujeres con un indicador de peso-para-talla bajo también tienen estatura o circunferencia braquial pequeñas?

16. Se necesita desarrollar más investigaciones biológicas y básicas sobre las relaciones entre indicadores antropométricos específicos y resultados gestacionales específicos a fin de determinar vías de causalidad. Los mecanismos biológicos que describan la relación entre alguna causa putativa y su efecto deben ser cristalinos, de tal forma que la interpretación de las asociaciones sea más fácil y menos ambigua que cuando se desconocen dichos mecanismos. Aun cuando para propósitos de tamizaje no sea crítico comprender claramente los mecanismos causales, su comprensión sí adquiere suma importancia en el diseño de intervenciones apropiadas, ya que las acciones orientadas a cambiar algún indicador antropométrico específico únicamente producirán cambios en el resultado respectivo cuando exista una relación causal entre el indicador y el resultado en cuestión.

Referencias bibliográficas

- Harrison, K. et al. Relations between maternal height, fetal birth weight and cephalopelvic disproportion suggest that young Nigerian primigravidae grow during pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 9 (Supplement 5): 40-48, 1985.
- Kramer, M. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 65(5):663-737, 1987.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135(1):3-9, 1979.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Amer J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.

Taffel, S. *Maternal Weight Gain and the Outcome of Pregnancy*. Vital and Health Statistics, U.S. Department of Health and Human Services, Publication (PHS) 86-1922, 1980.

World Health Organization. Protocol for Secondary Analysis of Existing Data Bases on Maternal Anthropometry, Draft, July 1990.

PARTE I

AUMENTO DE PESO EN LA GESTACION

CAPITULO 1

Temas fundamentales

Katherine Krasovec

1. ¿Qué uso se le da en la actualidad al indicador?

El monitoreo de la curva de peso gestacional ha sido una de las formas más comunes de evaluar el estado nutricional de la mujer (y de sus infantes) durante el embarazo. El peso materno es sensible a estrés nutricional agudo durante la gestación y, en comparación con otras medidas antropométricas, presenta la impresión más general del crecimiento fetal. Otra ventaja de dicho monitoreo en cuanto a la evaluación de riesgos es que los cambios en peso son suficientemente visibles como para detectar incrementos significativos durante el embarazo. Sin embargo, una desventaja es que no diferencia entre el peso de la madre, del feto y de los diversos componentes (reservas de grasa materna, tejido materno magro, agua, volumen sanguíneo, etc.) necesarios para un resultado gestacional favorable.

2. *¿En qué forma se relaciona el aumento de peso gestacional con otros indicadores antropométricos?*

La mayoría de estudios muestran que en mujeres que inician el embarazo con estados nutricionales desventajosos el peso que suban durante la gestación es de importancia capital. Cuando en una mujer el bajo peso pregestacional se combina con un aumento limitado de peso durante el embarazo, el riesgo de dar a luz infantes con BPN llega a un punto máximo (Niswander et al. 1969, Winikoff y Debrovner 1981, Rosso 1985, Taffel 1980). En comparación con los países industrializados se considera, por una parte, que en el período pregestacional el grueso de la población femenina de los países en desarrollo presenta nutrición subóptima y, por otra parte, que los hijos de esa misma población poseen tasas de mortalidad perinatal más altas, por lo que el aumento de peso gestacional debería constituir un determinante importante de los resultados del embarazo.

3. *¿Cuál es la relación entre aumento de peso gestacional materno y resultados del embarazo para la madre y el infante?*

En una de las pocas investigaciones que estudiaron el efecto del aumento de peso materno durante la gestación sobre ambos resultados del embarazo, es decir: tanto maternos como fetales, Naeye (1979) no encontró ninguna diferencia importante en la frecuencia de complicaciones maternas en el embarazo (infección del líquido amniótico, abrupción placentaria, infartos placentarios extensos, placenta previa, eritroblastosis fetal tipo Rh, compresión del cordón umbilical, hipertensión, acetonuria gestacional y edema) de mujeres con diferentes curvas de peso. No obstante, una vez establecidas las complicaciones en el embarazo sí hubo un incremento marcado en la mortalidad fetal en los grupos de madres que subieron de peso en forma extremadamente baja o alta.

Aun cuando se cuenta con muy poca información sobre la relación entre las curvas de peso materno y los resultados del embarazo desde la perspectiva de la madre, numerosos estudios sí han examinado la relación entre el aumento de peso gestacional y los resultados fetales o infantiles del embarazo.

Peso al nacer

Kramer encontró en un meta-análisis de estudios publicados en inglés y francés entre 1970 y 1984 que existe un efecto causal bien definido del aumento de peso gestacional materno sobre el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU),

el que es sensible a modificación a corto plazo (Kramer 1987). Muchos estudios demostraron que dicho efecto sobre el RCIU (cantidad atribuible de gramos de peso al nacer o riesgo relativo de RCIU en mujeres con el factor) es mayor en mujeres desnutridas y en las sometidas a períodos de estrés nutricional agudo (por ejemplo: períodos de hambruna) (Kramer 1987, Naeye 1979, Prentice et al. 1987).

Kramer (1987) también concluyó que era muy poco probable que el aumento de peso materno tuviera un efecto causal sobre la duración gestacional, pero que ante la evidencia científica disponible no podría descartarse puesto que existen contradicciones en las investigaciones publicadas, especialmente las realizadas en países en desarrollo (Guatemala y Taiwan).

Mortalidad fetal y perinatal

Numerosos estudios también encontraron que la curva de peso gestacional materno afecta la mortalidad fetal, perinatal y neonatal. Naeye, en su informe sobre los hallazgos del U.S. Collaborative Perinatal Project (Proyecto Colaborativo Perinatal de los E.U.A.) del National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke (Instituto Estadounidense para los Trastornos Neurológicos y de la Comunicación y del Derrame Cerebral) que le dio seguimiento a unos 55,000 embarazos en 12 hospitales entre 1959 y 1966, fue uno de los primeros investigadores en demostrar que el aumento óptimo de peso varía según el índice materno: peso-para-talla al inicio de la gestación. Las mujeres con bajo peso presentan las menores tasas de mortalidad fetal y perinatal cuando aumentan entre 27-30 libras (12.3-13.6 kg) (Naeye 1979). En los Estados Unidos los datos de 1980 a nivel nacional mostraron que las mujeres que subieron <21 libras (9.5 kg), en contraposición con otras con mayores incrementos de peso, tuvieron una probabilidad 2.3 veces mayor de dar a luz un niño con BPN y una probabilidad 1.5 veces mayor de muerte fetal al controlar por otros factores (orden de nacimiento, edad, educación, raza, estado civil, tabaquismo, etc.). Sin embargo, a medida que el aumento de peso gestacional se aproximó a 26 lb (11.8 kg), desapareció la diferencia en el riesgo de BPN entre los pesos pregestacionales máximos y mínimos (Taffel 1980).

4. *¿Qué aumento total de peso gestacional debe recomendarse a las mujeres de países en desarrollo? ¿En qué forma influyen las reservas maternas para cubrir ciertos requerimientos (tales como lactancia, recuperación de la madre)*

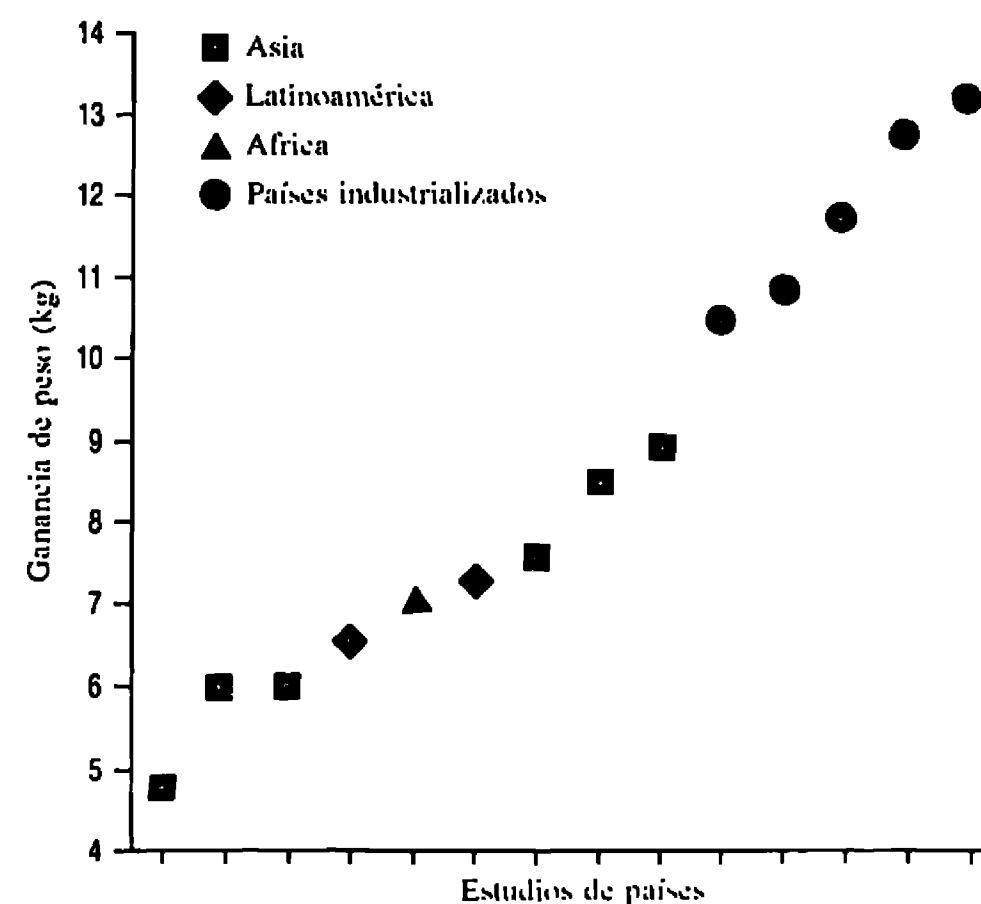
sobre dicha recomendación? ¿Se ha realizado ya alguna evaluación científica de esta recomendación en poblaciones de países en desarrollo? En caso afirmativo, ¿dónde? ¿Qué tan universal es su aplicación? ¿Cuáles recomendaciones específicas son las más apropiadas: las regionales o las locales? ¿Son factibles dichas recomendaciones? ¿Se necesitan normas diferentes para mujeres delgadas o de baja estatura? ¿Cómo definir una mujer “delgada” o de “baja estatura” (peso pregestacional < X, peso < X a X semanas de gestación, talla < X, peso-para-talla o índice de masa corporal < X; pregestacional o a X semanas de embarazo)? ¿Cuánto se recomienda subir de peso trimestralmente? ¿A la semana 20 de embarazo? ¿Estas curvas ideales de peso gestacional son realistas para mujeres de países en desarrollo?

Ganancia total de peso durante la gestación

Las curvas de peso gestacional recomendadas se han basado, generalmente, en un promedio de aproximadamente 24 lb (10.9 kg) que mujeres estadounidenses y británicas subieron en el transcurso de embarazos que dieron a luz infantes con peso promedio al nacer de unos 3,300 g entre los decenios del 40 y 60 (Chesley 1944, Hytten y Leitch 1971). Sin embargo, a principios de los 70, cuando cayera en desuso la moda de restringir el aumento de peso gestacional, los científicos publicaron promedios más altos: 28 lb (12.7 kg) en mujeres británicas (Hytten y Chamberlain 1981) y 29 lb (13.2 kg) en estadounidenses (Taffel 1980). Los datos norteamericanos a nivel de nación derivados de las Encuestas Nacionales sobre Natalidad y Mortalidad Fetal realizadas por el NCHS en 1980 utilizaron < 16 lb (unos 7 kg) como punto de corte para aumentos bajos de peso; sólo el 12% de las encuestadas no alcanzaron esa cifra. El 11% de las mujeres norteamericanas subió 16-20 lb (7.3-9.1 kg), 17% aumentó 21-25 lb (9.5-11.4 kg), 35% entre 26-35 lb (11.8-15.9 kg) y 25% subió 36 lb (16.4 kg) más durante el embarazo. No obstante, las mujeres con pesos pregestacionales de < 110 lb (< 50 kg) tuvieron la menor incidencia de BPN y las menores tasas de mortalidad fetal al presentar ganancias de peso entre 26-35 lb (11.8-15.9 kg). Dichas diferencias alcanzaron cifras máximas en mujeres negras aun cuando su importancia fue independiente de la raza (Taffel 1980).

Es necesario evaluar hasta qué punto se adecúan estos patrones de curvas de peso gestacional a mujeres desnutridas de países en desarrollo. De hecho, en los países en desarrollo el promedio de aumento de peso gestacional es inferior al publicado para países industrializados (Figura 1.1). En un estudio de cinco países Durnin (1987) encontró que las escocesas subían en promedio 11.7 kg durante el embarazo y que las holandesas subían 10.5 kg, en contraste con 8.9 kg en tailandesas, 8.5 kg en las de las Filipinas y 7.3 kg en las de Gambia. A manera de referencia, a continuación se presenta una lista de promedios de incrementos de peso gestacional de diversos países en desarrollo publicados en la literatura científica: aproximadamente 7 kg en la India (Agarwal et al. 1987); estimaciones de 5.7 a 6.1 kg en Maharashtra y Gujarat, India, respectivamente (Anderson 1989); 7 kg en Guatemala antes de iniciar la suplementación alimentaria (Lechtig et al. 1975); 7.6 kg en Taiwan (Adair et al. 1983); 1.4 kg/mes (estación seca) y 0.4 kg/mes (estación lluviosa) en Gambia (Prentice et al. 1981); 4.8 kg en Bangla Desh (Krasovec 1989); 4 kg entre el primer trimestre y al término gestacional en Kenya (Jansen et al. 1984); 6.5 kg en Etiopía (Tafari et al. 1980); y 6 kg entre 1-3 meses y 7-9 meses en Java del Este (Hull 1983).

Figura 1.1. Ganancia de peso durante la gestación.



Fuente: Krasovec, 1990.

Las ganancias muy bajas de peso tienen un costo; los pesos promedio al nacer en los países en desarrollo también tienden a ser inferiores a los de Europa y a los de los Estados Unidos (Kramer 1987). Si bien es cierto que todavía no se ha profundizado en la investigación sobre el efecto de incrementos de peso gestacional bajos sobre el estado nutricional postparto de la madre, la evidencia científica disponible sugiere que el estado nutricional materno postparto (circunferencia braquial y peso en los primeros tres meses postparto) podría verse comprometido ante los requerimientos del crecimiento fetal (Krasovec 1989).

En la literatura se ha identificado que diversos valores mínimos de aumento de peso gestacional están relacionados con ciertos resultados infantiles del embarazo. En su meta-análisis Kramer calculó un riesgo relativo de RCIU de aproximadamente 2 para mujeres bien nutridas que subieron <7 kg de peso durante la gestación. En mujeres desnutridas de países en desarrollo dicho riesgo relativo podría ser mayor (Kramer 1987). Datos estadounidenses de 1980 demostraron que en comparación con mujeres que subieron <21 lb (<9.5 kg) de peso, las mujeres que no alcanzaron esa cifra tuvieron una probabilidad 2.3 mayor de dar a luz un niño con BPN y una probabilidad 1.5 mayor de presentar muerte fetal (Taffel 1980). Tripathi et al. (1987) encontraron que las indús desnutridas (peso pregestacional <45 kg, circunferencia braquial <23 cm) subían en promedio 6 kg de peso a las 39 semanas de gestación y 6.5 kg a las 40 semanas. En mujeres bien nutridas dichos valores ascendían a 8.1 kg (39 semanas) y 8.3 kg (40 semanas). El 60% de los infantes pequeños para edad gestacional tenían madres con peso pregestacional <40 kg e incrementos de peso <5 kg. Otro estudio en la India encontró que el 54% de las mujeres que no llegaron a subir 6 kg de peso tuvieron niños con BPN, en contraste con una incidencia de sólo 16% de BPN en grupos que rebazaron esa cantidad (National Institute of Nutrition 1983). Un estudio en Guatemala sugiere que un mínimo de 8 kg de aumento de peso es adecuado para mujeres con una talla promedio de 149 cm (Beteta 1963). ¿Sería factible considerar alguno de los valores mencionados (o quizá otro) como el nivel mínimo de incremento de peso gestacional?

Los resultados del estudio de cinco países (Gambia, Holanda, Filipinas, Escocia, Tailandia) publicado por Durnin (1987) sugieren que aun cuando las mujeres de países en desarrollo en el transcurso de la gestación suben menos de peso que sus contrapartes de países industrializados, el peso aumentado es relativamente constante si se expresa como porcentaje del peso inicial (14-20%) independientemente del país en cuestión. ¿Sería factible llegar a un acuerdo sobre patrones de curvas de peso gestacional basadas en aumentos que correspondan a un porcentaje dado del peso pregestacional (más frecuentemente un aumento del 20% sobre el peso

pregestacional)? ¿Cómo enfocar el hecho que la mayoría de estudios haya demostrado que para alcanzar niveles óptimos de resultados gestacionales las mujeres más delgadas o con menores pesos pregestacionales necesitan subir, en promedio, más de peso que las mujeres más pesadas? ¿Dicho aumento porcentual de peso debería ser mayor en mujeres más delgadas o con pesos pregestacionales bajos de tal forma que a las más delgadas se les recomiende subir más de peso que a aquéllas con sobrepeso o peso normal? ¿Qué tanto más? (En la sección de peso-para-talla/índice de masa corporal se profundiza en este concepto).

Peso alcanzado en puntos específicos del embarazo

La ventaja de utilizar una norma para pesos alcanzados a un punto específico del embarazo es que sólo requiere una medición. En este sentido, en la literatura se recomiendan varios puntos de corte. Karan y Mathur (1987) determinaron que las indús del área rural con <40 kg en algún período del embarazo dieron a luz infantes con los pesos al nacer más bajos. Las mujeres que pesaron ≤ 45 kg también dieron a luz niños significativamente más livianos que las que pesaron más de 45 kg en algún punto de la gestación. Análisis preliminares de datos procedentes de Bangla Desh revelaron que las mujeres con <40 kg en algún punto del embarazo tuvieron tasas de mortalidad neonatal y postneonatal muy por arriba de las que rebasaron el mismo quiebre (Chowdhury 1982).

Tripathi et al. (1987), tomando como fuente su trabajo en Varanasi, India, sugieren algunos pesos para detectar desnutrición a edades gestacionales específicas. Se basan en un peso de 45 kg de referencia para indús rurales no embarazadas con talla promedio de 157 cm e información sobre sus cambios de peso en el estudio. A las 13 semanas el punto de corte es de 45 kg, aumentando a 47 kg a las 20 semanas, a 49 kg a las 25 semanas, a 50 kg a las 30 semanas, a 51 kg a las 35 semanas y a 52 kg a las 40 semanas. Otras recomendaciones de puntos de corte, también basadas en trabajos realizados en la India son: <40 kg a las 20 semanas (Shah y Shah 1972) y <42 kg a las 24 ó 32 semanas (Shah 1982, 1978).

Aumento de peso por trimestre

En países en desarrollo es frecuente que a principios del embarazo las mujeres suban muy poco peso. A manera de ejemplo: las mujeres indús que residen en áreas rurales subieron únicamente unos 1-2 kg en el primer trimestre, presentando un aumento relativamente constante de 0.35-0.40 kg semanal en los siguientes dos trimestres (Agarwal et al. 1987). En

Taiwan las mujeres presentaron aumentos promedio similares de 0.31 kg/mes en el primer trimestre, 1.46 kg/mes en el segundo trimestre y 1.11 kg/mes en el tercero (Adair et al. 1983). Anderson (1989) publicó diferentes magnitudes y patrones de cambios de peso en mujeres embarazadas en Gujarat y Maharashtra, India; en Gujarat describió que las madres aumentaron aproximadamente 0.21 kg/semana (en comparación con 0.27 kg/semana en Maharashtra) entre las semanas 25-35 y 1.0 kg (en comparación con una pérdida de 1.0 kg) entre las semanas 36-38. Fescina (1983) encontró que los incrementos de peso en gestantes brasileñas fueron casi lineales de la semana 13 a la 36 y tendieron a mantenerse estables de la 37 a la 40 semana. La tasa de crecimiento más acelerada se presentó en el segundo trimestre (semanas 14-27); entre las semanas 18 y 25 las mujeres aumentaron un promedio de 0.40 kg/semana. Lechtig et al. (1979) determinaron que las guatemaltecas estudiadas subieron un promedio de 1.2 kg/mes en los dos últimos trimestres del embarazo.

La curva de peso gestacional diseñada por Shah (1982) en la India se basa en el incremento promedio de peso de mujeres que dieron a luz infantes que pesaron >2,800 g al nacer en el Proyecto Kasa. Dichas mujeres aumentaron 0.60 kg en el quinto mes de embarazo y 1 kg/mes posteriormente. En un estudio sobre la eficacia de diferentes métodos de asesoramiento nutricional en un campo de refugiados en Tailandia, Roesel et al. (1990) utilizaron un aumento de 1-3 kg/mes como meta para gestantes.

En vista que las mujeres de países en desarrollo tienden a iniciar los cuidados prenatales formales en el segundo o incluso tercer trimestre, es menester plantear algunas recomendaciones para las mismas. También existen pruebas que los cambios de peso en la última fase del embarazo pueden conducir a mejores resultados gestacionales. Tripathi et al. (1987) encontraron que el patrón de las curvas de peso de madres bien nutridas y desnutridas que quedaron embarazadas fue similar en los primeros dos trimestres; en el tercero, sin embargo, las bien nutridas aumentaron aproximadamente 50% más peso que las desnutridas. Otras investigaciones también determinaron que en contraste con las mujeres de países industrializados, las de países en desarrollo tienen una curva de peso gestacional que se desacelera de la 36 a la 40 semana en forma paralela a la desaceleración del crecimiento fetal, fenómeno que también se evidencia al comparar el crecimiento fetal con referencias de países industrializados (Prentice et al. 1987, Ghosh 1985).

5. ¿Con qué frecuencia (y a qué edades gestacionales) sería conveniente monitorear el peso materno (o aumento de

peso) durante la gestación? ¿Cuál es el costo de cada sesión adicional de monitoreo? ¿Cuáles son sus beneficios? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de un monitoreo temprano en contraste con uno tardío, tomando en cuenta su eficacia para modificar los resultados del embarazo en contraposición con consideraciones programáticas?

Muchas curvas de peso gestacional actualmente en uso suponen que la atención prenatal se inicia tempranamente en el primer trimestre, continuando con visitas adicionales, una vez al mes como mínimo, durante toda la gestación. La factibilidad de un enfoque de este tipo es bastante limitada en países en desarrollo; de hecho, la necesidad de dicha frecuencia es cuestionable. Los estudios difieren en sus recomendaciones sobre el momento óptimo para suplementar la alimentación de las gestantes (y por inferencia, su curva de peso). Aun cuando los hallazgos de diversos estudios sugieren que el tercer trimestre es el más importante en este sentido (Stein et al. 1978, Mora et al. 1979, Herrera et al. 1980), otras investigaciones aportan pruebas de que los tres trimestres son importantes y que la suplementación entregada en el transcurso de todo el embarazo es la que alcanza mayores beneficios (Habicht et al. 1974, Prentice et al. 1983). Anderson (1989) demostró que la entrega de alimentos (556 kcal/día) y los suplementos de hierro/ácido fólico a embarazadas en el segundo y tercer trimestres, en contraposición con únicamente el tercero, duplicó el impacto de la suplementación sobre el peso del infante en el primer mes de vida.

Los estudios del Instituto Nacional de Nutrición de la India determinaron que un peso pregestacional <40 kg, una hemoglobina <8 g/dl o la presencia actual o previa de problemas obstétricos diferencian, más que cualquier otro factor, a las mujeres que dieron a luz infantes con BPN de otras con infantes de peso normal. Las madres urbanas con peso pregestacional por abajo de los 40 kg tuvieron una probabilidad tres veces mayor y las del área rural una probabilidad dos veces mayor de dar a luz niños con BPN (National Institute of Nutrition 1979, 1982). Con base en dichos hallazgos, Prema-Ramachandran (1985) propone un primer examen a las 20 semanas de gestación con el objetivo de identificar a las mujeres con <40 kg (o con talla <145 cm); un segundo examen a las 28 semanas a fin de evaluar si el aumento de peso entre el primer y segundo examen fue de <1 kg; así como otras dos visitas más en la 34 y 38 semanas, respectivamente, para evaluar si la ganancia de peso entre visitas fue <1 kg.

6. ¿Qué curvas de peso y valores de referencia son los más adecuados para monitorear el incremento de peso durante la gestación? ¿Se necesitan curvas diferentes según el estado nutricional materno al inicio del embarazo? ¿Las curvas de referencia de peso gestacional vigentes actualmente en países industrializados, son adecuadas para países en desarrollo? ¿Qué referencias son más apropiadas: las locales o las regionales? ¿Todavía hace falta determinarlas o ya existen ejemplos idóneos? ¿Dónde se han utilizado? ¿Qué experiencias se han tenido con las curvas de peso gestacional?

Las curvas de peso gestacional utilizadas en países industrializados y en desarrollo varían enormemente (Shah 1990). Algunas se basan en ganancias de peso sencillo durante el embarazo, mientras que otras incluyen curvas diferenciales de ganancia de peso según la mujer inicie la gestación con algún nivel específico de peso-para-talla o índice de masa corporal. El informe sobre nutrición durante el embarazo redactado por el Comité de la U.S. National Academy of Sciences (1990) --Academia Nacional Estadounidense para las Ciencias-- presenta ejemplos de curvas utilizadas en los E.U.A., las que se discuten en el capítulo de Jere Haas. El Special Supplemental Food Program for Women, Infants and Children --Programa Especial de Suplementación Alimentaria para Mujeres, Infantes y Niños, conocido por las siglas WIC en inglés-- utiliza en diferentes estados norteamericanos curvas derivadas de una variedad de patrones, algunas de ellas basadas en información empírica o estudios publicados. A manera de ejemplo: la curva empleada en los programas WIC en Connecticut se basa en un incremento promedio de peso de 24 lb a las 40 semanas de gestación, en embarazos normales de mujeres estadounidenses en el decenio de los 50 (National Academy of Sciences, 1970). En dicha tabla se grafican incrementos de peso, más no pesos reales a edades gestacionales específicas, por lo que al peso pregestacional (registrado en el borde superior de la tabla) hay que restarle el peso actual. Aun cuando en la parte superior de la curva también se especifican las referencias de peso-para-talla pregestacional normal, 10% y 20% de déficit de peso y 20% de sobrepeso, tomadas de las tablas actuariales de la Compañía de Seguros de Vida Metropolitan (1959), no se hace ninguna recomendación diferencial de incrementos de peso basada en dicha evaluación.

Actualmente, es común que las curvas utilizadas en los países en desarrollo se basen en el peso real de la madre en puntos específicos del embarazo, en comparación con un peso predicho con base en el peso

pregestacional (o primera visita prenatal) (Shah 1982, Save the Children Federation, 1990). La predicción de peso puede basarse en una población de referencia de mujeres bien nutridas, o en una referencia local; la misma gráfica puede incluir ambas curvas. Para ejemplificar: la curva de peso diseñada por Shah (1982) para utilizarse en la India incluye una línea de referencia internacional y otra local: una basada en datos de mujeres británicas con infantes que al nacer pesaron en promedio 3,300 g (Hyttén y Leitch 1971) y la otra basada en incrementos promedio de peso de mujeres indús en el área del proyecto que dieron a luz infantes con pesos al nacer >2,800 g.

Otra forma eficaz de evaluar y monitorear el estado nutricional es comparar las mujeres contra valores estandarizados de ganancia de peso de su propia población, como los desarrollados por Delgado et al. (1985) (peso estandarizado para talla) o Fescina (1983), siempre y cuando los resultados gestacionales para madre e infante sean normales a esas referencias de incrementos de peso.

Diversos estudios han indicado la existencia de mujeres que suben muy poco o nada de peso durante el embarazo. Un estudio en Malawi informó que en la segunda mitad del embarazo las gestantes subieron un promedio semanal de 0.14 kg, mientras que el 24% de la muestra perdió peso durante ese mismo período (Lamba y Tucker 1990). Una investigación en la India determinó que aproximadamente 3% de las mujeres perdieron peso y que otro 3% no aumentó de peso durante la gestación (Shah y Shah, 1972). Un estudio de corte transversal en Maharashtra, India, encontró pérdidas de peso en el último mes del embarazo asociadas a trabajo físico extenuante (Anderson 1989). Datos de Bangla Desh mostraron que aproximadamente el 4% de las mujeres perdieron peso en el transcurso de la gestación independientemente del tipo de nacimiento; 5% de las madres con partos vivos y 7% de las mujeres con mortinatos perdieron peso entre la 0 y la 26 semanas de gestación (Krasovec 1989). No es sorprendente que Siquera et al. (1975) encontrara que las mujeres brasileñas que dejaron de aumentar de peso en visitas mensuales de seguimiento tuvieron una mayor probabilidad de dar a luz infantes con BPN. Quizá sea válido hacer la siguiente recomendación general: cuando el peso de la madre es estable o decreciente (en otras palabras: cuando no suba o, incluso, baje de peso) existen indicios de problemas nutricionales severos que requieren acción inmediata y asesoría específica sobre incrementos mínimos de peso, similar al enfoque usado en el monitoreo de crecimiento infantil. Este sistema se ha utilizado en Indonesia y Tailandia (Alisjahbana et al. 1986, Roesel et al. 1990).

7. ¿Cómo llevar a cabo un monitoreo útil del peso gestacional en situaciones ideales y en circunstancias con limitaciones de recursos? Dicho monitoreo de peso podría servir a: 1) propósitos de investigación, 2) hospitales, 3) centros de salud, 4) a nivel comunitario por un trabajador de salud, y 5) a nivel comunitario por la propia mujer.

El instrumento ideal para evaluar riesgos en el área de la atención primaria de salud debe poseer las siguientes características: fácil de usar por el personal con bajos niveles de alfabetismo; las necesidades de capacitación son mínimas; equipo fácil de transportar para uso en el campo; equipo con costos y gastos de mantenimiento económicos; el equipo está diseñado o se adapta fácilmente para uso en climas tropicales; el equipo tiene disponibilidad inmediata y aprovecha los recursos disponibles localmente; la evaluación de riesgos requiere pocos contactos (o solamente uno) con el personal de salud; la evaluación no necesita de instalaciones sofisticadas de apoyo ya que el riesgo puede evaluarse en el acto; la evaluación puede hacerse con pocos indicadores (o sólo uno); estos indicadores tienen alta sensibilidad, especificidad y valores predictivos altos (OMS 1978).

En el ámbito de la atención primaria de salud el monitoreo del peso gestacional puede presentar algunas dificultades: los gastos de compra y mantenimiento de las balanzas, la necesidad de visitas múltiples y la dificultad de transporte de la mayoría de balanzas para actividades de extensión constituyen factores importantes que obstaculizan el uso de dicho monitoreo a escalas más globales. No obstante, los programas de monitoreo del crecimiento infantil han resuelto muchos de esos obstáculos y, en este sentido, podríamos aprender mucho del éxito que han tenido. La generación de equipo más portátil y económico para pesar a las mujeres facilitaría enormemente la ampliación de estos esfuerzos a áreas que trasciendan el ámbito puramente clínico. La OMS probó un prototipo de registros maternos domiciliarios (RMD), el cual no incluyó monitoreo del peso. La organización Save the Children Federation utilizó en Bangla Desh e Indonesia una variación del RMD que incluía una curva de peso gestacional y, actualmente, también está intentando introducir esa versión modificada en Gambia (Save the Children Federation, 1990).

8. ¿Qué tipos de balanzas se han utilizado hasta la fecha? ¿Se han usado para objetivos programáticos o de investigación? ¿Qué tipo de experiencias se ha tenido con dichos

productos (confiabilidad, necesidades de estandarización, costos de adquisición y de repuestos, mantenimiento, disponibilidad, facilidad de transporte, necesidad de capacitación y de capacitación continua, etc.)?

Hoy en día carecemos de una balanza precisa y económica que sea práctica para operaciones de campo en climas tropicales. Varios proyectos auspiciados por el Maternal Nutrition and Health Care Project (Proyecto de Nutrición y Atención en Salud Materna) en el International Center for Research on Women (Centro Internacional para Investigaciones sobre Mujeres) utilizan una balanza digital SECA*. Aun cuando se consideró que la misma tiene un costo accesible y es apropiada para propósitos de investigación, su costo (E.U.A. \$125) y su peso la convierten en un instrumento poco práctico para propósitos de servicio y trabajo de extensión.

El UNICEF ya lleva varios años trabajando con el Program for Appropriate Technologies in Health (Programa para Tecnologías Apropriadas en Salud, abreviado con las siglas PATH en inglés) en el desarrollo de una balanza electrónica para embarazadas, que sea económica (<E.U.A. \$100), precisa, portátil, activada con energía solar y que soporte las condiciones climatológicas en los países en desarrollo. Dicha balanza se sometió en 1989 a una prueba inicial de campo en seis países y el PATH espera que en 1991 se disponga de otros prototipos más avanzados para pruebas de campo (PATH 1990).

Referencias Bibliográficas

- Adair, L. et al. Maternal anthropometric changes during pregnancy and lactation in a rural Taiwanese population. *Hum Biol* 55(4): 771-787, 1983.
- Agarwal, D.K. et al. Nutritional status in rural pregnant women in Bihar and Uttar Pradesh. *Indian Pediatr* 24:119-125, 1987.
- Alisjahbana, A. et al. Traditional birth attendants can identify mothers at risk. *World Health Forum* 7:240-242, 1986.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Beteta, C. Embarazo y nutrición. Thesis, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1963.

* Si desea más información sobre la pesa SECA dirijase a: Mass- und Wiegetechnik. Fogel Halke GmbH and Co., POB 761180, Hammer Steindamm, 7-25, 2000 Hamburgo 76, Alemania.

- Chesley, L.C. Weight changes and water balance in normal and toxic pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 48:565, 1944.
- Chowdhury, A.K.M. Factors influencing infant survival in rural Bangladesh. In: *Health Policy and Education* 2, 1982.
- Delgado, H. et al. Lactation in rural Guatemala. *Food and Nutrition Bulletin* 7 (1):15-25, 1985.
- Durnin, J.V.G.A. Energy requirements of pregnancy: An integration of the longitudinal data from the five country study. *Lancet* 2:1131-1133, 1987.
- Fescina, R. Tecnología apropiada: Evaluación de la variación del peso materno en la gestación. *Salud Perinatal* 1 (2):11-14, 1983.
- Ghosh, S. *Feeding of Infants and Young Children*. New Delhi: Voluntary Health Association of India, 1985.
- Habicht, J-P. et al., Relation of maternal supplementary feeding during pregnancy to birth weight and other sociobiological factors. In: Winick, M., ed. *Current Concepts in Nutrition, Vol. 1: Nutrition and Fetal Development*. New York: John Wiley, 127-145, 1974.
- Herrera, M. et al. Maternal weight/height and the effect of food supplementation during pregnancy and lactation. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G., eds. *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 1980.
- Hull, V.J. The Ngaglik study: an inquiry into birth interval dynamics and maternal and child health in rural Java. *World Health Stat Q* 36:100-118, 1983.
- Hyttén, F. and Leitch, I. *The Physiology of Human Pregnancy*, 2nd ed. London: Oxford University Press, 1971.
- Hyttén, F. and Chamberlain, G. *Clinical Physiology in Obstetrics*. Oxford: Blackwell, 1981.
- Jansen, A.A.J. et al. Machakos project studies no. XXIVG. Anthropometric changes during pregnancy in rural African women. *Tropical Geogr Med* 36:91-97, 1984.
- Karan, S. and Mathur, Y.C. Risk factors in mothers and newborns. *Indian J Pediatr* 54:35-40, 1987.
- Kramer, M. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 65 (5):663-737, 1987.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Krasovec, K. The implications of poor maternal nutritional status during pregnancy for future lactational performance. *J Trop Pediatr*, in press, 1990.
- Lamba, C. and Tucker, K. Work patterns, prenatal care, and nutritional status of pregnant subsistence farmers in central Malawi. International Center for Research on Women, Final Report, January 1990.

- Lechtig, A. et al. Effect of food supplementation during pregnancy on birth weight. *Pediatrics* 56 (4):508-520, 1975.
- Lechtig, A. et al. Maternofetal nutrition. Chapter 5 in: Jelliffe, D. and Jelliffe, E.F.P., eds. *Nutrition and Growth*. New York: Plenum Press, 79-127, 1979.
- Mora, J. et al. Nutritional supplementation and the outcome of pregnancy. I. Birth weight. *Am J Clin Nutr* 32:455-462, 1979.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3-9, 1979.
- Naeye, R. Maternal body weight and pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr* (in press), 1989.
- National Academy of Sciences. *Maternal Nutrition and the Course of Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1970.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1979*. New Delhi, 1979.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1982*. New Delhi, 1982.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1983*. New Delhi, 1983.
- Niswander, K., et al. Weight gain during pregnancy and prepregnant weight. *Obstet Gynecol* 33 (4):482-491, 1969.
- Prema-Ramachandran, K. Risk approach to antenatal and intrapartum care. *ICMR Bull* 15 (1):1-8, 1985.
- Prentice, A. et al. Long term energy balance in child-bearing Gambian women. *Am J Clin Nutr* 34:2790-2799, 1981.
- Prentice, A. et al. Prenatal dietary supplementation of African women and birth weight. *Lancet* i:489-492, 1983.
- Prentice, A. et al. Increased birthweight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Am J Clin Nutr* 46 (6):912-925, 1987.
- Program for Appropriate Technologies in Health (PATH), *PATHweigh*. 4-page description. PATH: Seattle, Washington, 1990.
- Roesel, C. et al. The effects of improved weight monitoring feedback during pregnancy in a Khmer refugee camp in Thailand. International Center for Research on Women, Final Report, January 1990.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.
- Save the Children Federation (SCF), letter to Mary Ann Anderson from Gretchen Berggren, January 16, 1990.

- Shah, K. Surveillance card for married women for better obstetric performance. *J Obstet Gynaecol India* 28 (6):1015-1020, 1978.
- Shah, K. Appropriate technology and perinatal care: the Kasa experience. *Advances in International Maternal and Child Health* 2, 1-15, 1982.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and birth weight. *Indian Pediatr* 9:526-531, 1972.
- Shah, P.M. Weight gain charts from around the world. Geneva: World Health Organization, 1990.
- Siqueira, A.A.F. et al. The influence of maternal height and weight gain and gestational age on the newborn's weight. *Rev Saude Publ (São Paulo)* 9:331-342, 1975.
- Stein, Z. et al. Prenatal nutrition and birth weight: experiments and quasi-experiments in the past decade. *J of Reprod Med* 21:287-299, 1978.
- Tafari, N. et al. Effects of maternal undernutrition and heavy physical work during pregnancy on birth weight. *Br J Obstet Gynaecol* 87:222-226, 1980.
- Taffel, S. *Maternal Weight Gain and the Outcome of Pregnancy*. Vital and Health Statistics, U.S. Department of Health and Human Services, Publication (PHS) 86-1922, 1980.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703-712, 1987.
- Winikoff, B. and Debrovner, C. Anthropometric determinants of birth weight. *Obstet Gynecol* 58 (6):678-684, 1981.
- WIC Program, Connecticut. Instruction chart used by Special Supplemental Food Program for Women, Infants, and Children (WIC), Connecticut, February 1990.
- World Health Organization (WHO). *Risk Approach for Maternal and Child Health Care*. WHO Offset Publication No. 39. Geneva, 1978.

CAPITULO 2

Aumento de peso en la gestación

Jere D. Haas

El propósito del presente capítulo es presentar ideas sobre el aumento de peso gestacional materno, relacionándolas especialmente con la construcción de curvas de peso, actualmente en uso en los Estados Unidos de Norteamérica. Se discuten diversos tipos de curvas, haciendo referencia específica a sus características para propósitos clínicos y de salud pública, así como a su validez, según sean las bases de datos y los estadísticos utilizados en su construcción. Después de esa breve crítica se procede a resaltar las características que debería poseer un instrumento de esta índole, lo que ayudará a identificar algunas áreas de investigación necesarias para el desarrollo e implementación de dichas curvas.

La evolución de las curvas de peso gestacional reflejan las recomendaciones cambiantes y nuestra comprensión, crecientemente sofisticada, del papel que desempeña el aumento de peso en el manejo de la gestación. Todo ello ha llevado a cambios sustanciales en las recomendaciones sobre el peso que deberían subir las embarazadas. Un informe de la U.S. National Academy

of Sciences (1990) --Academia Nacional Estadounidense para las Ciencias-- discute varias tablas utilizadas en el Special Supplemental Food Program for Women, Infants and Children (Programa Especial de Suplementación Alimentaria para Mujeres, Infantes y Niños, conocido por las siglas WIC en inglés), patrocinado con fondos federales en los Estados Unidos.

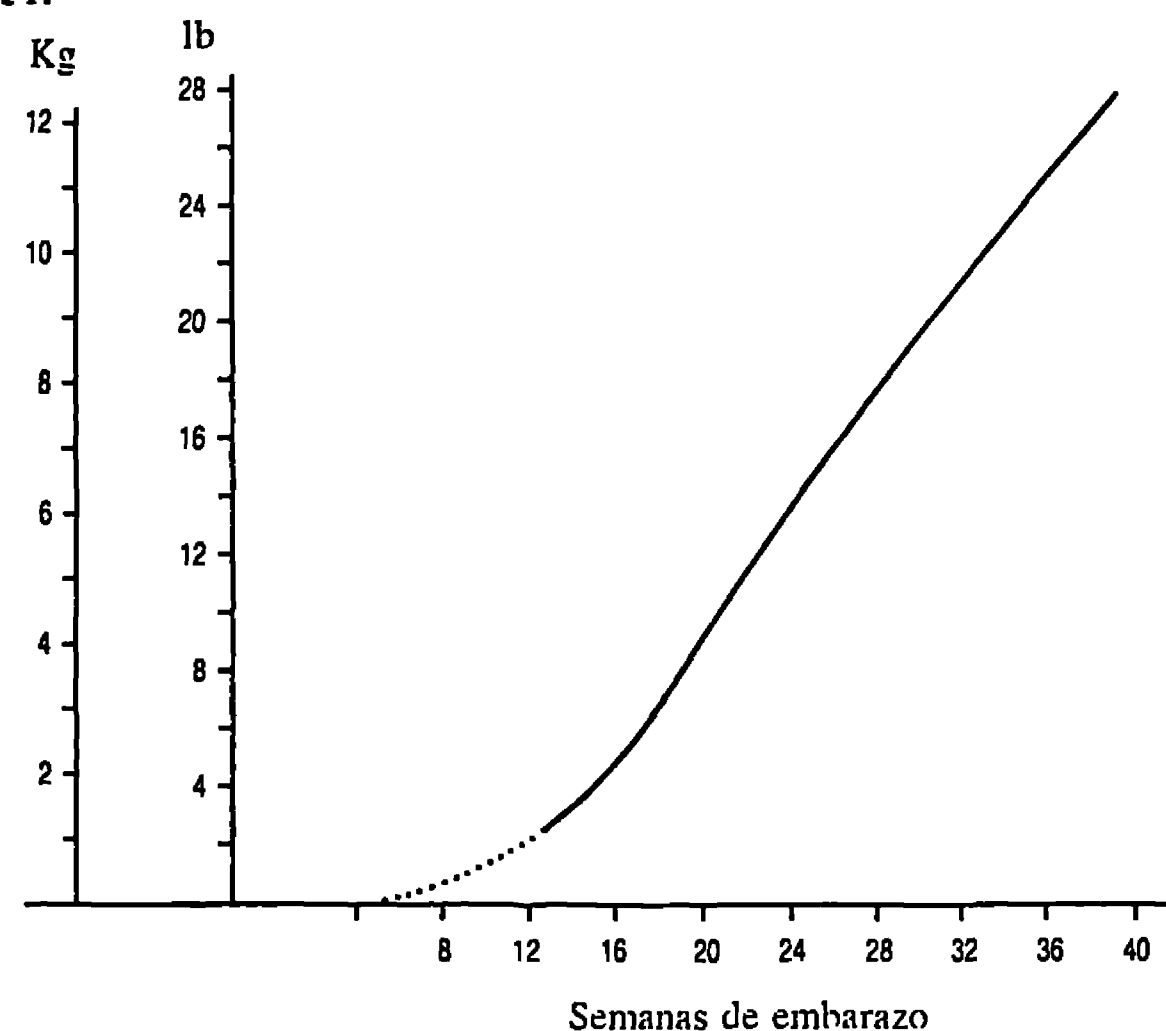
Las curvas arriba mencionadas se diseñaron principalmente con el objetivo de monitorear embarazos en los Estados Unidos de Norteamérica. Sin embargo, también se desarrollaron otras específicas para tamizar a madres que, con base en una, dos o más mediciones, podrían estar a riesgo y poder entregarles un tratamiento individual o bien identificar a grupos meta en programas de intervención. Dichas curvas también se desarrollaron o utilizaron para monitorear el progreso de las embarazadas entre visitas seriadas durante el embarazo y para llevar control de la gestación. Sin embargo, no se han utilizado con mucha frecuencia en el monitoreo del progreso de intervenciones de grupos ni en la evaluación de programas. Aun cuando se ha sugerido emplearlas para propósitos de vigilancia nutricional, a la fecha su implementación ha sido bastante limitada. Finalmente, también se han utilizado como instrumentos de investigación para profundizar nuestros conocimientos sobre algunas características biológicas que relacionan aspectos tales como el incremento de peso gestacional y los resultados del embarazo.

En los Estados Unidos la evolución de las curvas de peso gestacional pasaron por cuatro fases. La primera, denominada etapa normativa temprana, construyó gráficas utilizando incrementos promedio de peso de un grupo relativamente selecto de madres medidas antes de 1965. Posteriormente, programas como el WIC fueron modificándolas, dándoles ciertas características con el fin de adaptarlas a propósitos específicos. Un avance más reciente fue la actualización de los datos normativos tempranos con datos normativos más actuales, agregando el peso pregestacional a la clasificación. Finalmente, se elaboraron cuadros y curvas con ejes cuadrículados para seleccionar específicamente a mujeres con el propósito de incrementar proporcionalmente su peso con base en el peso-para-talla del período pregestacional. Ejemplos del último tipo serían algunas curvas incluidas en Shah (1990), la curva chilena de Rosso (1985) y la indonesia de Husaini et al. (1986). En el Capítulo 15 del presente libro Pedro Rosso discute en detalle este tipo de curvas.

La curva de peso gestacional más común en los libros de texto de obstetricia y la que, a su vez, constituye la base para la mayoría de curvas utilizadas en los Estados Unidos de Norteamérica (National Academy of Sciences, 1970), se deriva de otra publicada originalmente en 1951 por

Tompkins y Wiehl en Filadelfia (Figura 2.1). Es importante observar que la curva de Tompkins y Wiehl se basa en un número bastante limitado de mujeres (60 casos), seguidas durante la gestación. Constituían madres sanas cuyos resultados del embarazo fueron favorables; la única característica utilizada para describirlas en el período previo a la gestación fue que cayeran en el 10% de su "peso corporal ideal." La curva en cuestión no incluye ningún área en banda que indique los límites o la variación del incremento de peso, consignando solamente promedios. Al final de la gestación el promedio de aumento de peso fue de 24 libras (10.9 kg).

Figura 2.1. Curva de ganancia de peso gestacional, de Tompkins y Wiehl, 1951.



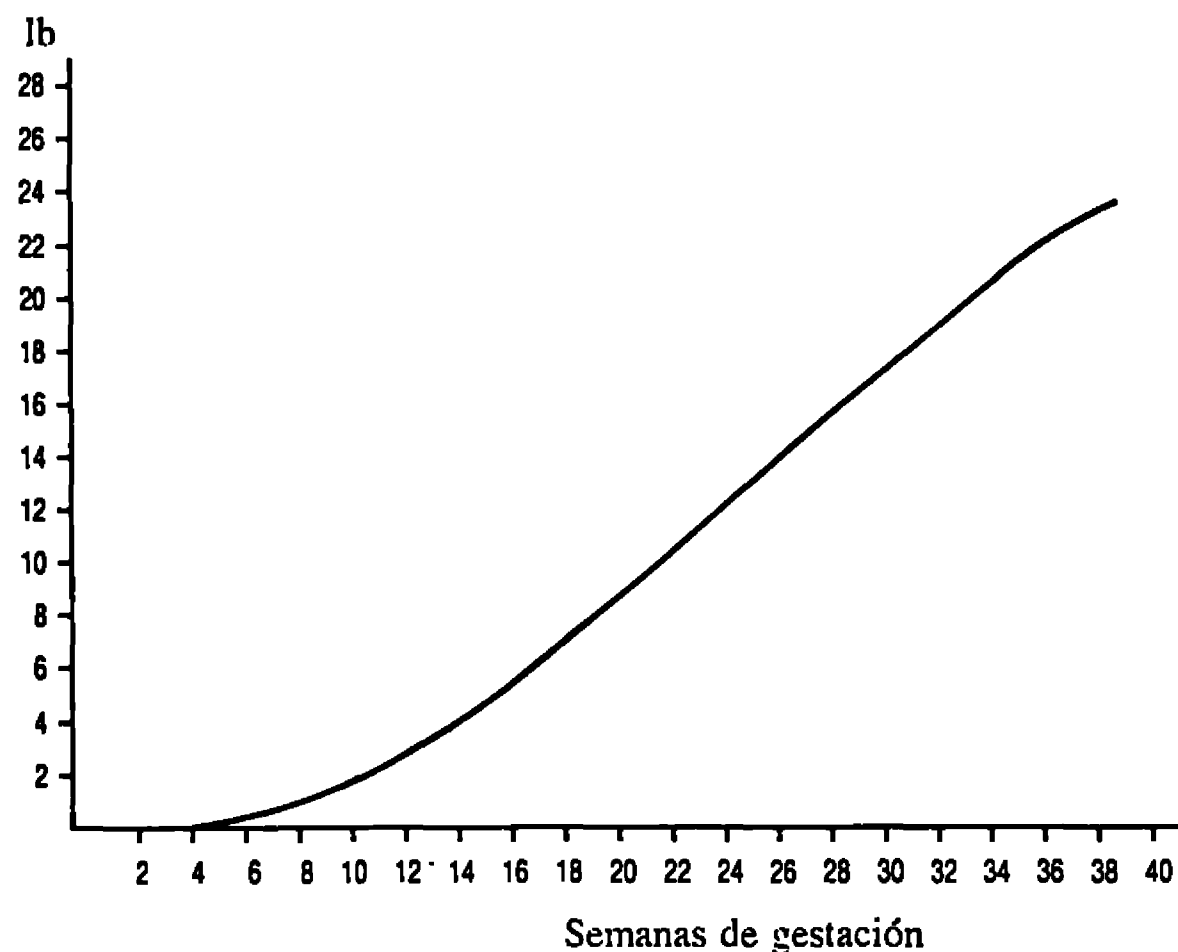
Fuente: Tompkins y Wiehl, 1951; con autorización de los autores.

Una segunda curva (Figura 2.2) atribuida comúnmente a Hytten y Leitch (1971) vino a suplementar la de Tompkins y Wiehl (1951); sin embargo, se basó realmente en investigaciones exhaustivas emprendidas por Thomson y Billewicz (1957) en Gran Bretaña, tomando en consideración 2,868 mujeres sanas que tuvieron resultados gestacionales favorables.

Todas eran gestantes blancas, británicas, normotensas, primíparas, comprendidas entre los 20 y 29 años de edad. En el transcurso del embarazo subieron en total un promedio de 27.5 lb o 12.5 kg.

Ambas curvas constituyeron la base de casi todas las curvas utilizadas por los programas WIC en los Estados Unidos. Ambas describen tendencias en el incremento de peso únicamente con base en embarazos normales. Ninguna de ellas fija límites mínimos o máximos de incrementos de peso a puntos específicos del embarazo; por lo consiguiente, no son muy útiles para tamizar gestantes en una sola visita. Además, ambas dependen de estimaciones precisas de la edad gestacional para interpretar apropiadamente el peso alcanzado.

Figura 2.2. Aumento promedio de peso gestacional de 2,868 mujeres primigestas y normotensas.



Fuente: Thomson y Billewicz, 1957; con autorización de Blackwell Scientific Publications.

Una encuesta de las curvas utilizadas actualmente en los programas WIC en los Estados Unidos reveló que existe una amplia gama de curvas en los diferentes estados, ya que cada gobierno estatal asume la responsabilidad de sus propios programas. Ciertas curvas adquirieron algunas características interesantes, derivadas no precisamente de evidencia científica reciente sino que de las necesidades planteadas por los clínicos

y el personal de los programas WIC de contar con instrumentos útiles para controlar embarazos individuales. En muchos casos, diversas modificaciones o adornos específicos de las curvas carecen de fundamento alguno.

Un ejemplo del primer tipo de curvas descritas, es decir, de la etapa normativa temprana, es la utilizada en el Programa WIC de Connecticut. Se basa en la curva de Tompkins y Wiehl (1951) y contiene una sola línea de peso según edad gestacional sin hacer referencia a límites específicos. El estado de Oregón la modificó agregándole límites --inferior (7 kg) y superior (15.0 kg)-- completamente arbitrarios (Figura 2.3). Si bien dichos límites inducen a recomendar que las madres suban un total de 7 - 15.0 kg, o sea, aproximadamente 8.0 kg de peso a finales del embarazo, no existe ninguna base científica que los justifique. El estado norteamericano de Georgia también fijó sus propios límites de incrementos de peso gestacional, más angostos que los de Oregón, pero igualmente arbitrarios (Figura 2.4).

Otros estados, como Massachusetts e Idaho, combinaron información procedente de Thomson y Billewicz (1957), así como de Tompkins y Wiehl (1951), en la elaboración de sus curvas de ganancia de peso gestacional. La curva promedio de Thomson y Billewicz (1957) se interpretó y utilizó como curva normal. Sin embargo, la de Tompkins y Wiehl (1951) se tomó como límite inferior de incremento de peso aun cuando sus autores la publicaron como el promedio de incrementos de peso gestacional de las mujeres estudiadas.

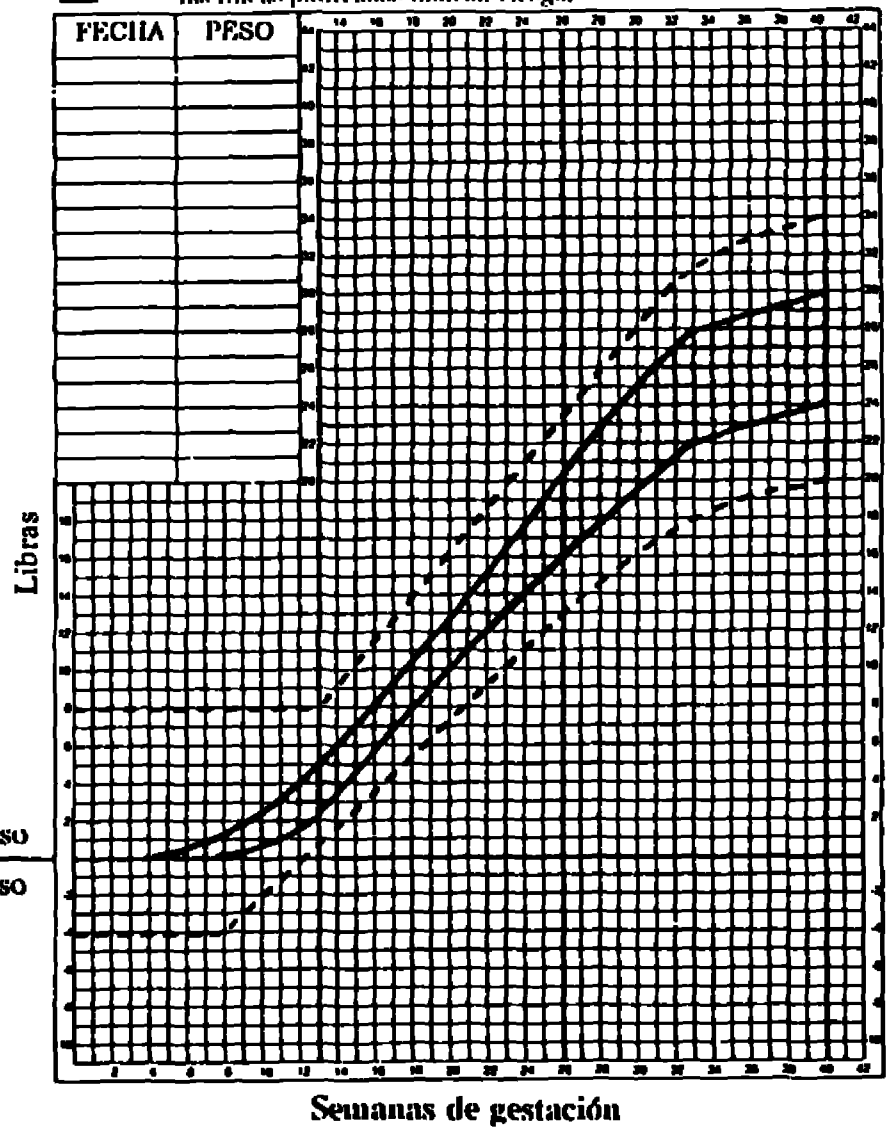
La curva de Idaho para mujeres de peso normal retomó los mismos criterios generales de la utilizada en Massachusetts, pero modificándola sustancialmente para indicar diversas zonas de peso aceptable y de peso "riesgoso" (Figura 2.5a). A fines de la gestación, el límite inferior de incremento de peso es de 24 lb (10.9 kg), lo que constituye el incremento promedio de peso gestacional publicado por Tompkins y Wiehl (1951). El promedio del área oscura se basa en la curva de Thomson y Billewicz (1957), aunque el límite superior normal, agregado arbitrariamente, indica lo que el programa WIC del estado de Idaho consideró como margen apropiado para monitorear el peso durante la gestación. Además, las líneas punteadas a los extremos se agregaron para indicar mujeres a "riesgo" severo. Se hace la observación que en la literatura científica no existe ninguna base empírica para fijar las líneas punteadas a esos niveles. Dichas líneas punteadas toman en consideración el hecho que las mujeres podrían aumentar o perder peso en el primer trimestre del embarazo.

Figura 2.5. Curvas de ganancia de peso gestacional del programa WIC del estado estadounidense de Idaho (1988) para mujeres con peso: (A) normal (estándar), (B) bajo, (C) en exceso y (D) adolescentes.

A. Peso estándar

Incremento de peso
Meta: aumentar de 24-30 lb

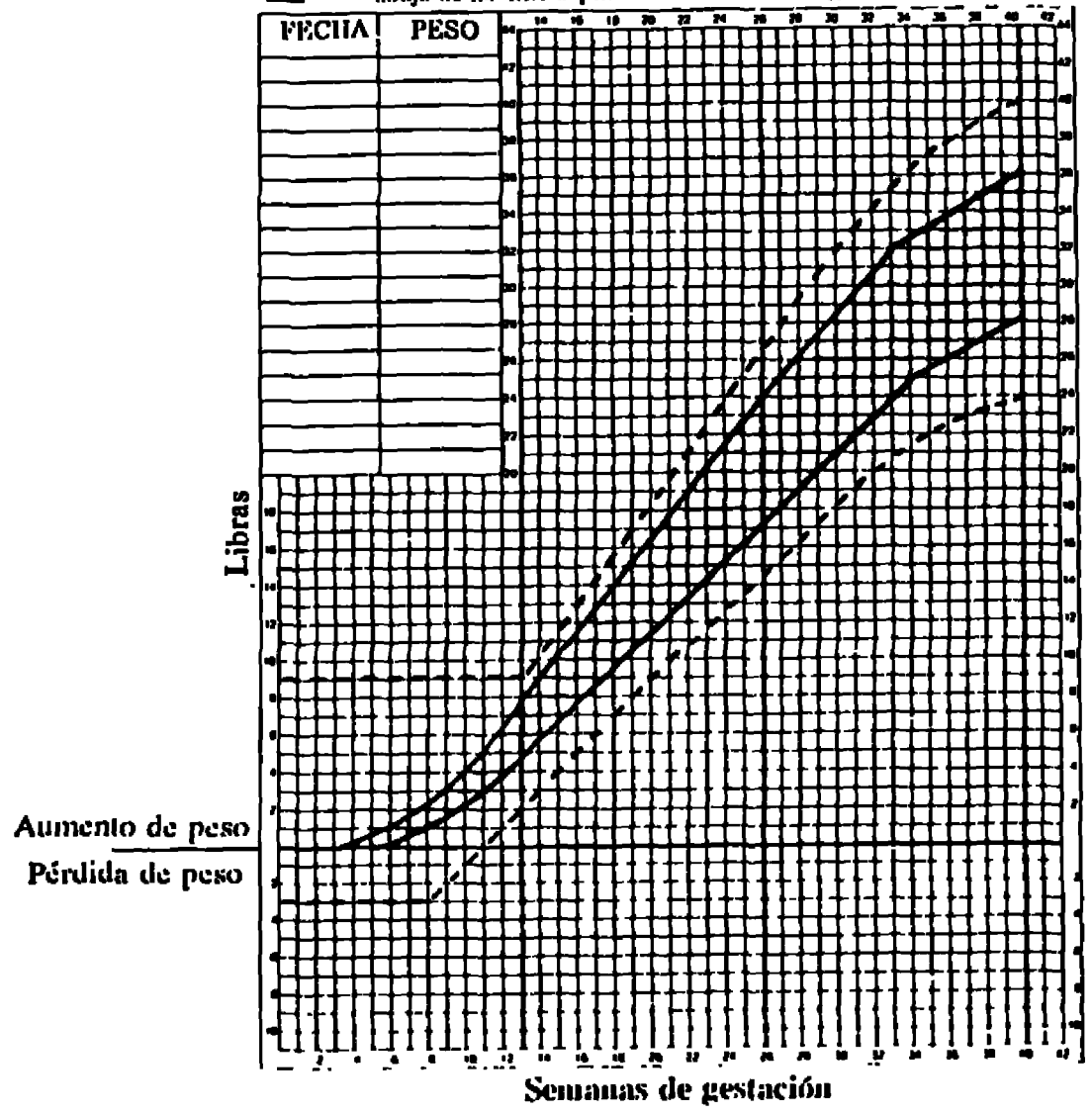
CLAVE: límites recomendados de aumento de peso por arriba o por abajo de las líneas punteadas indican riesgo.



B. Bajo peso

Incremento de peso
Meta: aumentar de 28-36 lb

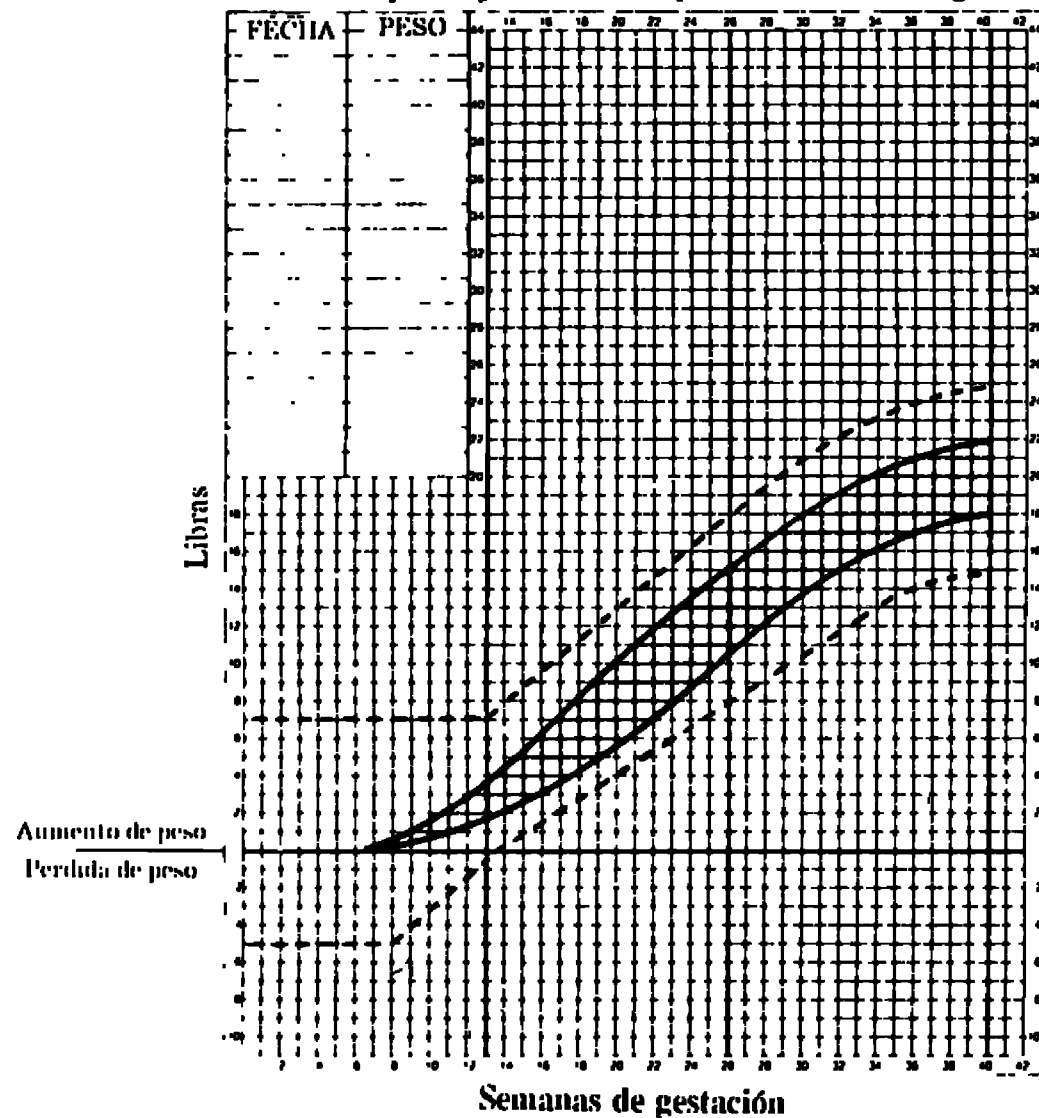
CLAVE: límites recomendados de aumento de peso por arriba o por abajo de las líneas punteadas indican riesgo.



C. Sobrepeso

CLAVE: límites recomendados de aumento de peso por
— arriba o por abajo de las líneas punteadas indican riesgo

Incremento de peso
Meta: aumentar de 18-22 lb



Fuente: National Academy of Sciences, 1990; con autorización del autor.

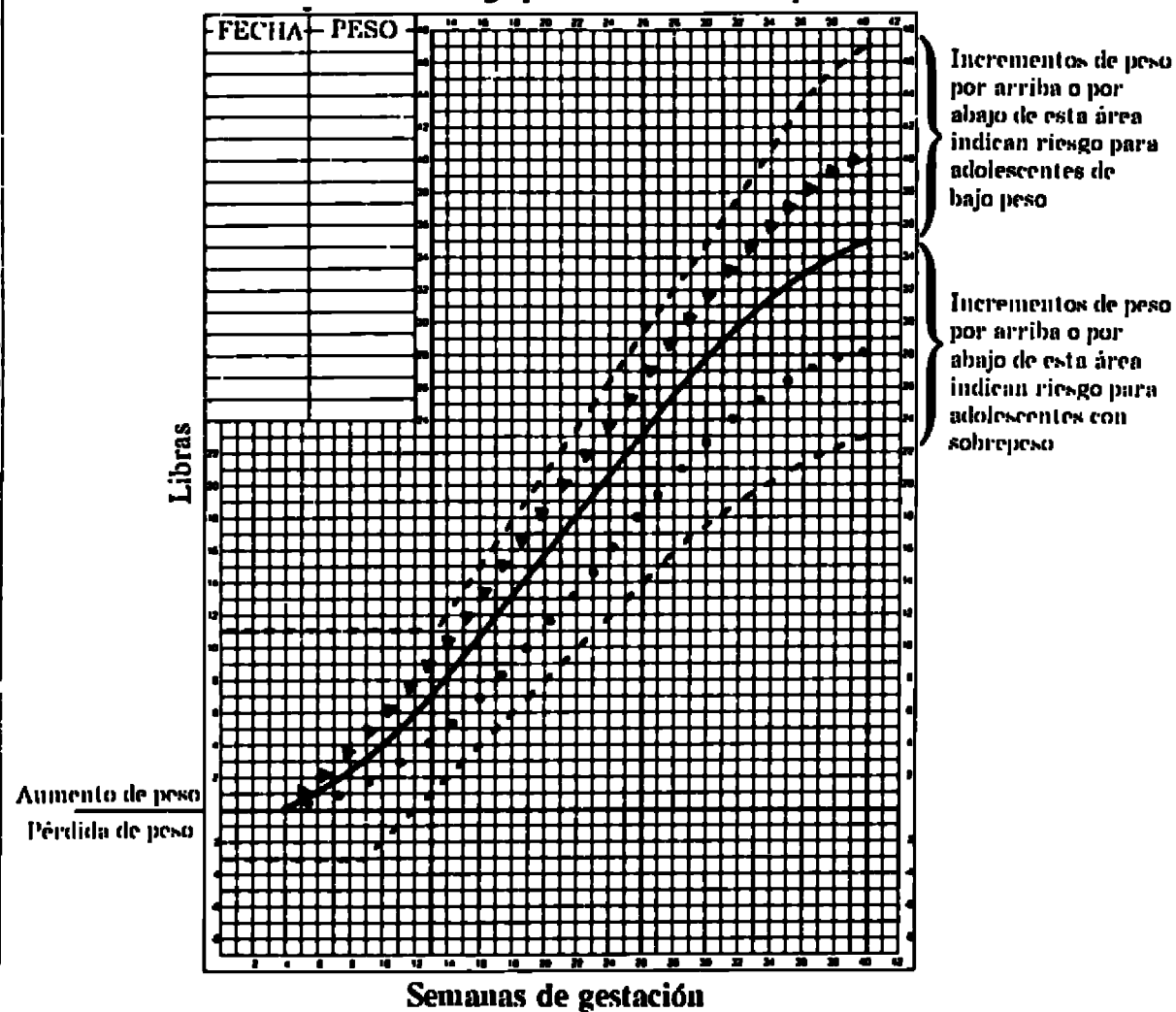
D. Adolescentes

Incremento de peso
Meta: aumentar ____ lb

Indique peso pregestacional:
Meta: aumentar*

☐ Bajo peso 40 lb (▲▲▲)
☐ Peso estándar 35 lb (—)
☐ Sobrepeso 28 lb (*****)

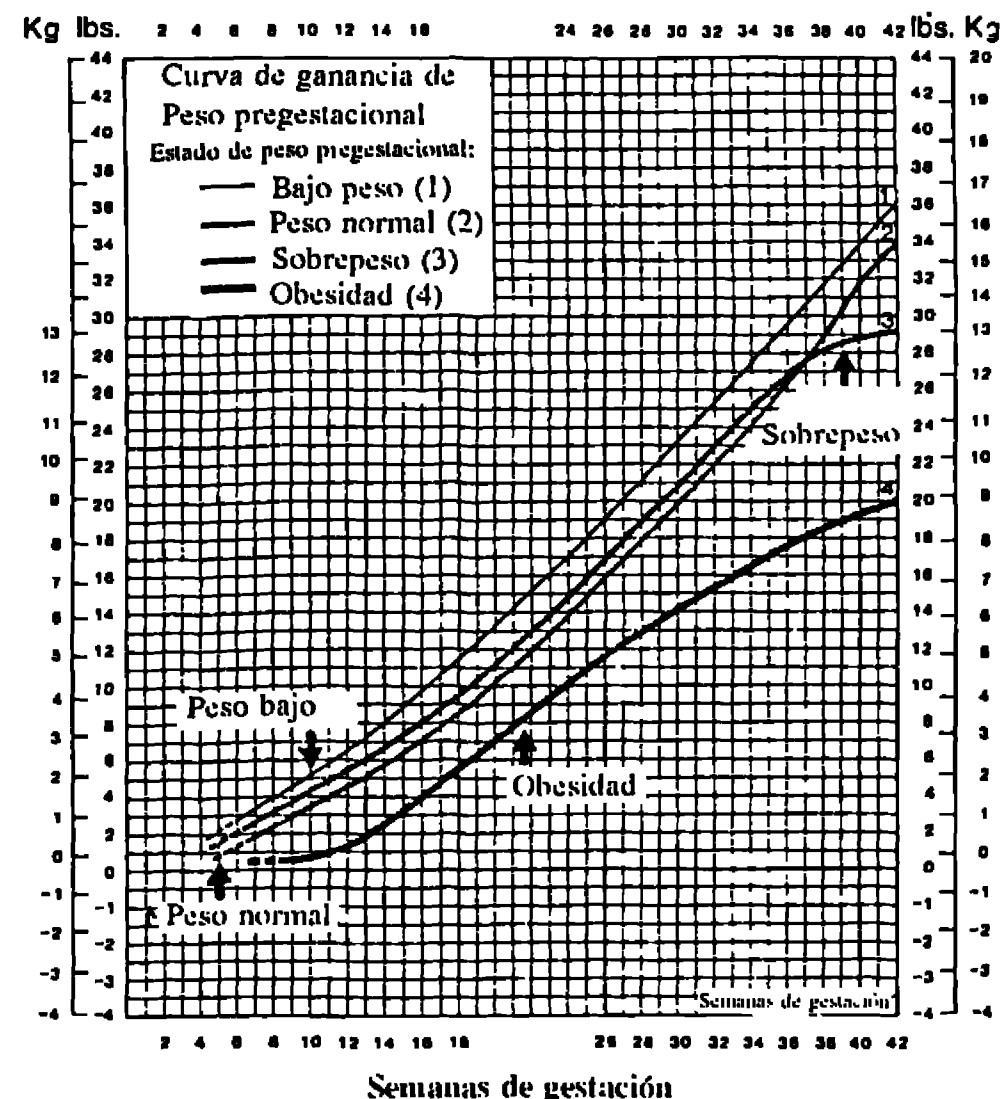
CLAVE: Incrementos de peso por arriba o por abajo del área
sombreada indica riesgo para adolescentes con peso estándar.



En respuesta a los hallazgos científicos encontrados durante la primera mitad de los 70, reconociendo que el incremento ideal de peso ocurre en función del peso pregestacional, se procedió a modificar las curvas WIC. A continuación, con base en una serie de tres ilustraciones se ejemplifica la forma en que fueron modificándose las curvas de referencia de peso en mujeres con peso normal, adecuándolas al monitoreo de peso de madres con diferentes estados nutricionales. La Figura 2.5b presenta la curva para mujeres de bajo peso utilizada en el programa WIC de Idaho. A las mismas se les instó a subir más de peso que a las mujeres con peso normal; así pues, a cualquier edad gestacional su trayectoria también es levemente más alta. Se basó en datos del National Collaborative Perinatal Project (Proyecto Nacional Colaborativo Perinatal) (Naeye 1979), aun cuando las líneas que indican los márgenes apropiados de incremento de peso según la edad gestacional nunca fueron publicadas en esa forma. De hecho, simplemente constituyen la mejor estimación posible realizada por los creadores de dicha curva. La Figura 2.5c es la curva elaborada por el WIC de Idaho para mujeres con sobrepeso. La recomendación de incremento total de peso en el embarazo es de 18-22 lb (8-10 kg), inferior a la recomendación para mujeres con peso normal. Aquí, nuevamente, el incremento promedio de peso se basa en datos del Proyecto Nacional Colaborativo Perinatal (Naeye 1979), mientras que los márgenes según edad gestacional, indicados con bandas, se escogieron en forma estrictamente arbitraria. Finalmente, Idaho también creó y utilizó una curva para adolescentes combinando, en una gráfica cuadrículada, información sobre adolescentes con peso normal, excesivo y bajo (Figura 2.5d). Como todas las curvas para mujeres con sobrepeso y peso bajo, la de adolescentes se basó en un número limitado de investigaciones. De esta forma, constituyó primariamente una extrapolación de información disponible sobre mujeres adultas, que intenta tomar en consideración el hecho que las adolescentes todavía están en una etapa de crecimiento y que, posiblemente, no hayan alcanzado el mismo nivel de reservas corporales o de grasa acumulado por mujeres de más edad. Muchos programas WIC de los Estados Unidos adoptaron las curvas de Idaho.

La siguiente etapa en la evolución de las curvas de peso gestacional fue la actualización de los datos normativos de Tompkins y Wiehl (1951) y de Thomson y Billewicz (1957) con otros más recientes de los E.U.A., tomando en consideración el aumento de peso gestacional de mujeres con diferentes índices pregestacionales de peso-para-talla. Judith Brown de la Universidad de Minnesota desarrolló, con base en 450 mujeres sanas que dieron a luz infantes con pesos al nacer entre 3,000 y 4,500 g (Brown et al. 1986), la curva que actualmente goza de mayor difusión en ese país. Incluyó mujeres de ingresos bajos de dos áreas metropolitanas en los Estados Unidos (Cleveland y Minneapolis) que presentaban diversos orígenes étnicos, edades y grados de paridad. Generó cuatro curvas de peso promedio gestacional diferentes: para mujeres con peso normal, peso bajo, sobrepeso y obesidad (Figura 2.6).

Figura 2.6. Curva de ganancia de peso gestacional.



Fuente: J. Brown et al., 1986; con autorización del autor.

Existen otras curvas y cuadros también elaborados y utilizados en los Estados Unidos que tratan de tomar en consideración el peso pregestacional. Se basan en patrones teóricos como la proporción del peso pregestacional ya sea ideal u observado que la madre debería aumentar durante el embarazo, o bien se basan en datos de poblaciones específicas, donde las referencias estadounidenses u occidentales no se consideran apropiadas. Los tres ejemplos más citados son los de Guerri et al. (1983), Rosso (1985) y Husaini et al. (1986).

De la discusión anterior se deriva claramente que en los Estados Unidos la evolución de las curvas de peso en el embarazo presenta dos tendencias clave. En primer lugar, las recomendaciones de incremento de peso gestacional aumentaron sustancialmente en el transcurso del tiempo, particularmente a medida que la curva de Brown et al. (1986) fue ganando popularidad. En segundo lugar, en el transcurso del tiempo y con base en evidencia científica más reciente del hecho que los requerimientos de peso gestacional dependen del estado nutricional de la madre al inicio del embarazo, se elaboraron diferentes requerimientos de incrementos de peso según el peso materno fuera bajo, normal o excesivo.

La presente descripción de la elaboración de curvas de peso gestacional y su uso en los E.U.A. orienta sobre aspectos a tomar en cuenta cuando se desee elaborar curvas de esta naturaleza para mujeres de países en desarrollo. Valga señalar que la mayor desilusión al revisar la evolución de estas curvas de peso, fue que la mayoría de sus características tiene muy poco fundamento científico que las respalde. Los promedios únicamente se basan en datos normativos; además, se carece de información sobre los límites de incremento de peso en las poblaciones estudiadas. Tampoco se cuenta con información sobre madres que hayan dado a luz niños enfermos, de edad gestacional y peso al nacer fuera de lo normal. Las gestantes eran sanas y no tuvieron complicaciones durante el embarazo. En este contexto, aun cuando dicha carencia de información sobre mujeres con embarazos subóptimos no constituya problema alguno para la elaboración de patrones normativos, sí es crítica cuando se trata de fijar límites apropiados y puntos de quiebre para recomendaciones de incremento de peso gestacional. Ninguna de las curvas antes descritas incluye información de esta índole.

Otra lección es que muchas de las curvas se elaboraron con base en necesidades percibidas por clínicos. El estado de Idaho merece el reconocimiento de haber realizado una evaluación bibliográfica exhaustiva; sin embargo, en lo que respecta información que orientara la fijación de límites de variación normales y valores de quiebre apropiados lo único que logró fue reunir unos cuantos datos. Ante esta circunstancia, Idaho se vio obligado

a utilizar estimaciones para fijar las curvas particulares de su programa. A manera de ejemplo: en sus curvas WIC, las bandas son bastante angostas, lo que sugiere que la curva de peso gestacional en los E.U.A. posee un límite estrecho de normalidad, dependiendo del peso materno pregestacional. Sin embargo, al examinar datos de incremento de peso gestacional en los E.U.A. se observa que varían marcadamente. Por lo tanto, las bandas angostas utilizadas en curvas como las de Idaho no representan apropiadamente la variación normal del incremento de peso gestacional en ese país.

Por razones didácticas rogamos al lector desviar un momento su atención del tema sobre curvas de peso gestacional. Al enfrentar un problema tan complejo como el que discutimos es necesario examinar cuidadosamente la relación entre indicadores del estado nutricional materno y diversos resultados importantes del embarazo. Cuando el objetivo en mente sea determinar posibles vías causales, tales como el efecto de incremento de peso sobre el crecimiento fetal, es necesario --en primer término-- retomar las bases biológicas de dichas relaciones. El hecho que durante la gestación tardía exista la probabilidad de que la correlación entre incremento de peso materno y peso al nacer sea bastante alta porque el peso fetal es, sencillamente, parte del peso materno, podría, por ejemplo, ocultar realidades biológicas en una relación --fenómeno estadístico conocido como correlación entre una parte y el todo (part-whole correlation en inglés). En segundo término, también es necesario examinar el contexto ambiental de diversas relaciones para determinar si ciertos indicadores, como la talla materna, realmente poseen significado biológico en lo que concierne resultados del embarazo, o si los indicadores simplemente constituyen un sustituto del estatus socioeconómico que, a su vez, tiene un efecto independiente sobre el resultado de interés. Todos estos elementos son esenciales para redactar recomendaciones sobre indicadores que no solamente mejoren nuestra habilidad para identificar mujeres a riesgo, sino que también constituyan instrumentos útiles para monitorear la eficacia de intervenciones derivadas de acciones de tamizaje y de monitoreo.

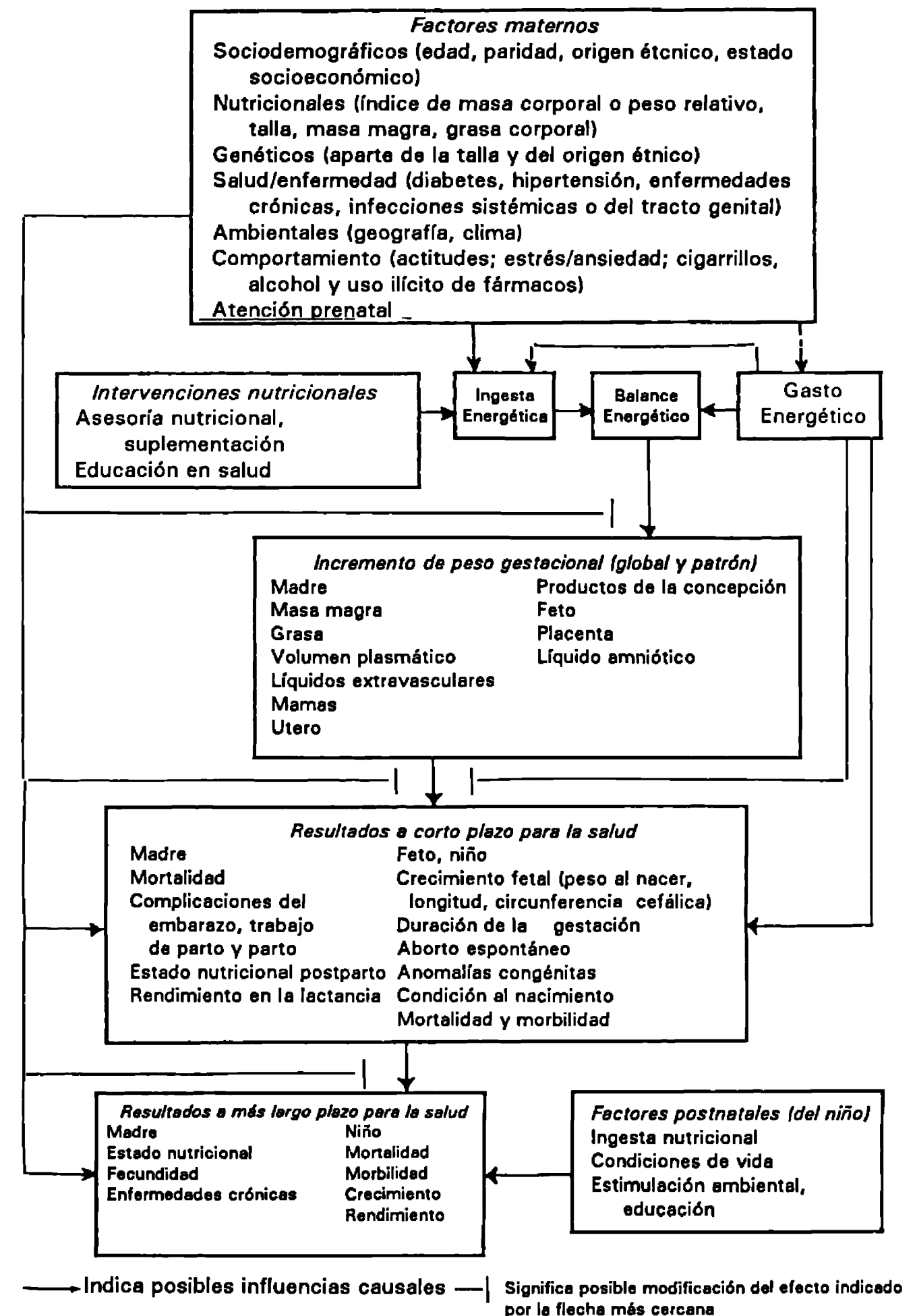
Cuando la decisión es identificar indicadores que no se ubiquen en la vía causal entre una intervención y sus efectos sobre los resultados, debemos estar conscientes que el indicador no responde, necesariamente, a la intervención. En este sentido, si los incrementos leves de peso gestacional fueran simplemente un indicador de que el feto tiene problemas --sin que como indicador planteara problema alguno-- entonces no puede esperarse que las intervenciones orientadas a elevar algún componente específico de incremento de la curva de peso materno necesariamente mejoren resultados gestacionales como la supervivencia neonatal. Para profundizar más en el ejemplo, cuando la causa de mortalidad neonatal

fuera la madurez y no el tamaño del feto como tal, entonces un aumento en la curva de peso que incida en el tamaño fetal sin influir en la duración de la gestación tendría repercusiones mínimas sobre la supervivencia del recién nacido.

La Figura 2.8 representa un marco conceptual relacionando diversos indicadores maternos con resultados gestacionales importantes para la salud pública. En la misma pueden identificarse factores relacionados con la curva de peso gestacional. Para ejemplificar: los factores maternos están relacionados con una serie de resultados, a corto o largo plazo, para la salud de la madre y del niño que operan tanto a través de la curva de peso gestacional como de otros factores en función del balance energético materno. En dicho balance inciden varios elementos —algunos proceden de la ingesta de energía o del gasto energético y otros de intervenciones nutricionales; no obstante, existen factores maternos, que pueden modificar los efectos del balance energético en la madre. Esos factores *per se*, pueden también modificar la relación entre ganancia de peso gestacional y los resultados de mortalidad materna o crecimiento fetal; sin embargo, también podría darse que los factores maternos determinen directamente dichos resultados. Por consiguiente, los antecedentes de la gestante que en un sentido son causales, en otro sentido podrían ser modificadores de efecto entre incrementos de peso y resultados específicos. Estas relaciones podrían variar un tanto, dependiendo de los resultados considerados, es decir: a largo o corto plazo. De esta manera, la evaluación de diferentes indicadores debe reconocer que un indicador no siempre se ubica en la vía causal. De hecho, el mismo indicador puede cumplir diferentes funciones, dependiendo del resultado que se trate de estudiar o cambiar.

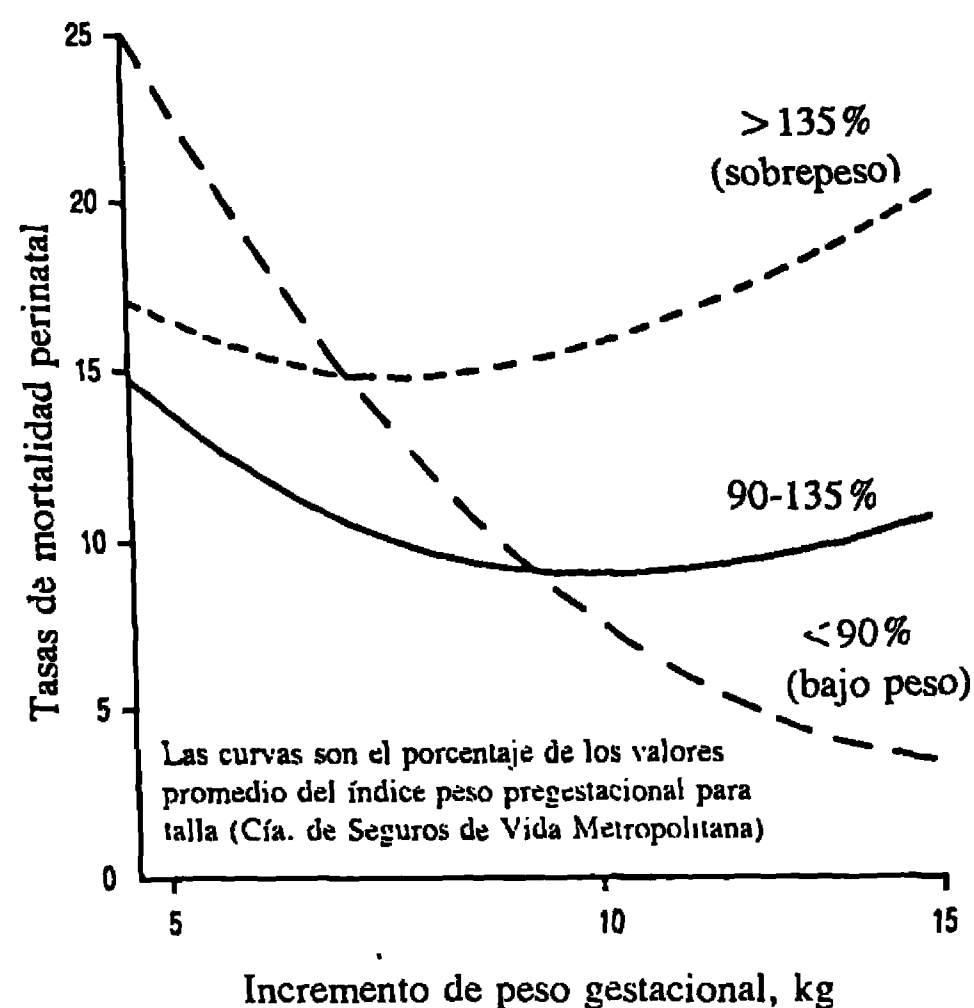
Para finalizar, permítasenos exponer ejemplos de cómo los incrementos bajos de peso gestacional se han relacionado con diversos resultados de interés en el ramo de la salud pública. Las cifras a continuación no pretenden ser comprensivas; de hecho, son selectivas con el objetivo de ilustrar lo que actualmente conocemos y desconocemos sobre curvas de peso gestacional. Todos los ejemplos proceden de los E.U.A., por lo que no se pretende generalizarlos para otras poblaciones. Ilustran, no obstante, temas que deben enfocarse en cualquier ámbito.

Figura 2.8 Aumento de peso gestacional: Resumen esquemático de posibles determinantes, consecuencias y modificadores de efecto potenciales.



La Figura 2.9 visualiza la relación encontrada en el Proyecto Perinatal Colaborativo Nacional (Naeye 1979) entre curva de peso gestacional y mortalidad perinatal. La gráfica expone incrementos óptimos de peso en relación con la mortalidad perinatal. Los incrementos de peso con las menores tasas de mortalidad se consideran óptimos, manifestándose claramente que los incrementos dependen del peso pregestacional de la madre. Estas gráficas, sin embargo, no revelan causas de mortalidad perinatal; tampoco explican la forma en que otros factores intermedios, como el retraso del crecimiento intrauterino y la prematuridad, contribuyen a la mortalidad perinatal, ni la forma en que el incremento de peso incide en dichos factores intermedios.

Figura 2.9. Mortalidad perinatal como función del incremento de peso gestacional.

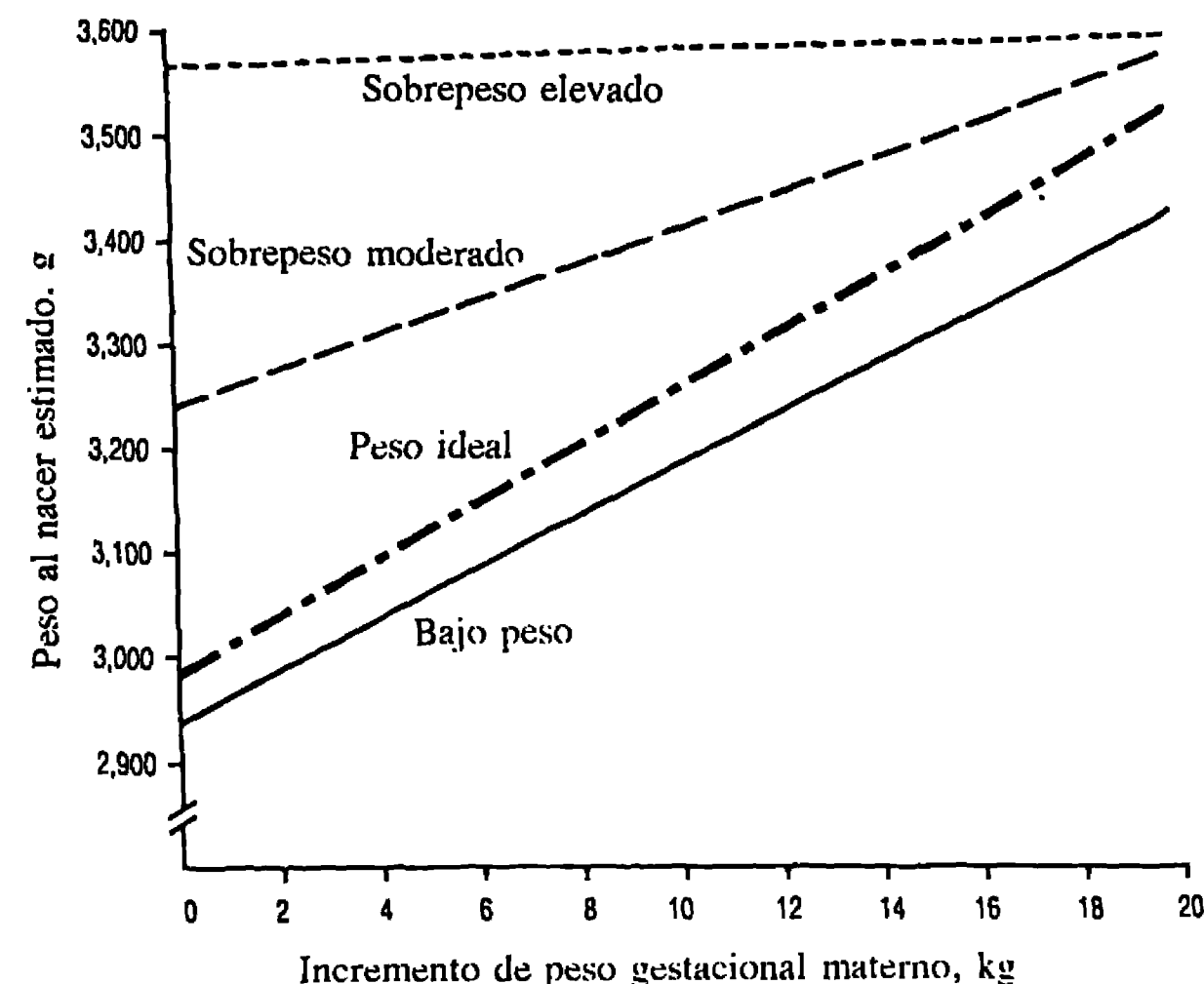


Fuente: Naeye, 1979; con autorización del autor.

La Figura 2.10 utilizó datos de la Encuesta Nacional de los E.U.A. sobre Natalidad para relacionar el peso al nacer con la curva de peso gestacional. También muestra que el peso al nacer es una función del incremento de peso materno, el que a su vez es una función del peso

pregestacional de la madre (Abrams y Laros 1986). En otras palabras, el peso pregestacional materno incide en la relación entre incremento de peso gestacional y peso al nacer. Sin embargo, puesto que el incremento total de peso gestacional incluye tanto el peso materno como el fetal, es imposible determinar si dicha relación se basa estrictamente en el incremento total de peso de los tejidos maternos, aparte de los fetales, o si se asocia al estado pregestacional de la madre.

Figura 2.10. Peso al nacer como función del peso materno y del índice pregestacional peso-para-talla.



Fuente: Abrams y Laros, 1986; con autorización de los autores.

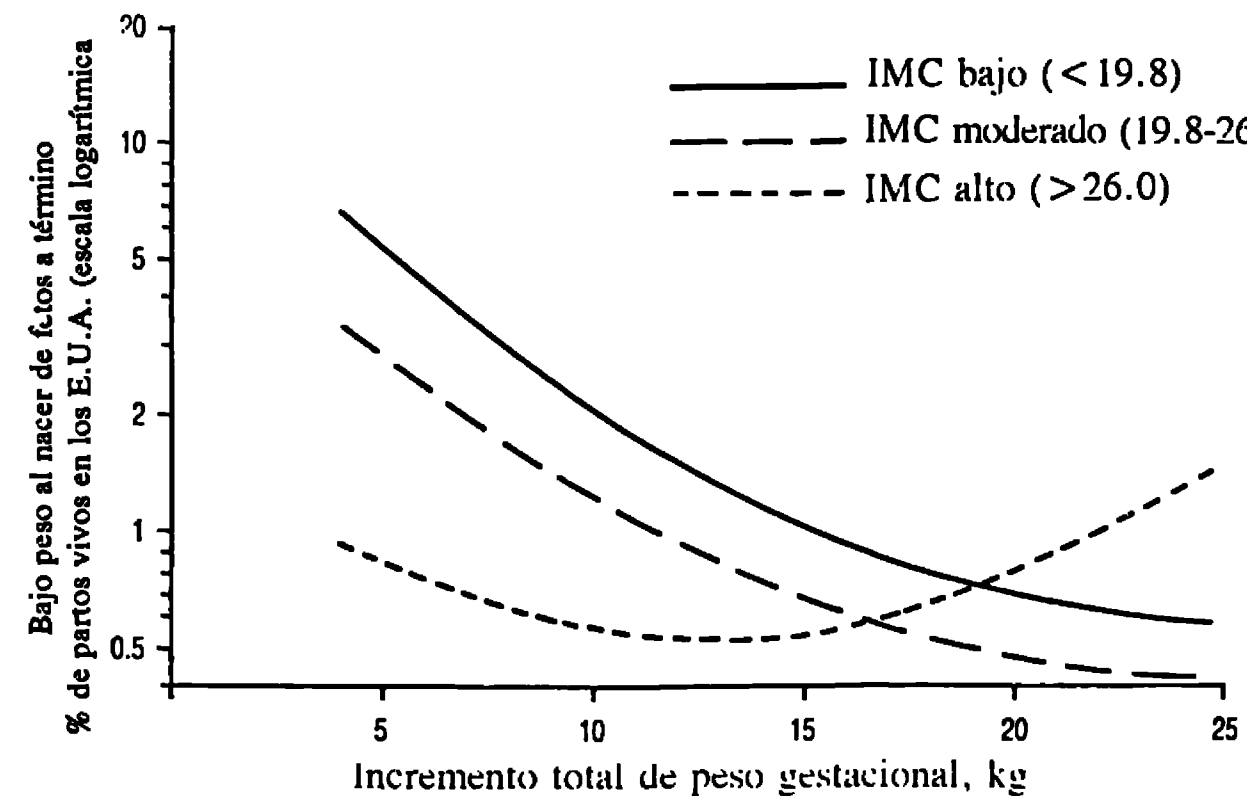
Un tercer estudio de Kleinman (1990) que utilizó datos de la Encuesta Nacional de los E.U.A. sobre Natalidad en madres blancas, no hispanicas, casadas, con partos únicos e infantes a término, nacidos vivos (Figura 2.11), intentó determinar en qué forma se diferencia el aporte del incremento total de peso y del peso pregestacional al BPN. Cuando el resultado gestacional se expresa más específicamente como riesgo de bajo peso al nacer (BPN) en infantes a término, la imagen que se obtiene es un tanto diferente y más fácil de interpretar. La Figura 2.11 presenta el porcentaje de BPN según incremento total de peso en mujeres con diferen-

tes índices de masa corporal (IMC) en el período pregestacional. En contraste con madres de peso pregestacional normal o bajo, las de peso elevado tienen un menor riesgo de BPN si en el transcurso del embarazo aumentan poco peso. Sin embargo, su riesgo se eleva si en el mismo período suben más de peso. Este es un patrón bastante diferente al encontrado por Naeye (1979) en lo que respecta mortalidad perinatal.

En un análisis reciente Kalkwarf (1991) utilizó datos del Proyecto Nacional Colaborativo Perinatal, demostrando la relación entre incrementos de peso gestacional y riesgo de parto espontáneo pretérmino (Figura 2.12). Es interesante observar que si bien dicho riesgo se relaciona con el incremento total de peso gestacional, se restringe al incremento de peso en la segunda mitad del embarazo. Además, en la primera mitad de la gestación dicho incremento, expresado como porcentaje del peso estándar, no es importante en términos del mismo riesgo. De hecho, si se examinan los datos de diversos estudios en los E.U.A. entre 1920 y 1980 se verá que aun cuando las cifras absolutas de incremento de peso son bastante diferentes, la tasa de incremento de peso en el segundo y tercer trimestres es sorprendentemente similar (Figura 2.13). El incremento de peso gestacional de los estudios se diferencia principalmente en el primer trimestre. Es importante tener en mente estos patrones de incrementos de peso al elaborar curvas de peso y recomendaciones al respecto.

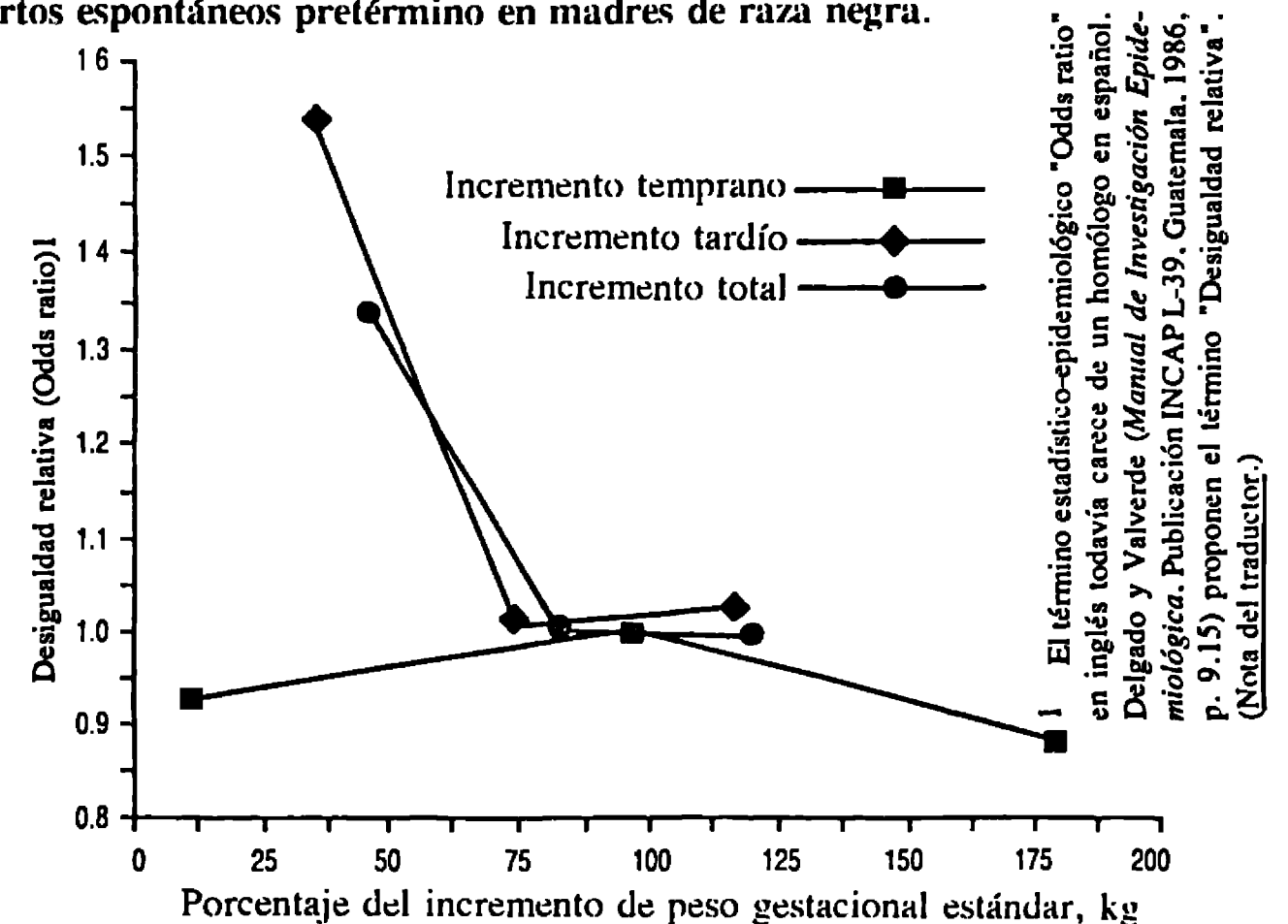
La variabilidad en el incremento de peso también es extremadamente importante cuando se trata de determinar márgenes normales. La Figura 2.14 muestra los límites de incremento de peso en mujeres blancas, no hispanicas, agrupadas según su IMC. Las mujeres con IMC normal (19.8-26.0) que dieron a luz hijos únicos a término, de pesos al nacer entre márgenes bastante angostos (3,000-4,000 g) manifiestan una amplia gama de variación en el incremento total de peso. Dichas mujeres de peso normal subieron, en el transcurso de la gestación, un total de aproximadamente 22 lb (10 kg), con límites que oscilaron entre los percentilos 15 y 85. Mujeres con otros IMC también presentan variaciones similarmente amplias en su curva de peso.

Figura 2.11. Bajo peso al nacer de infantes nacidos vivos de embarazos únicos y a término según incremento total de peso materno e Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional de madres casadas, blancas, no hispanicas, residentes en los Estados Unidos de Norteamérica en 1980.



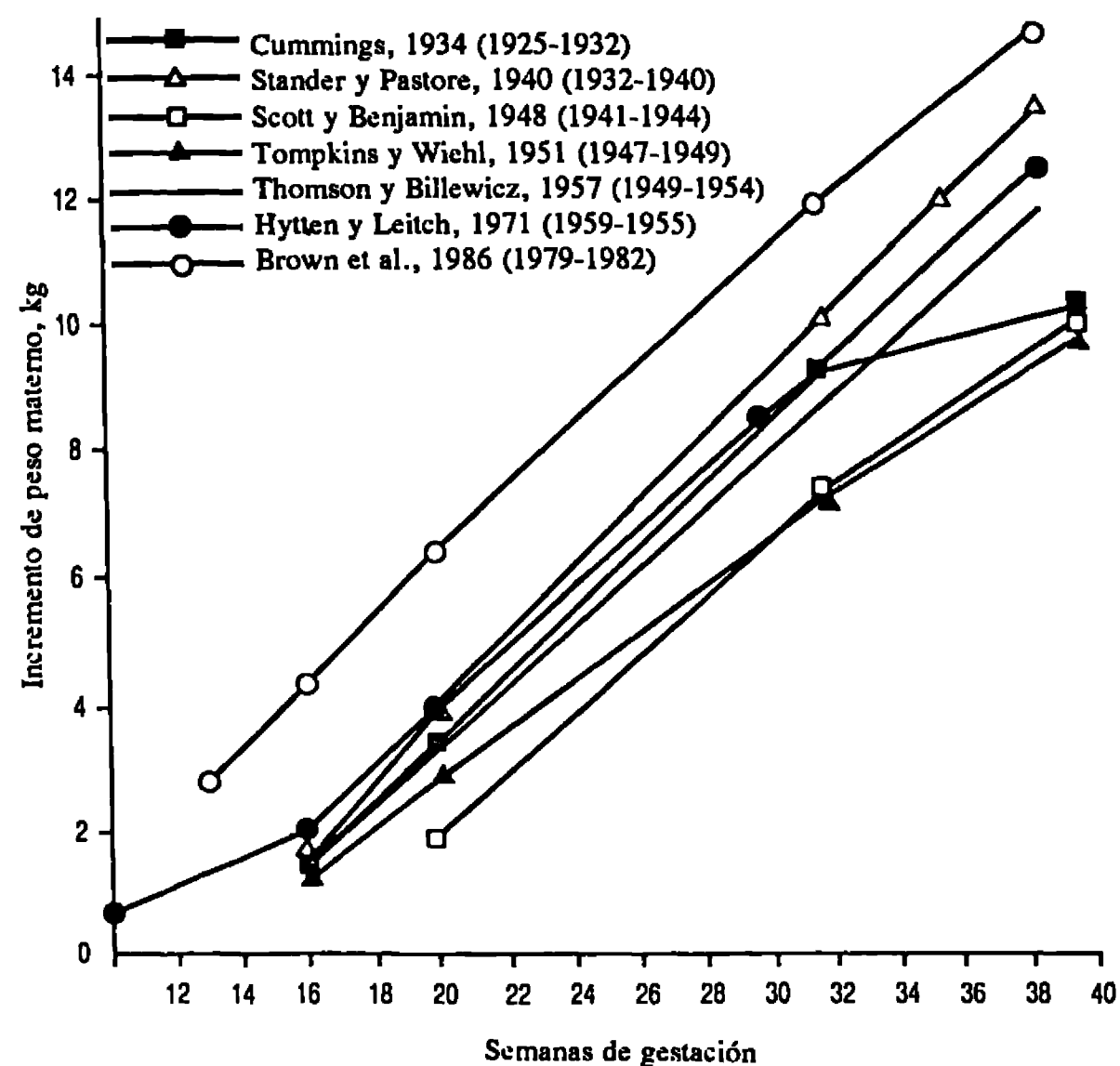
Fuente: Kleinman, 1990; con autorización del autor.

Figura 2.12. Efecto del incremento de peso gestacional sobre el riesgo de partos espontáneos pretérmino en madres de raza negra.



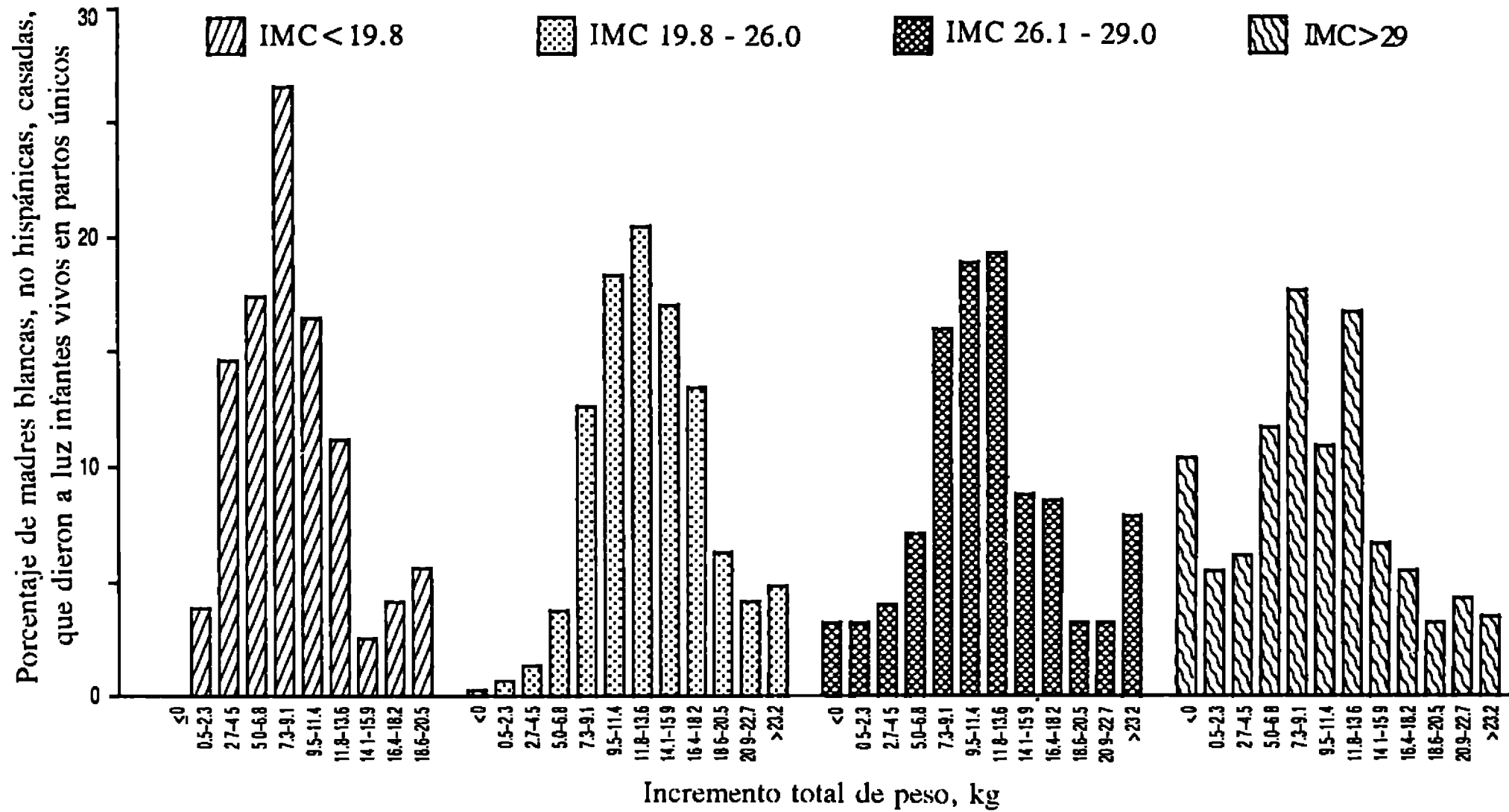
Fuente: Modificado de Kalkwarf, 1991; con autorización del autor.

Figura 2.13. Curvas de peso gestacional en siete investigaciones que estudiaron madres europeas y estadounidenses, bien nutridas y sin complicaciones gestacionales.



Fuente: National Academy of Sciences, 1990; con autorización del autor.

Figura 2.14. Distribución del incremento de peso gestacional en madres estadounidenses, blancas, no hispanicas, casadas, que dieron a luz infantes vivos con peso al nacer entre 3,000 y 4,000 g a las 39-41 semanas de gestación en 1980.

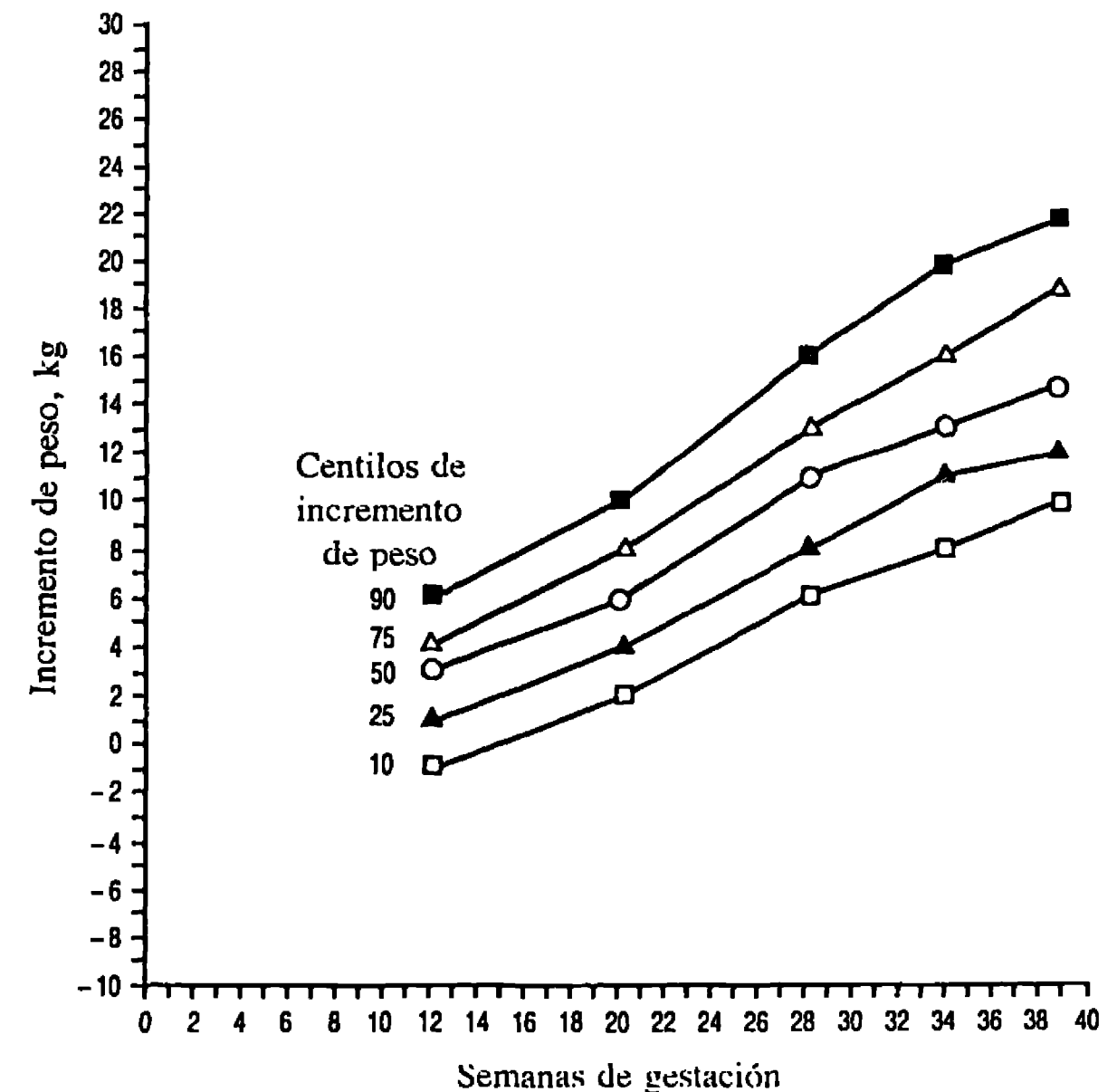


Fuente: Kleinman, 1990; con autorización del autor.

Disponemos de muy poca información sobre la variación normal del peso alcanzado a diferentes etapas de la gestación. La Figura 2.15 grafica patrones de incrementos de peso de una cohorte con IMC normal y resultados gestacionales óptimos estudiada en la Universidad de California, San Francisco (Barbara Abrams, comunicación personal, 1989). En la gráfica se observa que el margen de variación en términos de los percentilos 10 y 90 a diferentes edades gestacionales es bastante amplio; de hecho, es mucho más amplio que en la mayoría de curvas de peso gestacional presentadas con anterioridad. En esta población, el coeficiente de variación (es decir: la desviación estándar dividida entre el promedio) del incremento de peso de todas las mujeres en la 13ª ó 14ª semana de gestación rebasa el 90%, alcanzando cifras incluso mayores en mujeres con bajo peso, sobrepeso o sobrepeso extremo. Aun cuando dicha variación disminuye en el transcurso del embarazo, pasa del 30% en el tercer trimestre. El planteamiento de recomendaciones sobre márgenes clínicamente significativos para el incremento de peso gestacional se ve obstaculizado por la variación expuesta; además, se requiere conocer la distribución de incrementos de peso en madres con resultados gestacionales adversos, con el objetivo de estimar el riesgo de clasificar erróneamente incrementos de peso gestacional y evaluar el costo de esa clasificación errada.

En resumen, los ejemplos expuestos indican que incluso en los E.U.A., donde se cuenta con estadísticas bastante buenas sobre las curvas de peso gestacional y diferentes resultados del embarazo, es difícil recomendar un patrón específico o un margen de variación en los incrementos de peso que se relacionen con resultados gestacionales positivos. En madres con resultados normales y sanos, el peso aumentado durante el embarazo y el patrón de la curva de peso varían increíblemente. En los E.U.A., la elaboración de curvas apropiadas de peso gestacional debe tomar en cuenta esta variación tan marcada, aspecto que tampoco debe olvidarse al analizar datos de otros países y en otras circunstancias.

Figura 2.15. Distribución del incremento de peso materno en 1,185 mujeres que tuvieron embarazos con resultados óptimos.



Nota: Resultado gestacional óptimo indica: parto vivo, a término (37 semanas), promedio de edad gestacional y ausencia de anomalías fetales en madres sin diabetes y sin trastornos hipertensivos.

Fuente: Abrams, 1989; con autorización del autor.

Referencias Bibliográficas

- Abrams, B. and Laros, R. Prepregnancy weight, weight gain, and birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 154:503-509, 1986.
- Brown, J. et al. Prenatal weight gains related to the birth of healthy sized infants to low-income women. *J Am Diet Assoc* 86:1679-1683, 1986.
- Cummings, H.H. An interpretation of weight changes during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 27:808-815, 1934.
- Dimperio, D. *Prenatal Nutrition: Clinical Guidelines for Nurses*. White Plains, New York: March of Dimes Birth Defects Foundation, 1988.

- Georgia Dietetic Association. *Diet Manual of the Georgia Dietetic Association*, 3rd ed. Duluth, Georgia: Georgia Dietetic Association, 1987.
- Gueri, M., Jutsum, P., and Sorhaindo, B. Anthropometric assessment of nutritional status in pregnant women. *Am J Clin Nutr* 35:609–616, March 1982.
- Husaini, Y.K. et al. Maternal malnutrition, outcome of pregnancy, and a simple tool to identify women at risk. *Food and Nutrition Bulletin* 8 (1):71–78, 1986.
- Hytten, F. and Leitch, I. *The Physiology of Human Pregnancy*, 2nd ed. London: Oxford University Press, 1971.
- Idaho WIC Program, Idaho WIC Program Procedure Manual: Special Supplemental Food Program for Women, Infants and Children. Bureau of Maternal and Child Health, Division of Health, Department of Health and Welfare, State of Idaho, Boise, Idaho, 1988.
- Kalkwarf, H.J. Maternal weight gain during pregnancy and risk of preterm delivery—effects on neonatal mortality and public health impact. Ph.D. dissertation, Cornell University, Ithaca, N.Y., 1991.
- Kleinman, J.C. *Maternal Weight Gain During Pregnancy: Determinants and Consequences*. NCHS Working Paper Series No. 33. National Center for Health Statistics, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Hyattsville, Md., 1990.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3–9, 1979.
- National Academy of Sciences. *Maternal Nutrition and the Course of Pregnancy*. Report of the Committee on Maternal Nutrition, Food and Nutrition Board. Washington, D.C.: National Academy Press, 1970.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.
- Oregon WIC Staff. WIC Program Manual. WIC Program, Oregon Health Division, Department of Human Resources. Portland, Oregon, 1981.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 41:644–652, 1985.
- Scott, J.S. and Benjamin, B. Weight changes in pregnancy. *Lancet* 1:550–551, 1948.
- Shah, P.M. Weight gain charts from around the world. Geneva: World Health Organization, 1990.
- Stander, H.J. and Pastore, J.B. Weight changes during pregnancy and puerperium. *Am J Obstet Gynecol* 39:928–937, 1940.
- Thomson, A.M. and Billewicz, W.Z. Clinical significance of weight trends during pregnancy. *Br Med J* 1:243–247, 1957.
- Tompkins, W.T. and Wiehl, D.G. Nutritional deficiencies as a causal factor in toxemia and premature labor. *Am J Obstet Gynecol* 62:898–919, 1951.

CAPITULO 3

Resumen y recomendaciones

Grupo de trabajo

El incremento adecuado de peso durante el embarazo es crítico para obtener resultados gestacionales óptimos tanto desde la perspectiva materna como infantil. La curva de peso óptimo varía según el nivel nutricional de la madre al inicio de la gestación. En este sentido, las mujeres con bajo peso pregestacional necesitan aumentar más peso durante el embarazo que las de peso promedio o sobrepeso. La combinación de bajo peso pregestacional e incremento bajo de peso en la gestación eleva al máximo el riesgo de dar a luz infantes con bajo peso al nacer (Niswander et al. 1969, Winikoff y Debrovner 1981, Rosso 1985, Taffel 1980). En diversos estudios se ha demostrado que el efecto del incremento de peso sobre el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU, cantidad atribuible de gramos de peso al nacer o riesgo relativo de RCIU en mujeres con incrementos bajos de peso) es mayor en mujeres desnutridas y en madres sujetas a períodos de estrés nutricional (verbigracia: hambruna o estaciones anuales de escasez alimentaria) (Kramer 1987, Naeye 1979, Prentice et al. 1987, National Institute of Nutrition 1983, Beteta 1963). La evidencia científica

disponible no permite descartar que los incrementos de peso gestacional tengan un efecto causal sobre la duración del embarazo (Kramer 1987). Los incrementos de peso en la gestación también están relacionados con la mortalidad fetal y neonatal (Naeye 1979, Taffel 1980).

Las directrices recientes de curvas de peso gestacional requieren incrementos diferenciales de peso con base en el estado pregestacional. En este contexto, a las mujeres con bajo peso (IMC < 19.8) se les recomienda aumentar un total de 12.5-18 kg durante el embarazo. A las mujeres de peso normal (IMC de 19.8-26.0), sobrepeso (IMC de 26.0-29.0) y obesas (IMC > 29.0) se les recomienda subir 11.5-16 kg, 7-11.5 kg y al menos 6 kg, respectivamente (National Academy of Sciences 1990). Sin embargo, los incrementos promedio de peso en mujeres de países en desarrollo (5-9 kg) están muy por debajo de las recomendaciones anteriores y muy por debajo del promedio de incremento gestacional reconocido en mujeres de países industrializados (10.5-13.5 kg). Dicha divergencia en las curvas de peso también se refleja en las incidencias de BPN de los países en desarrollo (10-40% en el Asia, 9-18% en Centro y Sud América, 5-15% en el África del Norte y 10-20% en África Occidental) en contraposición con los países industrializados (4-8%) (OMS 1980, 1984).

Aplicaciones a nivel de campo

1. Se recomienda monitorear la curva de peso durante el embarazo dondequiera que sea factible. No obstante, aun cuando dicho monitoreo es deseable, probablemente no pueda llevarse a cabo en países donde menos del 30% de la población reciba atención prenatal. Por el contrario, en otros donde 30-60% de las madres reciba dicha atención, quizás sea factible pesar dos veces a las gestantes, con un mes de por medio, en el segundo o tercer trimestre con el objetivo de calcular la velocidad del aumento de peso. Finalmente, en países donde más del 60% de las mujeres tengan atención prenatal regular y que dispongan de equipo y personal capacitado, es conveniente hacer mediciones seriadas de peso en el transcurso del embarazo.

2. Tanto el peso antes del embarazo como el incremento de peso gestacional tienen efectos independientes y completamente aditivos (y sustractivos) sobre el peso al nacer, del que, en conjunto, explican una diferencia de hasta 1 kg. La capacidad predictora de resultados gestacionales de las gráficas tradicionales de curvas de peso según edad gestacional, utilizadas para registrar pesos seriados, puede aumentarse ajustando las curvas al peso pregestacional, al peso-para-talla o, posiblemente, a la circunferencia braquial. A las mujeres de peso pregestacional o peso-para-

talla bajos debería aconsejarseles aumentar más peso que a las mujeres con peso promedio o sobrepeso. Las madres obesas son las que menos peso deberán subir durante la gestación.

3. La evaluación de la velocidad del incremento de peso en el segundo o tercer trimestre del embarazo es una forma simplificada de monitorear la curva de peso gestacional. Se recomienda que la madre aumente un mínimo de 1 kg mensual durante el segundo y tercer trimestres. En este sentido se podrían tomar dos mediciones, distanciadas un mes como mínimo, en cualquier momento del segundo o tercer trimestre para asegurarse que la gestante suba al menos 1 kg mensual. El hecho que la mujer no siga aumentando o, incluso, baje de peso entre dos mediciones consecutivas es bastante perjudicial para el feto o la madre o para ambos y exige acción inmediata. Una de las principales ventajas de este método es que no requiere conocer la edad gestacional, generalmente desconocida; sólo se necesita saber si la mujer está en el segundo trimestre o en etapas posteriores del embarazo.

4. La toma de únicamente dos mediciones de peso, con un mes entre ambas, en el segundo o tercer trimestre gestacional es mucho más factible que la toma de mediciones repetidas y mantiene su capacidad predictora de resultados gestacionales. El incremento de peso en dichos trimestres presenta menos variabilidad que en el primer trimestre. La primera medición podría tomarse en el período en que el feto comienza a moverse (aproximadamente semana 20 de gestación) ya que los incrementos mensuales de peso en las poblaciones de referencia son bastante constantes a partir de ese entonces.

5. En muchos países en vías de desarrollo, ante la limitación de disponibilidad de balanzas, personal y cobertura de atención prenatal quizá no sea factible actualmente monitorear la curva de peso gestacional. En estas circunstancias, *el tamizaje* con base en variables que requieran sólo un contacto con la madre, tales como el peso pregestacional (o el peso-para-talla o la circunferencia braquial) continúa siendo de utilidad.

Prioridades de investigación

1. Desarrollar y lograr la disponibilidad de una balanza para adultos que sea portátil, durable, precisa y económica.

2. Evaluar las consecuencias de incrementos bajos de peso gestacional para la madre, verbigracia: su salud y estado nutricional,

actividad física, capacidad de lactancia y habilidad de atenderse a sí misma y a la familia.

3. Realizar investigaciones aplicadas para adaptar métodos, instrumentos, enfoques educativos y lecciones aprendidas del monitoreo del crecimiento infantil para la evaluación de la curva de peso en la gestación.

4. Desarrollar curvas de peso gestacional que tomen en consideración el peso pregestacional y que sean apropiadas para mujeres de países en desarrollo. El diseño de dichas curvas debe tener claro los resultados gestacionales que desea predecir y prevenir, es decir: desde la perspectiva del infante (BPN, mortalidad); complicaciones del embarazo; o reservas deficientes en madres postparto. Es necesario diseñar e interpretar las curvas de tal forma que una misma sirva a diferentes propósitos.

Referencias bibliográficas

- Beteta, C. Embarazo y nutrición. Thesis, Universidad de San Carlos, Guatemala, 1963.
- Kramer, M. Determinants of intrauterine growth and gestational duration. *Bull WHO* 65 (5):663-737, 1987.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3-9, 1979.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.
- National Institute of Nutrition (NIN), Indian Council of Medical Research. *Annual Report for the Period January-December 1983*. New Delhi, 1983.
- Niswander, K. et al. Weight gain during pregnancy and prepregnant weight. *Obstet Gynecol* 33 (4):482-491, 1969.
- Prentice, A. et al. Increased birth weight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Amer J Clin Nutr* 46 (6):912-925, 1987.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Amer J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.
- Taffel, S. *Maternal Weight Gain and the Outcome of Pregnancy*. Vital and Health Statistics, U.S. Department of Health and Human Services, Publication (PHS) 86-1922, 1980.
- Winikoff, B. and Debrovner, C. Anthropometric determinants of birth weight. *Obstet Gynecol* 58 (6):678-684, 1981.
- World Health Organization. The incidence of LBW: a critical review of available information. *World Health Stat Q* 33:197-224, 1980.
- World Health Organization. The incidence of LBW: an update. *Weekly Epidemiol Rec* 59:205-211, 1984.

PARTE II

PESO PREGESTACIONAL

CAPITULO 4

Temas fundamentales

Katherine Krasovec

1. ¿Qué uso se le da actualmente al indicador?

El peso pregestacional se utiliza para: a) evaluar el riesgo inicial de resultados gestacionales adversos, b) determinar las recomendaciones de incremento de peso apropiado para mujeres con diferentes niveles de riesgo nutricional antes del embarazo y c) orientar las intervenciones nutricionales a las madres que más las necesiten y a las que tengan una mayor probabilidad de beneficiarse de las mismas. Ya es un hecho conocido que el peso pregestacional y el incremento de peso durante el embarazo tienen efectos aditivos sobre los resultados gestacionales y que la combinación de bajo peso pregestacional y bajos incrementos de peso durante el embarazo aumentan enormemente el riesgo de BPN y de mortalidad perinatal, neonatal e infantil (National Academy of Sciences 1990). Muchos estudios de suplementación alimentaria han demostrado que el efecto positivo de la suplementación energética sobre el peso del infante al nacer se restringe a mujeres con peso pregestacional bajo o con índice bajo de peso-para-talla o bien, es mayor en ellas (Lechtig et al. 1975, Habicht y Yarbrough 1980, Kardjati et al. 1988).

2. *¿En qué forma se relaciona el aumento de peso gestacional con otros indicadores antropométricos?*

En los países en desarrollo la estatura baja, el peso pregestacional bajo y el índice de peso-para-talla bajo se asocian frecuentemente a incrementos inadecuados de peso durante el embarazo. Estas relaciones se explican por el hecho que el estado nutricional pregestacional comúnmente es el resultado de desnutrición crónica en países en desarrollo y que la pobreza es el factor limitante en el consumo alimentario tanto antes como durante la gestación. Sin embargo, no siempre son consistentes. Adair et al. (1983) encontraron que las taiwanesas que aumentan >7.63 kg en la gestación son 1.7 cm más altas, aunque más delgadas, y tienen un IMC promedio pregestacional más bajo (19.8 en comparación con 20.4) que las que aumentan <7.63 kg de peso.

El análisis de datos de las Encuestas Estadounidenses sobre Natalidad y Mortalidad Fetal de 1980 realizadas por el Centro Nacional de los E.U.A. de Estadísticas de Salud (NCHS) determinó que las mujeres más livianas (<110 lb) tienen una menor probabilidad de aumentar <16 lb en contraste con las de mayor peso (≥ 170 lb). Por el contrario, estas últimas tienen la menor probabilidad de aumentar >26 lb, en comparación con las primeras, cuya probabilidad aumenta al máximo. Las madres cuyo IMC inicial estuvo en el percentilo 75 o arriba del mismo aumentaron aproximadamente 4 lb menos que las mujeres más delgadas (Taffel 1980). Estos hallazgos podrían ser el resultado de programas educativos en nutrición y de asesorías apropiadas que han tenido éxito en los E.U.A. instando a mujeres delgadas a subir de peso en la gestación.

3. *¿Cuál es la relación entre peso pregestacional y los resultados del embarazo para la madre y el infante?*

Se ha demostrado que el peso pregestacional es un determinante significativo del peso al nacer tanto en países industrializados como en vías de desarrollo (Kramer 1987, Naeye 1979, Kadjati et al. 1988). Las mujeres con peso pregestacional bajo tienen niños con bajo peso al nacer. En un meta-análisis de investigaciones realizadas entre 1970 y 1984, Kramer (1987) determinó la existencia de un efecto causal bien establecido del peso pregestacional sobre el RCIU no sólo importante, sino que también sensible a modificación a corto plazo. Llegó a conclusiones similares en lo que respecta al efecto del peso pregestacional sobre la duración del embarazo (Kramer 1987).

Aunque la combinación del peso pregestacional e incremento de peso en el embarazo es importante para determinar resultados gestacionales, también está demostrado que el peso pregestacional tiene un efecto sustancial sobre el peso al nacer que es independiente del efecto de otros factores, incremento de peso gestacional inclusive (Eastman y Jackson 1968). Las mujeres estadounidenses que pesan <130 lb antes del embarazo tienen una probabilidad dos veces mayor de tener niños con BPN que las que pesan ≥ 130 lb (Taffel 1980).

Existe alguna evidencia científica, no obstante, de que los pesos pregestacionales más bajos no siempre son perjudiciales en términos de resultados del embarazo. Los datos de las Encuestas Estadounidenses sobre Natalidad y Mortalidad Fetal de 1980 realizadas por el Centro Nacional de los E.U.A. de Estadísticas de Salud (NCHS) encontraron que el riesgo de muerte fetal generalmente aumenta a medida que sube el peso pregestacional. Las mujeres con peso pregestacional ≥ 130 lb tienen una probabilidad ligeramente mayor (desigualdad relativa* = 1.3) de muerte fetal que las de <130 lb. Dicho riesgo, sin embargo, disminuye marcadamente en todas las mujeres a medida que el peso pregestacional materno aumenta (hasta las 26 - 35 lb), independientemente de su estado pregestacional, si bien es cierto que las caídas más drásticas se observan en mujeres más livianas (Taffel 1980). Naeye (1989) publicó hallazgos similares para la relación entre índice materno de Quetelet y tasas de mortalidad perinatal. Aun con todo, en ambas poblaciones estudiadas el promedio de peso pregestacional fue mucho más alto que en países en vías de desarrollo y, además, contaron con pocas mujeres que tuvieran peso pregestacional extremadamente bajo (<40 kg), algo común en países en desarrollo.

Al igual que con las curvas de peso materno en el embarazo, todavía no se ha enfocado adecuadamente la relación entre peso pregestacional y resultados gestacionales para la madre.

4. *¿Cuál es el promedio de peso pregestacional para mujeres de países industrializados? ¿En qué forma se diferencia del de mujeres en países en vías de desarrollo? Tomando como referencia patrones de países industrializados, ¿qué proporción de las mujeres en países en desarrollo tienen pesos*

* Término en el original: relative odds ratio. Véase explicación de la traducción en pie de página de la Figura 2.12.

pregestacionales “bajos”? ¿Los patrones regionales o los específicos para país son más apropiados que los patrones internacionales? ¿Las madres lactantes (y a diferentes períodos de la lactancia) necesitan patrones diferentes de los de mujeres que no están gestando ni lactando?

El apéndice B contiene una lista de datos de peso, talla e IMC tomados de mujeres no embarazadas de los E.U.A., así como de diversos países en desarrollo. A partir de los mismos se evidencia que el promedio de peso de mujeres no gestantes puede variar enormemente entre países y, en un mismo país, según el área. En comparación con el patrón de referencia de la OMS (1983) que especifica un peso de 55 kg y una talla de 163.7 cm para una mujer tipo no embarazada, en los países en vías de desarrollo la mayoría de mujeres no embarazadas tienen promedios inferiores.

En mujeres estadounidenses de 18 años de edad con un estatus socioeconómico típico (publicado por la OMS 1983), el promedio de peso es de 56.6 kg (DE = 7.2 kg). En el informe de las Encuestas de Natalidad y Mortalidad Fetal realizadas en 1980 por el Centro Nacional de los E.U.A. de Estadísticas de Salud (NCHS), el peso pregestacional bajo se definió como <110 lb; aproximadamente 13% de las mujeres estadounidenses pesó menos de eso; 37% tuvo pesos pregestacionales entre 110 y 129 lb; 27%, entre 130 y 149 lb; 12%, entre 150 y 169 lb; y 11%, ≥ 170 lb (Taffel 1980).

En Bangla Desh, el peso pregestacional promedio es de 41 kg (Krasovec 1989). Esta cifra es comparable al peso promedio de mujeres en áreas pobres de la India; sin embargo, únicamente 1% de las estadounidenses pesan menos de 40 kg (Gopalan 1985). En Guatemala, el mismo parámetro arrojó aproximadamente 44 kg (peso estandarizado para talla) al mes de embarazo (Delgado et al. 1985) y en taiwanesas, incluidas en un estudio de suplementación, 48.6 kg (Adair et al. 1983). En Dominica, Gueri et al. (1982) publicaron un peso pregestacional promedio de 50 kg, mientras que en Gambia (Prentice et al. 1987, Lawrence et al. 1987) y en Kenia (Jansen et al. 1984) diversos investigadores determinaron 50.2 kg antes del embarazo, 51.4 kg a la semana 10 de gestación y 52.5 kg al tercer mes gestacional. Anderson (1989) dio a conocer que en Gujarat, India, el 56% de las mujeres pesan <40 kg en el primer trimestre, porcentaje que en Maharashtra aumenta al 63%.

La variación en el peso de las mujeres lactantes, en contraposición con las no lactantes, indica que quizás sea apropiado usar un patrón

diferente para cada grupo. De manera similar, la variación en el peso promedio materno, dependiendo de la duración del período de lactancia, demuestra que probablemente también se necesiten patrones diferentes para mujeres en diferentes etapas de la lactancia. Merchant y Martorell (1988) propusieron un modelo explicativo del peso a la concepción que se basa en el patrón normal de cambios de peso en las mujeres lactantes; dicho modelo podría ser útil para determinar pesos pregestacionales idóneos para mujeres lactantes.

5. ¿Qué puntos de corte se han utilizado para evaluar el riesgo de diversos resultados del embarazo? ¿Qué tan universales son los mismos? ¿Qué puntos de corte son los más apropiados: los regionales o los locales? ¿Cuál es su factibilidad? ¿No sería mejor contar con varios puntos de corte que indicaran grados de desnutrición en forma análoga a los esquemas de clasificación que evalúan la desnutrición infantil, es decir: 1) peso mínimo, común a todas las mujeres, indicando desnutrición severa; 2) márgenes que representen desnutrición moderada, y 3) nivel mínimo, identificando una nutrición adecuada?

En la bibliografía científica de países en desarrollo, la cifra más citada como punto de corte es 40 kg para poblaciones con talla promedio de aproximadamente 150 cm o menos. Tripathi et al. (1987) encontraron que en la India el 60% de los infantes pequeños para la edad gestacional tienen madres con peso pregestacional <40 kg y un incremento de peso de <5 kg. Un estudio cerca de Hyderabad, India, publicó que el peso pregestacional materno de <40 kg podría utilizarse como un indicador de riesgo para predecir BPN. Aun cuando un mayor porcentaje de mujeres en grupos con ingresos bajos tuvo pesos pregestacionales por debajo de dicho nivel, los pesos de <40 kg se asociaron significativamente a BPN en todos los grupos, independientemente de su ingreso (National Institute of Nutrition, 1983). De la misma manera, en Java Oriental 40 kg fue importante como punto de corte para identificar mujeres a riesgo de dar a luz niños con BPN (Kardjati et al., 1988). Anderson (1989) determinó que en contraste con las mujeres que pesan ≥ 40 kg, en los primeros 6 meses postparto las de <40 kg tienen un riesgo 2.1 veces mayor de que sus infantes presenten índices severamente bajos de peso-para-edad gestacional (<60% de la mediana), así como un riesgo 3.5 veces mayor de que padezcan de atrofia severa del crecimiento (<85% de la mediana).

El Proyecto Kasa en la India (Shah 1978) utilizó un peso pregestacional materno menor al arriba discutido como indicador de riesgo: <38 kg. Las mujeres que pesaban menos de 38 kg antes del embarazo dieron a luz infantes con peso promedio al nacer de 2,467 g, en comparación con 2,595 g en mujeres con peso ≥ 41 kg (Shah y Shah 1979).

Esguerra et al. (1981) usaron tres niveles de riesgo para clasificar a mujeres filipinas: nivel de riesgo 1 (<31.8 kg), nivel de riesgo 2 (31.8-40.8 kg) y normal bajo (40.9-68.2 kg).

6. En vista que varias investigaciones han encontrado que las mujeres limitan su ingesta alimentaria en el transcurso del embarazo, ¿los programas materno-infantiles deberían centrarse más en aumentar el peso pregestacional o el peso materno entre partos que en lograr mayores incrementos de peso gestacional?

Hamilton et al. (1984) hicieron una revisión del estado nutricional de la mujer en el mundo en vías de desarrollo, encontrando que en diversos estudios las gestantes consumen menos calorías/día que las mujeres lactantes. Esto se evidencia, particularmente, en investigaciones en el Asia, donde es frecuente que la grávida y la lactante consuman la misma cantidad de calorías --o incluso, menos-- que la mujer que no está ni gestando ni lactando. Se cree que la restricción deliberada de la ingesta alimentaria es el resultado del deseo femenino de dar a luz niños más pequeños y, así, tener partos más fáciles. Por consiguiente, es posible que durante la gestación sea particularmente difícil lograr que las mujeres aumenten sus ingestas alimentarias.

Cuando las intervenciones nutricionales se limitan a los nueve meses de gestación (o a los 4-5 meses de embarazo confirmado), el marco temporal para alcanzar impactos en los resultados gestacionales también se sujeta a limitaciones severas. Villar y Rivera (1988) demostraron que los programas de suplementación tienen un mayor impacto en el peso al nacer del niño gestado en el segundo embarazo que en el del primero, siempre y cuando la madre se suplemente continuamente a partir del primer embarazo, pasando por el período siguiente de la lactancia.

Si el enfoque de resultados gestacionales se amplía de tal forma que además del peso al nacer y la mortalidad del infante incluya aspectos maternos tales como el estado nutricional, la morbilidad y la mortalidad, el enfoque de intervenciones nutricionales probablemente deba ampliarse a otros períodos quizá

más importantes desde la perspectiva de la mujer (en otras palabras: en el período pregestacional, durante la lactancia o en el "intervalo de recuperación" en donde la mujer no está gestando ni lactando --Merchant y Martorell, 1988). Investigaciones en Gambia, la India y Taiwan encontraron que la suplementación tiene un efecto insignificante sobre la antropometría materna en el postparto, circunstancia que los autores atribuyen al hecho que la suplementación por períodos insuficientes no logra reducir los déficits enormes de peso materno presentes antes del embarazo. Esto implica la posibilidad de que la energía suplementaria produzca un aumento del gasto energético materno en vez de una mejoría del estado nutricional de la madre postparto (Prentice et al. 1987, Girija et al. 1984, Anderson 1989, Adair et al. 1984).

7. El cálculo del incremento de peso en el embarazo depende de una evaluación precisa del estado pregestacional. ¿Cuál sería el período más tardío en el embarazo que permite predecir con precisión el estado pregestacional? ¿Es posible estimar el peso pregestacional a partir de una medición en el primer o segundo trimestre? ¿En qué momento? ¿Cómo? ¿Qué tan precisa es dicha estimación?

Lo ideal sería tomar una medición pregestacional antes de diagnosticar el embarazo. Varios estudios, no obstante, utilizan mediciones tempranas en el embarazo como estimaciones del estado pregestacional. Garn y Pesick (1982) publicaron que en una investigación de 45,000 mujeres estadounidenses la correlación entre peso materno a las 12 ó 16 semanas de gestación y peso al nacer del infante es tan alta como la correlación entre peso pregestacional notificado por la misma madre y dicho peso al nacer. Tripathi et al. (1987) calcularon puntos de corte para madres desnutridas durante la gestación suponiendo que el peso materno no varía en las primeras 13 semanas de embarazo porque encontraron que las mujeres, hasta ese momento, no suben mucho peso. Fescina (1983) describe un método para estimar el aumento de peso en el embarazo cuando se desconoce el peso pregestacional. Se basa en la comparación del peso actual de la madre con valores de referencia para puntos específicos del embarazo.

8. El peso pregestacional se ha utilizado como indicador para tamizaje ya sea en forma aislada o en combinación con otras medidas. El peso pregestacional se combina más frecuentemente con la talla o la talla² (véase Capítulo 14 sobre

IMC). ¿En qué circunstancias se hace necesario combinar el peso pregestacional con una medida de estatura? ¿Con qué costos? ¿Cuándo puede utilizarse el peso pregestacional en forma aislada como instrumento de tamizaje?

El peso pregestacional frecuentemente se corrige por la estatura para determinar cuán delgada, relativamente, es la madre en comparación con otras mujeres. Garn y Pesick (1982) sostienen que es factible utilizar el peso pregestacional como indicador único, en lugar de combinado con la talla, para predecir mujeres que tendrán resultados gestacionales insatisfactorios. En los análisis de datos que realizaron en el Proyecto Nacional Colaborativo Perinatal de los E.U.A. del Instituto Nacional Estadounidense para el Estudio de Trastornos Neurológicos y del Derrame Cerebral, encontraron que el peso pregestacional era un mejor predictor de BPN y de la variabilidad del peso al nacer que el peso-para-talla, el peso-para-talla^{1/2}, el peso-para-talla², la talla-para-peso^{1/2} o la talla-para-peso².

9. En situaciones ideales y en situaciones con limitaciones de recursos, ¿qué períodos son los más apropiados para medir el peso pregestacional? Esto podría considerarse en términos de las siguientes circunstancias: 1) investigación, 2) hospitales, 3) centros de salud, 4) a nivel comunitario por el trabajador de salud, y 5) a nivel comunitario por la mujer misma.

La toma del peso pregestacional está sujeta a menos limitaciones que el monitoreo de la curva gestacional, puesto que sólo requiere una medición. Sin embargo, en vista de que el peso materno cambia según la edad, paridad, lactancia (¿está lactando? ¿desde hace cuánto tiempo?), duración del período postparto, etc., la precisión de cualquier medición en mujeres no embarazadas, como medida del estado pregestacional, es función únicamente de su proximidad a la concepción.

Desde la perspectiva de la investigación, las mediciones longitudinales en madres que se inician antes del primer embarazo y continúan periódicamente en el transcurso de su vida reproductiva, constituirían la evaluación más precisa del estado pregestacional. Este tipo de monitoreo, ejecutado en forma regular, quizá sea económicamente prohibitivo para todos los programas de campo. Algunos de ellos, no obstante, ya han puesto a prueba registros maternos a nivel del hogar alcanzando diferentes niveles de éxito (Save the Children Federation 1990).

Aun cuando en la visita prenatal se pese a las mujeres para propósitos de monitoreo gestacional, es frecuente que el peso pregestacional no se registre, ya que la mujer comienza a asistir al centro de salud después de haber quedado embarazada y, muchas veces, ya en etapas tardías del embarazo. Sería conveniente tomar y registrar el peso pregestacional de la madre cuandoquiera que asista al centro de salud; la utilidad de dicho peso como indicador del estado pregestacional depende de su proximidad a la fecha real de concepción. En este sentido debe aprovecharse cualquier ocasión que se presente para pesar a la madre: al momento de llevar al niño a atención curativa o preventiva, en acciones de monitoreo del crecimiento, durante inmunizaciones, o en la entrega de información sobre planificación familiar o de servicios al respecto. La toma de medidas en adolescentes que asisten a escuelas secundarias también podría ser útil para sentar una línea basal del estado pregestacional; sin embargo, es necesario ajustar dichas medidas tomando en consideración que la adolescente continúa creciendo hasta su primera concepción.

Referencias bibliográficas

- Adair, L. et al. Maternal anthropometric changes during pregnancy and lactation in a rural Taiwanese population. *Hum Biol* 55(4):771-787, 1983.
- Adair, L. et al. The Bacon Chow study: effect of nutritional supplementation on maternal weight and skinfold thicknesses during pregnancy and lactation. *Br J Nutr* 51:357-369, 1984.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Delgado, H. et al. Lactation in rural Guatemala. *Food Nutr Bull* 7 (1):15-25, 1985.
- Eastman, N.J. and Jackson, E.C. The bearing of maternal weight gain and prepregnancy weight on birth weight in full term pregnancy. *Obstet Gynecol Surv* 23:1003-1025, 1968.
- Esguerra, A.B. et al. Concise screening scales for high-risk mothers and newborns. In: del Mundo and Aviando (eds.), *Primary Maternal and Neonatal Health: A Global Concern*. New York: Plenum Press, 1981.
- Fescina, R. Tecnología apropiada: evaluación de la variación del peso materno en la gestación. *Salud Perinatal* 1(2):11-14, 1983.
- Garn, S. and Pesick, S. Relationship between various maternal body mass measures and size of the newborn. *Am J Clin Nutr* 36:664-668, 1982.
- Girija, A. et al. Influence of dietary supplementation during pregnancy on lactation performance. *J Trop Pediatr* 30:79-83, 1984.
- Gopalan, C. Maternal health, fertility control and child nutrition. *Nutr Fdn India Bull* 6(1):1-4, 1985.
- Gueri, M. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in pregnant women. *Am J Clin Nutr* 35:609-616, March, 1982.

- Habicht, J-P. and Yarbrough, C. Efficiency in selecting pregnant women for food supplementation during pregnancy. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.). *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Verlag, 314–336, 1980.
- Hamilton, S., Popkin, B., and Spicer, D. *Women and Nutrition in Third World Countries*. Praeger Special Studies. South Hadley, Mass.: Bergin and Garvey, 1984.
- Jansen, A. et al. Machakos project studies no. XXIVG. Anthropometric changes during pregnancy in rural African women. *Trop Geogr Med* 36:91–97, 1984.
- Kardjati, S. Maternal nutritional profile and birth weight in rural villages in Sampang, Madura (Indonesia). Thesis for Doctoral Degree in Medical Sciences, Airlangga University, 1985.
- Kardjati, S. et al. Energy supplementation in the last trimester of pregnancy in East Java: I. Effect on birthweight. *Br J Obstet Gynaecol* 95:783–794, 1988.
- Kramer, M. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 65 (5):663–737, 1987.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Lawrence, M. et al. Energy requirements of pregnancy in the Gambia. *Lancet* 2:1072–1076, 1987.
- Lechtig, A. et al. Effects of food supplementation during pregnancy on birthweight. *Pediatrics* 56:508–520, 1975.
- Merchant, K. and Martorell, R. Frequent reproductive cycling: Does it lead to nutritional depletion of mothers? *Prog Food Nutr* 12:339–369, 1988.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3–9, 1979.
- Naeye, R. Maternal body weight and pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr* (in press), 1989.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1970.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January–December 1979*. New Delhi, 1979.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January–December 1982*. New Delhi, 1982.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January–December 1983*. New Delhi, 1983.

- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January–December 1984*. New Delhi, 1984.
- Prema-Ramachandran, K. Risk approach to antenatal and intrapartum care. *ICMR Bulletin* 15 (1):1–8, 1985.
- Prentice, A. et al. Increased birthweight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Am J Clin Nutr* 46 (6):912–925, 1987.
- Save the Children Federation (SCF), letter to Mary Ann Anderson from Gretchen Berggren, January 16, 1990.
- Shah, K. Surveillance card for married women for better obstetric performance. *J Obstet Gynaecol India* 28 (6):1015–1020, 1978.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relation of maternal nutrition and low birth weight. *Indian Pediatr* 16 (2), November, 1979.
- Taffel, S. *Maternal Weight Gain and the Outcome of Pregnancy*. Vital and Health Statistics, U.S. Department of Health and Human Services, Publication (PHS) 86–1922, 1980.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703–712, 1987.
- Villar, J. and Rivera, J. Nutritional supplementation during two consecutive pregnancies and the interim lactation period: effect on birthweight. *Pediatrics* 81 (1), January, 1988.
- World Health Organization. *Measuring Change in Nutritional Status*. Geneva, 1983.

CAPITULO 5

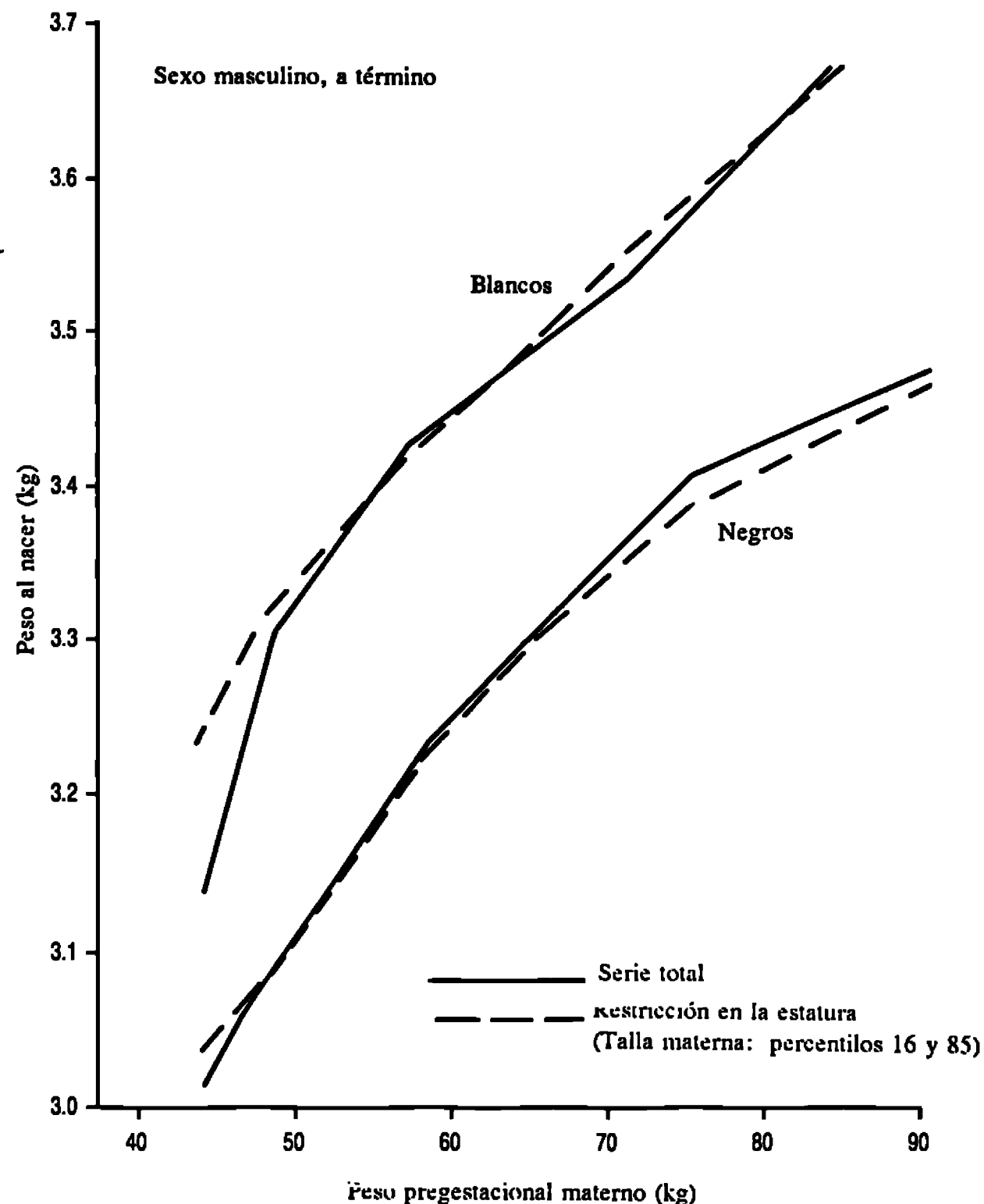
Peso pregestacional

Stanley Garn

El presente capítulo enfoca las implicaciones que tiene el peso pregestacional sobre los resultados gestacionales. A su vez, discute las interacciones, de naturaleza compleja y aditiva, entre peso pregestacional e incrementos de peso durante el embarazo. En un intento por responder a la pregunta: ¿a quién se refiere el incremento de peso durante la gestación? se exponen ejemplos de centilos de curvas de peso gestacional (basados en una muestra de 20,000-30,000 gestantes estadounidenses).

La Figura 5.1 refuerza el concepto que entre más pesada la madre, tanto más pesado el infante ya sea a término o en otros períodos de la gestación. De hecho, según Rose Frisch, en mujeres con pesos muy por debajo de lo que deberían pesar para quedar embarazadas, así como en mujeres con pesos sorprendentemente cercanos a los 100 kg, puede generalizarse que entre más grande la madre, más grande el niño. En este ejemplo, la estatura carece de un impacto marcado sobre el peso al nacer según peso pregestacional. Sin em-

Figura 5.1. Relación entre peso pregestacional materno y peso al nacer de niños de raza blanca y negra, respectivamente. Se expone la marcada diferencia poblacional en peso al nacer a todos los niveles de peso pregestacional.



Nota: Los datos de las Figuras 5.1 - 5.16 se derivaron del Proyecto Perinatal Colaborativo Nacional (NCPN en inglés) de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos, Instituto Nacional para el Estudio de Trastornos en la Comunicación y del Derrame Cerebral (NINCDS en inglés), que investigaron más de 53,000 gestaciones consecutivas de las cuales 49,995 fueron partos únicos que dieron a luz infantes vivos.

bargo, si el sexo del niño y el peso pregestacional materno se mantienen constantes, las mujeres blancas producen bebés más grandes que las negras a lo largo de toda la escala de peso pregestacional. Ni el tamaño materno ni las reservas nutricionales de la madre explican esta diferencia entre razas.

La Figura 5.2 expone una relación similar, aunque ligeramente más compleja, entre peso pregestacional materno y peso al nacer del infante según el sexo y la raza. Lo que se pretende visualizar es que un mismo peso pregestacional da como resultado que los varones pesen más que las niñas y que los blancos pesen más que los negros. Las niñas negras, particularmente, tienen pesos al nacer marcadamente bajos para cualquier peso pregestacional.

Los investigadores continúan discutiendo la pregunta de si la estatura afecta el impacto que tiene el peso pregestacional sobre los resultados gestacionales para el infante. En la Figura 5.3 puede observarse que la forma de expresar el peso pregestacional es indiferente, ya sea como peso-para-talla, talla-para-peso, peso-para-talla² (el índice de masa corporal o IMC), talla dividida entre la raíz cúbica de peso, peso-para-talla³, etc., lo cual se explica por el hecho que todas esas mediciones se ponderan primariamente según el peso. El IMC tiene una correlación de más de 0.9 con el peso de mujeres de mayor edad. Por lo tanto no es sorprendente que independientemente de la forma de expresar el peso-para-talla, las mujeres de mayor peso produzcan bebés más grandes y las más livianas, más pequeños.

Las siguientes dos gráficas (Figuras 5.4 y 5.5) aportan pruebas de que dichas tendencias se mantienen independientemente del estado socioeconómico. También muestran que el estado socioeconómico como tal afecta el peso al nacer: entre mayor sea, tanto mayor es el bebé para cualquier peso pregestacional. Esta afirmación es válida para la raza negra y blanca, así como para infantes del sexo masculino y femenino. Las relaciones, no obstante, tienden a divergir radicalmente a mayores niveles de peso pregestacional, es decir: en mujeres obesas o muy obesas. Vale la pena recalcar que para un mismo peso pregestacional, particularmente si es bajo, existe un efecto del estado socioeconómico que tiende a manifestarse en la dirección esperada (positiva).

Figura 5.2. Relación entre peso pregestacional materno y peso al nacer de infantes blancos y negros nacidos a término. Se exponen las diferencias en población y sexo en el peso al nacer a todos los niveles de peso pregestacional materno.

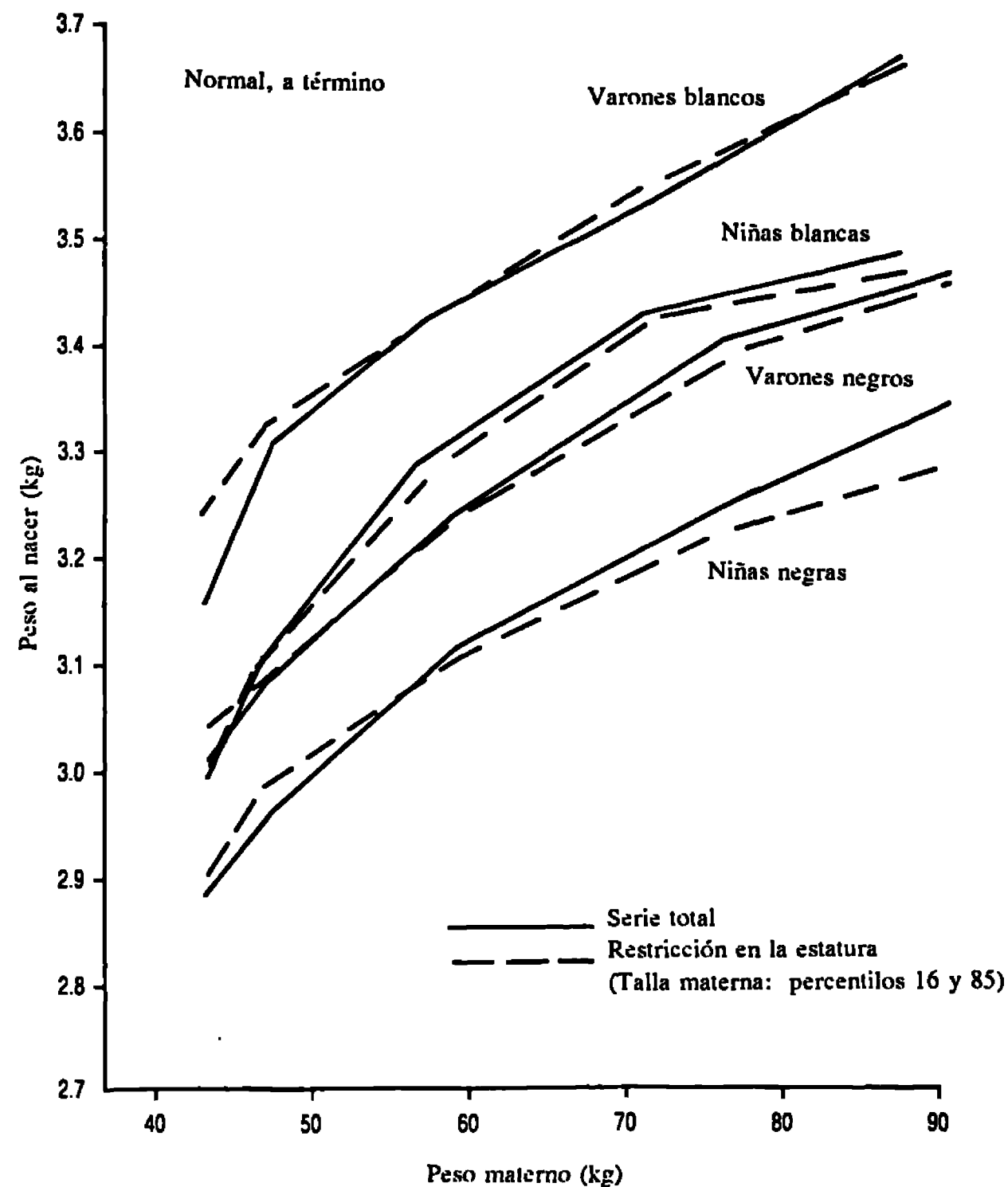


Figura 5.3. Relación entre diversos deciles de peso, masa y complexión maternos y peso al nacer de blancas y negras. La inclusión de la estatura no cambia la tendencia general ya que el peso corporal total de la madre es el principal determinante del peso al nacer.

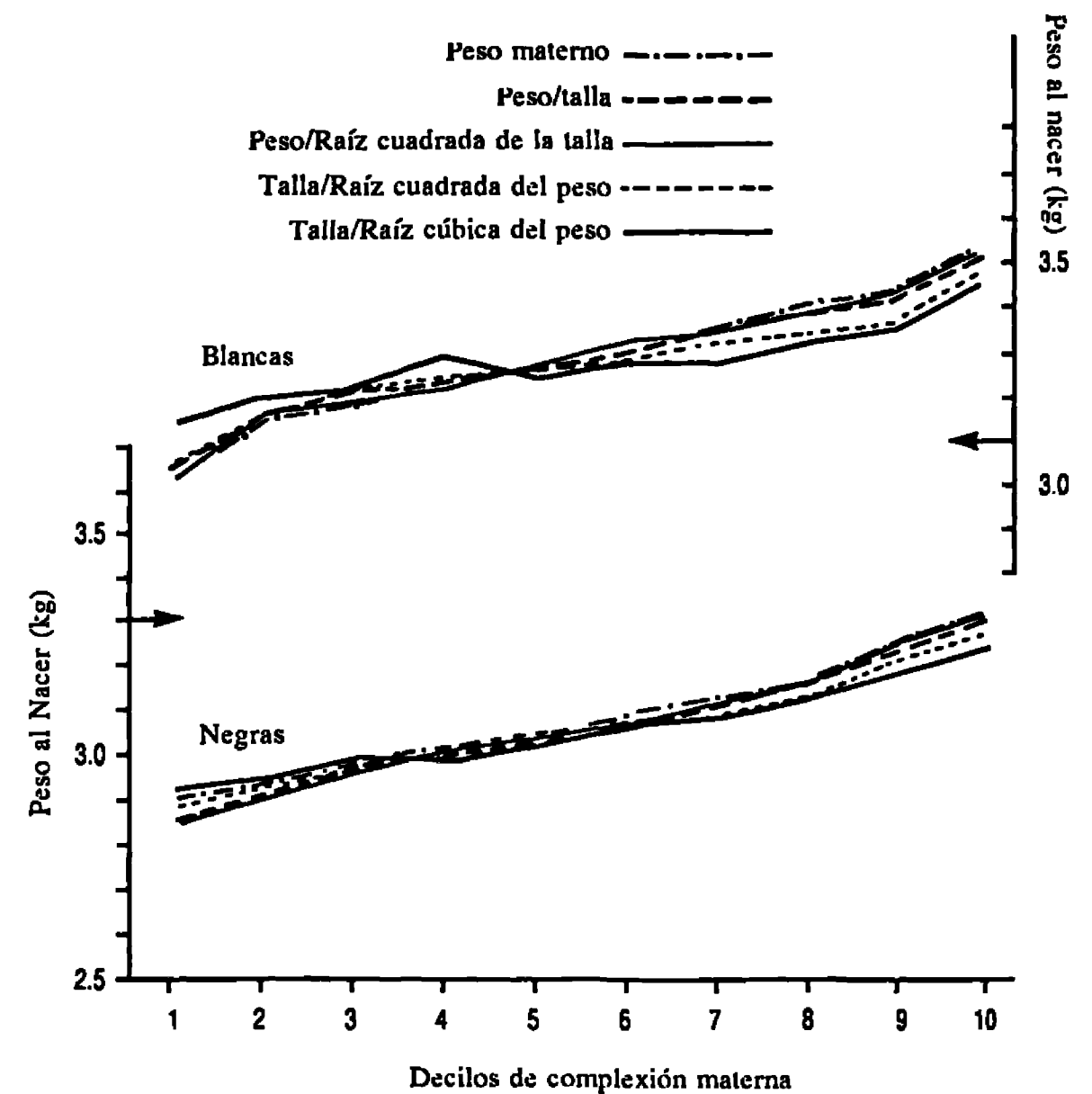
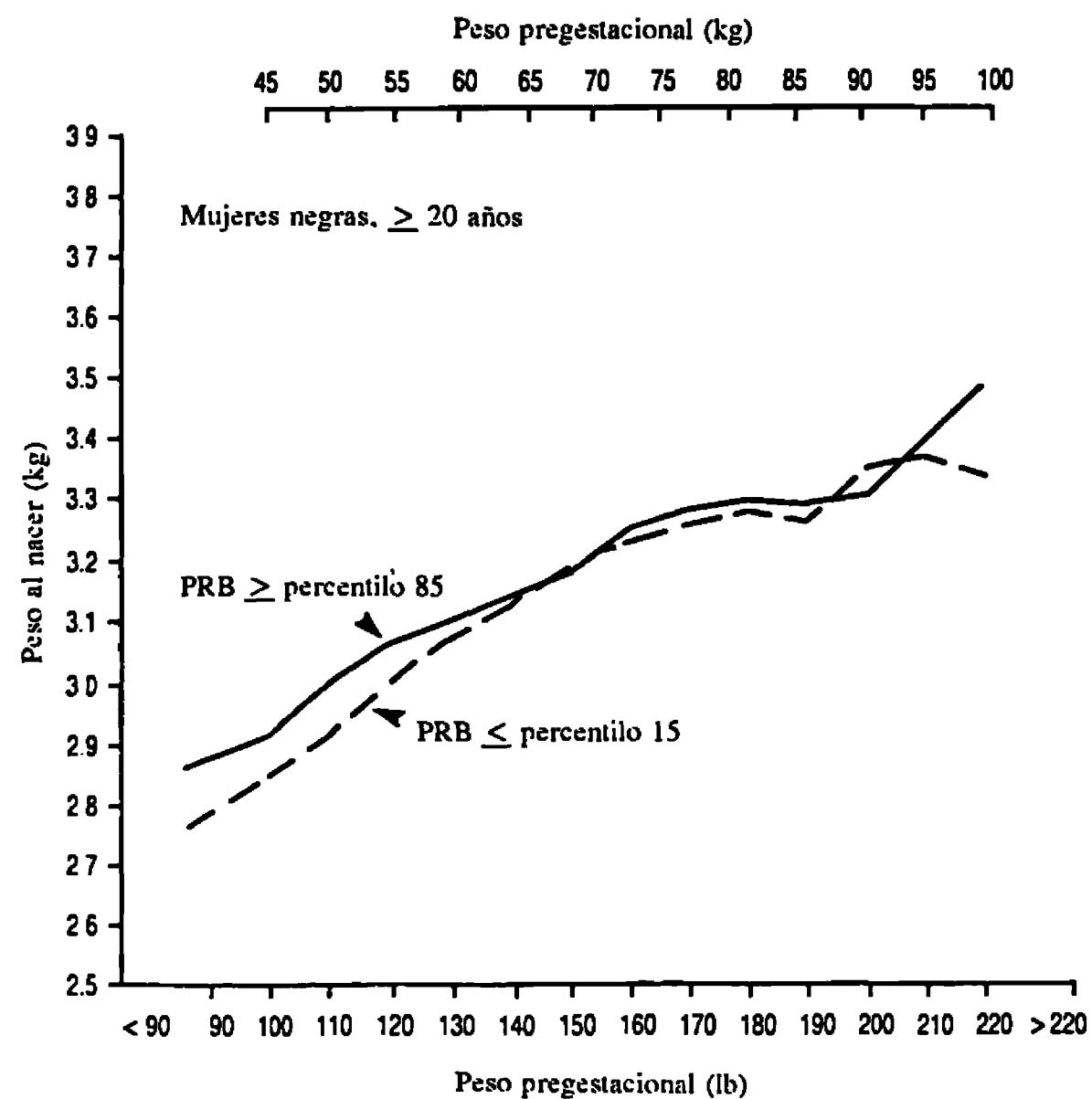
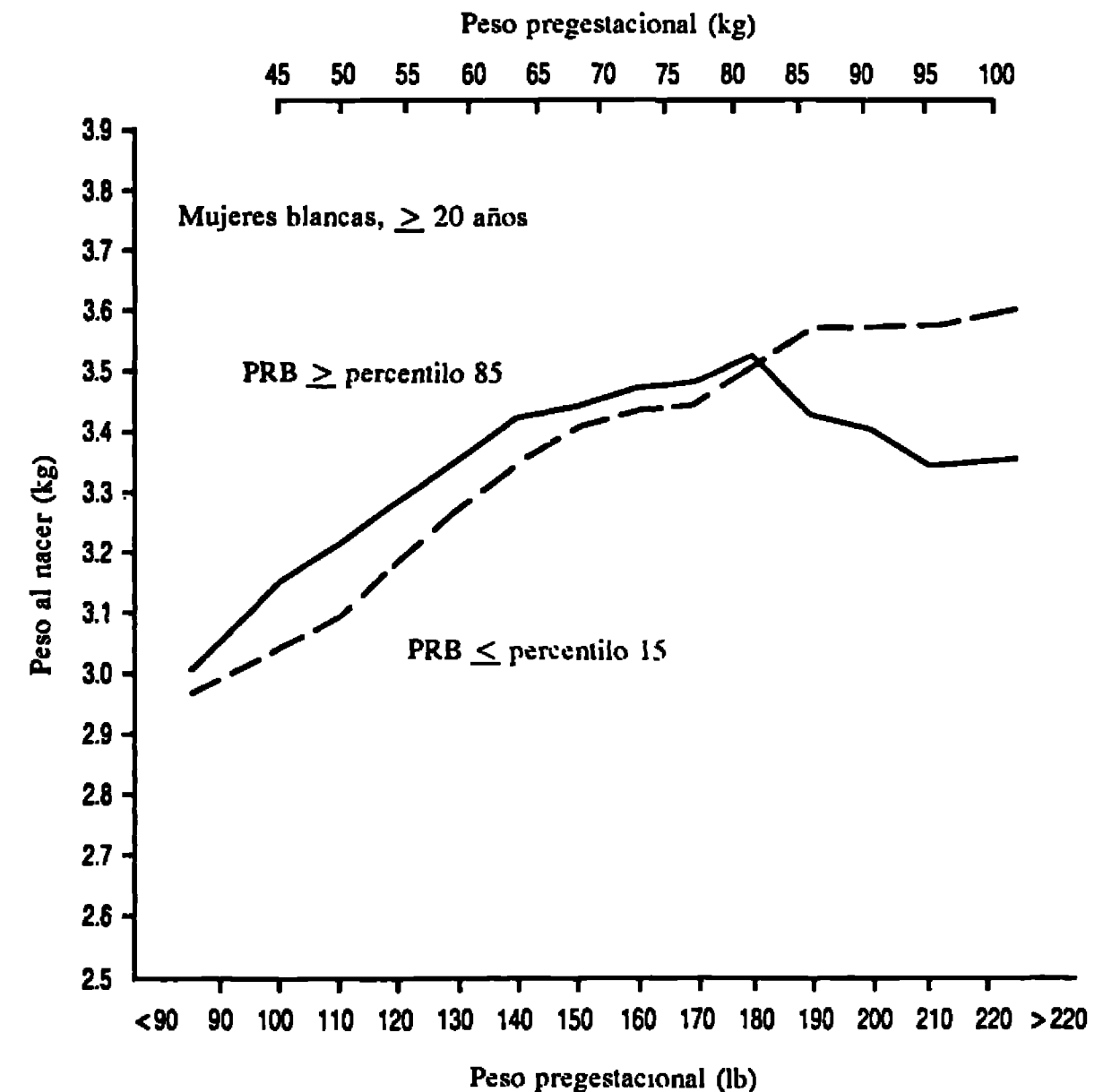


Figura 5.4. Relación entre peso al nacer y peso pregestacional según dos niveles socioeconómicos en mujeres negras del Proyecto Perinatal Colaborativo Nacional de los E.U.A. (NCPD). Se muestra la ventaja general de niveles socioeconómicos más altos en pesos pregestacionales alrededor de 90 y 200 lb.



Nota: El nivel socioeconómico del Perinatal Branch (PRB) (Rama Perinatal) está íntimamente relacionado con el índice del U.S. Bureau of the Census (Oficina de Censos de los E.U.A.).

Figura 5.5. Relación entre peso al nacer y peso pregestacional en mujeres blancas, mostrando pesos al nacer mayores a niveles socioeconómicos más altos y pesos al nacer inferiores a niveles socioeconómicos más bajos en gestantes con peso pregestacional alrededor de 90 y 180 lb.



Nota: El nivel socioeconómico del Perinatal Branch (PRB) (Rama Perinatal) está íntimamente relacionado con el índice del U.S. Bureau of the Census (Oficina de Censos de los E.U.A.).

Las generalizaciones arriba discutidas del peso pregestacional se mantienen independientemente de la edad materna (Figura 5.6). Una de las razones por las que las gestantes adolescentes tienen niños pequeños es su bajo peso pregestacional. De hecho, si las adolescentes en gestación se comparan con embarazadas del mismo peso, pero en el tercer decenio de vida, se observa que ambas dan a luz niños del mismo tamaño. En este sentido no es su corta edad la que explica sus bebés pequeños, sino el hecho que tengan una masa pequeña. Este aspecto es importante porque la concepción popular es que las adolescentes tienen niños pequeños a raíz de su inmadurez física. En realidad, para las adolescentes estadounidenses transcurre un período promedio mínimo de dos años postmenarquía antes de la concepción, y al momento del parto, casi tres años postmenarquía. Las adolescentes que maduran en forma temprana tienden a ser más pequeñas, mientras que las que maduran tardíamente tienden a ser más altas y de más peso. De estas observaciones se deriva la creencia popular que las madres que maduran tempranamente o las madres de menos de trece años de edad dan a luz niños pequeños por no haber alcanzado la madurez física, cuando la razón verdadera es que tienen niños pequeños porque son personas pequeñas.

Vale la pena presentar los factores bioquímicos que podrían influir en los resultados gestacionales. La Figura 5.7 expone que cuanto mayor sea el peso materno, tanto más elevados son los niveles de hemoglobina. A su vez, cuanto más elevada la hemoglobina, mayor el hematócrito. Por razones que todavía no llegan a entenderse, en contraposición con las personas delgadas, las más gordas y con mayor peso también tienen niveles de hemoglobina y hematócrito más elevados. Es lógico pensar que comen un poco más de todo, lo que explica la diferencia hematológica.

La Figura 5.8 muestra el impacto del peso pregestacional sobre la duración del embarazo y el grado de madurez del feto. En general, a mayores pesos pregestacionales, menores incidencias de prematuridad (≤ 38 semanas de gestación)* y menores incidencias de peso muy bajo al nacer ($\leq 2,300$ g). La mayor parte de dicho impacto se presenta a los niveles más bajos de peso pregestacional materno, teniendo poco efecto en pesos de 160 lb o más. Queda claro que el peso pregestacional materno bajo por sí sólo

* Al lector interesado en el tema se le recuerda que la definición de prematuridad usada en estos estudios (≤ 38 semanas de gestación) difiere de la adoptada por la OMS (*Prevención de la Mortalidad y la Morbilidad Perinatales*. Inf. Técnico No. 457, 1970), que definió como **RECIENTE NACIDOS DE PRETERMINO** a aquéllos que tuvieran menos de 37 semanas (259 días) de gestación, calculadas a partir del primer día de la fecha de la última menstruación. (Nota del traductor.)

Figura 5.6. Relación curvilínea entre prevalencia de resultados gestacionales desfavorables y peso pregestacional en adolescentes negras y blancas, sugiriendo una prevalencia mínima de dichos resultados a pesos pregestacionales entre 150 y 160 lb.

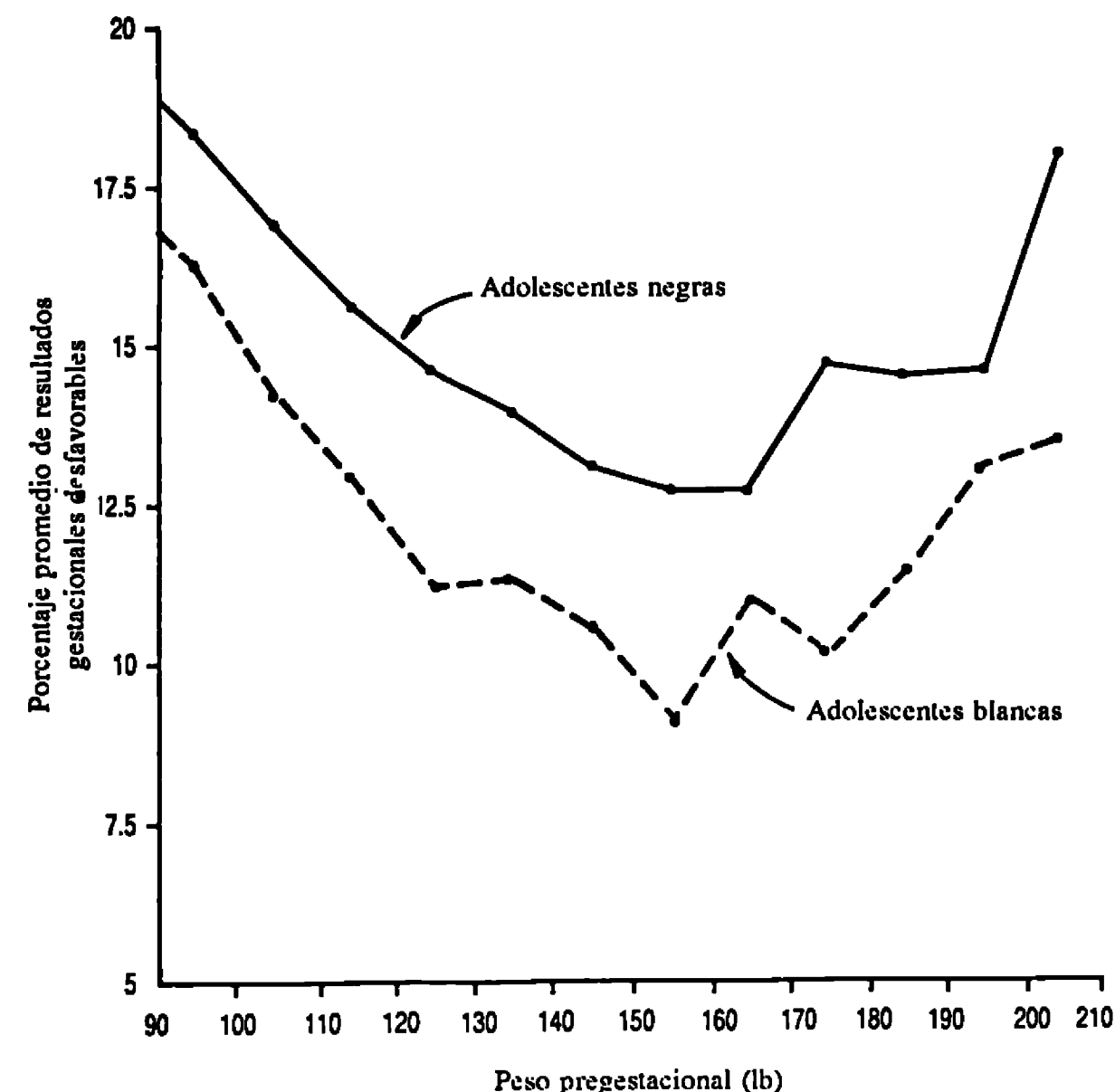


Figura 5.7. Relación entre valores hematológicos maternos y peso pregestacional en madres negras y blancas, mostrando que las mujeres de mayor peso tienen niveles hematológicos más elevados, que entre negras y blancas existe una diferencia de 0.75 g/dl de hemoglobina, así como una diferencia de 3.0% de hematócrito.

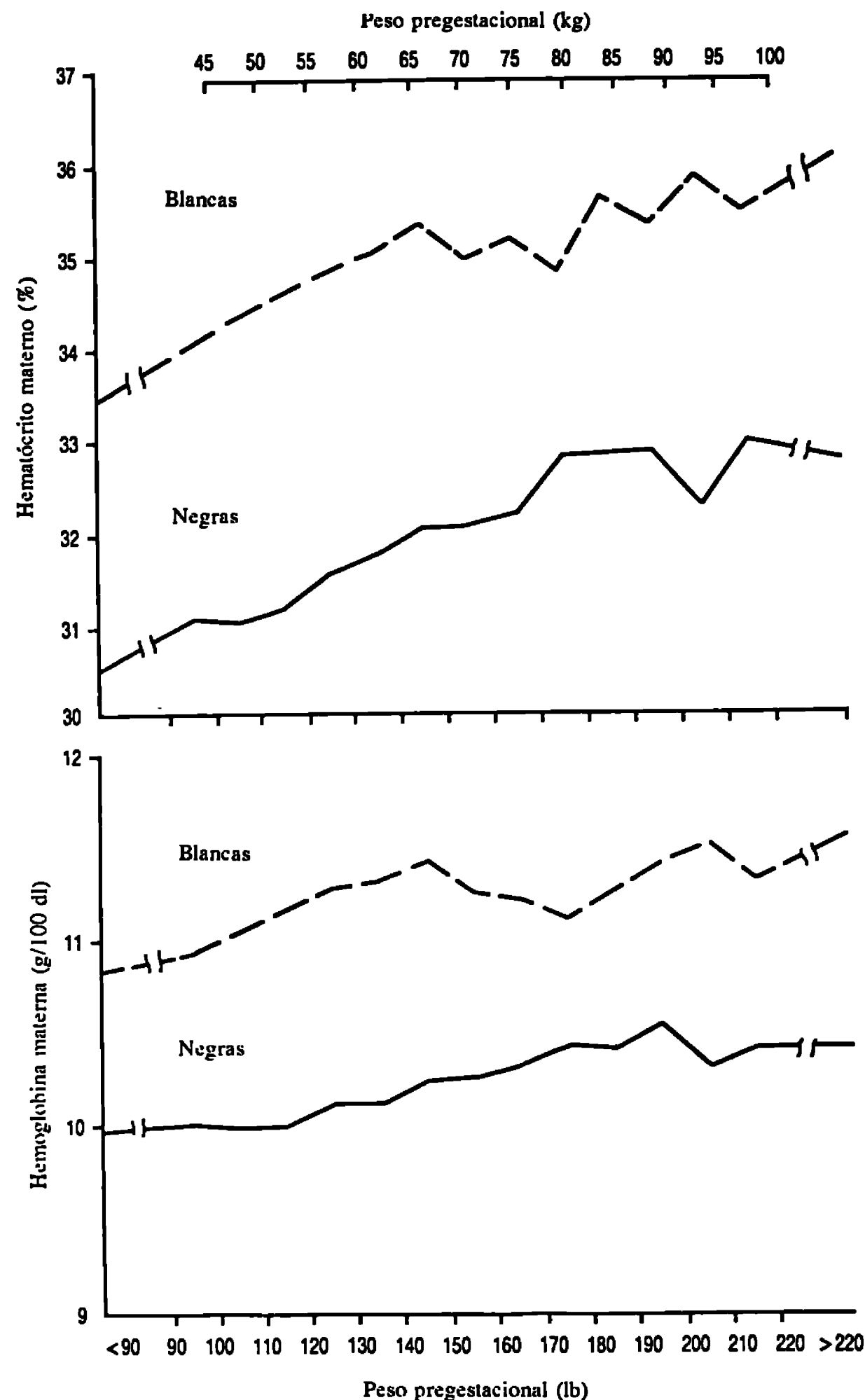
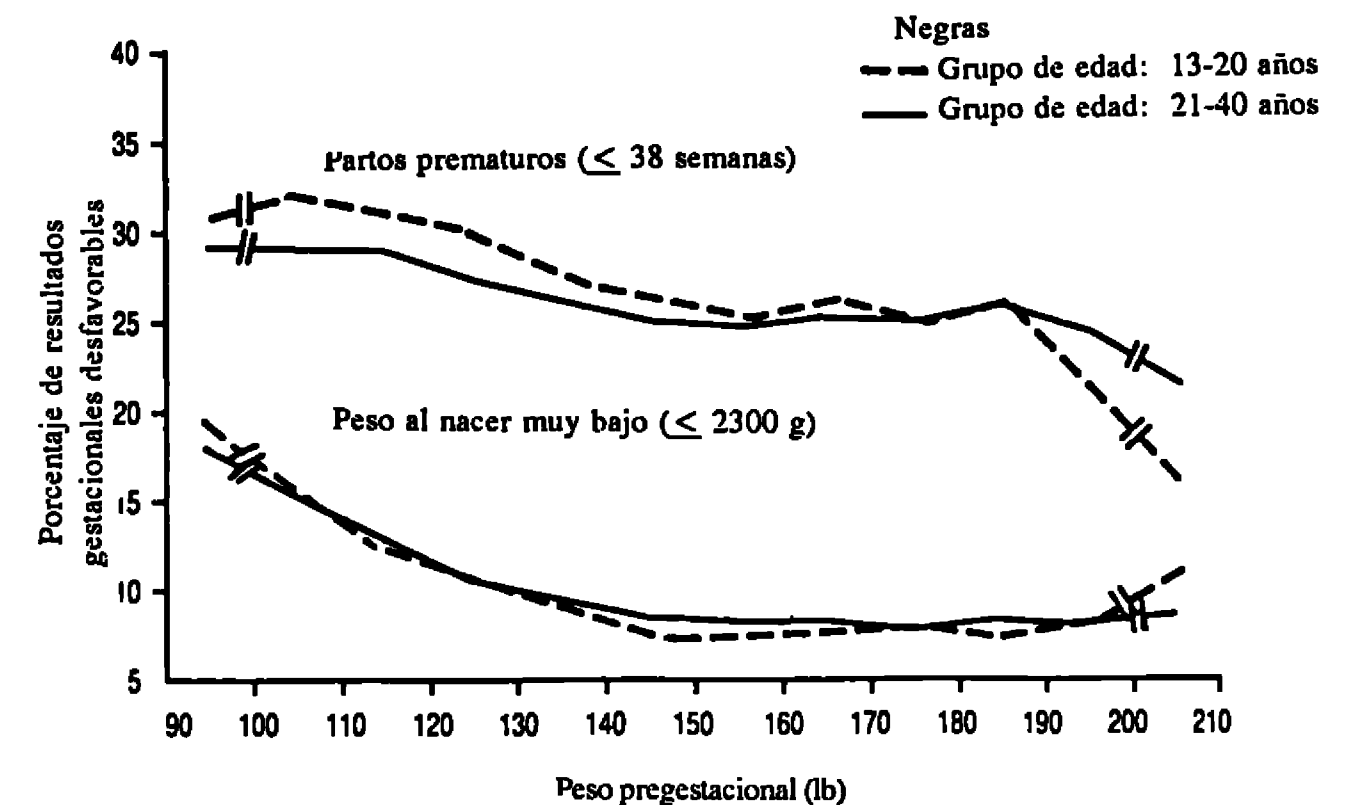


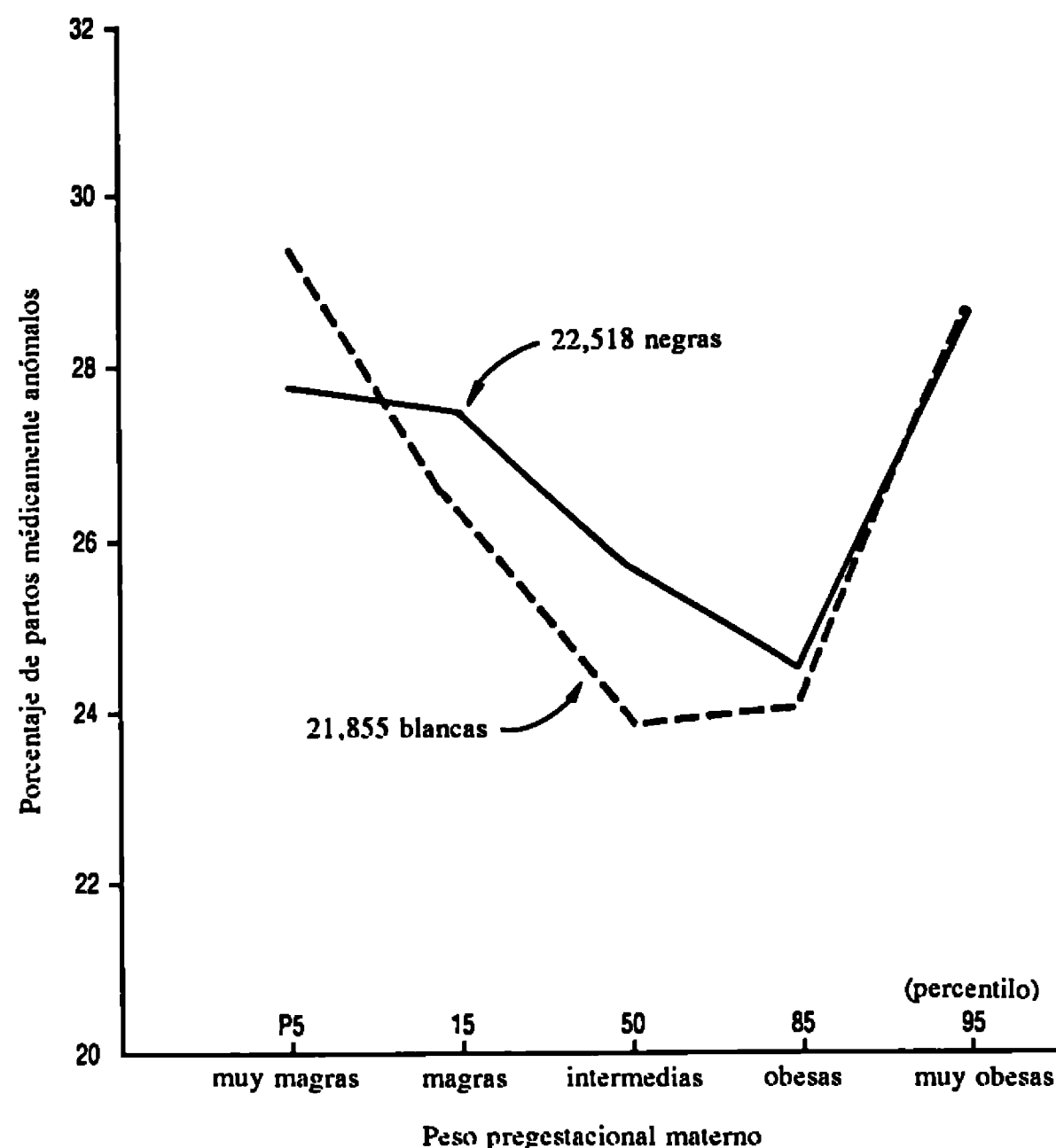
Figura 5.8. Incidencia decreciente de prematuridad y pesos muy bajos al nacer a medida que incrementa el peso pregestacional de madres adolescentes y adultas.



es extremadamente importante para determinar prematuridad y bajo peso al nacer. Por ende, si se pudiera lograr que las mujeres con bajo peso pregestacional no quedaran embarazadas hasta que hayan aumentado de peso, sería factible reducir considerablemente la prematuridad en los E.U.A.

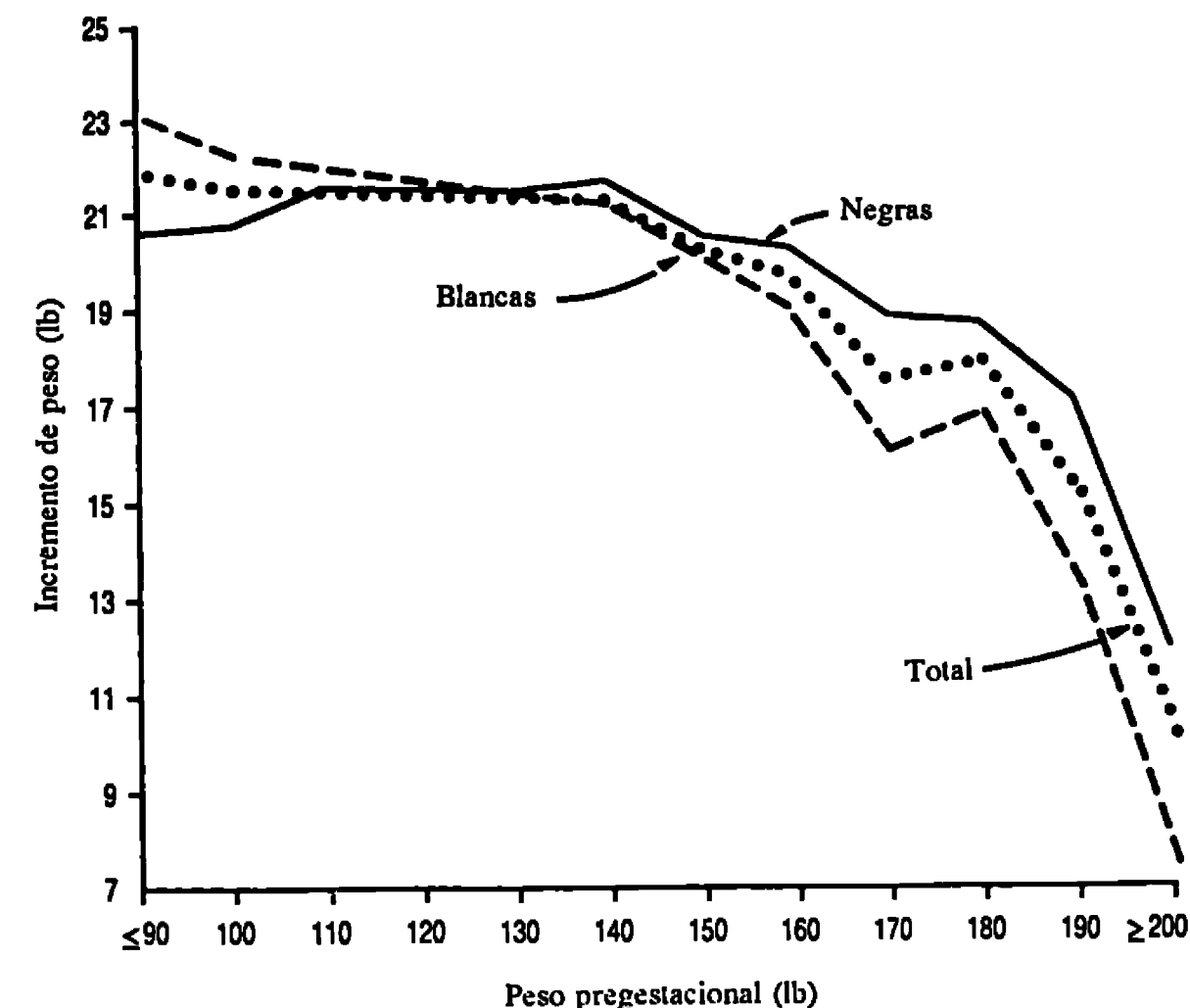
Los resultados gestacionales desfavorables presentan una relación curvilínea o en U con el peso pregestacional. La Figura 5.9 visualiza la relación entre peso pregestacional y porcentaje de partos médicamente anormales tomados del Proyecto Perinatal Colaborativo Nacional de los E.U.A. A partir de análisis previos se sabe que a un punto dado, generalmente a mediados de la distribución de peso pregestacional, la incidencia de resultados indeseables alcanza un nivel mínimo. Si bien este nivel mínimo difiere según la edad y la raza de las madres, esta generalización se mantiene hasta la fecha. Con base en dichos análisis puede recomendarse un margen de peso pregestacional "óptimo" para el concepto.

Figura 5.9. Relación curvilínea entre peso pregestacional materno y prevalencia de partos médicamente anómalos, indicando que dichas anomalías son menos comunes a nivel del percentilo 50 de peso pregestacional materno, o por arriba del mismo.



La relación entre peso pregestacional e incrementos de peso gestacional es compleja (Figura 5.10). A niveles bajos de peso pregestacional dicha relación se aproxima a cero (correlación de 0), mientras que a niveles más altos se torna marcadamente negativa (-0.4) y a niveles máximos, extremadamente negativa (-0.7). A niveles altos de peso pregestacional existe, por diversas razones, una reducción considerable en los incrementos de peso gestacional. Estas tendencias curvilíneas son iguales para adolescentes y adultas.

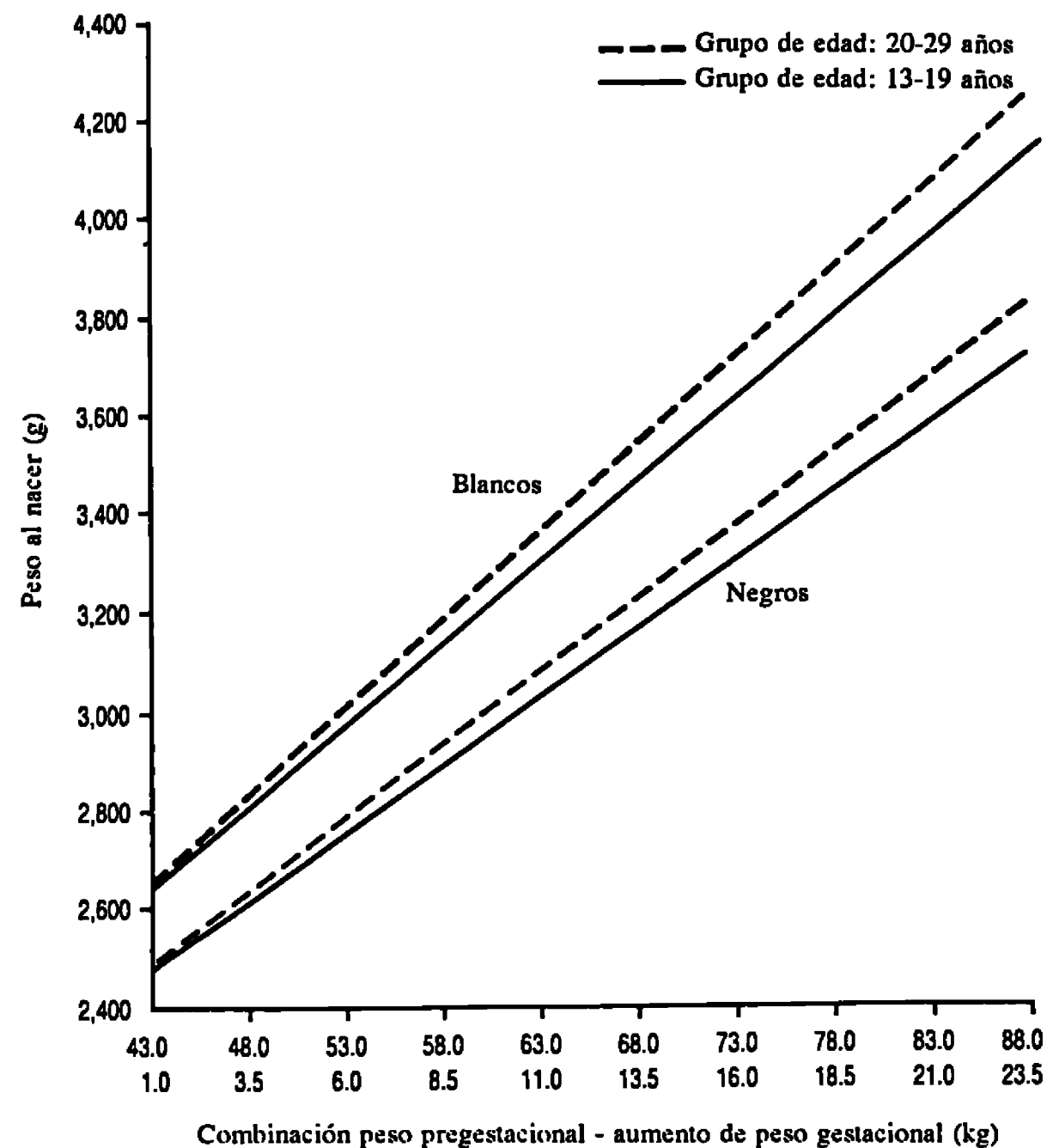
Figura 5.10. Relación curvilínea entre incrementos de peso gestacional y peso pregestacional. Cuando el peso pregestacional rebasa las 140 lb, la relación se torna negativa en forma progresiva; cuando rebasa las 180 lb, en forma dramática.



El peso que la madre sube en el transcurso de la gestación complica la relación entre peso pregestacional y resultados del embarazo (Figura 5.11). El efecto del peso pregestacional y el del incremento de peso gestacional sobre el peso al nacer son de naturaleza aditiva (y sustractiva). Pesos pregestacionales muy bajos combinados con incrementos de peso muy bajos conducen a niños muy pequeños, con pesos al nacer próximos a 2,500 g, punto de corte que define el BPN*.

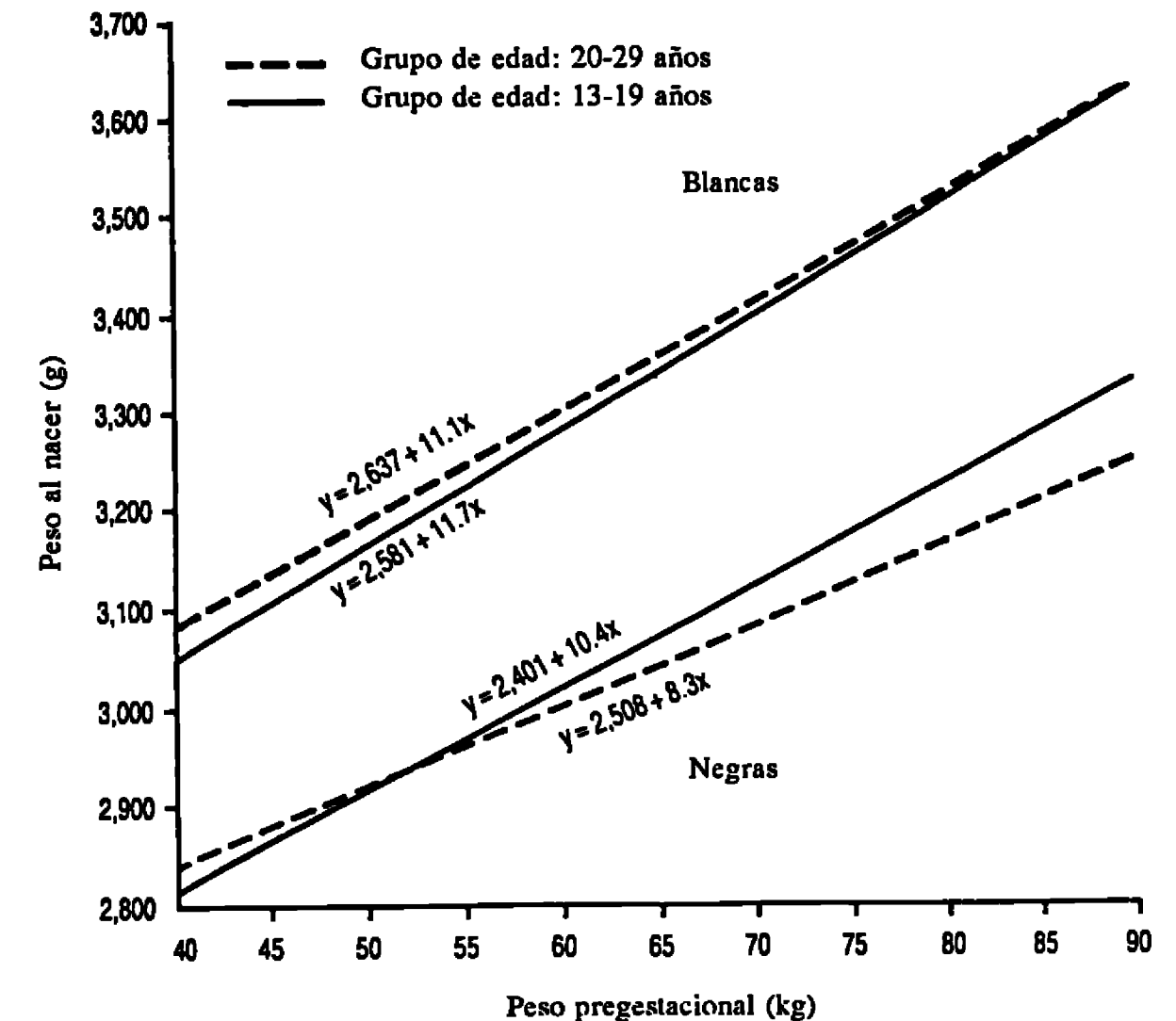
* Hasta 1976 la definición de BPN se basó en la definición internacional de prematuridad adoptada por la I Asamblea Mundial de la Salud de 1948, es decir un peso de nacimiento menor o igual a 2,500 g. Sin embargo, en la XXIX Asamblea se cambió esta definición a peso menor de 2,500 g, es decir: hasta 2,499 g inclusive (OMS. The incidence of low birth weight. A critical review of available information. *World Health Stat. Q* 1980, 33: 197-224). Este cambio ocasionó cierto grado de inconsistencia en la presentación de diferentes resultados de encuestas porque después de 1976 muchos estudios continuaron utilizando la definición antigua. (Nota del traductor.)

Figura 5.11. Peso al nacer según diferentes combinaciones de peso pregestacional e incrementos de peso en la gestación. Se observa que los neonatos negros tienen pesos al nacer más altos y que la edad materna a la concepción tiene efectos mínimos sobre los resultados gestacionales.



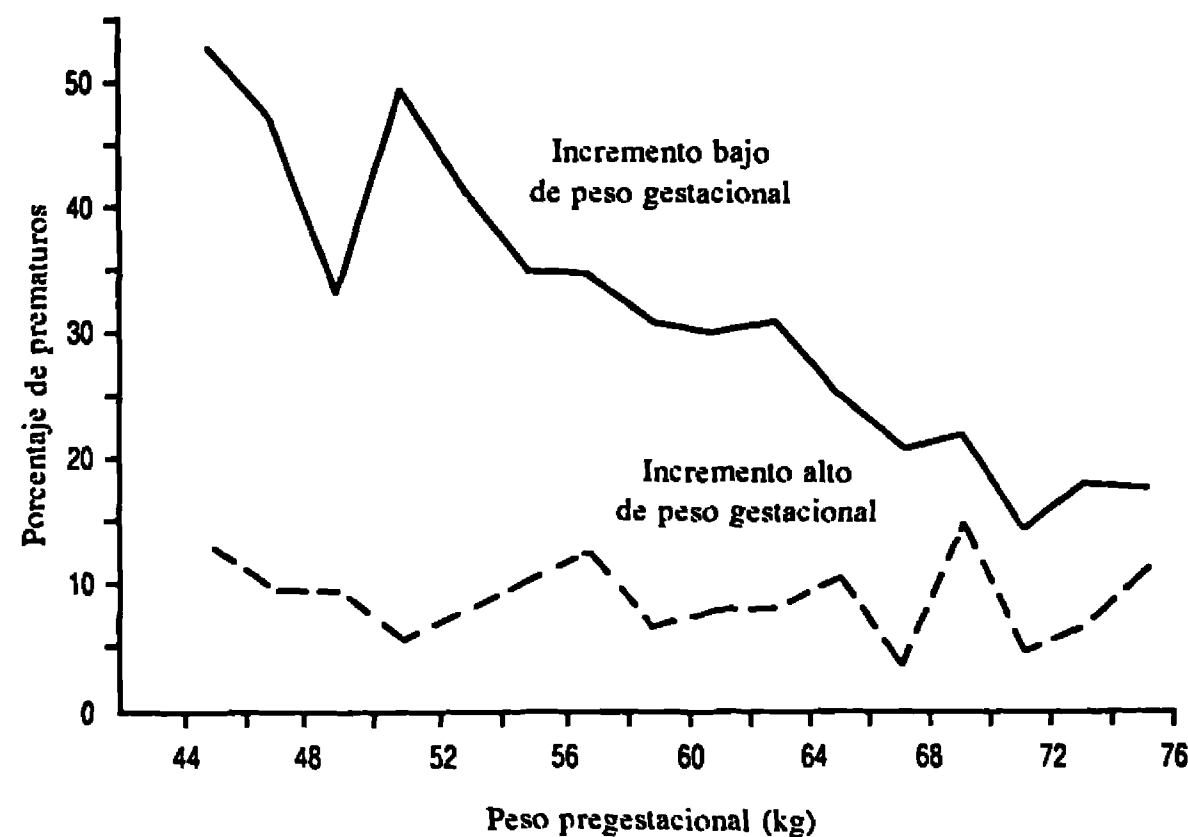
En combinaciones de pesos pregestacionales altos con incrementos de peso también altos, se encuentran niños más grandes. Si bien la edad no afecta estas relaciones, la raza sí. Los negros y los blancos estadounidenses difieren drásticamente en el tamaño que alcanzan los niños en cualquier combinación de peso pregestacional e incrementos de peso gestacional (Figura 5.12).

Figura 5.12. Relación según modelo de regresión lineal entre peso pregestacional materno y peso al nacer en blancas y negras. Se observa que una vez se toma en consideración el peso pregestacional, la edad materna carece virtualmente de efecto.



Para ilustrar aún más la complejidad de la relación en cuestión valga mencionar que cuando el incremento de peso es suficientemente alto, el peso pregestacional no es trascendente. Sin embargo, cuando dicho incremento es bajo, el peso pregestacional sí tiene importancia capital (Figura 5.13). Este aspecto es sumamente pertinente. A la disyuntiva ¿qué es más importante: el peso pregestacional o el incremento de peso durante el embarazo? debería contestarse "ambos". Por una parte, el peso pregestacional gana en importancia cuando el incremento de peso es bajo. Por otra parte, el incremento de peso gana en importancia cuando el peso pregestacional es bajo.

Figura 5.13. Prevalencia de prematurez a diferentes niveles de peso pregestacional en asociación con incrementos bajos y altos de peso gestacional, indicando que los aumentos de peso suficientemente altos eliminan totalmente el efecto del peso pregestacional.

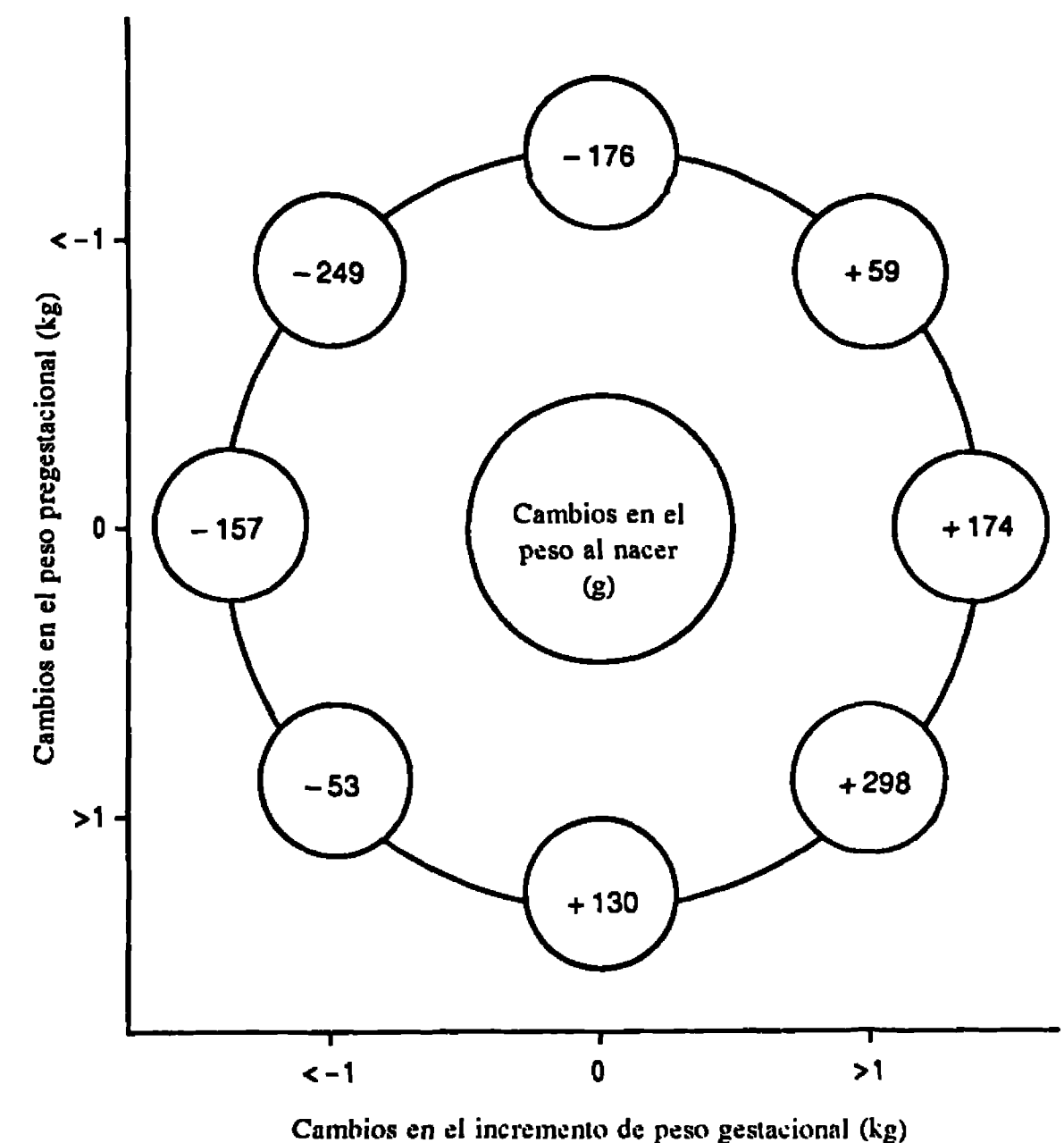


La Figura 5.14 muestra el cambio en peso al nacer que se presenta según diversas combinaciones de peso pregestacional e incremento de peso en el embarazo. La combinación secuencial más extrema, en otras palabras: cuando ambos componentes son bajos, puede conducir a un siguiente niño que pese 250 g menos. Por el contrario, cuando ambos componentes están elevados, es posible que el siguiente niño pese 300 g más. Así pues, la madre puede presentar resultados gestacionales relativamente diferentes dependiendo de cuánto tejido aumente o pierda entre embarazos y de cuánto más peso suba en la segunda gestación en comparación con la primera.

La gráfica de la Figura 5.14 varía un tanto según la paridad. Mientras que en los países industrializados el peso materno y el infantil tienden a aumentar a paridades más elevadas; en algunos países del tercer y cuarto mundos, tienden a disminuir. Estudios que siguieron a madres a lo largo de una serie de embarazos determinaron que las mujeres que aumentan de peso entre embarazos dan a luz niños más grandes en el último parto. Aquellas que pierden

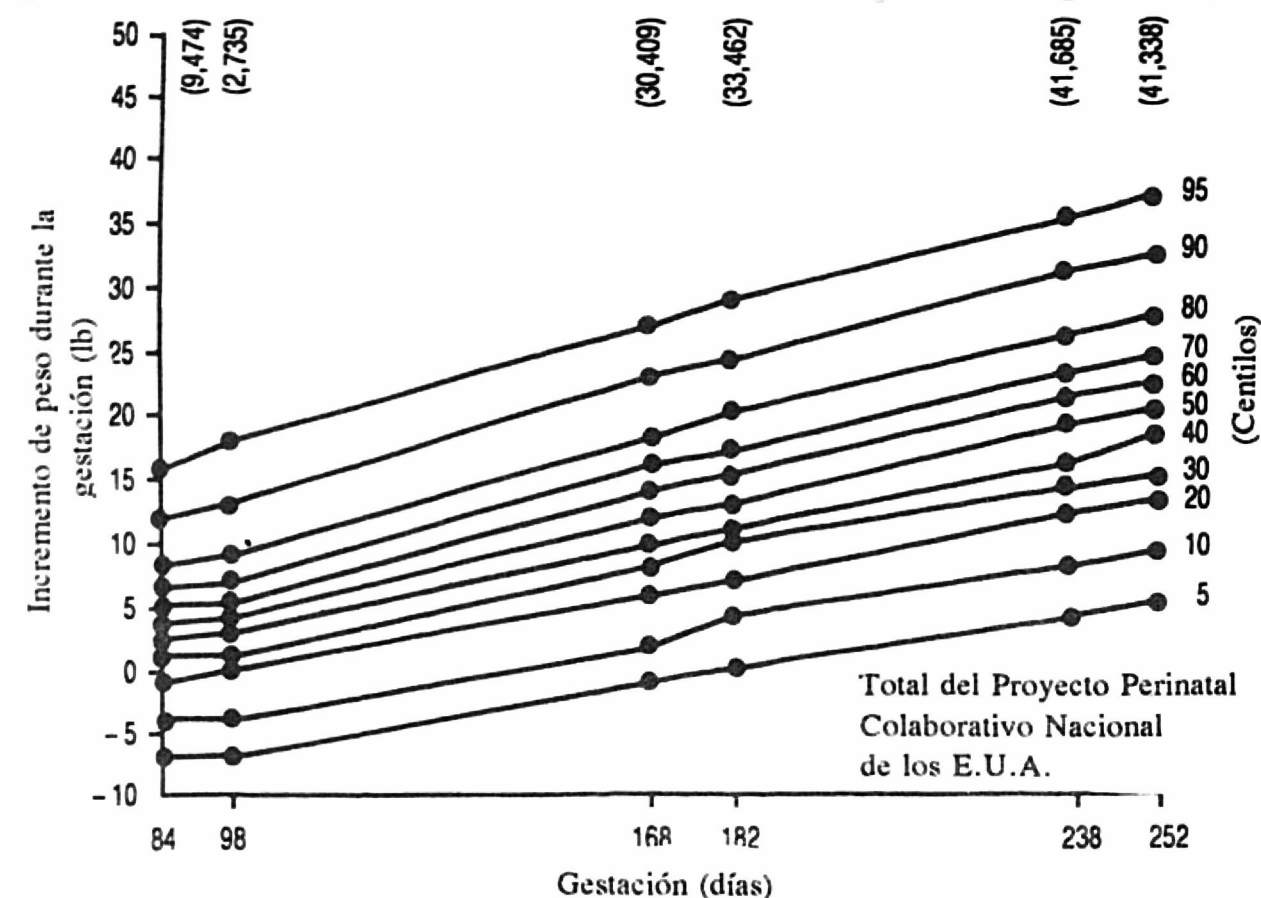
peso entre embarazos dan a luz niños más pequeños. El autor sostiene que la paridad es peso y que el peso es paridad y que la única forma de estudiar este problema es a través de estudios longitudinales seriados de las mismas mujeres en el transcurso de gestaciones múltiples.

Figura 5.14. Cambios en el peso al nacer en relación con cambios en el incremento de peso gestacional entre embarazos consecutivos de las mismas madres, indicando que el peso del neonato varía en 600 g dependiendo de la magnitud de la dirección del cambio en el incremento de peso gestacional.



Es importante anotar que no todas las mujeres aumentan de peso y que muchas, incluso, pierden peso durante la gestación, particularmente en las fases tempranas del embarazo (Figura 5.15). En el Proyecto Perinatal Colaborativo Nacional de los E.U.A. hubo mujeres que disminuyeron enormemente en los 269 días de gravidez; afortunadamente tienden a tener pesos pregestacionales bastante altos. Obsérvese que aun en ese estudio extenso (49,995 partos únicos y 58,000 embarazos) muy pocas mujeres recibieron atención prenatal en los primeros meses de gestación. Por consiguiente, en grávidas que inician el control prenatal en fases tardías del embarazo, la relación entre peso pregestacional e incrementos de peso durante el embarazo todavía no se conoce a satisfacción.

Figura 5.15. Centilos de aumento/pérdida de peso durante la gestación según períodos de embarazo que oscilan entre 84 y 252 días. (En paréntesis se presentan los tamaños de muestra para cada período.)

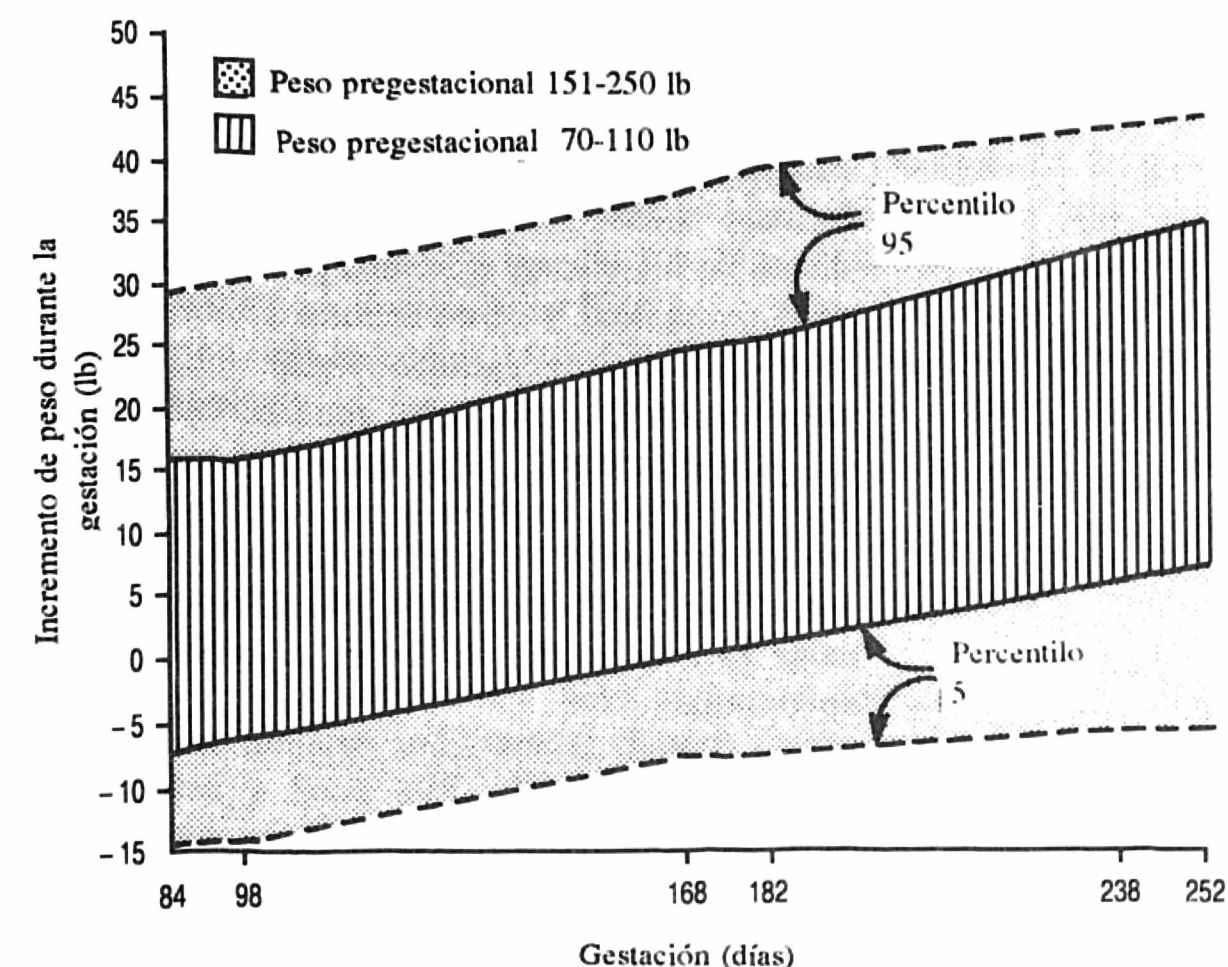


Para terminar, quisiéramos recalcar en un aspecto que Jere Haas discute en el Capítulo 2 --las madres con peso promedio presentan una gran variación en el incremento de peso gestacional. Los centilos de dicho incremento son bastante amplios, particularmente al tomar en consideración todas las mujeres (Figura 5.16); sin embargo, son mucho más estrechos al incluir el peso pregestacional. Por lo tanto, cualquier sistema práctico

que se proponga registrar el peso materno durante el embarazo debe tomar en cuenta, en primer término, el peso pregestacional.

En resumen: entre más peso tenga la madre, tanto más peso tendrá el niño; y entre más peso suba en la gestación, tanto más subirá el niño. Es poco frecuente que mujeres con pesos pregestacionales relativamente altos den a luz prematuros; sin embargo, son pesos poco compatibles con una buena condición física. Al discutir el incremento de peso durante la gestación se plantea la pregunta a quién estamos sirviendo: ¿a la madre o al niño? Los incrementos altos de peso son beneficiosos especialmente para los resultados gestacionales de madres con bajo peso. Sin embargo, ¿cuántos kilogramos de grasa puede subir una mujer de 40 kg de peso sin pasar a tener sobrepeso? ¿Qué consecuencias tendría esto para su salud y longevidad? Además, como se ha encontrado que incrementos altos de peso de parte de la mujer frecuentemente se asocian a incrementos similares de parte de su esposo, es necesario considerar las consecuencias que tendría para toda la familia el hecho que la madre subiera de peso.

Figura 5.16. Aumento/pérdida de peso gestacional en negras según se trate de mujeres obesas y pesos altos (área externa) o de mujeres no tan obesas y menores pesos (área interna). Se evidencia que las mujeres con mayor peso pregestacional suben o pierden más de peso en el transcurso del embarazo.



CAPITULO 6

Resumen y recomendaciones

Grupo de trabajo

En países industrializados y en vías de desarrollo se ha demostrado que el peso pregestacional está relacionado con el peso al nacer y la mortalidad infantil (Kramer 1987, Naeye 1979, Kardjati et al. 1988). En dicha relación, el peso que aumenta la madre en el transcurso del embarazo cumple una función intermediaria. El peso pregestacional tiene un efecto importante --independiente de los efectos ejercidos por el incremento de peso gestacional y otros factores-- sobre el peso al nacer (Eastman y Jackson 1968). El bajo peso pregestacional, combinado con incrementos bajos de peso gestacional, algo común en países en desarrollo, afecta negativamente los resultados gestacionales para el infante. A la fecha, la relación entre peso pregestacional y resultados gestacionales para la madre no se ha enfocado en forma apropiada.

Aplicaciones a nivel de campo

1. Las mujeres con peso pregestacional muy bajo necesitan ganar considerablemente de peso (hasta 18 kg) durante el embarazo para disminuir significativamente el riesgo de resultados gestacionales adversos (National Academy of Sciences 1990). Para muchas madres de países en desarrollo esto quizá no sea realista en vista del poco tiempo disponible (máximo de 6 meses) para aumentar el peso que las coloque a la par del peso-para-talla de referencia. Por consiguiente deben continuarse los esfuerzos por aumentar el peso pregestacional de mujeres en países en desarrollo, de tal forma que las madres no inicien la gestación con estados nutricionales desventajosos.

2. En poblaciones donde las mujeres en edad reproductiva y estados socioeconómicos bajos tienen talla promedio de unos 150 cm (incluyendo la India, Bangla Desh, Indonesia, Colombia), se ha encontrado que los pesos pregestacionales inferiores a los 40 kg son un buen predictor de bajo peso al nacer (BPN) y de mortalidad neonatal. El punto de quiebre de peso pregestacional a aplicarse en programas debe tomar en cuenta no solamente la situación epidemiológica de la localidad, sino que también consideraciones programáticas y el riesgo biológico.

3. Si bien es bastante útil llevar un registro del peso pregestacional, es difícil obtenerlo en países en vías de desarrollo, donde no se acostumbra medir el estado nutricional de mujeres no embarazadas. En estas circunstancias es posible utilizar como indicación del estado pregestacional el peso del primer trimestre o antes de la semana 13 de gestación con algunos ajustes. Diversos estudios han comprobado que hasta la semana 13-16 de embarazo las madres sin complicaciones gestacionales suben 0.64-4.4 kg en Europa y los E.U.A., 1.9 kg en el Japón, 1.09 kg en la China, 3.8 kg en Indonesia, 0.5-1.0 kg en mujeres pobres de la India (National Academy of Sciences 1990) y 0.93 kg en Taiwan (Adair et al. 1983).

4. Para poder comparar diferentes poblaciones es necesario interpretar el peso pregestacional en relación con la talla.

5. La utilidad del peso pregestacional para evaluar el estado nutricional de mujeres individuales debería mejorar al tomar en cuenta la talla (Ounsted y Scott 1981, Rosso 1985). Sin embargo, en poblaciones donde hay muy poca variación en la talla o en el peso o en donde no se tenga una representación adecuada de madres con índices muy bajos o muy altos de peso-para-talla, posiblemente el índice pregestacional peso-para-talla

contribuya muy poco a mejorar la capacidad predictora del peso pregestacional como medida única. De hecho, en los E.U.A., donde muy pocas mujeres tienen índices muy bajos de peso-para-talla (Garn y Pesick 1982), y en la India, donde las mujeres generalmente tienen estaturas bastante bajas (Anderson 1989, Nutrition Foundation of India 1988), se encontró que el peso pregestacional y el peso-para-talla son similares en cuanto a capacidad de predicción de peso al nacer.

6. En poblaciones con pesos pregestacionales bajos e incrementos de peso gestacional también bajos, el peso pregestacional por sí sólo quizás sea un buen predictor de resultados gestacionales adversos, mientras que el incremento de peso, por ser tan bajo y tener poca variabilidad, carezca de valor predictivo alto. Además, en estas poblaciones es frecuente que el monitoreo de la curva de peso gestacional sea muy difícil a raíz de las infraestructuras de salud deficientes. En estas condiciones es aceptable y más factible usar peso pregestacional o un sólo peso, tomado tempranamente en el embarazo (y que requiere únicamente un contacto con la madre), como predictor de resultados gestacionales negativos.

7. Es necesario aprovechar todas las oportunidades que se presenten para pesar a las mujeres: cuando acompañen al niño a monitoreo del crecimiento, a inmunizaciones, a controles médicos y a programas de suplementación alimentaria. Sin embargo, como en nulíparas no se cuenta con dichas oportunidades hay que encontrar otras formas de abordarlas. El peso (y la fecha de la toma, así como el status reproductivo de la mujer) podrían registrarse en curvas las cuales puede guardar la madre o el trabajador de salud. Puede ser útil para identificar madres a riesgo nutricional e incluirlas en intervenciones *previas al embarazo*. También puede fungir como línea basal para interpretar mediciones futuras del estado nutricional. Sin embargo, no puede considerarse un marcador estable del estado nutricional materno, puesto que el peso fluctúa en el transcurso del tiempo a raíz de las estaciones del año, de la edad, del status reproductivo, etc. La utilidad de esta medición como sustituto del peso pregestacional depende de su proximidad a la concepción y requiere validación ulterior.

8. La obesidad pregestacional también es un factor de riesgo de resultados gestacionales desfavorables tales como mortalidad perinatal, peso alto al nacer (cuando se combina con incrementos altos de peso gestacional) y mortalidad infantil. En Latinoamérica, donde la prevalencia de obesidad (definida como peso-para-talla por arriba del 120% del patrón de referencia) puede llegar al 30%, aspecto que requiere atención especial.

Prioridades de investigación

1. Validar el uso de una medición de peso en el primer trimestre de embarazo (hasta la semana 13 de gestación) como sustituto del peso pregestacional.
2. Determinar hasta qué momento en el período pregestacional puede utilizarse el peso de una mujer no embarazada como sustituto de su peso pregestacional (o de peso a la concepción).
3. Poner a prueba intervenciones que aumenten el peso materno antes del embarazo o durante el intervalo intergestacional con el objetivo de mejorar los productos de embarazos siguientes.
4. Determinar la sensibilidad y especificidad de evaluaciones visuales del estado nutricional materno de parte de auxiliares de obstetricia (u otro personal de atención primaria en salud) como factor de riesgo de resultados gestacionales insatisfactorios en comparación con mediciones del peso o talla pregestacionales tomadas por trabajadores de la salud de mayor nivel.

Referencias bibliográficas

- Adair, L. et al. Maternal anthropometric changes during pregnancy and lactation in a rural Taiwanese population. *Hum Biol* 55 (4):771-787, 1983.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Eastman, N.J. and Jackson, E.C. The bearing of maternal weight gain and prepregnancy weight on birth weight in full term pregnancy. *Obstet Gynecol Surv* 23:1003-1025, 1968.
- Garn, S. and Pesick, S. Relationship between various maternal body mass measures and size of the newborn. *Amer J Clin Nutr* 36:664-668, 1982.
- Kramer, M. Determinants of intrauterine growth and gestational duration. *Bull WHO* 65 (5):663-737, 1987.
- Kardjati, S. et al. Energy supplementation in the last trimester of pregnancy in East Java: I. Effect on birth weight. *Br J Obstet Gynaecol* 95:783-794, 1988.
- Nacye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3-9, 1979.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.
- Nutrition Foundation of India (NFI). *Maternal Nutrition, Lactation and Infant*

Growth in Urban Slums. Scientific Report #9, Nutrition Foundation of India, New Delhi, 1988.

Ounsted, M. and Scott, A. Associations between maternal weight, height, weight for height, weight gain and birth weight. In: Dobbing, J. (ed). *Maternal Nutrition in Pregnancy: Eating for Two?* London: Academic Press (Nestle Foundation), 1981.

Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Amer J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.

PARTE III

TALLA

CAPITULO 7

Temas fundamentales

Katherine Krasovec

1. ¿Qué uso se le da actualmente al indicador?

La ventaja de usar la talla como indicador del estado nutricional materno y como factor de riesgo para predecir resultados gestacionales insatisfactorios radica en el hecho que, en contraposición con otros parámetros antropométricos, sólo requiere de una medición en cualquier momento de la vida reproductiva de la mujer (excepto en la adolescencia.)

Como otros parámetros antropométricos, la talla se ha utilizado para evaluar el riesgo de BPN, así como la mortalidad perinatal, neonatal e infantil y el rendimiento durante la lactancia. La talla también se ha empleado muchísimo en la obstetricia para identificar a mujeres a riesgo de partos prolongados, desproporción céfalopélvica (DCP) o parto por medios quirúrgicos, tales como cesárea, sinfisiotomía o embriotomía.

2. *¿En qué forma se relaciona la talla con otros indicadores antropométricos?*

Aun cuando en diversos estudios se haya demostrado que la talla está relacionada directamente con el peso al nacer y la supervivencia infantil, es necesario evaluar qué incide verdaderamente en los resultados gestacionales: la talla o la asociación de talla y peso. En vista que las mujeres más altas generalmente tienen más peso y más masa magra que las mujeres bajas, y que el peso materno se asocia al peso al nacer y a la mortalidad infantil, es posible que en la mujer el efecto de la talla se exprese a través de su peso. Otro factor de confusión en la relación talla materna y resultados gestacionales es el hecho que la talla refleja influjos tanto nutricionales como genéticos.

Varios investigadores examinaron la relación independiente, desde la perspectiva infantil, entre talla materna y resultados gestacionales. En un estudio en mujeres de raza negra en Harlem, Nueva York, Rush et al. (1972) encontraron que la talla materna --independiente del peso pregestacional-- no tiene ningún efecto sobre el peso al nacer y que la influencia de la talla sobre el peso del recién nacido es más bien un reflejo de la masa corporal o del peso materno. En Perú, los hallazgos de Frisancho et al. (1977), controlando masa muscular y reservas grasas (medidas con base en la circunferencia braquial y el grosor del pliegue tricipital), concluyeron que la talla materna incide muy levemente en el peso o en la longitud del recién nacido. En contraposición con ello, Habicht et al. (1973) determinaron en ensayos de suplementación alimentaria en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, que el aporte independiente de la talla materna al peso al nacer alcanza una magnitud similar al del peso materno y la ingesta calórica mediante la suplementación durante el embarazo. En estudios posteriores del INCAP, Lechtig et al. (1978) y Martorell et al. (1981) observaron que al controlar otros factores únicamente la talla materna y el peso infantil al nacer continuaron asociados significativamente con la mortalidad infantil. Prentice et al. (1987) determinaron que la contribución independiente de la talla materna al peso al nacer es un tanto mayor que la del peso materno a mediados del embarazo, pero que la contribución independiente más alta al peso del recién nacido procede del incremento de peso gestacional a partir de mediados del embarazo.

3. *¿Cuál es la relación entre talla y resultados del embarazo para la madre y el infante?*

Resultados gestacionales desde la perspectiva materna

En diversos estudios se ha demostrado que la talla está relacionada con la morbilidad y las complicaciones maternas del embarazo. Tomando como base un estudio de 26,000 nacimientos en Aberdeen, Escocia, Thomson (1959) demostró que a medida que disminuye la talla materna los problemas obstétricos (por causas mecánicas y cesáreas por desproporción cefalopélvica) aumentan en forma relativamente constante. Harrison et al. (1985a) publicaron que las nigerianas más jóvenes y más bajas también presentan la mayor prevalencia de pelvis estrecha, el mayor riesgo de desproporción cefalopélvica y la mayor probabilidad de parto por cesárea o embriotomía. La incidencia de todas esas complicaciones disminuye a medida que aumenta la edad y la talla materna. De manera similar, un estudio hospitalario en la India realizado por Bhatt et al. (1967) reveló que la incidencia de parto quirúrgico a raíz de DCP se correlaciona negativamente con la talla materna. En Tanzania, Everett (1975) encontró que el 90 % de las nulíparas que necesitan cesarotomía por DCP tienen tallas de < 146 cm, en comparación con sólo 30 % de las que dan a luz por parto vaginal normal. En Kenia todas las mujeres con tallas de < 150 cm tienen tasas de cesárea aproximadamente cuatro veces mayores que las de estatura ≥ 150 cm. En el mismo estudio, las nulíparas de < 150 cm también tienen partos significativamente más prolongados que las nulíparas de mayor estatura (Mati et al. 1983a).

Resultados gestacionales desde la perspectiva fetal e infantil

Los estudios en países tanto industrializados como en desarrollo han demostrado que los niños de madres altas tienen un mayor peso al nacer que los de madres bajas (Hyttén y Leitch 1971, Thomson et al. 1968, Papiernik et al. 1981, Shah y Shah 1972, Tripathi et al. 1987, National Institute of Nutrition 1982, Lechtig et al. 1979, Prentice et al. 1987). En los países en vías de desarrollo, las investigaciones han encontrado que el efecto de la talla materna sobre el peso al nacer oscila entre 10-22 g/cm (Prentice et al. 1987, Srivastava et al. 1982, Bhargava et al. 1983, Anderson 1989). En una revisión de literatura sobre los determinantes del crecimiento intrauterino y de la duración gestacional, Kramer (1987) determinó que la talla tiene un efecto causal sobre el retraso de crecimiento intrauterino, pero no sobre la duración del embarazo.

En un estudio en Dakar, Senegal, Briend (1980) encontró que la talla materna se correlaciona positivamente con un índice amplio de crecimiento (Z1) en infantes, mientras que la circunferencia braquial materna al momento del parto se correlaciona negativamente con el índice de emaciación

(wasting) (Z3). Naeye y Tafari (1985) encontraron en 60 partos en Etiopía que la talla materna afecta la longitud, más no el peso del recién nacido. El efecto de la talla materna sobre la longitud al nacimiento se restringe a infantes con peso al nacer $\geq 3,500$ g, subgrupo en donde el potencial de crecimiento óseo es mayor cuando la madre es alta.

Thomson (1959) demostró que en madres residentes en Aberdeen, Escocia, el BPN y las tasas de mortalidad perinatal disminuyen continuamente a medida que aumenta la talla materna. Martorell (1985) investigó cortadoras de café en Guatemala y publicó que la tasa de mortalidad infantil en los hijos de las más bajas (promedio = 138 cm) es el doble de la tasa de los descendientes de las más altas (promedio = 148 cm). En Bangla Desh las tasas de mortalidad, tanto neonatal como postneonatal, son mayores cuando la madre mide < 147 cm; la tasa neonatal llega a ser dos veces la de madres altas (Chowdhury 1982).

En Tanzania, Essex y Everett (1977) emplearon diferentes factores --talla, edad materna, antecedentes obstétricos, morbilidad materna y presentación anómala, entre otros-- en un sistema de tamizaje de riesgos antenatales. Aun cuando únicamente 11% de las mujeres miden menos de 146 cm, sus infantes constituyen el 50% de todos los mortinatos y el 50% de todas las muertes neonatales. En el mismo sentido orienta la publicación de Krasovec (1989) que en Bangla Desh las madres con mortinatos son significativamente más bajas que las que dan a luz infantes vivos (147 cm en contraposición con 148.1 cm). Mati et al. (1983b) publicó que en Kenia las mujeres con tallas de < 150 cm tienen una tasa de mortalidad perinatal temprana aproximadamente dos veces mayor que las de ≥ 150 cm. Un estudio en Mozambique determinó que las mujeres más bajas, especialmente las primíparas, tienen un mayor riesgo de pérdida perinatal (Liljestrand et al. 1985).

No todos los estudios en países en desarrollo, empero, confirman que la talla materna y la mortalidad perinatal están relacionadas. En este contexto, un estudio en el área rural de Maharashtra, India, no encontró diferencias significativas en la mortalidad perinatal de mujeres con tallas por arriba o por debajo de 150 cm (Perera y Lwin 1984).

La relación entre talla y rendimiento en la lactancia también ha sido sujeto de investigación. Así, Miller (1951) determinó que las escocesas de < 152 cm tienen períodos de lactancia significativamente más cortos.

4. ¿Cuál es el promedio de talla en mujeres de países industrializados? ¿Cómo se compara dicho promedio con el de

países en vías de desarrollo? Si los patrones de países industrializados se toman como referencia, ¿qué proporción de las mujeres de países en desarrollo se considerarían de estatura baja? ¿Los patrones regionales o los específicos para país son más apropiados que los internacionales?

El Apéndice B presenta una lista de tallas promedio publicadas en diversos estudios. Según la OMS (1983), en los E.U.A. el promedio de talla (NCHS) en mujeres con status socioeconómico medio es de 163.7 cm (DE = 6.0 cm). Lechtig et al. (1979) notificaron una diferencia de 16.9 cm entre la talla de mujeres adultas en un estudio guatemalteco de suplementación del INCAP (media = 148.9 cm, n = 572) y un patrón estadounidense. Sin embargo, Martorell et al. (1981), en otro estudio de guatemaltecas desnutridas y de raza indígena, determinaron un promedio de talla de 142 cm, inferior al publicado anteriormente en el estudio de suplementación del INCAP. Las tallas promedio de mujeres gestantes y lactantes en Gujarat y Maharashtra, India, son de 150.7 cm y 148.4 cm, respectivamente (Anderson 1989).

Prentice et al. (1987) dieron a conocer que las gestantes estudiadas en el área rural de Gambia son 1.7 cm más bajas (promedio = 158 cm) que los patrones de Aberdeen, Escocia (Carr-Hill y Pritchard 1985). La talla de grávidas en los pueblos Hausa-Fulani en Nigeria, la mitad de quienes tienen entre 10 y 16 años de edad, oscila entre 122 y 176 cm en etapas tempranas del embarazo y entre 130 y 186 cm al momento del parto (Harrison 1985a). En Dakar, Senegal, la talla promedio de grávidas es de 162 cm (Briend 1980).

Un estudio a nivel nacional que abarcó 1,014 mujeres en Mozambique detectó que 3.5-24.5% (promedio 17%) de las grávidas, dependiendo de la región del país, medía < 150 cm y que aproximadamente 4% medía < 145 cm (Liljestrand et al. 1985). En Bangla Desh, según estudios de Krasovec (1989) más de una de cada cuatro mujeres no alcanzan los 145 cm y alrededor del 65% no llega a los 150 cm. En el mismo sentido, Gopalan (1985) publicó que aproximadamente 10-20% en la mayoría de distritos de la India, 4% en Punjab y 20-30% en Kerala, Orissa, Bengala Occidental y Uttar Pradesh miden menos de 145 cm, en comparación con menos de 1% en las mujeres estadounidenses. Un estudio en las cercanías de Hyderabad, India, encontró que el 18% de las mujeres con ingresos bajos, el 4.8% con ingresos intermedios y el 1.4% con ingresos altos tienen tallas de < 145 cm (National Institute of Nutrition 1983).

5. ¿Qué puntos de quiebre se han utilizado para evaluar el riesgo de diversos resultados gestacionales? ¿Qué tan universales son? ¿Qué puntos de quiebre son más apropiados: los regionales o los locales? ¿Sería esto factible? ¿No sería mejor tener diferentes puntos de quiebre que indicaran grado de desnutrición similares a los esquemas de clasificación para evaluar desnutrición infantil, es decir: 1) mínimo por debajo del cual indicaría desnutrición severa para todas las mujeres; 2) márgenes que orienten a desnutrición moderada, y 3) nivel mínimo que identifique nutrición adecuada?

Bajo peso al nacer

Diversos estudios en la India y Guatemala determinaron que la talla materna de <145 cm es un punto de quiebre útil. El Proyecto Kasa en la India utilizó dicha talla en registros domiciliarios para identificar a mujeres a riesgo de dar a luz niños con BPN (Shah y Shah 1972). En Hyderabad, India, también se comprobó que ese punto de quiebre es apropiado para predecir riesgo de BPN; sin embargo, al dividir las madres según ingresos, la talla materna se asocia a altas incidencias de BPN únicamente en el grupo con ingresos intermedios. En el grupo con ingresos bajos, la mayor incidencia se presentó en mujeres con tallas <145 cm ó >155 cm (National Institute of Nutrition [NIN] 1983). Estudios previos del mismo instituto revelaron que la talla <140 cm es factor de riesgo de BPN aun cuando sólo 3-4% de las madres estudiadas no hayan alcanzado esa talla (NIN 1979, 1982). Resultados preliminares de un estudio del INCAP aún en ejecución y cuyo propósito es validar indicadores de riesgo de BPN determinó que <145 cm es útil como punto de quiebre para predecir mujeres a riesgo (Boy 1989).

Otro estudio en el área rural de la India detectó que las madres con estaturas <155 cm dan a luz infantes con pesos más bajos al nacer. Los autores, no obstante, no detallaron la incidencia de BPN en mujeres con menos de 150 cm y, además, ninguno de los grupos de talla estudiados (<150cm, 150-155 cm, o >155 cm) tuvo recién nacidos con peso promedio inferior a los 2,640 g (Karan y Mathur 1987). En el área rural de Maharashtra, India, la incidencia de BPN aumentó en hijos de madres con tallas <150 cm, aun cuando sus tasas de mortalidad perinatal no se diferencian significativamente de los hijos de mujeres con estaturas supe-

rioros a los 150 cm (Perera y Lwin 1984). En Indonesia, Husaini et al. (1986) corroboraron que la asociación entre talla materna <140 cm y BPN tiene significancia estadística.

Lechtig et al. (1979) y Siqueira et al. (1975), basados en sus trabajos en Guatemala y Brasil, respectivamente, sugieren un quiebre de <149 cm. En este sentido, Siqueira et al. (1975) encontraron que las brasileñas cuya estatura es ≤149 cm tienen la mayor probabilidad de niños con BPN.

Mortalidad infantil

Chowdhury (1982) constató en Bangla Desh tasas de mortalidad neonatal y postneonatal de 36.8 y 50.0/1,000 nacidos vivos en infantes de madres de <147 cm, en comparación con 26.6 y 29.6/1,000 nacidos vivos en las que miden entre 147 y 150 cm, y 30.4 y 38.0/1,000 nacidos vivos cuando rebasan los 150 cm.

Un estudio de Habicht y Yarbrough (1981) en Guatemala demostró que 152 cm de estatura como punto de quiebre tiene una sensibilidad de 80% y una especificidad de 31% para predecir mortalidad infantil.

Dos investigaciones en el Africa, una en Kenia (Mati et al. 1983b) y otra en Mozambique (Liljestrand et al. 1985), dieron a conocer que en los niños de mujeres cuyas estaturas no alcanzan los 150 cm la mortalidad perinatal es mayor.

Complicaciones maternas durante la gestación

Thomson (1959) publicó que 4% de las mujeres con estatura inferior a los 150 cm necesita cesárea por desproporción cefalopélvica, en comparación con casi 0% en madres de más de 160 cm. En Tanzania, Essex y Everett (1977) encontraron que <146 cm es un punto de corte útil para predecir riesgo de DCP, mortinatos y mortalidad neonatal. En Kenia, ≤150 cm predice el riesgo de cesárea y es útil para seleccionar nulíparas con mayor riesgo de parto prolongado (Mati et al. 1983a). En el mismo contexto, Bhatt et al. (1967) publicaron que la incidencia de parto quirúrgico por DCP es mayor en mujeres indús cuando miden menos de 140 cm.

6. La talla, como medición única y en combinación con otros parámetros, se ha utilizado como indicador para tamizaje. Con frecuencia, la talla se combina con el peso previo a la gestación o durante la misma (véase Capítulo 14 sobre el

peso-para-talla y el índice de masa corporal). ¿En qué condiciones se hace necesario combinar la talla con el peso? ¿Qué costos implica? ¿Cuándo puede usarse sola como instrumento de tamizaje?

Hasta la fecha no se ha acostumbrado combinar la talla con otros indicadores antropométricos para tamizar mujeres a riesgo de parto prolongado, DCP o parto quirúrgico porque se supone que dicha combinación proporciona muy poca o ninguna información adicional.

La talla como indicador único se ha utilizado para identificar a grávidas a riesgo de dar a luz infantes con BPN, así como a niños a riesgo de mortalidad perinatal, neonatal e infantil. Con base en estudios en Guatemala Lechtig et al. (1979) concluyen que, en vista que la talla influye sobre el peso al nacer en forma relativamente independiente de la edad gestacional, su uso podría aumentar la eficiencia, cobertura y eficacia de los programas materno-infantiles para reducir la incidencia de BPN.

7. ¿Qué productos (instrumentos) han utilizado los investigadores? ¿Se han utilizado en la investigación o para propósitos programáticos? ¿Qué experiencias se han tenido con dichos productos (confiabilidad, necesidades de estandarización, costos de adquisición y de reemplazo, mantenimiento, disponibilidad, portabilidad, necesidades de capacitación y capacitación continua, etc.)?

Roche et al. (1988) discutieron la utilidad comparativa de los siguientes instrumentos para medir estatura en niños: el estadiómetro tipo Holtain, el "Healthometer" y el estadiómetro tipo Accustat Ross. El Centro para Control de Enfermedades de los E.U.A. (CDC) desarrolló un modelo de estadiómetro para adultos, portátil y de madera, utilizado ampliamente en encuestas para evaluar el estado nutricional de poblaciones de países en desarrollo. El mismo es factible de transformarlo en un instrumento para tomar la longitud infantil y construirlo económicamente a nivel local por carpinteros calificados.

* El término "healthometer", neologismo inglés usado en el texto original, podría equipararse a otro neologismo en español "saludómetro": instrumento para medir la salud. (Nota del traductor.)

8. ¿Qué períodos son los más apropiados para medir la talla bajo circunstancias ideales y bajo otras con limitaciones de recursos? Este tema podría enfocarse según el indicador que se aplique a: 1) la investigación, 2) hospitales, 3) centros de salud, 4) a nivel comunitario por un trabajador de salud, y 5) a nivel comunitario por la propia mujer.

En contraste con otras medidas antropométricas, la talla tiene la ventaja de mantenerse constante en el tiempo para la mayoría de grávidas; es importante recordar, que dicha afirmación es válida siempre y cuando la embarazada haya completado su crecimiento lineal. Para reafirmar este concepto se menciona el estudio de Harrison et al. (1985b) en Nigeria, el cual comprobó la importancia del crecimiento lineal continuado de adolescentes en gestación al detectar que primigestas de menos de 17 años tienen incrementos promedio en talla de 4 cm en el transcurso del embarazo. Las adolescentes más bajas y jóvenes que recibieron suplementos de hierro y ácido fólico, así como tratamiento profiláctico contra la malaria, crecieron más que las adolescentes más altas.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Bhargava, S.K. et al. Birth weight, gestational age and maternal factors in low birth weight babies. *Indian Pediatr* 10:161-166, 1983.
- Bhatt, R.V. et al. Height and reproductive performance. *J Obstet Gynec India* 17:75-79, 1967.
- Boy, E. reported by Taylor, P. Trip report: initial site visit to Guatemala, October 10-17, 1989. Arlington, Virginia: MotherCare, John Snow, Inc., 1989.
- Briend, A. Fetal stunting, fetal wasting and maternal nutritional status. In: Acbi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 150-159, 1980.
- Carr-Hill, R. and Pritchard, C. *The Development and Exploitation of Empirical Birthweight Standards*. New York: Stockton Press, 1985.
- Chowdhury, A.K.M. Factors influencing infant survival in rural Bangladesh, from a paper published in *Health Policy Educ* 2, 1982.
- Essex, B.J. and Everett, V.J. Use of an action-orientated record card for antenatal screening. *Trop Doct* (July) 134-138, 1977.
- Everett, V.J. The relationship between maternal height and cephalopelvic disproportion in Dar es Salaam. *East Afr Med J* 52 (5):251-256, 1975.
- Frisancho, A.R. et al. Newborn body composition and its relationship to linear growth. *Amer J Clin Nutr* 30:704-711, 1977.

- Gopalan, C. Maternal health, fertility control and child nutrition. *Nutr Found India Bull* 6(1):1-4, 1985.
- Habicht, J-P. et al. Relationships of birth weight, maternal nutrition and infant mortality. *Nutr Rep Int* 7:533-546, 1973.
- Habicht, J-P. and Yarbrough, C. Efficiency in selecting pregnant women for food supplementation during pregnancy. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 1981.
- Harrison, K. et al. Relations between maternal height, fetal birthweight and cephalopelvic disproportion suggest that young Nigerian primigravidae grow during pregnancy. *Brit J Obstet Gynaec* 9 (Supplement 5):40-48, 1985a.
- Harrison, K. et al. Growth during pregnancy in Nigerian teenage primigravidae. *Brit J Obstet Gynaec* 9 (Supplement 5):32-39, 1985b.
- Husaini, Y.K. et al. Maternal malnutrition, outcome of pregnancy, and a simple tool to identify women at risk. *Food and Nutr Bull* 8 (1):71-78, 1986.
- Hyttén, F. and Leitch, I. *The Physiology of Human Pregnancy*, 2nd ed. London: Oxford University Press, 1971.
- Karan, S. and Mathur, Y.C. Risk factors in mothers and newborns. *Indian J Pediatr* 54:35-40, 1987.
- Kramer, M. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 65 (5):663-737, 1987.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Lechtig, A. et al. Effect of maternal nutrition on infant mortality. In: Mosely, W. (ed.), *Nutrition and Human Reproduction*. New York: Plenum Press, 1978.
- Lechtig, A. et al. Effect of maternal nutrition on the mother child dyad. XIV Symposium of Swedish Nutrition Foundation, Stockholm. Pul Almqvist Wiksell, 74-93, 1979.
- Liljestrand, J. et al. Maternal height and perinatal outcome in Mozambique. *J Trop Pediatr* 31:306-310, 1985.
- Martorell, R. et al. Maternal stature, fertility and infant mortality. *Hum Biol* 53 (3):303-312, 1981.
- Martorell, R. Child growth retardation: a discussion of its causes and its relationship to health. In: Blaxter, K. and Waterlow, J.C. (eds.), *Nutritional Adaptation in Man*. London: John Libbey, 1985.
- Mati, J. et al. The Nairobi birth survey III. Labor and delivery. *J Obstet Gynaec East Centr Afr* 2:47-56, 1983a.

- Mati, J. et al. The Nairobi birth survey IV. Early perinatal mortality rate. *J Obstet Gynaec East Centr Afr* 2:129-133, 1983b.
- Miller, R.A. Factors influencing lactation, Part I. *Arch Dis Child* 27:187-203, 1951.
- Nacye, R. and Tafari, N. Biological bases for international fetal growth curves. *Acta Paediatr Scand Suppl* 319:164-169, 1985.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1979*. New Delhi, 1979.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1982*. New Delhi, 1982.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1983*. New Delhi, 1983.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1984*. New Delhi, 1984.
- Papiernik, E. et al. Nutrition in slim, normal and obese pregnant women. In: Dobbing, J., ed., *Maternal Nutrition in Pregnancy: Eating for Two?* London: Academic Press (Nestle Foundation), 1981.
- Perera, T. and Lwin, M.K. Perinatal mortality and morbidity including low birth weight—A South East Asia regional profile. SEARO Regional Health Papers 3. New Delhi: World Health Organization, 1984.
- Prentice, A. et al. Increased birthweight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Am J Clin Nutr* 46 (6):912-925, 1987.
- Roche, A. et al. The measurement of stature. *Am J Clin Nutr* (letter) 47:922, 1988.
- Rush, D. et al. Antecedents of low birth weight in Harlem, New York City. *Int J Epidemiol* 1:393-405, 1972.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and low birth weight. *Indian Pediatr* 9(9):526-531, 1972.
- Siqueira, A.A.F. et al. The influence of maternal height and weight gain and gestational age on the newborn's weight. *Rev Saude Publ* (São Paulo) 9:331-342, 1975.
- Srivastava, A.K. et al. Study of maternal and fetal factors in relation to small for date babies. *Indian Pediatr* 19:861-864, 1982.
- Thomson, A.M. Maternal stature and reproductive efficiency. *Eugen Rev* 51 (3):157-162, 1959.

-
- Thomson, A.M. et al. The assessment of fetal growth. *J Obstet Gynaec Brit Cwllh* 75:903–916, 1968.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703–712, 1987.
- World Health Organization. *Measuring Change in Nutritional Status*. Geneva: WHO, 1983.

CAPITULO 8

Talla materna como indicador de riesgo

Reynaldo Martorell

Una breve revisión de estudios guatemaltecos seleccionados permite plantear diversos aspectos del valor de la talla materna como indicador de riesgo*. El Cuadro 8.1 presenta resultados de un estudio que investigó la importancia de la talla materna para la mortalidad infantil en indígenas mayas, basado en historias clínicas de 600 madres. La revisión de la distribución de talla materna muestra que ellas tienen estatura muy baja. Las mujeres en el tercio inferior tienen una talla promedio de 137 cm, mientras que las del tercio superior de 148 cm.

En indígenas mayas la mortalidad infantil se relaciona con la talla materna (Cuadro 8.2). Los hijos de madres en el tercio inferior de talla presentan una tasa de mortalidad infantil (TMI) de 205 por 1,000 nacidos vivos. En el grupo inter-

* El presente capítulo constituye una copia textual de las observaciones presentadas en la reunión patrocinada por MotherCare. Al lector interesado le instamos a leer las publicaciones originales, más ricas en detalles.

medio la TMI es de 150 por 1,000 nacidos vivos y en los de madres del tercio superior de 101 por 1,000 nacidos vivos. Dichos efectos, probablemente, se canalizan a través del peso al nacer (en otras palabras, madres más altas tienen niños de más peso). Las madres estudiadas residían en plantaciones de café, donde existe menos variabilidad en los factores socioeconómicos (es decir: vivienda, empleo, ingreso, etc.) que en las aldeas. Esto sugiere que la talla en sí misma, más no la talla como sustituto de factores socioeconómicos, explica la variabilidad en los resultados gestacionales para el infante.

Cuadro 8.1 Tercilos de estatura materna: definición y tamaños de muestra.

	Tercilos de talla materna		
	Inferior	Intermedio	Superior
Estatura (cm)			
Promedio	136.7	142.0	148.2
Rango	126.3-140.2	140.3-144.7	144.8-158.6
Edad (años) ^a			
Promedio	29.0	27.9	28.2
Rango	15-42	17-44	17-47
Número de madres	127	124	129
Número total de niños que nacieron en cada grupo	603	509	545
Número total de muertes al año de edad	137	75	58
Número total de muertes posteriores al año de edad	91	71	84
Número total de vivos al momento de la entrevista	375	363	403
Porcentaje de niños que sobrevivieron el 1er. año de edad ^b	77	85	89
Porcentaje de niños vivos al momento de la entrevista ^c	62	71	74

^a Las diferencias entre grupos no son estadísticamente significativas ($F=0.5$, $p > .05$).

^b (Número total de muertes al año de edad/número total de niños nacidos) X 100.

^c (Número total de niños vivos al momento de la entrevista/ número total de niños nacidos) X 100.

Fuente: Martorell, Delgado, Valverde y Klein, 1981; con autorización de los autores.

Cuadro 8.2 Paridad, número de niños sobrevivientes y tasas de mortalidad según terciles de estatura materna.

	Tercilos de estatura			Análisis de varianza: efectos principales	
	Inferior	Intermedio	Superior	F	p
	(n = 127)	(n = 124)	(n = 129)		
Paridad					
Sin ajuste	4.75	4.10	4.22	2.1	.12
Ajustada por edad ^a	4.56	4.24	4.27	1.6	.20
Número de niños sobrevivientes					
Sin ajuste	2.95	2.92	3.12	0.4	.70
Ajustado por edad ^a	2.83	3.02	3.15	1.7	.18
Ajustado por edad y paridad ^a	2.71	3.09	3.20	7.2	.001
Mortalidad infantil					
Sin ajuste	209	148	99	8.7	<.001
Ajustada por edad y paridad ^a	205	150	101	7.9	<.001
Mortalidad a los 2 años					
Sin ajustar	284	208	153	8.4	<.001
Ajustada por edad y paridad ^a	278	211	156	7.6	<.001
Mortalidad a los 5 años					
Sin ajustar	332	249	184	10.0	<.001
Ajustada por edad y paridad ^a	322	255	188	8.8	<.001

^a Promedios ajustados por las covarianzas métricas especificadas utilizando el programa para análisis de clasificación múltiple SPSS (MCA).

Fuente: Martorell, Delgado, Valverde y Klein 1981; con autorización de los autores.

Como se aclara a continuación, el nivel sorprendente de “enanismo nutricional” (*stunting*) observado en poblaciones como las del área rural de Guatemala es, primariamente, el producto del retraso de crecimiento en la infancia temprana. Esto implica que los efectos sobre el peso al nacer y la mortalidad, canalizados a través de la talla materna, podrían expresarse en varias generaciones, por lo que tendrían que tener una nutrición adecuada durante su niñez temprana para eliminar estos efectos adversos.

La relación entre talla a los cinco años de edad y en la madurez (es decir: 18 ó más años) se ha investigado en comunidades de países industrializados (Berkeley, California, E. U. A.) y en vías de desarrollo (Guatemala) --véase Cuadro

8.3. La distribución de la talla a los cinco años de edad se dividió en tercillos. Las niñas de Berkeley son un poco más altas que las del Centro Nacional de Estadísticas de Salud (NCHS) de los E.U.A., lo que indica que es muy poco probable que en Berkeley haya habido retraso del crecimiento (Figura 8.1). En contraste con lo anterior, el retraso del crecimiento sí se evidencia marcadamente en la población de Guatemala. En este sentido, la talla promedio del tercilo superior de las guatemaltecas apenas rebasa el percentilo 5 de la curva de referencia del NCHS; los promedios guatemaltecos del tercilo medio e inferior quedan muy por debajo del percentilo 5 del NCHS. A los cinco años de edad es obvio que existe muy poco traslape entre las distribuciones de talla de guatemaltecas y estadounidenses.

La Figura 8.1 muestra, además, que a los cinco años de edad la talla promedio de niñas mexicano-estadounidenses (Encuesta de Salud y Nutrición en la Población Hispánica de los E.U.A. --abreviada HHANES en inglés) se aproxima bastante al percentilo 50 de los datos del NCHS. De hecho, las pequeñas diferencias en el promedio de talla pueden explicarse estadísticamente controlando por el alto grado de pobreza entre mexicano-estadounidenses. En este contexto, el hecho que los centroamericanos y los mexicano-estadounidenses posean un ancestro similar, desvirtúa la noción que los niños en Centroamérica tienen baja estatura a raíz de factores genéticos, más no nutricionales.

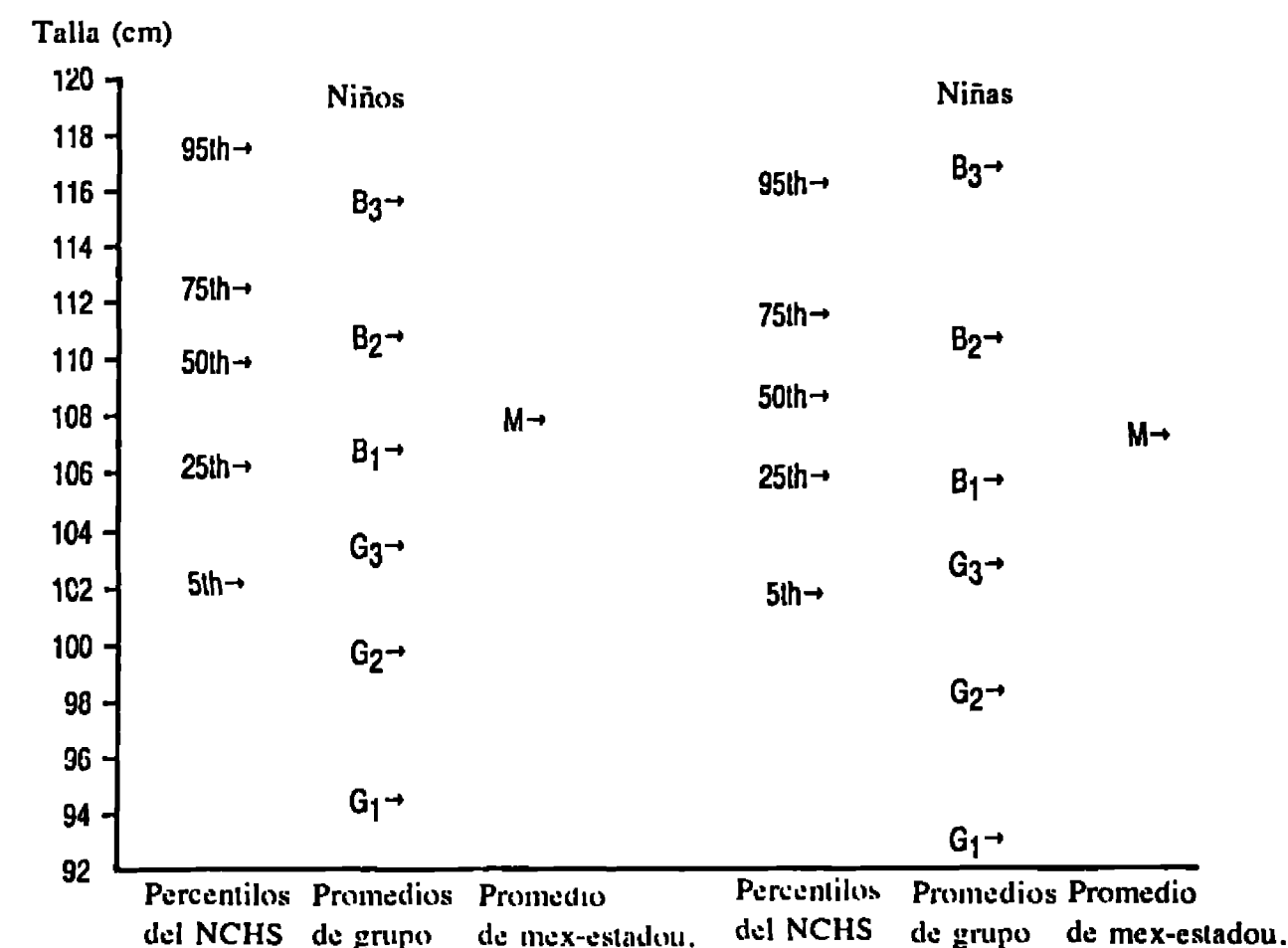
Cuadro 8.3. Definición de los grupos según la talla (cm) a los cinco años de edad en la muestras de Berkeley y Guatemala^a.

Tercilo	n	Márgenes	$\bar{x}$	DE	n	Márgenes	$\bar{x}$	DE
Hombres								
		Berkeley (n = 66)				Guatemala (n = 175)		
1	21	100.6-109.0	107.0	2.3	60	85.4-97.1	94.5	2.8
2	22	109.2-112.3	110.6	1.1	57	97.2-100.7	99.2	1.1
3	23	112.4-118.5	115.2	2.1	58	100.8-110.8	103.4	2.0
Mujeres								
		Berkeley (n = 70)				Guatemala (n = 168)		
1	23	100.1-109.0	105.3	2.7	56	85.7-95.9	92.8	2.5
2	23	109.2-111.8	110.5	0.8	56	96.0-99.0	97.5	0.9
3	24	112.0-123.5	114.4	2.6	56	99.2-109.6	102.3	2.3

^a A los rangos de oscilación y a los valores promedio guatemaltecos se les restó 1 cm para corregir el hecho de no haber tomado la talla sino la longitud en posición supina.

Fuente: Martorell, Rivera y Kaplowitz 1990; con autorización de los autores.

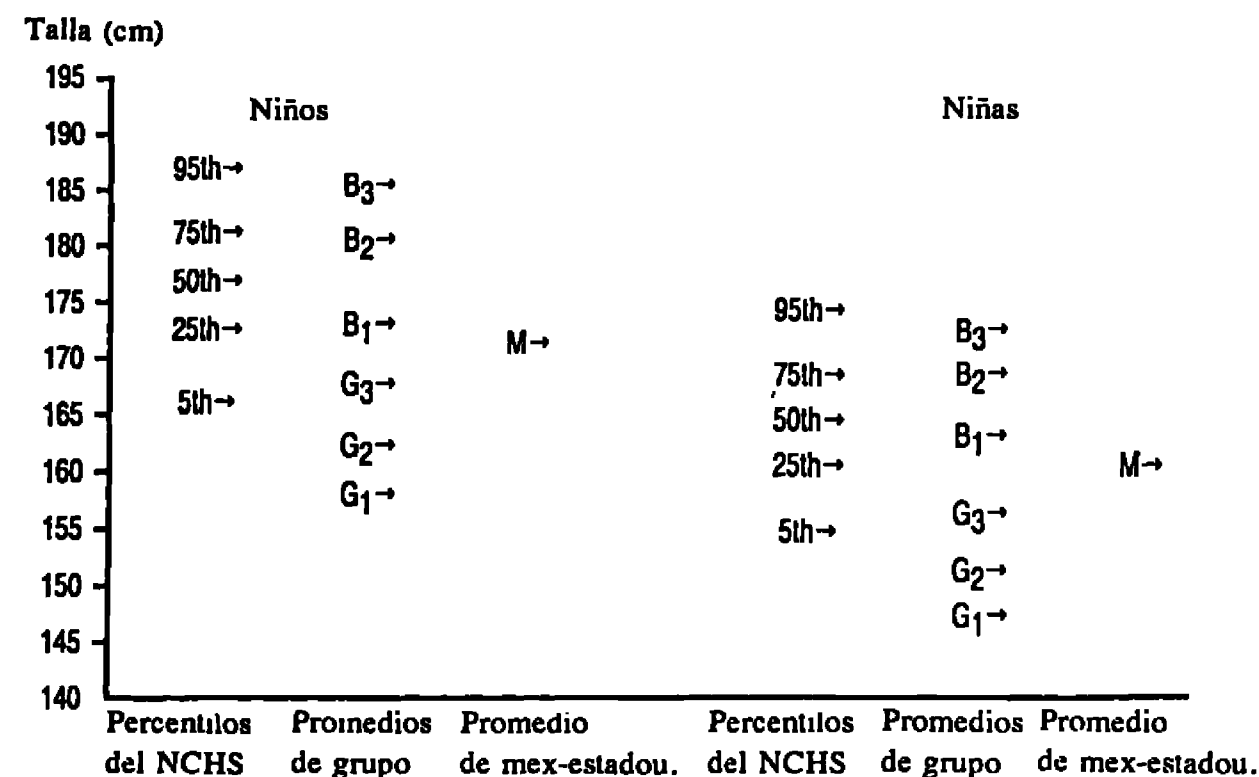
Figura 8.1. Comparación de los promedios de grupo con los percentilos de la curva del NCHS de E.U.A. a los 5 años de edad (B = niños de Berkeley, G=guatemaltecos, M=mexicano-estadounidenses; los subíndices indican el tercilo).



Fuente: Martorell, Rivera y Kaplowitz, 1990; con autorización de los autores.

Al llegar a la madurez, el rango relativo de todos los grupos es similar a los patrones observados a los cinco años de edad (Figura 8.2). Las niñas que presentan "enanismo nutricional" (stunting) en la infancia temprana, tienen, como grupo, una estatura bastante baja al llegar a la edad adulta. Esto implica que en los primeros años de vida el retraso del crecimiento es muy importante para determinar en adultos el "enanismo nutricional". De hecho, es probable que los primeros tres años de vida, mas no los primeros cinco, sean los más críticos. Al alcanzar la madurez, los mexicano-estadounidenses tienen una estatura inmediatamente abajo de la mediana del NCHS.

Figura 8.2. Comparación de la estatura adulta con los percentilos de la curva NCHS de los E.U.A. (B=niños de Berkeley, G=guatemaltecos, M=mexicano-estadounidenses; los subíndices indican el tercio).



Fuente: Martorell, Rivera y Kaplowitz, 1990; con autorización de los autores.

El Cuadro 8.4 presenta el incremento de talla entre los cinco años de edad y la madurez en función de la talla a los cinco años en las muestras tomadas en Berkeley y Guatemala. No existe crecimiento de recuperación —*catch-up growth* (en otras palabras, los grupos de menor estatura no son los que crecen más). Además, en ambas muestras el crecimiento es independiente del tamaño a los cinco años. La diferencia entre los promedios de incremento de estatura en Berkeley y Guatemala sólo es de unos 4 cm. El incremento promedio en Berkeley es de 56.5 cm, en comparación con 52.5 cm en Guatemala, 51 cm en mexicano-estadounidenses y 55 en la población de referencia del NCHS (las estimaciones en las últimas dos poblaciones se derivan de datos transversales) (Cuadro 8.5). En el período comprendido entre los cinco años de edad y la madurez, los niños de aldeas guatemaltecas tienen un incremento absoluto levemente superior al de niños mexicano-estadounidenses que viven en los E.U.A. Esto constituye otro indicio de que el retraso del crecimiento ocurre principalmente en los primeros años de vida.

Cuadro 8.4. Incrementos de talla (cm) entre los cinco años y la edad adulta en muestras estadounidenses y guatemaltecas^a.

Tercilo	Hombres (n=175)				Mujeres (n=168)			
	Berkeley		Guatemala		Berkeley		Guatemala	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE
1	65.8	3.3	63.8	4.0	56.3	3.5	52.9	5.2
2	68.9	3.2	64.1	3.6	57.1	5.1	52.5	3.1
3	68.9	5.1	63.7	3.9	56.0	3.9	52.8	4.6
	p = 0.019		p = 0.824		p = 0.634		p = 0.840	

^a A los valores guatemaltecos se les sumó 1 cm para corregir el hecho de no haber medido la talla, sino la longitud en posición supina.

Fuente: Martorell, Rivera y Kaplowitz 1990; con autorización de los autores.

Cuadro 8.5. Incrementos de talla (cm) entre los cinco años y la edad adulta en poblaciones estadounidenses y guatemaltecas.

	Hombres		Mujeres	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE
Berkeley	67.9	4.2	56.5	4.2
NCHS ^a	66.9	---	55.3	---
Mexicano-estadounidenses ^b	62.8	---	51.5	---
Guatemaltecos ^c	63.9	3.8	52.7	4.2

^a Estimación de Hamill et al. (1979) restando los valores del percentilo 50 a los cinco años de los valores equivalentes a los 18 años de edad.

^b La población de mexicano-estadounidenses procede del HHANES. La estimación de incremento se derivó restando la talla promedio a los cinco años (es decir: entre 4.5 y 5.5 años) de la talla promedio a la edad adulta (18 a 26 años).

^c A los valores guatemaltecos se les sumó 1 cm para corregir el hecho de no haber medido la talla sino la longitud en posición supina.

Fuente: Martorell, Rivera y Kaplowitz 1990; con autorización de los autores.

El Capítulo 7 enfoca el uso actual de la estatura como indicador de riesgo en mujeres, lo que nos insta a preguntarnos: ¿qué información contiene la talla? La respuesta: al menos cuatro tipos diferentes de información. En primer lugar, quizás prediga las reservas maternas globales. En este sentido, diversos estudios indican que predice masa magra, un determinante clave de las necesidades nutricionales, razón por

la cual se relaciona con la ingesta alimentaria. Queda claro, pues, que la talla tiene que ver con la magnitud de las reservas y la alimentación maternas.

En segundo lugar, la talla también se ha relacionado en la literatura con problemas y mortalidad obstétricos. El nexa con dichos resultados gestacionales podría radicar en alguna relación entre talla y dimensiones de la excavación pélvica. Es importante determinar la existencia de otros indicadores antropométricos más fáciles de medir y quizás más útiles que la talla para predecir complicaciones obstétricas (es decir: diámetro bicrestileo). La edad es una consideración adicional porque la pelvis alcanza sus dimensiones finales en fases tardías de la adolescencia.

En tercer lugar, la talla posiblemente refleje el status socioeconómico. En este sentido, frecuentes publicaciones científicas la asocian a diversas medidas del status socioeconómico, verbigracia: calidad de vivienda, educación e ingreso. La talla materna, dentro del contexto de los países en desarrollo, se asocia al ambiente social y económico que genera el retraso del crecimiento infantil. Así pues, existe la posibilidad que algunas relaciones de riesgo que abarcan a la talla sean un reflejo del ambiente limitante en que se desarrolla el ser humano.

Finalmente, la talla materna constituye una expresión fenotípica del acervo genético y del ámbito durante la infancia. Por lo tanto, en la medida que la mujer haya podido expresar su potencial genético, la estatura proporciona información sobre el crecimiento potencial del niño. En otras palabras, es factible que la relación detectada entre talla materna y crecimiento infantil tenga, en parte, un componente genético.

Viene al caso comentar la relación que la talla manifiesta con otros indicadores, particularmente con el peso. La pregunta clave en este sentido es: ¿en comparación con otros indicadores antropométricos, cuál es la contribución característica de la talla a los predictores de riesgo? Hay dos consideraciones a plantear. Primero: la respuesta quizás dependa del tipo de resultado gestacional considerado. A manera de ejemplo: en términos de complicaciones obstétricas es posible que la talla contenga información no incluida en el peso. Por otra parte, si el peso al nacer es el resultado gestacional en cuestión, probablemente ambos indicadores compartan la mayor parte del poder predictivo. Segundo: es posible que la respuesta también dependa de la población estudiada. Las relaciones en donde interviene la talla quizás no sean lineales y, en poblaciones con "enanismo nutricional" marcado, la talla probablemente juegue un papel más singular y fuerte.

Para terminar permítasenos hacer un comentario general sobre el peligro y la impracticabilidad de identificar puntos de corte universales para todos los indicadores en discusión. Tómese el ejemplo de la población guatemalteca antes descrita. Si se utiliza 149 cm como punto de corte para la talla materna, el 80% de la población tendría alto riesgo. Obviamente, es un punto de corte poco práctico porque identifica una proporción demasiado grande de la población. Es imperativo que al momento de escoger puntos de corte tengamos al menos dos consideraciones en mente. Una es la relación entre el indicador y el resultado gestacional en la población de interés, y la otra es la disponibilidad de recursos para atender a las madres identificadas como de alto riesgo. Recuérdese que, en la mayoría de intervenciones, los recursos disponibles cubren únicamente un pequeño porcentaje de las personas que, según el tamizaje, necesitan atención.

Referencias bibliográficas

- Hamill P.V.V. et al. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr* 32:607-629, 1979.
- Martorell, R., Rivera, J., and Kaplowitz, H. Consequences of stunting in early childhood for adult body size in rural Guatemala. *Annales Nestlé* 48:85-92, 1990.
- Martorell, R., Delgado, H., Valverde, V., and Klein, R. Maternal stature, fertility and infant mortality. *Hum Biol* 53(3):303-312, 1981.

Resumen y recomendaciones

Grupo de trabajo

La talla es una medida antropométrica utilizada en el tamizaje de riesgo de resultados gestacionales insatisfactorios para infantes y madres. Al igual que otros parámetros antropométricos, se ha utilizado para evaluar riesgo de bajo peso al nacer; mortalidad perinatal, neonatal e infantil; y duración de la lactancia (Hytten y Leitch 1971, Thomson et al. 1968, Papiernik et al. 1981, Shah y Shah 1972, Tripathi et al. 1987, National Institute of Nutrition 1982, Lechtig et al. 1979, Prentice et al. 1987, Kramer 1987, Miller 1951). Diversos estudios encontraron que la talla aporta, en forma independiente, a diversos resultados gestacionales desde la perspectiva infantil (peso al nacer y mortalidad) (Habicht et al. 1973, Lechtig et al. 1978, Martorell et al. 1981, Prentice et al. 1987); sin embargo, otros niegan que tenga un efecto --independiente del peso, musculatura o reservas grasas maternas-- sobre los resultados infantiles (peso al nacer y longitud en posición supina) y sostienen que la influencia de la talla sobre el peso al nacer es, simplemente, un reflejo de la masa total de la madre (Rush et al. 1972, Frisancho et al. 1977).

La talla materna se acepta comúnmente como un indicador clínico útil de riesgo de complicaciones obstétricas, particularmente desproporción cefalopélvica (DCP), parto prolongado o parto por procedimientos quirúrgicos como cesárea, sinfisiotomía o embriotomía (Thomson 1959, Moerman 1982, Harrison et al. 1985a, Bhatt et al. 1967, Everett 1975, Mati et al. 1983). Si bien la talla materna es útil como indicador de riesgo de los resultados gestacionales expuestos, no es útil como indicador de los resultados en sí, puesto que no es de esperarse que la talla (post-adolescente) cambie en respuesta a intervenciones. Hay, sin embargo, evidencia científica de que las adolescentes pueden --como de hecho ya lo han demostrado-- aumentar su talla en respuesta a intervenciones nutricionales (Harrison et al. 1985b).

Aplicaciones de campo

1. La talla materna es útil como sustituto de la proporción pélvica y, a su vez, como predictor de riesgo de parto problemático o parto obstruido y DCP.
2. Es necesario establecer puntos de corte de talla materna, específicos a nivel de país o de región, que predigan riesgo de BPN y DCP y que aumenten a un máximo la sensibilidad y especificidad del indicador. Es probable que los puntos de corte para predecir DCP y BPN oscilen entre 140-150 cm.
3. Generalmente la talla sola, como predictor de BPN, tiene utilidad limitada que varía según la población. Su valor predictivo aumenta al combinarla con otras medidas, tales como el peso pregestacional.
4. La talla es un buen indicador del status socioeconómico y es útil para identificar mujeres a riesgo nutricional. Por ende, también puede ser un indicador útil para dirigir intervenciones nutricionales, tales como suplementos alimentarios prenatales a las mujeres que probablemente se beneficien más: las de baja estatura (Lechtig et al. 1976).
5. Una sola medida de talla, tomada en cualquier momento después de la adolescencia (o una vez terminado el crecimiento lineal), puede utilizarse como indicador de riesgo reproductivo en todo el transcurso de la vida de una mujer. La talla puede tomarse en cualquier oportunidad que la madre busque atención en salud, ya sea para sí misma o para sus hijos. Esta medida puede registrarse y guardarse para referencia futura, cuando haya embarazo.

Prioridades de investigación

1. Se necesitan estudios adicionales que investiguen la asociación entre talla materna y complicaciones del embarazo tales como riesgo de parto prolongado u obstruido y DCP.
2. Es menester examinar el valor predictivo de medidas antropométricas alternativas en la madre, tales como diámetro pélvico o distancia entre hombros (es decir: diámetros bicrestfleo y biacromial) para precedir parto obstruido.
3. En vista de que más del 20% de todos los embarazos se presentan en adolescentes, es importante investigar el crecimiento lineal continuado de adolescentes desnutridas durante períodos con y sin embarazo.
4. Se necesitan investigaciones que evalúen la posibilidad de que la suplementación a madres de estatura baja --intervención que produce niños más grandes-- afecte la circunferencia cefálica fetal y, por consiguiente, aumente la probabilidad de complicaciones obstétricas tales como parto prolongado u obstruido o DCP. El aumento de la circunferencia cefálica infantil al nacimiento, resultado de la suplementación materna, podría utilizarse como indicador inmediato de complicaciones gestacionales para la madre.

Referencias bibliográficas

- Bhatt, R.V. et al. Height and reproductive performance. *J Obstet Gynecol India* 17:75-79, 1967.
- Everett, V.J. The relationship between maternal height and cephalopelvic disproportion in Dar es Salaam. *East Afr Med J* 52 (5):251-256, 1975.
- Frisancho, A.R. et al. Newborn body composition and its relationship to linear growth. *Amer J Clin Nutr* 30:704-711, 1977.
- Habicht, J-P. et al. Relationships of birth weight, maternal nutrition and infant mortality. *Nutr Reports International* 7:533-546, 1973.
- Harrison, K. et al. Relations between maternal height, fetal birth weight and cephalopelvic disproportion suggest that young Nigerian primigravidae grow during pregnancy. *Br J Obstetr Gynaecol* 9 (Supplement 5):40-48, 1985a.

- Harrison, K. et al. Growth during pregnancy in Nigerian teenage primigravidae. *Br J Obstetr Gynaecol* 9 (Supplement 5):32-39, 1985b.
- Hyttén, F. and Leitch, I. *The Physiology of Human Pregnancy*, 2nd ed. London: Oxford University Press, 1971.
- Kramer, M. Determinants of intrauterine growth and gestational duration. *Bull WHO* 65 (5):663-737, 1987.
- Lechtig, A. et al. A simple assessment of the risk of low birth weight to select women for nutritional intervention. *Am J Obstet Gynecol* 125:25-34, 1976.
- Lechtig, A. et al. Effect of maternal nutrition on infant mortality. In: Mosely, W. (ed.), *Nutrition and Human Reproduction*. New York: Plenum Press, 1978.
- Lechtig, A. et al. Maternofetal nutrition. Chapter 5 in: Jelliffe, D. and Jelliffe, E.F.P. (eds), *Nutrition and Growth*. New York: Plenum Press, 1979.
- Martorell, R. Upper arm anthropometric indicators of nutritional status. *Amer J Clin Nutr* 29:46-53, 1976.
- Martorell, R. et al. Maternal stature, fertility and infant mortality. *Hum Biol* 53 (3):303-312, 1981.
- Mati, J. et al. The Nairobi birth survey: III. Labor and delivery. *J Obstet Gynaec East Centr Afr* 2:47-56, 1983.
- Miller, R.A. Factors influencing lactation, Part I. *Arch Dis Child* 27:187-203, 1951.
- Moerman, M. Growth of the birth canal in adolescent girls. *Am J Obstet Gynecol* 143:528-532, 1982.
- National Institute of Nutrition (NIN), Indian Council of Medical Research. *Annual Report for the Period January-December 1982*. New Delhi, 1982.
- Papiernik, E. et al. Nutrition in slim, normal and obese pregnant women. In: Dobbing, J. (ed.), *Maternal Nutrition in Pregnancy: Eating for Two?* London: Academic Press (Nestle Foundation), 1981.
- Prentice, A. et al. Increased birth weight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Amer J Clin Nutr* 46 (6):912-925, 1987.
- Rush, D. et al. Antecedents of low birth weight in Harlem, New York City. *Int J Epidemiol* 1:393-405, 1972.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and low birth weight. *Indian Pediatr* 9 (9):526-531, 1972.
- Thomson, A.M. Maternal stature and reproductive efficiency. *Eugen Rev* 51 (3):157-162, 1959.
- Thomson, A.M. et al. The assessment of fetal growth. *J Obstet Gynaec Brit Cwlth* 75:903-916, 1968.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703-712, 1987.

PARTE IV

CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL

CAPITULO 10

Temas fundamentales

Katherine Krasovec

1. ¿Qué uso se le da actualmente al indicador?

La circunferencia braquial se ha utilizado extensamente en la identificación de desnutrición en niños de países en desarrollo (Trowbridge y Staehling 1980, Martorell 1976, Briend et al. 1986, Zerfas 1975). Sin embargo, su utilidad como indicador del estado nutricional en la mujer está comenzando, primariamente a nivel de investigaciones, a cobrar importancia. Gracias a su habilidad para predecir diversos resultados gestacionales y gracias a las ventajas prácticas que tiene sobre otros parámetros antropométricos, varios investigadores la recomiendan para monitorear nutricionalmente a la embarazada (Shah 1982, Lechtig et al. 1979, Lechtig 1988, Merchant et al. 1989, Anderson 1989, Krasovec 1989)

2. ¿En qué forma se relaciona la circunferencia braquial con otros indicadores antropométricos?

Mujeres no embarazadas

En la India, Tibrewala y Shah (1978) encontraron que la circunferencia braquial promedio de mujeres no embarazadas del área rural y urbana que pesaban ≤ 37.5 kg o > 37.5 kg manifiesta diferencias significativas (20.2 cm en contraposición con 22.6 cm, $p < 0.01$). Sin embargo, no detectaron dichas diferencias en el promedio de la circunferencia braquial en diversos grupos de edad y de talla. Huffman et al. (1985), con base en datos longitudinales de Matlab también encontraron en mujeres no embarazadas, de Bangla Desh una correlación alta ($r = 0.80$, $p < 0.0001$) entre circunferencia braquial promedio y peso promedio. Así pues, ambos estudios concluyeron que el perímetro de brazo podría ser un indicador útil del peso en mujeres no embarazadas.

Madres en gestación y lactancia

En un estudio en Brasil, Lechtig (1988) examinó las ventajas y desventajas de los siguientes indicadores antropométricos para predecir riesgo de BPN: circunferencia braquial < 23.5 cm, incremento de peso $<$ percentilo 16 para la edad gestacional y equivalente a 8 kg a término, altura uterina $<$ percentilo 10 para la edad gestacional e incremento de peso $< 90\%$ del patrón de peso-para-talla al inicio del embarazo. Comparó dichos indicadores con base en su sensibilidad, especificidad, valor predictivo y riesgo relativo, determinando que la circunferencia braquial en cualquier momento del embarazo predice el peso al nacer en forma comparable al incremento de peso-para-edad gestacional, aun cuando el incremento de peso como porcentaje del patrón de peso-para-talla y altura uterina son un tanto mejor como predictores.

En un estudio en grávidas del área rural de Bangla Desh, Krasovec (1989) encontró que si bien la circunferencia braquial se relaciona fuertemente con otras mediciones antropométricas (peso pregestacional y peso-para-talla; peso y peso-para-talla a diferentes etapas del embarazo; incremento de peso/trimestre en los primeros dos trimestres y en el transcurso del embarazo; y talla), también se diferencia de ellas en ciertos aspectos, más notablemente en el tercer trimestre de gestación. En todas las etapas del embarazo las correlaciones entre circunferencia braquial y peso ($r = 0.68-0.79$) o (especialmente) peso-para-talla ($r = 0.70-0.83$) son altas, mientras que entre circunferencia braquial y talla no ($r = 0.19-0.27$). Análisis cate-

góricos también revelaron que la circunferencia braquial tiene similitud con el peso o el peso-para-talla (excepto en el tercer trimestre), pero no con la talla.

Atalah (1983) también demostró una relación marcada entre circunferencia braquial y el índice de peso-para-talla ajustado por semanas de embarazo en gestantes chilenas, pero no comparó dicha circunferencia con el peso o la talla sola. Anderson (1989) encontró en indús del área rural relaciones altamente positivas entre perímetro de brazo y peso ($r = 0.57-0.67$) o peso-para-talla ($r = 0.52-0.69$) en cada uno de los tres trimestres de gestación.

Los estudios de países en desarrollo muestran que en el embarazo la circunferencia braquial cambia según diversos patrones. Hull (1989) publicó que en Indonesia dichos patrones se diferencian un tanto de los cambios de peso o del pliegue tricipital durante la gestación y en los 25 meses siguientes al parto. La circunferencia braquial disminuye gradualmente en el transcurso del embarazo, llegando a su punto más bajo inmediatamente después del parto; aumenta en los primeros seis meses postparto y vuelve a caer gradualmente en los siguientes 19 meses. El peso, por el contrario, se eleva progresivamente durante la gestación y luego cae gradualmente en los 25 meses siguientes al parto. El pliegue cutáneo del triceps aumenta entre los primeros dos trimestres para luego disminuir entre el segundo y tercero. En la India, Anderson (1989) detectó que los cambios en la circunferencia braquial y en el peso eran paralelos hasta mediados del embarazo, cuando la circunferencia braquial tiende a mostrar un pequeño descenso, mientras que el peso incrementa sustancialmente.

Husaini et al. (1986) encontraron que en el transcurso del embarazo los cambios promedio de la circunferencia braquial y del pliegue tricipital son similares en mujeres indonesias, exceptuando las semanas 21-24 y 25-28, así como a las 33-36 y 37-40, cuando el triceps aumenta pero la circunferencia de brazo disminuye. En el estudio de Machakos en Kenia, el peso promedio aumenta continuamente durante el embarazo, mientras que ambos pliegues cutáneos (la suma de triceps y biceps) y la circunferencia braquial aumentan en los primeros dos trimestres, para luego disminuir entre el segundo y el tercero (Jansen et al. 1984). Agarwal et al. (1987) dieron a conocer que la circunferencia braquial promedio es similar en los tres trimestres (21.0 cm, 21.0 cm, 20.8 cm). Krasovec (1989) determinó que en Bangla Desh las mujeres aumentan continuamente de peso en el embarazo, independientemente del resultado gestacional (promedio = 4.8 kg), presentando la mayor tasa de incremento de peso en el segundo trimestre. En

contraste, el perímetro braquial tiende a disminuir durante el embarazo y las mujeres con diferentes resultados gestacionales presentan diferentes magnitudes y patrones de cambio del perímetro braquial. En las mujeres con resultados gestacionales favorables la circunferencia de brazo es estable en los primeros dos trimestres, disminuyendo 0.6 cm en el tercero. En las madres de mortinatos la circunferencia de brazo tiene los valores más bajos en el período pregestacional, disminuye 0.3 cm en el primer trimestre y se mantiene estable durante el resto del embarazo, mientras que en mujeres cuyos infantes fallecen en el primer año presentan una pérdida gradual de la circunferencia braquial en el transcurso de la gestación, alcanzando la mayor pérdida en el tercer trimestre (0.7 cm).

3. *¿Cuál es la relación entre circunferencia braquial y resultados gestacionales para la madre y el infante?*

A la fecha ningún estudio ha examinado la influencia de la circunferencia braquial de la grávida sobre los resultados gestacionales para la madre. Diversos estudios, no obstante, han investigado la relación entre dicha circunferencia y los resultados para el infante, así como sobre el crecimiento infantil en el primer año de vida.

Lechtig et al. (1979) encontraron que en Guatemala la talla y las circunferencias cefálica y braquial son equiparables al incremento de peso materno en el tercer trimestre para predecir peso del recién nacido. En el mismo contexto, Tripathi et al. (1987) determinaron que en la India tanto la talla como la circunferencia de brazo presentan una correlación lineal con el peso al nacer. Además, Atalah (1983) publicó que el peso promedio al nacer de hijos de chilenas con perímetros braquiales de ≥ 24 cm es $3,276 \pm 498$ g, en comparación con $2,990 \pm 423$ g en madres con < 24 cm.

Con base en un estudio en Senegal, Briend (1980) dio a conocer que si bien la talla materna se correlaciona positivamente con un índice de crecimiento comprensivo del infante, al momento del parto la circunferencia braquial materna se correlaciona negativamente con la emaciación (*wasting*) del recién nacido. Merchant et al. (1989) describieron la forma en que se relacionan diferentes tipos de medidas antropométricas del brazo, así como su habilidad para predecir crecimiento fetal en infantes de 100 bolivianas. Descubrieron que la circunferencia braquial (inmediatamente antes del parto), es un mejor predictor de peso y longitud del recién nacido que las mediciones del pliegue graso tricipital.

Krasovec (1989), según análisis de regresión múltiple logística de estudios en Bangla Desh, encontró que si bien el peso y los cambios de peso maternos durante la gestación mejoran la explicación de la mortalidad fetal

e infantil dada por la circunferencia braquial, dicha mejora es realmente leve. En el mismo contexto, no obstante, análisis de sensibilidad/especificidad a diferentes puntos de corte revelan que la circunferencia de brazo es un poco mejor que la talla, el peso o que los cambios de peso durante el embarazo.

Novotny y Haas (1987) exploraron en una pequeña muestra de 28 niños alimentados exclusivamente al seno materno en La Paz, Bolivia, la relación que existe entre antropometría materna (a las 34 semanas de gestación y a los 3 meses postparto) y crecimiento infantil. Detectaron correlaciones similares entre el incremento de peso infantil de 3-6 meses postparto y la circunferencia braquial o el peso-para-talla maternos. Aun cuando las medidas maternas tomadas durante la gestación o el postparto arrojan resultados comparables, ninguna correlación pasa del 26%. El crecimiento longitudinal infantil entre los tres y los seis meses no se correlaciona significativamente con la circunferencia braquial materna ni con el peso-para-talla durante la gestación, pero sí con ambas mediciones --en forma positiva-- cuando se toman en el postparto.

4. *¿Cuál es el promedio de circunferencia braquial para mujeres de países industrializados? ¿Se basan dichos patrones en mujeres gestantes, lactantes o sin embarazo ni lactancia? ¿Si se basan en estas últimas, que tan apropiados son para las gestantes o lactantes? ¿En qué se diferencian o parecen a los promedios de mujeres en países en desarrollo? Tomando como referencia patrones de países industrializados, ¿qué proporción de las madres en países en desarrollo tienen circunferencias braquiales pequeñas? ¿Son más apropiados los patrones regionales o los específicos para país que los internacionales? En particular, ¿se necesitan patrones diferentes para africanas probablemente con mayor desarrollo de la musculatura braquial a raíz del tipo y magnitud de trabajo físico desempeñado (especialmente trituración de granos)?*

Según la Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición de los E.U.A. (National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES]) de 1971-74, el promedio de circunferencia braquial de mujeres comprendidas entre los 18 y los 74 años de edad es de 29.4 cm. En el 90% de las mujeres oscila entre 23.2 y 37.9 cm. En las de 18-24 años es de 27 cm,

aumentando progresivamente a 30.7 cm en las de 45-64 años para caer levemente después de los 64 (Bishop et al. 1981). Frisancho (1981) publicó patrones similares para mujeres blancas entre 18 y 74 años de edad residentes en los E.U.A.

El Apéndice C presenta una lista derivada de diversos estudios en países en desarrollo, de promedios de circunferencia braquial en mujeres no embarazadas, gestantes y lactantes, incluyendo --para propósitos de comparación-- los valores de referencia estadounidenses. Los promedios más bajos son los del Asia, mientras que los de los E.U.A. son los más altos que cualquiera de los otros países en desarrollo allí especificados. Aun cuando los cambios reales en la circunferencia braquial durante la gestación son pequeños, el patrón de cambio varía tanto entre países como dentro de un mismo país. Los estudios que dan a conocer datos sobre madres lactantes también muestran que, en el postparto, la circunferencia braquial cambia según patrones diferentes.

La circunferencia braquial promedio de mujeres africanas es bastante similar a la de las estadounidenses. Lamba y Tucker (1990) publicaron que en gestantes del área rural de Malawi el perímetro de brazo queda inmediatamente abajo del patrón estadounidense para mujeres negras (NCHS 1981) (95% del patrón a mediados y 92% a fines del embarazo). El 76% de las madres a mitad de la gestación y el 85.1% a fines de la misma tienen circunferencias braquiales inferiores al patrón norteamericano para mujeres negras; si se compara el peso-para-talla de las madres malawís con el mismo patrón estadounidense, dichos porcentajes aumentan un poco (85.7% a mediados y 90.4% a fines del embarazo). Briend (1985) dio a conocer que aun cuando en Dakar, Senegal, los perímetros de brazo en mujeres tengan un promedio un poco más bajo que el de sus contrapartes en los E.U.A. (24.7 cm contra 26.0 cm) y circunferencias de musculatura braquial similares (20.4 contra 20.5 cm), los pliegues tricipitales son sustancialmente menores (13.4 mm contra 17.0 mm). Dichas diferencias se deben exclusivamente al hecho que las senegalesas tienen menos grasa. En este sentido Fakambi (1990a) publicó hallazgos similares a los de Briend pero en mujeres del área urbana de Benin. Fakambi, no obstante, también encontró que el hecho que la circunferencia braquial de las mujeres *rurales* sea más baja que los patrones internacionales se explica porque tienen menos músculo y no porque tengan un contenido diferente de grasa. Concluyó que los estándares internacionales son apropiados para las mujeres que él estudió.

5. *En mujeres de países industrializados y en desarrollo, ¿cuál es la magnitud y patrón de cambio de la circunferencia*

braquial durante la gestación? ¿Son comparables? En caso existan, ¿qué estándares de cambio durante el embarazo, por trimestre o según puntos específicos de la gestación podrían recomendarse a mujeres de países en desarrollo? ¿En qué forma afecta dicha clasificación las reservas para cubrir ciertas necesidades (como lactancia y recuperación materna)? ¿Se ha evaluado científicamente esta recomendación en poblaciones de países en desarrollo? ¿Dónde? ¿Qué tan universal es su aplicación? ¿Qué recomendaciones son más apropiadas: las regionales o las específicas para cada localidad?

En estudios de europeas bien nutridas se encontró que la circunferencia braquial aumenta 0.3 ± 0.001 cm en el segundo trimestre de gestación, lo que se asocia a un incremento de 0.42 ± 0.03 kg de peso (Bissenden 1981). Metcalf (1986) publicó que en gestantes estadounidenses el perímetro de brazo aumenta significativamente de 28.0 cm en la semana 20 de gestación a 28.5 cm en la semana 35.

En contraste con lo anterior, estudios de países en desarrollo dieron a conocer que durante la gestación este parámetro presenta pérdidas consistentes. Lechtig et al. (1979) publicaron un cambio mensual promedio de -0.05 cm ($DE = 0.45$, $n = 137$). En Indonesia, Hull (1983) encontró que disminuye de 24.2 cm entre los meses 1-3 de gestación a 23.8 cm entre los meses 7-9, mientras que en el mismo período el peso aumenta de 44.5 kg a 50.5 kg. Jansen et al. (1984) en Kenia encontraron patrones diferentes pero cambios globales similares en la circunferencia braquial y en el peso; informaron que la circunferencia de brazo disminuye 0.2 cm entre el segundo y tercer trimestre y que en el transcurso del embarazo un descenso de 0.5 cm se asocia a un incremento global de peso de 4.0 kg. Krasovec (1989) publicó que en gestantes del área rural en Bangla Desh el perímetro braquial pierde un promedio de 0.6 cm, lo que corresponde a un incremento promedio de peso de 4.8 kg. Aproximadamente 50% de los casos disminuye dicho perímetro en los primeros dos trimestres y casi 70% en el transcurso del embarazo. Husaine et al. (1986) publicaron una disminución global similar de unos 0.6 cm en indonesias. En la India (Anderson 1989), las pérdidas estimadas según cortes transversales ascienden, en el transcurso de la gestación, a 0.5 cm en Gujarat y a 0.4 cm en Maharashtra.

6. *¿Qué puntos de corte se han utilizado para evaluar el riesgo de diversos resultados gestacionales? ¿Qué tan universales son?*

¿Cuáles serían los puntos de corte más apropiados: los locales o los regionales? ¿Cuál es su factibilidad? ¿No sería mejor tener diferentes puntos de corte que indicaran grado de desnutrición similares a los esquemas de clasificación para evaluar desnutrición infantil, es decir: 1) mínimo por debajo del cual indicaría desnutrición severa para todas las mujeres; 2) márgenes que orienten a desnutrición moderada, y 3) nivel mínimo que identifique una nutrición adecuada?

Atalah (1983) encontró que el 36% de las mujeres en su estudio tienen circunferencias braquiales que no alcanzan los 24 cm y que dicho punto de corte tiene una sensibilidad de 83%, una especificidad de 88% y un valor predictivo positivo de 65% para predecir peso-para-talla <90% de las curvas de referencia de la Compañía de Seguros Metropolitan Life (1959). Consideró que las circunferencias de brazo <24 cm y de pantorrilla <32 cm, al compararlas con el peso-para-talla, son buenos instrumentos de tamizaje para predecir pesos al nacer insatisfactorios (2,501-3,000 g); además, encontró que ambos parámetros sobreestiman levemente la desnutrición. Karan y Mathur (1987) también descubrieron que madres indús con perímetros braquiales de más de 24 cm en algún momento del embarazo dan a luz niños con pesos al nacer significativamente superiores al de los hijos de madres con perímetros braquiales entre 21 y 24 cm. El peso al nacer de los hijos de mujeres con circunferencias braquiales de <20 cm no es significativamente inferior al de aquéllos cuyas madres tienen 21-24 cm de brazo.

De Vaquera et al. (1983), utilizando datos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, encontraron que en los primeros 14 días postparto 22.5 cm identifica mujeres que dieron a luz niños con BPN con una sensibilidad de 24%, especificidad de 84% y valor positivo predictivo de 45%. Cuando el perímetro de brazo materno es <22.5 cm, el riesgo relativo de BPN es 1.5 veces mayor que cuando rebasa esa cifra. En mujeres del área rural en Bangla Desh, el mismo punto de corte, tomado en cualquier momento del embarazo, tiene una sensibilidad de 73%, especificidad de 41% para predecir riesgo de mortalidad infantil o fetal tardía (Krasovec 1989). De la misma manera, Anderson (1989), estudiando madres indús, determinó que <22.5 cm en las primeras etapas de la gestación tiene una sensibilidad de 77% y especificidad de 71% para predecir peso materno <40 kg.

Con base en trabajos realizados en Kenia, Ngare (1990) recomienda un corte de circunferencia braquial de 23 cm, en cualquier momento del embarazo, en combinación con otros indicadores (IMC, niveles de hemoglobina y status socioeconómico) para predecir riesgo de BPN. Según el estudio de Agarwal et al. (1987), dicho corte caracteriza el 89% de las mujeres en Bihar, India, y el 81% de las mujeres en Uttar Pradesh. Lechtig (1988) concluyó que para propósitos de identificación de madres a riesgo de dar a luz infantes con BPN en el Brasil, el perímetro braquial <23.5 cm en cualquier momento de la gestación tiene sensibilidad (76%), especificidad (69%) y riesgo relativo (5) similares a los del incremento de peso en el embarazo para la edad gestacional.

Un informe preliminar de trabajos aún no concluidos en el INCAP sobre validación de indicadores de riesgo de BPN expuso que 24 cm como corte en la circunferencia braquial es útil para predecir mujeres a riesgo de tener niños con BPN (Boy 1989).

Krasovec (1989), utilizando diversos puntos de corte en Bangla Desh, calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo para predecir mortalidad fetal o infantil de 1) la circunferencia braquial en diferentes fases del embarazo, 2) los cambios de la circunferencia braquial y 3) la circunferencia braquial a cualquier punto en la gestación. Como era de esperar, los perímetros pequeños tienen una mayor sensibilidad y menor especificidad en las fases tardías de la gestación al compararlos con mediciones del período pregestacional o del primer trimestre. Si se escogen puntos de corte en cualquier momento del embarazo que aumenten la sensibilidad a un máximo (73-89%), conservando especificidades razonables (41-19%), se encuentran valores entre 22.5 y 23.5 cm. Los cortes de 20.5 a 21.5 cm son más apropiados cuando la meta es aumentar la especificidad (86-67%) al máximo y mantener un nivel de sensibilidad (21-47%) aceptable.

Con los resultados del estudio de Tibrewala y Shah (1978) en la India se elaboró una cinta braquial de tres colores detallada en Shah (1982). La misma subdivide la circunferencia de brazo materno en tres categorías, describiendo diferentes niveles de desnutrición que corresponden a diferentes niveles de peso: desnutrición severa (18.5-20.8 cm, peso <37.5 kg); desnutrición moderada (20.9-22.7 cm, peso 37.5-45 kg); y desnutrición leve o estado nutricional normal (≥ 22.8 cm, peso >45 kg). Fakambi (1990b) encontró que al utilizar el punto de corte de 22.8 cm propuesto por Shah (1982), el 19% de las no embarazadas se clasifica como desnutridas en la primera fase y 14.5% en la segunda fase de un estudio en Benin. Aproximadamente 11.5% de

las gestantes estudiadas en ambas fases tienen perímetros braquiales inferiores a dicho nivel.

7. ¿Con qué frecuencia (y a qué edades gestacionales) se necesita monitorear la circunferencia braquial materna durante el embarazo? ¿Cuál es el costo de cada sesión adicional de monitoreo? ¿Cuáles son sus beneficios? Si se analiza la eficacia del monitoreo, contraponiéndolo a consideraciones programáticas, para modificar resultados gestacionales, ¿qué ventajas y desventajas tiene el monitoreo temprano en contraposición con el tardío?

En los resultados de un estudio en grávidas asiáticas en Birmingham, Reino Unido, Viegas et al. (1987) exponen que las mediciones de brazo tomadas solamente en un punto en el tiempo no predicen el riesgo de BPN. No obstante, los cambios en las mismas (circunferencia braquial entre las semanas 18-23 y 18-28 de gestación o en los pliegues del tríceps entre las semanas 18-28 y 23-28) son buenos predictores y que el pliegue tricipital es el predictor más eficaz del crecimiento intrauterino insatisfactorio. Con base en sus investigaciones en la India, Tripathi et al. (1987) sugieren diversos puntos de corte para diferentes edades gestacionales: 23.0 cm hasta la semana 13 de gestación, 23.2 cm a las 20 semanas, 23.6 cm a las 25 semanas, 24.0 cm a las 30 semanas, 24.3 a las 35 semanas y 24.7 cm a las 40 semanas.

Varios investigadores sostienen que una ventaja de la circunferencia braquial, en contraposición con otros parámetros antropométricos, es que durante el embarazo se mantiene relativamente estable, por lo que probablemente sólo se requiera una medición en la gestación para identificar a mujeres a riesgo de resultados gestacionales insatisfactorios (Husaini et al. 1986, Anderson 1989, Ngare 1990). Lechtig et al. (1979) en Guatemala, compararon la capacidad de varios indicadores antropométricos para predecir peso al nacer, concluyendo que, en vista que la influencia de la talla y de las circunferencias braquial y cefálica es relativamente independiente de la edad gestacional, el uso de cualquiera de ellas podría aumentar la eficiencia, cobertura y eficacia de los programas orientados a disminuir la incidencia de BPN. Krasovec (1989) encontró que a un nivel dado de especificidad, la sensibilidad del perímetro braquial, medido en cualquier momento de la gestación, es comparable a la sensibilidad del tomado antes y a fines de cada trimestre de embarazo.

8. La circunferencia braquial se ha utilizado como indicador para tamizaje solo o en combinación con otras medidas. ¿En qué circunstancias se hace necesario combinarla con otros indicadores antropométricos? ¿Con cuáles? ¿A qué costos? ¿Sería recomendable utilizar la circunferencia de brazo como tamizaje inicial durante el embarazo y monitorear el incremento de peso materno únicamente en las mujeres cuya circunferencia, en un momento específico de la gestación, no alcance cierto nivel mínimo? ¿Cuándo puede utilizarse la circunferencia braquial en forma aislada como instrumento de tamizaje? Podría considerarse el uso de la misma a los siguientes niveles: 1) investigación, 2) hospitalario, 3) centros de salud, 4) a nivel comunitario por un trabajador de salud, y 5) a nivel comunitario por la propia mujer.

Con base en investigaciones en el Brasil, Lechtig (1988), recomendó que la circunferencia braquial independiente de la edad gestacional o en combinación con el peso-para-talla o la altura uterina podría ser útil para propósitos de trabajo de campo en países en desarrollo. Al practicar sólo un examen prenatal en toda la gestación, no encontró diferencias entre los cuatro indicadores estudiados (circunferencia braquial, incremento de peso gestacional, altura uterina y porcentaje de peso-para-talla) para predecir BPN. También sugirió que el monitoreo de la circunferencia de brazo podría ser útil cuando se carezca de balanzas o cintas para medir la altura uterina.

9. ¿Qué tan confiable es la circunferencia braquial en comparación con otras mediciones antropométricas de uso convencional?

En la Segunda Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición de los E.U.A. (NHANES II) Marks et al. (1989) evaluaron la confiabilidad de diversos indicadores antropométricos, encontrando que en las variables peso, talla, talla en posición sentada y circunferencia braquial de mujeres adultas rebasa los 0.97, mientras que en el pliegue cutáneo es menor. Los autores consideraron que la confiabilidad de todos los indicadores antropométricos es adecuada. Bishop y Pitchery (1987) también evaluaron el error de medición de la circunferencia braquial en hombres y mujeres estadounidenses para determinar su utilidad en la detección de

pequeños cambios durante ingresos hospitalarios. La variación en una medición tomada por diferentes observadores del mismo sujeto se estima en $\leq 3.8\%$ para las mujeres; la edad no la afecta, pero sí disminuye al disminuir el peso-para-talla. La variación intra-observador es de $\leq 1.1\%$ y no la afecta el sexo, la edad, ni el peso-para-talla. Los cambios detectables más pequeños son de 9.8% en mujeres, cuando diferentes observadores toman mediciones sucesivas, y de 2.2% cuando las toma el mismo observador.

De Vaquera et al. (1983) en sus estudios de 823 binomios madre-hijo en Guatemala, publicaron que la confiabilidad de todas las mediciones antropométricas en mujeres y niños es $>.90$ tanto para mediciones repetidas por un mismo observador como para mediciones de diferentes observadores. Briend (1980) en un centro de maternidad en Dakar, Senegal, encontró una precisión de ± 0.1 cm en la circunferencia braquial de 131 gestantes. Zerfas (1985) comparó medidas antropométricas de adultos y niños en ensayos de campo de tres países en desarrollo, evaluando los errores en la medición del peso, la talla (longitud) y de la circunferencia braquial en niños, así como de la circunferencia braquial en adultos. Los datos los obtuvo de una variedad de fuentes publicadas e inéditas. Encontró que la variación intra-observadores en las mediciones de circunferencia braquial infantil es de aproximadamente ± 0.5 cm y entre observadores o para observadores comparados con un experto es de ± 0.03 cm. Los errores en la medición del brazo en adultos fueron un poco menores, reduciéndose a ± 0.2 cm por medio de capacitación intensa. Investigadores en Guatemala e Indonesia dieron a conocer resultados similares a los obtenidos por los trabajadores más capacitados del estudio de Zerfas (Martorell et al. 1975, West 1986).

10. ¿Qué productos (instrumentos) se han utilizado en la investigación o para propósitos programáticos? ¿Qué experiencias se han tenido con dichos productos (confiabilidad, necesidades de estandarización, costos de adquisición y reemplazo, mantenimiento, disponibilidad, facilidad de transporte, necesidades de capacitación y capacitación continua, etc.?)

Shah (1982) describe cómo se elaboró la primera cinta braquial para mujeres utilizada en la India. En el Capítulo 11, Kusum Shah discute la historia y razón fundamental para usar dicho parámetro en la evaluación del estado nutricional materno. Zerfas (1975) describe las ventajas y

desventajas de diversas cintas para medir el perímetro del brazo en niños, profundizando el tema en el Capítulo 12. Lechtig (1988) discute el uso de una cinta para medir la circunferencia braquial tanto en mujeres como en niños.

Referencias bibliográficas

- Agarwal, D.K. et al. Nutritional status in rural pregnant women in Bihar and Uttar Pradesh. *Indian Pediatr* 24:119-125, 1987.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Atalah, E. Sensitivity and specificity of arm and calf circumferences in identifying undernourished pregnant women. (Unpublished paper). Department of Nutrition, Faculty of Medicine, Santiago, Chile, 1983.
- Bishop, C. and Pritchey, S.J. Estimation of mid-upper arm circumference measurement error. *J Am Diet Assoc* 469-473, April 1987.
- Bishop, C., Bowen, P., and Ritchey, S.J. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clin Nutr* 43:2530-2539, 1981.
- Bissenden, J.G. et al. Anthropometric and biochemical changes during pregnancy in Asian and European mothers having well babies. *Br J Obstet Gynaecol* 88:992-998, 1981.
- Briend, A. Fetal stunting, fetal wasting and maternal nutritional status. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 150-159, 1980.
- Briend, A. Do maternal energy reserves limit fetal growth? *Lancet* 38-40, Jan. 5, 1985.
- Briend, A. et al. Usefulness of nutritional indices and classifications in predicting death of malnourished children. *Brit Med J* 293:373-375, August 1986.
- Boy, E. reported by Taylor, P. Trip Report: Initial site visit to Guatemala,

- October 10–17, 1989. Arlington, Virginia: MotherCare, John Snow, Inc., 1989.
- De Vaquera, M. et al. The relationship between arm circumference at birth and early mortality. *J Trop Pediatr* 29:167–174, 1983.
- Fakambi, L. International Center for Research on Women, Final Conference Working Group, March 1, 1990a.
- Fakambi, L. The factors affecting indicators of undernourishment in mothers: The case of women in the Food and Nutrition Program of the Orando Horticulture and Nutrition Center in the People's Republic of Benin. Final Report. International Center for Research on Women, 1990b.
- Frisancho, A.R. New norms for upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34:2540–2545, 1981.
- Huffman, S. et al. Nutrition and fertility in Bangladesh: Nutritional status of nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 42:725–738, October 1985.
- Hull, V.J. The Ngaglik study: an inquiry into birth interval dynamics and maternal and child health in rural Java. *World Health Stat Q* 36:100–118, 1983.
- Husaini, Y.K. et al. Maternal malnutrition, outcome of pregnancy, and a simple tool to identify women at risk. *Food Nutr Bull* 8 (1):71–78, 1986.
- Jansen, A. et al. Machakos project studies no. XXIVG. Anthropometric changes during pregnancy in rural African women. *Trop Geogr Med* 36:91–97, 1984.
- Karan, S. and Mathur, Y.C. Risk factors in mothers and newborns. *Indian J Pediatr* 54:35–40, 1987.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Lamba, C. and Tucker, K. Work patterns, prenatal care, and nutritional status of pregnant subsistence farmers in central Malawi. International Center for Research on Women, Final Report, January 1990.
- Lechtig, A. Predicting risk of delivering low birthweight babies: Which indicator is better? *J Trop Pediatr* 34:34–41, 1988.
- Lechtig, A. et al. Maternofetal nutrition. Chapter 5 in: Jelliffe, D. and Jelliffe, E.F.P. (eds), *Nutrition and Growth*. New York: Plenum Press, 79–127, 1979.
- McGuire, J. and Popkin, B. Beating the zero sum game: Women and nutrition in the third world. Paper presented to the U.N. Coordinating Committee's Subcommittee on Nutrition, New York, February 27–March 1, 1989.
- Marks, G.C. et al. Reliability, dependability and precision of anthropometric measurements. The Second National Health and Nutrition Examination Survey 1976–1980. *Am J Epidemiol* 130 (3):578–587, September 1989.
- Martorell, R. et al. The identification and evaluation of measurement variability in the anthropometry of preschool children. *Am J Phys Anthropol* 34:7–352, 1975.
- Martorell, R. Upper arm anthropometric indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 29:46–53, January 1976.

- Merchant, K., Haas, J.D., Dickin, K.L., and Feck, L. The use of upper-arm anthropometry to predict fetal growth in a Bolivian population. Paper presented at the 58th annual AAPA meeting, San Diego, CA, April 5–8, 1989, abstract published in: *Am J Phys Anthropol* 78 (2):February 1989.
- Metcoff, J. Association of fetal growth with maternal nutrition. In: Falkner, F. and Tanner, J.M. (eds.), *Human Growth: A Comprehensive Treatise*, 2nd ed. New York: Plenum Press, 1986.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1): 3–9, 1979.
- National Center for Health Statistics (NCHS). Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1–74 years of age, 1971–1974. Series 11 no. 211. Hyattsville, Maryland, 1981.
- Ngare, D.K. Simple predictors of low birth weight at the community level: Their potential application in Primary Health Care for the prevention of adverse pregnancy outcomes in rural Kenya. Dr. P.H. Dissertation, University of California at Los Angeles, 1990.
- Novotny, R. and Haas, J. Maternal anthropometry and infant growth with exclusive breast feeding in La Paz, Bolivia. *J Trop Ped* 33:309–314, December 1987.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and low birth weight. *Indian Pediatr* 9 (9):526–531, 1972.
- Shah, K. Appropriate technology and perinatal care: the Kasa experience. *Adv Int Maternal Child Health* 2:1–15, 1982.
- Tibrewala, S. and Shah, K. The use of arm circumference as an indicator of body weight in adult women. *Baroda J Nutr* 5:43–45, 1978.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703–712, 1987.
- Trowbridge, R. and Staehling, N. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *Am J Clin Nutr* 33:687–696, 1980.
- Viegas, O.A.C. et al. Impaired fat deposition in pregnancy: an indicator for nutritional intervention. *Am J Clin Nutr* 45:23–28, 1987.
- West, K. Impact of vitamin A on growth: A randomized community trial. Dr. P.H. Thesis, Department of International Health, Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health, January 1987.
- Zerfas, A. The insertion tape: a new circumference tape for use in nutritional assessment. *Am J Clin Nutr* 28:728–787, 1975.
- Zerfas, A. A method to assess measurement performance with special emphasis on anthropometry. Dr. P.H. Thesis. University of California, Los Angeles, 1985.

Evolución del uso de la circunferencia braquial en la evaluación del estado nutricional materno

Kusum Shah

En países en vías de desarrollo, donde existen limitaciones de recursos y carencia de personal de salud capacitado a nivel comunitario, impera la necesidad de tecnología sencilla. Se necesita un instrumento que pueda fabricarse localmente, que no sea costoso y cuyo uso no requiera mucha habilidad ni capacitación especializada. En este contexto, un instrumento utilizado con bastante éxito en el monitoreo del estado nutricional de infantes y niños es la medición de la circunferencia braquial. En el recién nacido es frecuente emplearlo como sustituto del peso al nacer y, en el niño, para determinar el estado nutricional. La cinta multicolor de brazo se ha usado para detectar desnutrición leve, moderada y severa en la infancia.

La circunferencia braquial también puede usarse para determinar el estado nutricional en la mujer. Un estudio realizado en la India a mediados de los 70, encontró que dicho parámetro tiene una buena correlación con el peso de mujeres no embarazadas (Tibrewala y Shah 1978).

Los componentes incluidos en la medición de brazo son: huesos, nervios, vasos sanguíneos, musculatura, grasa y piel. Los primeros tres no presentan mucha variación, a menos que sus estructuras sean patológicas. En realidad, la variabilidad de la circunferencia de brazo está determinada por la cantidad de musculatura y grasa.

Las mujeres en países en desarrollo aumentan muy poco de peso durante la gestación, un promedio de sólo unos 4.5 a 7 kg (Shah y Shah 1972). De dicho incremento, 5.0 a 5.5 kg pueden atribuirse al peso fetal (~2.7 kg), placenta (~0.8 kg), líquido amniótico (~1 kg) y expansión del volumen sanguíneo (~1 kg) (Hyttén y Leitch 1964). Es posible que un máximo de 1-2 kg del peso aumentado se deposite en forma de grasa en el cuerpo de la madre, principalmente en el abdomen o la región glútea; muy poco, sin embargo, se localiza en los brazos, por lo que no puede detectarse. Ese precisamente era el factor de interés en investigaciones tempranas sobre la circunferencia braquial en la gestante.

En países industrializados la madre aumenta considerablemente de peso durante la gestación, 10-15 kg o más. Si a dicho incremento total se le resta el peso de la placenta, del feto, etc. quedan 3-8 kg de depósitos grasos distribuidos en el cuerpo materno que producen cambios detectables, del orden de 1-4 cm, en la circunferencia braquial. En países industrializados, por ende, es factible utilizar la circunferencia braquial en el monitoreo de gestantes. En este contexto hacemos la observación, empero, que diversos estudios en países en desarrollo, donde la madre aumenta poco peso en el embarazo, han demostrado que la circunferencia braquial cambia muy poco en el mismo período. Por consiguiente, en países en desarrollo es factible utilizar la circunferencia braquial como instrumento de tamizaje, más no de monitoreo, para detectar el estado nutricional materno.

Una ventaja de usar el perímetro de brazo en lugar del peso para evaluar el estado nutricional de mujeres en países en desarrollo es que puede medirse en cualquier oportunidad que la mujer consulte al centro de salud. La medición puede efectuarse en gestantes y no gestantes.

En países en desarrollo es raro contar con el peso pregestacional. La mayoría de madres no se registra en los centros de salud ni asiste al control prenatal y los pocos casos que acuden al centro frecuentemente se

presentan después de la semana 14 ó 20 de gestación. Es muy difícil obtener el peso pregestacional a menos que existan servicios domiciliarios que lo registren en las aldeas, verbigracia: en carnés maternos domiciliarios. Cuando no se cuenta con dichos servicios, es factible tomar la circunferencia braquial de la primera visita durante la gestación y utilizarla como sustituto del peso pregestacional.

En países en desarrollo que deseen usar el perímetro de brazo como indicador es muy probable que, particularmente a nivel comunitario, las mediciones las tomen comadronas tradicionales, promotores de salud y, en algunos casos, mujeres de asociaciones locales. Aun cuando hayan recibido capacitación específica es probable que les resulte difícil identificar la apófisis acromial y el olécranon de tal forma que tomen la circunferencia braquial en el punto medio entre ambos. En este contexto se plantean las preguntas: ¿Dónde medir la circunferencia braquial? ¿Es necesario medirla exactamente en el punto medio del brazo o es suficiente medirla "más o menos en el centro"? Nuestras investigaciones en la India demuestran que no es muy importante tomarla exactamente en el punto medio del brazo. A su vez, aportan evidencias en favor de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud de tomarla en el brazo izquierdo semi-flexionado.

En vista que la medición del perímetro braquial es bastante sencilla y factible de usar por las comadronas tradicionales, la siguiente pregunta es: ¿Qué alcance tiene esta tecnología? Si el lector me permite responder, considero que se adapta más a programas de salud y nutrición que a propósitos de investigación en países industrializados o en vías de desarrollo.

Al examinar diversas variables antropométricas, excluyendo el peso, en nuestro estudio en la India no encontramos que la circunferencia de brazo tuviera una correlación marcada con la edad o la talla (Tibrewala y Shah 1978). El Cuadro 11.1 muestra que dicha correlación es bastante pequeña tanto en mujeres rurales como en urbanas, y que carece de significancia estadística. Una correlación igualmente débil se encontró entre circunferencia braquial y talla (Cuadro 11.2).

Cuadro 11.1. Relación entre edad y promedio de circunferencia braquial en mujeres indús.

Grupo de edad (años)	R u r a l			U r b a n a		
	Número de mujeres	Circunferencia braquial (cm)		Número de mujeres	Circunferencia braquial (cm)	
		Promedio	D.E.		Promedio	D.E.
13-15	9	22.3	1.70	1	22.5	----
16-20	50	22.3	1.89	41	21.6	1.65
21-25	48	21.7	1.48	55	21.5	1.71
26-30	36	21.8	1.88	42	21.7	1.89
31-35	28	22.4	2.67	43	22.3	2.19
36-40	25	21.1	2.22	34	22.2	2.70
41-45	9	21.4	1.93	23	21.4	1.86

Fuente: Tibrewala y Shah, 1978.

Cuadro 11.2. Relación entre talla y circunferencia braquial en mujeres indús.

Talla (cm)	R u r a l			U r b a n a		
	Número de mujeres	Circunferencia braquial (cm)		Número de mujeres	Circunferencia braquial (cm)	
		Promedio	D.E.		Promedio	D.E.
<140	21	21.6	1.07	20	21.6	1.66
140.0-142.5	13	22.4	2.07	20	21.6	1.68
142.5-145.0	30	22.2	2.12	36	21.8	2.39
145.0-147.5	26	21.4	5.03	28	21.3	2.02
147.5-150.0	34	21.6	1.92	44	21.6	1.91
150.0-152.5	24	21.9	1.87	31	22.7	2.19
152.5-155.0	35	21.6	3.93	37	22.0	1.33
>155.0	22	22.6	1.06	23	22.2	2.03

Fuente: Tibrewala y Shah, 1978.

La circunferencia braquial, sin embargo, tiene una correlación alta con el peso de la mujer no embarazada (Cuadro 11.3). Cuando se toma 37.5 kg como punto de corte en el peso, el promedio de circunferencia braquial es de 20.38 cm; en las que pesan más de 37.5 kg es de 22.6 cm. En estudios previos determinamos que las mujeres que pesan 38 kg o menos tienen una mayor probabilidad de dar a luz niños de bajo peso al nacer (BPN). Estos hallazgos se verificaron con mediciones tomadas por comadronas tradicionales utilizando la cinta braquial tricolor. Dicha cinta es fácil de utilizar: se coloca alrededor del brazo y, en lugar de tomar mediciones exactas en centímetros, registra uno de tres colores para detectar desnutrición leve, moderada o severa.

Cuadro 11.3. Grupos de peso de mujeres indús con sus respectivos promedios de circunferencia braquial.

Grupos de peso (kg)	Número de mujeres	Circunferencia braquial (cm)	
		Promedio	D.E.
<30.0	8	18.9	0.74
30.0-32.5	16	19.1	1.83
32.5-35.0	64	20.2	1.10
35.0-37.5	56	20.8	1.20
37.5-40.0	93	21.5	1.16
40.0-42.5	63	22.3	1.05
42.5-45.0	70	22.8	1.38
45.0-47.5	30	23.5	2.40
47.5-50.0	23	24.5	1.32
>50.0	21	25.0	1.83

Nota: Con base en la cinta braquial tricolor se hizo la siguiente interpretación de las mediciones: <20.8 cm = desnutrición severa (<37.5 kg); ≥20.8-22.7 cm = desnutrición moderada (<45.0 kg); >22.7 cm = normalidad o desnutrición leve (≥45.0 kg).

Fuente: Tibrewala y Shah, 1978.

También es necesario conocer la confiabilidad de la circunferencia braquial al usarla como indicador. Pueden haber errores inter-observador o intra-observador o ambos, particularmente cuando la comadrona o el promotor de salud toma las mediciones. A manera de ejemplo, la medición varía cuando la persona no sostiene adecuadamente la cinta en posición horizontal.

Diversos estudios han enfocado la sensibilidad y especificidad de la circunferencia braquial como instrumento de tamizaje. El estudio de Anderson (1989) demostró que tiene sensibilidad y especificidad altas para predecir peso materno en mujeres indús. Las investigaciones de Krasovec en Bangla Desh (1989) y de Lechtig en Brasil (1988), también encontraron que tiene sensibilidad, especificidad y poder predictivo altos para predecir resultados gestacionales insatisfactorios para el infante.

Los resultados arriba expuestos nos llevan al tema de qué puntos de corte utilizar. ¿Deberían variar según el país? De más está decir que la decisión del corte a usar debe tomarse con mucho cuidado. Incluso dentro de un mismo país, particularmente en países tan grandes como la India, es posible que el nivel varíe según la región. La revisión de investigaciones de diferentes países permite pensar que para la circunferencia braquial el punto de corte apropiado podría ubicarse en cualquier punto entre 20.8 y 23.5 cm. Cabe entonces preguntarse: ¿debería tomarse 23.5 cm para todos los países o deberían determinarse diferentes cortes según el país o la región? La respuesta debe tomar en consideración a qué niveles de circunferencia braquial son más probables los resultados perinatales adversos y las complicaciones gestacionales. También hay que tener cuidado en que los cortes no identifiquen al 70-80% de las mujeres como a riesgo de resultados gestacionales negativos, puesto que los recursos humanos y de salud no podrían satisfacer poblaciones tan grandes.

La circunferencia braquial cumple con muchos requisitos de un indicador antropométrico útil en países en desarrollo. En primer lugar, las personas que trabajen a nivel comunitario pueden usarlo fácilmente. En segundo lugar, cumple funciones educativas en mujeres que se evalúan nutricionalmente, que reciben suplementos alimentarios o que se controlan durante el período prenatal. Todas ellas son precisamente las personas que deberían estar conscientes de la importancia de medir el estado nutricional materno y de cómo efectuarlo. La tecnología del perímetro del brazo es tan sencilla que las madres y mujeres interesadas en su propia salud y la de sus infantes están en la capacidad de entenderla y utilizarla.

La circunferencia braquial también cumple con otros requisitos de tecnologías idóneas para países en desarrollo. No es costosa, es factible de elaborar localmente y personas analfabetas o con niveles bajos de capacitación pueden utilizarla.

La principal desventaja radica en que, en contraposición con el peso, probablemente no sea útil como instrumento de monitoreo gestacional en mujeres del tercer mundo. Esto se debe al hecho que cuando el incremento de peso gestacional es bajo la circunferencia braquial cambia muy poco

incremento de peso gestacional es bajo la circunferencia braquial cambia muy poco durante el embarazo. Además, es probable que las mediciones repetidas aumenten su error. Sin embargo, en el área de tamizaje, con un sólo examen y en cualquier momento que el trabajador de salud entable relación con la madre, puede identificar mujeres a riesgo de tal forma que reciban intervenciones en el momento oportuno. Para ejemplificar, es posible identificar apropiadamente a una madre como normal, desnutrida grave y necesitada de una intervención, o bien como desnutrida leve o moderada y necesitada de asesoría, tratamiento o control en el período gestacional.

Para muchos investigadores y diseñadores de programas materno-infantiles la circunferencia de brazo es el indicador más prometedor en el tamizaje de mujeres a riesgo nutricional. Por un lado, permite detectar oportunamente mujeres a riesgo con el fin de proporcionarles una intervención apropiada, en vez de tener que esperar al tercer trimestre de gestación para identificarlas. Por otra parte, permite determinar el estado nutricional antes del embarazo, el cual puede registrarse en carnés maternos domiciliarios. Además, permite medir y evaluar a la madre en el período intergenésico, momento idóneo para iniciar intervenciones de suplementación, ya que tienen mayor efecto que cuando se inician durante la gestación.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Hytten, F.E. and Leitch, I. *The Physiology of Human Pregnancy*, 1st ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1964.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Lechtig, A. Predicting risk of delivering low birthweight babies: Which indicator is better? *J Trop Pediatr* 31:34-41, 1988.
- Shah, K.P. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and low birth weight. *Indian Pediatr* 9:526-531, 1972.
- Tibrewala, S.N. and Shah, K.P. The use of arm circumference as an indicator of body weight in adult women. *Baroda J Nutr* 5:43-46, 1978.

CAPITULO 12

Aspectos metodológicos de la medición de la circunferencia braquial materna

Alfred Zervas

Causa gran emoción observar cómo, paulatinamente, se está reconociendo el valor de la circunferencia braquial para evaluar el estado nutricional. Ahora, el siguiente paso es determinar los usos específicos de dicha tecnología y aplicarlos en la forma más apropiada.

La circunferencia braquial no debería competir con otras mediciones; su uso tampoco debería preocupar a personas que utilizan procedimientos más normados. Es un indicador, una sola medida, que tiene ciertas propiedades inherentes, así como propiedades relacionadas con otros indicadores tales como el peso. Es importante percibirla en esta luz porque a veces es necesario saber qué hacer cuando no se puede pesar a la madre. Precisamente en esas circunstancias, la circunferencia braquial se utiliza como sustituto del peso; y, para que sea un sustituto válido, debe relacionarse con el peso. También es necesario comprender la relación entre el períme-

tro de brazo y el peso para contribuir a que la comunidad y los servicios de salud tengan una mejor comunicación. De no ser así, si la comunidad registra circunferencia braquial y los servicios de salud únicamente el peso, se planteará la pregunta: ¿cómo podríamos verificar esto?

Cuando aceptemos que la circunferencia de brazo tiene validez propia, se convertirá en un instrumento que el usuario comprenda, use y controle exigiendo servicios en función de dicho control. Los programas deben prepararse para dicho incremento en la demanda y no deberán restringirse a los servicios de salud. En niños, la circunferencia braquial se ha utilizado en situaciones de emergencia y en programas agrícolas; incluso, se ha considerado usarla en censos. Es probable que su aplicación en mujeres alcance igual grado de reconocimiento y difusión.

¿Qué niveles de circunferencia braquial tienen los países en desarrollo? El Cuadro 12.1 presenta datos de encuestas, principalmente en los años 70, sobre la prevalencia de circunferencias pequeñas (<23 cm) en mujeres de diversos países. Frecuentemente los tamaños de muestra utilizados fueron representativos a nivel nacional (USAID Office of Nutrition 1976, McGuire y Popkin 1989). Sólomente en un país africano (Níger) se tomó el peso encontrándose que el peso promedio de Níger fue más alto que en los países asiáticos encuestados. El promedio de circunferencia braquial en el Africa también estuvo por arriba del asiático.

Si se examinan los datos dentro de cada país (Cuadro 12.2) se encuentran variaciones considerables en la circunferencia de brazo y en el pliegue cutáneo del triceps que permiten identificar áreas o regiones con problemas. Para ejemplificar: el norte de Camerún es sahel y tiene altas prevalencias de circunferencia braquial y pliegues tricipitales pequeños. También existen diferencias entre las áreas urbanas y rurales.

El Cuadro 12.3 expone datos de una encuesta en la provincia de Niamey en Níger (Niamey Department Development Project 1980) que permiten comparar la circunferencia braquial y el peso. En los diferentes barrios el porcentaje de bajo peso (<45 kg) es bastante similar al del perímetro pequeño de brazo. Al comparar dos grupos raciales (Djerma y Haoussa) con la misma talla promedio se encuentran porcentajes similares de peso y circunferencia braquial bajos. A partir de estos datos queda claro que el peso y la circunferencia braquial se comportan más o menos de la misma manera.

Cuadro 12.1. Resultados de encuestas a gran escala sobre mediciones antropométricas en mujeres, incluyendo la circunferencia braquial.

País	Año	Medición		
		Promedio de circunferencia braquial (cm)	% de circunferencia braquial < 23 cm	Peso promedio (kg)
<i>Africa</i>				
Camerún	1978	27	7	--
Níger (Niamey)	1980	25	14	52
Lesotho	1977	29	3	--
Liberia	1976	--	5	--
Sierra Leona	1976	--	11	--
<i>Asia</i>				
Bangla Desh	1976	21	--	40
India		23	--	44
Indonesia				
(Java Oriental)	1975	23	--	42
Filipinas ^a		24	--	48
<i>El Caribe</i>				
República Dominicana ^a	1983	24	--	45

^a Area rural.

Fuentes: Los datos de países africanos proceden del USAID Office of Nutrition (1976-78) y el Niamey Department Development Project (1980); el resto, de McGuire y Popkin (1989).

Es necesario verificar este tipo de hallazgos en otros ámbitos. El uso de la circunferencia braquial como indicador para evaluar el estado nutricional materno no se difundirá hasta que los investigadores y diseñadores de programas conozcan su distribución en diferentes países. Y para que esto cristalice, es menester que los organismos que efectúan encuestas nutricionales o de otra índole incluyan en su quehacer la circunferencia braquial de la madre. No es necesario contar con encuestas especiales de nutrición y salud; basta con que sean encuestas domiciliarias, representativas a nivel nacional. También puede considerarse el incorporar dicho parámetro, a un costo relativamente módico, a encuestas ya planificadas o en ejecución. Un ejemplo especial lo constituye las Encuestas Demográficas y de Salud subvencionadas por la USAID de los Estados Unidos.

Cuadro 12.2. Circunferencia braquial y pliegues tricipitales bajos en mujeres; Encuesta Nacional de Nutrición de Camerún, 1978.

	Prevalencia (%)	
	Circunferencia braquial < 23 cm	Pliegue triceps < 7.5 mm
<i>Provincia</i>		
Sudcentral	4	5
Oriental	6	12
Norte	12	24
Noroccidental	3	4
Occidental	1	1
Sudoccidental	2	7
Litoral	2	1
<i>Area</i>		
Metropolitana	3	3
Urbana	4	3
Rural	7	15
Total del país	7	14

Nota: Tamaño de la muestra = 3,350. Datos de la USAID Office of Nutrition (1978).

Cuadro 12.3. Prevalencia de bajo peso y circunferencia braquial en mujeres; Encuesta de la Provincia de Niamey, 1980.

Barrio	Prevalencia (%)	
	Peso < 45 kg	Circunferencia braquial < 23 cm
Niamey	13	10
Filingue	13	11
Ouallam	21	22
Total (1,165)	15	14
Niamey-urbano (347)	9	7
<i>Filingue por tribus</i>		
Djerma (268)	15	12
Haoussa (111)	8	6

Nota: Tamaños de muestra en paréntesis. Datos del Niamey Department Development Project, 1980.

La información del Cuadro 12.4 ilustra la adaptabilidad de la circunferencia de brazo a diferentes situaciones. En cualquier tecnología la clave es adaptar el instrumento y la medición a un propósito específico, ya sea tamizaje o monitoreo de individuos o para encuestas demográficas. Este aspecto es sumamente importante porque la medición de la circunferencia braquial se ha efectuado incorrectamente para diferentes propósitos. En la actualidad se están realizando encuestas con cintas de uno o dos puntos de corte (a menudo clasificadas según colores), cuando deberían usar cintas graduadas (en milímetros) o incluso cintas abiertas (es decir, una cinta totalmente en blanco donde el observador coloca una marca en el resultado medido). De manera similar, se practican tamizajes con cintas graduadas, lo que realmente no es necesario.

Las cintas con uno o dos puntos de corte no son apropiadas para el monitoreo individual; para ese objetivo se necesita un instrumento más preciso. Las encuestas también necesitan precisión, a menos que se hagan únicamente para obtener información de tamizaje en comunidades (verbigracia: un censo) utilizando mediciones locales.

Se necesita más información sobre mujeres embarazadas y no embarazadas para comprender la variación que se presenta en diferentes ámbitos. Los datos de Sierra Leona mostraron que aproximadamente 11 % de las gestantes y únicamente 5 % de las mujeres no embarazadas tienen circunferencias braquiales de menos de 23 cm (Cuadro 12.5) (USAID Office of Nutrition, Sierra Leona, 1978). Aun cuando es un análisis muy simple, indica graves problemas en potencia.

Actualmente se dispone de diversas cintas para medir la circunferencia braquial (Figura 12.1). La mayoría son para niños pequeños pero su longitud y principios también pueden aplicarse a mujeres. La primera (12.1a) es una cinta con un sólo punto de corte de 23.5 cm para gestantes (Lechtig 1988). Se adecúa más para tamizaje, utilizando una respuesta de acción/no acción. Una ventaja adicional es que permite evaluar a la madre y al niño pequeño en la misma sesión. Igualmente podría utilizarse para encuestas a nivel comunitario, aun cuando para dicho propósito se prefieran graduadas. Las cintas de brazo construidas con material usado de radiografías quizás sea el instrumento de tamizaje más "básico" y potencialmente más disponible (Shakir y Morley 1974).

El segundo ejemplo (12.1b) es una cinta "multipropósitos" elaborada por Echeverri y col. (1984) en Colombia, combinando las cintas individuales tipo CIMDER (APHA 1982). Utiliza dos puntos de corte para cada grupo, especificados por líneas separadas a lo largo del eje horizontal de la cinta. También incluye al centro una escala precisa en milímetros. Constituye un instrumento más universal, aunque tal vez demasiado complejo para algunos trabajadores de la salud.

Cuadro 12.4. Diseño de cintas para medir circunferencia braquial según su función.

Función	ADECUACION CONFORME AL DISEÑO DE LA CINTA				
	Número de puntos de corte			Graduaciones	
	1	2	> 2	Con dígitos	Abierta
Tamizaje de individuos	Preferible: un concepto sencillo de si-no/ adecuado /no adecuado	Preferible: respuesta graduada	No se recomienda	No se recomienda	No se recomienda
Monitoreo de individuos	No se recomienda; carece de precisión para medir cambios	Dudoso; demasiado impreciso para medir cambios	Preferible; cuando se requiera precisión lo óptimo es 4-8 puntos de corte	Preferible; cinta usual con incrementos en mm	Preferible; cinta personal sin marcas de dígitos
Encuestas (grupos)	Restringido y se requiere de grandes muestras Ineficiente pero a veces el único recurso es usar la misma cinta con 1-2 puntos de corte usada en tamizaje	Restringido y se requiere de grandes muestras	Preferible: hay que negociar (¿usar o no la misma cinta que en el monitoreo?)	Preferible/ método de elección	Preferible; considere usarla en grupos específicos: i.e., madres embarazadas y no embarazadas

Cuadro 12.5. Madres embarazadas y no embarazadas con emaciación del brazo; Encuesta Nacional de Nutrición de Sierra Leona (1978).

Area	Madres con circunferencia braquial < 23 cm (%)	
	Embarazadas	No embarazadas
Sur	11.5	6.1
Este	12.9	5.3
Norte	11.1	5.3
Rural	10.9	5.5
Urbana	13.7	5.6
Freetown (capital de Sierra Leona)	8.6	5.4
Total	11.0	5.5

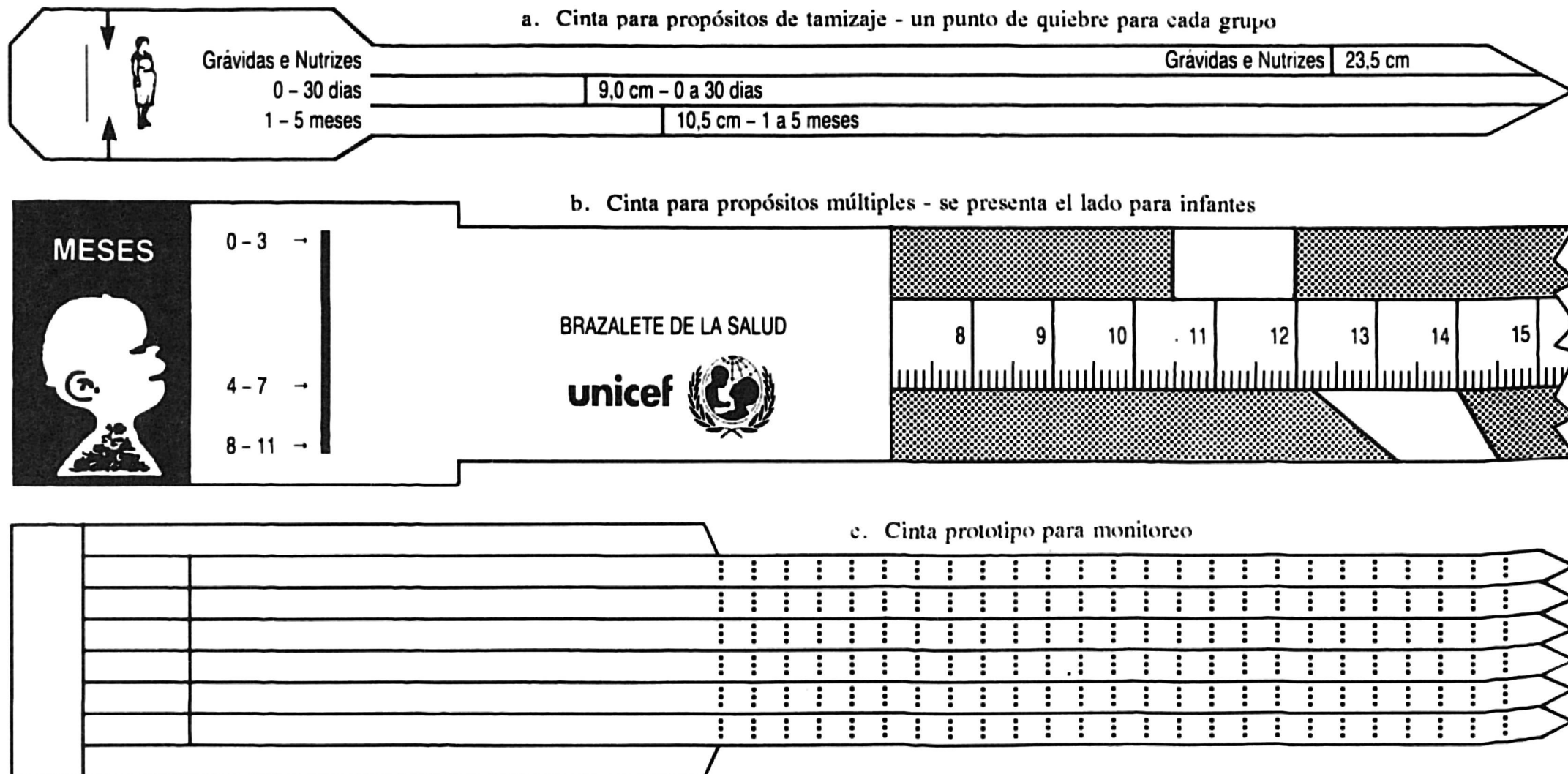
Datos de la USAID Office of Nutrition, Encuesta de Nutrición de Sierra Leona (1978).

La siguiente cinta (12.1c) es la cinta “prototipo” para monitoreo. Es “abierta” con múltiples puntos de corte, cada uno a 5 mm para monitoreo longitudinal de individuos. Las marcas punteadas a lo largo de las líneas permiten medir a mujeres en el transcurso del tiempo, digamos: antes, durante y después de la gestación. En forma alternativa podría considerarse una “cinta longitudinal” similar, sin dichas marcas y con graficado directo.

Las cintas graduadas (12.1d y 12.1e) son más precisas para monitoreo individual o encuestas, pero también podría adaptárseles una clasificación con colores para propósitos de tamizaje. La cinta del Estudio de Peso al Nacer de la OMS (OMS 1987) muestra cómo una cinta puede emplearse como formulario de recavación de datos individuales. También ilustra un principio muy importante. Aun cuando algunos suponen que las cintas braquiales deben ser bastante angostas para medir con más exactitud el punto medio de la parte superior del brazo, probablemente las anchas sean más adecuadas para propósitos de monitoreo porque permiten controlar correctamente la tensión alrededor del brazo. Dicha tensión explica que las cintas anchas tienen una menor variabilidad de medición de parte del observador (Zerfas 1974).

La Figura 12.3f visualiza cómo utilizar una cinta como formulario de registro en encuestas, obviando escribir resultados adicionales. Zerfas (1975) documentó éste y otros diseños.

Figura 12.1. Ejemplos de cintas utilizadas para medir la circunferencia braquial.



cm

d. Cinta de inserción

Centro:

Nombre del niño:

Fecha de nacimiento:

:

:

:

Día

Mes

Año

Sexo (M/F):

Peso (en gramos):

Circunferencia braquial (en cm):

Circunferencia torácica (en cm):

Fecha de examen

(al nacimiento)

:

:

:

Día

Mes

Año

Estado del niño. al día 7: vivo/muerto

al día 28: vivo/muerto

e. Cinta de la OMS para peso al nacer

MA + RK

HE + RE

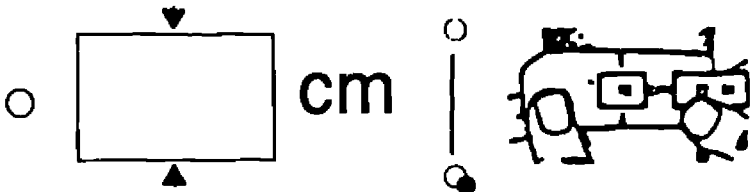
f. Cinta "abierto" para encuestas

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Zerfas

161

d. Cinta de inserción



cm

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

e. Cinta de la OMS para peso al nacer

Centro:

Nombre del niño:

Fecha de nacimiento:

:	:	:
---	---	---

Día Mes Año

Sexo (M/F):

Peso (en gramos):

Circunferencia braquial (en cm):

Circunferencia torácica (en cm):

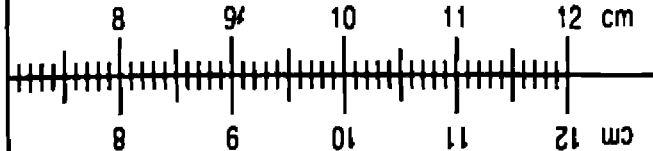
Fecha de examen (al nacimiento)

:	:	:
---	---	---

Día Mes Año

Estado del niño, al día 7: vivo/muerto

al día 28: vivo/muerto

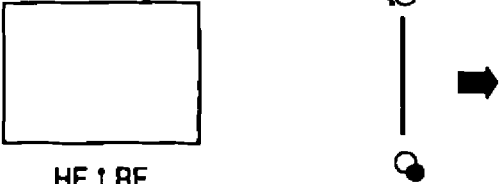


8 9 10 11 12 cm

8 6 0 1 1 2 cm

f. Cinta "abierta" para encuestas

MA RK



HE 1 RE

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

A continuación se discuten, con base en dos ejemplos, aspectos de sensibilidad y especificidad. El primer ejemplo procede de Bangla Desh (Huffman et al. 1975) e ilustra la relación entre peso materno y circunferencia braquial de mujeres sin gestación ni lactancia. El Cuadro 12.6a presenta datos no depurados del ejemplo, indicando una concordancia marcada entre ambos indicadores. La circunferencia de brazo tiene dos puntos de corte: 23 cm, el nivel recomendado con frecuencia para clasificar “desnutrición,” y 20.7 cm, considerado un nivel “más severo.” Los puntos de corte correspondientes para el peso son 43.5 y 37 kg. A cada medición le corresponden tres categorías.

Cuadro 12.6. Relación entre peso y circunferencia de brazo maternos.

a. Datos no depurados--cuadro completo				
Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)			Total
	<37	37-43.4	>43.5	
<20.7	215	102	3	318
20.7-22.9	102	451	110	663
≥23	1	115	208	324
Total	318	668	321	1,307

b. Datos no depurados--nivel moderado				
Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)		Total	
	<43.5	≥43.5		
<23	870	113	983	Sensibilidad 88.2
≥23	116	208	324	Especificidad 64.8
Total	986	321	1,307	

c. Datos no depurados--nivel severo				
Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)		Total	
	<37	≥37		
<20.7	215	103	318	Sensibilidad 67.6
≥20.7	103	886	989	Especificidad 89.6
Total	318	989	1,307	

Cuadro 12.6 (Continuación)

d. Porcentaje del total				
Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)			Total
	<37	37-43.4	>43.5	
<20.7	16.4	7.8	0.1	24.3
20.7-22.9	7.8	34.5	8.8	51.1
≥23	0.2	8.4	15.9	24.6
Total	24.5	50.7	24.8	100.0

e. Porcentaje del total (aproximado)				
Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)			Total
	<37	37-43.4	>43.5	
<20.7	16	8	0	24
20.7-22.9	8	35	9	51
≥23	0	8	16	25
Total	24	51	25	100

Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)		Total
	<37	≥37	
<20.7	16	8	24
≥20.7	8	68	76
Total	24	76	100

Circunferencia braquial (cm)	Peso (kg)		Total
	<43.5	≥43.5	
<23	67	9	76
≥23	8	16	24
Total	75	25	100

f. Resumen						
Corte circunferencia braquial	Prevalencia		Verdaderos positivos	Sensi- bilidad	Valor predic- tivo positivo	Especi- ficidad
	Circunferencia braquial	Peso				
20.7	24	24	16	16/24	16/24	68/76
23	76	75	67	67/75	67/76	16/25

Nota: Datos de Huffman et al. 1985.

Para derivar la sensibilidad y especificidad necesitamos considerar dos de las tres categorías a la vez. Esto produce dos cuadros: uno de niveles "moderados" (Cuadro 12.6b) donde la sensibilidad es "alta" (88.2%) y la especificidad "regular" (64.8%) y otro (Cuadro 12.6c) para niveles "severos", donde ocurre lo contrario. Por consiguiente, la circunferencia braquial es más sensible para identificar bajo peso y más específica para aquéllos con bajo peso "severo". En ambos casos los valores predictivos son similares porque las prevalencias para cada indicador son más o menos iguales.

Hay una forma más sencilla de explicar estas relaciones; probablemente sea más apropiada para los trabajadores de campo. El Cuadro 12.6d presenta el porcentaje en cada margen y celda del gran total y el Cuadro 12.6e normaliza el gran total a 100 y aproxima todos los resultados a la unidad más cercana. Las prevalencias de cada nivel del indicador se presentan en los márgenes. Los totales de las celdas pueden explicarse en un idioma sencillo.

A manera de ejemplo supongamos que un programa está considerando el uso de la circunferencia braquial como instrumento de tamizaje (y quizás una acción/referencia "validada" con base en el peso) en una población similar. Por cada 100 mujeres tamizadas según el perímetro de brazo, 16 de las 24 (aproximadamente dos tercios) "verdaderamente" desnutridas severas (peso inferior a los 37 kg) se identificarían correctamente (es decir: sensibilidad). La identificación de estas 16 mujeres requeriría acción/referencia para 24 (prevalencia de la circunferencia braquial < 20.7 cm); sin embargo, las otras 8 "diagnosticadas de más" tienen "un peso moderadamente bajo" (37-43.4 kg) y necesitan algo de atención. Este es un tipo de clasificación según la eficiencia que se refleja en el valor predictivo positivo tradicional.

Del Cuadro 12.6e se deriva que el tamizaje en este ejemplo sería de muy poca utilidad para las "moderadas," puesto que su prevalencia es alta. Se supone que los factores sociales, económicos, alimentarios y relacionados con la salud también deben tomarse en consideración. Tal vez las acciones relacionadas con toda la población (como el suministro de agua potable) sean más apropiadas. Aun con todo, el uso de la circunferencia como "sustituto" del peso se demuestra en la evaluación del estado de la población. En resumen, al normalizar el cuadro utilizando un gran total de 100 y aproximando todos los resultados a la unidad más cercana, es factible obtener una comprensión más conceptual de la eficiencia del tamizaje sin preocuparse mucho por la mecánica del proceso ni de usar terminología como prevalencia, sensibilidad y especificidad.

El mismo principio puede aplicarse a los datos expuestos en el Cuadro 12.7. Se hace una comparación, en términos de predicción de BPN, de la circunferencia braquial, la altura uterina y el incremento de peso gestacional como porcentaje del peso-para-talla en Guatemala y el incremento de peso gestacional en los E.U.A. Aceptamos el hecho que los métodos utilizados, tales como comparar diferentes grupos demográficos con diferentes tasas de prevalencia y tamaños de muestra, son cuestionables; sin embargo, la discusión de este problema, así como el proceso de normalización para resolverlo, rebasa el marco del presente capítulo.

El Cuadro 12.7a, siguiendo el ejemplo del ejercicio anterior, presenta los resultados de los datos no depurados y la tabla "ajustada" que convierte el gran total en 100 y aproxima los resultados. Para ejemplificar: la tabla ajustada para circunferencia braquial contiene el total original (445) dividido entre 4.45 por cada uno de sus contenidos. Esto presenta grandes diferencias en las prevalencias tanto del indicador como del resultado gestacional (BPN) para cada uno de los cuatro indicadores estudiados.

¿Cuál es el significado de todo esto? El Cuadro 12.7b presenta la influencia --indicada en los valores predictivos correspondientes-- de las tasas de prevalencia sobre los resultados de sensibilidad y especificidad. La circunferencia braquial, por ejemplo, tiene una sensibilidad relativamente alta pero un valor predictivo bajo si se le compara con la altura uterina. Los resultados "ajustados" muestran un enfoque más comprensible y toman en consideración las prevalencias (Cuadro 12.7c). Por consiguiente, en lo que respecta la circunferencia braquial, de cada 100 mujeres tamizadas, 40 (prevalencia del indicador) requieren atención para identificar correctamente 18 de las 23 que darán a luz a un niño con BPN. La "producción" se refleja en la sensibilidad (18/23) y la eficiencia en el valor predictivo positivo (18/40). El mismo abordaje puede aplicarse a los otros indicadores. Cada resultado podría compararse con los resultados que se obtendrían al no efectuar el tamizaje. En el caso de la circunferencia braquial, si se escogieran al azar 40 mujeres, se esperaría identificar 10 como verdaderos positivos (40 x 23/100). Por consiguiente, en el ejemplo planteado el tamizaje enriquece la selección con ocho mujeres adicionales.

Cuadro 12.7. Relación de diversos indicadores con el bajo peso al nacer.

a. Datos no depurados ajustando los totales a 100						
Indicador/niveles	Peso al nacer (kg)			Ajuste del total a 100		
	<2.5	≤2.5	Total	<2.5	≥2.5	Total
Circunferencia braquial						
<23.5 cm	79	99	178	18	22	40
≥23.5 cm	24	243	267	5	55	60
Total	103	342	445	23	77	100
Incremento peso gestacional						
<percentilo 16 (8 kg)	129	1,001	1,130	2	14	16
≥percentilo 16	301	5,630	5,931	4	80	84
Total	430	6,631	7,061	6	94	100
Altura uterina						
<percentilo 10	20	5	25	21	6	27
≥percentilo 10	16	53	69	17	56	73
Total	36	58	94	38	62	100
Incremento de peso como % de peso-para-talla						
<90% (1er. trimestre)	5	19	24	7	27	34
≥90% (1er. trimestre)	2	45	47	3	63	66
Total	7	64	71	10	90	100
b. Análisis de sensibilidad/especificidad						
Indicador	Sensibilidad	Especificidad	VP +	VP-		
Circunferencia braquial <23 cm	77	71	44	91		
Incremento de peso gestacional <percentilo 16	30	85	11	95		
Altura uterina < percentilo 10	56	91	80	77		
Incremento de peso como % de peso-para-talla <90%	71	70	21	96		

Cuadro 12.7 (Continuación)

c. Resultados con totales ajustados a 100 y cifras aproximadas						
Indicador	Prevalencia Indicador BPN		Verdaderos positivos	Sensibilidad	VP +	Tamaño de muestras
Circunferencia braquial	40	23	18	18/23	18/40	445
Incremento de peso	16	6	2	2/6	2/16	7,061
Altura uterina	27	38	21	21/38	21/27	94
Incremento de peso como % peso-para-talla	34	10	7	7/10	7/34	71

Nota: $\text{Sensibilidad} = 100 \times \frac{\text{verdadero positivo}}{\text{prevalencia de BPN}}$

$\text{Valor predictivo positivo (VP +)} = \frac{\text{verdadero positivo}}{\text{prevalencia del indicador}}$

Fuente: Lechtig, A. 1988.

Referencias bibliográficas

- American Public Health Association (APHA). Colombia: Improved arm circumference tapes. *Salubritas* 6(3), July 1982.
- Echeverri, O., Boenheim, H., and Villafane, D. Validación de un instrumento para medir el estado nutricional en niños de 0-6 años. Unpublished mimeo, 1983.
- Huffman, S. et al. Nutrition and fertility in Bangladesh: nutritional status of non-pregnant women. *Am J Clin Nutr* 42:725-738, 1985.
- Lechtig, A. Predicting risk of delivering low birthweight babies: Which indicator is better? *J Trop Pediatr* 34:34-41, 1988.
- McGuire, J. and Popkin, B. Beating the zero sum game: Women and nutrition in the third world. Paper presented to the U.N. Coordinating Committee's Subcommittee on Nutrition, New York, February 27-March 1, 1989.
- Niamey Department Development Project. Nutrition Survey. Ministry of Rural Development, Niamey, Niger, 1980. Mimeo.
- Shakir, A. and Morley, D. Measuring malnutrition. *Lancet* i:758, 1974.
- USAID Office of Nutrition. Mimeo reports: Liberia National Nutrition Survey, 1976. Kingdom of Lesotho National Nutrition Survey, 1977. Republic of Cameroon National Nutrition Survey, 1978. Sierra Leone Na-

tional Nutrition Survey, 1978. Washington D.C.: Bureau of Science and Technology.

World Health Organization. Birth weight surrogates: The relationship between birth weight, arm and chest circumference. MCH/87.8. The Programme on Maternal and Child Health including Family Planning, Division of Family Health. Geneva, 1987.

Zerfas, A. The effect of tensions on tape measurements. Unpublished, 1974.

Zerfas, A. The insertion tape: A new arm circumference tape for use in nutritional assessment. *Am J Clin Nutr* 28:782, 1975.

CAPITULO 13

Resumen y recomendaciones

Grupo de trabajo

La circunferencia braquial se ha utilizado ampliamente para identificar a niños desnutridos en países en vías de desarrollo (Trowbridge y Staehling 1980, Martorell 1976, Briend et al. 1986, Zerfas 1975). Sin embargo, evidencia reciente indica que también puede utilizarse como indicador del estado nutricional de mujeres no embarazadas gracias a su alta correlación con el peso y el peso-para-talla materno (Tibrewala y Shah 1978, Huffman et al. 1985, Anderson 1989) y como instrumento para tamizar en la embarazada a riesgo de BPN y mortalidad fetal infantil tardía (Shah 1982, Lechtig et al. 1979, Lechtig 1988, Krasovec 1989, Anderson 1989). En comparación con otros indicadores antropométricos, las ventajas prácticas de la circunferencia braquial radican en su sencillez, en su bajo costo de adquisición y mantenimiento, en su independencia de instalaciones físicas, en su fácil transporte para visitas domiciliarias y trabajo de extensión y en su diseño para climas tropicales o adaptado fácilmente a los mismos. Su uso requiere niveles mínimos de capacitación y capacitación continua; el equipo necesario goza de disponibilidad inmediata; y permite evaluar riesgos en una sola visita. Estos factores hacen de la circunferencia braquial un instrumento ideal para programas primarios de salud de países en desarrollo.

Como la circunferencia braquial materna es relativamente estable en la gestación (Krasovec 1989, Husaini et al. 1986, Anderson 1989, Lechtig et al. 1979, Hull 1983), ésta es independiente de la edad gestacional. En Brasil, donde existe una prevalencia de BPN de 9.0%, una circunferencia de brazo de 23.5 cm tiene una sensibilidad de 77% y una especificidad de 71% para predecir BPN (Lechtig 1988). En Chile, con una prevalencia de BPN similar a la del Brasil, <24 cm tiene un riesgo relativo de 2.6 para predecir niños pequeños para la edad gestacional (Atalah 1983). En Guatemala, con una prevalencia de BPN de 18%, de Vaquera et al. (1983) encontraron que <22.5 cm identifica, en los primeros 14 días postparto, mujeres a riesgo de niños con BPN con una sensibilidad de 24%, especificidad de 84% y valor predictivo positivo de 45%. Las mujeres con perímetros braquiales <22.5 cm tienen un riesgo relativo 1.5 veces mayor que las que rebasan esa cifra. Una medición de 22.5 cm tomada en cualquier momento del embarazo tiene una sensibilidad de 73% y una especificidad de 41% para predecir riesgo de mortalidad fetal o infantil tardía en el área rural de Bangla Desh, en donde las prevalencias de BPN de aproximadamente 30% y de circunferencias braquiales bajas, es mucho más alta que en el Brasil, Chile o Guatemala (Krasovec 1989).

Aplicaciones de campo

1. La circunferencia braquial materna puede utilizarse para evaluar en mujeres el estado nutricional antes o durante el embarazo, con el objetivo de identificar a las que están a riesgo de dar a luz niños con BPN o con mortalidad fetal o infantil.

2. La circunferencia de brazo como tamiz de mujeres a riesgo de reservas corporales insuficientes en el postparto es prometedora a raíz de datos existentes y de razones teóricas (porque refleja las reservas de grasa o tejido magro o ambos en la madre y porque existe una correlación alta entre circunferencia braquial y peso de mujeres embarazadas y no embarazadas). En Java Oriental un estudio determinó que circunferencias braquiales de <22 cm al 6-7 mes de gestación tienen una sensibilidad de 96% y una especificidad de 43% para predecir pesos maternos de <40 kg a las cuatro semanas postparto, así como una sensibilidad de 89% y una especificidad de 43% para predecir IMC materna <18.0 al mismo período (Kusin 1990).

3. Es necesario emprender esfuerzos concertados para entregarle a los trabajadores de la salud a nivel comunitario, especialmente a las comadronas tradicionales, una cinta para medir la circunferencia braquial, así como capacitarlas en su uso. Actualmente, en la mayoría de servicios periféricos de salud, la circunferencia braquial es el único indicador antropométrico práctico para referir

mujeres a servicios de nutrición o para dirigir las intervenciones nutricionales a las personas más necesitadas.

4. En ámbitos más sofisticados es factible utilizar la circunferencia braquial como un primer tamiz que permite referir mujeres a instalaciones adecuadas para evaluaciones más completas del riesgo nutricional. En esas circunstancias, la circunferencia de brazo complementa el peso, la talla y otros indicadores. Como un medio de referencia a nivel comunitario podría estimularse el uso de los servicios de salud de parte de las personas que más los necesitan.

5. Con frecuencia se necesitan datos antropométricos para cuantificar la magnitud de desnutrición en un área o región mediante programas de vigilancia y censos. En este sentido, la medición de la circunferencia braquial puede ser bastante útil para *evaluar rápidamente* el estado nutricional de la mujer y debería, por consiguiente, incorporarse a los sistemas locales e internacionales de encuestas y vigilancia. En esas circunstancias, la recabación de datos sobre la circunferencia braquial podría proporcionar información crítica que acreciente la conciencia pública del grado de desnutrición en la mujer. De igual forma, las encuestas transversales de perímetro braquial efectuadas repetidamente en el tiempo podrían ser útiles para monitorear el estado nutricional de poblaciones. Dichas evaluaciones serían particularmente útiles en situaciones extremas, por ejemplo: en refugiados o desplazados, así como durante sequías o hambrunas prolongadas.

6. Actualmente no se recomienda, a nivel individual, el monitoreo regular de la circunferencia braquial durante la gestación porque es frecuente que los cambios informados sean tan pequeños que no podrían detectarse en los servicios de salud.

7. En situaciones donde existe un monitoreo regular de la curva de peso gestacional pero no se dispone del peso antes del embarazo, es posible que la circunferencia braquial --medida en cualquier momento del embarazo-- sea un sustituto útil del peso pregestacional. Por consiguiente, quizás ayude a orientar las recomendaciones sobre incrementos de peso para necesidades individuales.

8. La atracción de la circunferencia braquial radica en la factibilidad de transferir esta tecnología sencilla y la información que proporciona a mujeres en sus propias casas y comunidades. Para propósitos de autoevaluación puede enseñárseles a usar cintas codificadas con colores o cintas (o brazaletes o esclavas) marcadas con un punto de corte que indique la necesidad de tomar medidas nutricionales (Shah y Shah 1972, Lechtig 1988). Por consiguiente, la evaluación de la circunferencia braquial puede ser un instrumento para automotivar a la mujer y facultarla a tomar decisiones propias al respecto.

9. La toma del perímetro braquial no debe restringirse a la gestación. De hecho, debe medirse en cualquier oportunidad en que las mujeres en edad fértil se presenten a los servicios de salud. Dicha medición puede usarse como un indicio del estado nutricional materno y pregestacional.

10. Los puntos de corte de la circunferencia braquial para evaluar riesgos biológicos de BPN y de mortalidad fetal e infantil son relativamente consistentes (oscilando entre 21 y 23.5 cm) en todas las poblaciones asiáticas y latinoamericanas. Sin embargo, actualmente se carece de datos que permitan determinar la pertinencia de esos puntos de corte en mujeres africanas. Valga mencionar que al fijar puntos de corte para propósitos de programas específicos es necesario tomar en consideración tanto la situación epidemiológica subyacente como el objetivo de dichos programas.

11. Se recomienda que se incluya capacitación en cómo medir e interpretar la circunferencia braquial en los materiales docentes y manuales de antropometría actualmente en elaboración por diversas organizaciones.

12. Es necesario sensibilizar a los planificadores de programas y al personal ejecutor de los mismos, a todo nivel de lo útil que es la circunferencia braquial en la evaluación nutricional de la mujer, así como en el tamizaje y monitoreo a nivel comunitario.

Prioridades de investigación

1. Investigar el significado funcional de la circunferencia braquial en mujeres con diferentes complexiones (brazo graso en contraposición con magro) y la relación entre circunferencia braquial y otros lugares de deposición de grasa.

2. Investigar la relación entre circunferencia braquial y salud y estado nutricional de la mujer; esto incluye, pero no se limita a los resultados maternos o relacionados con la gestación.

3. Investigar los cambios de la circunferencia braquial en el transcurso del período reproductivo para comparar mediciones dinámicas y estáticas de la misma en términos de su capacidad relativa para predecir resultados específicos, así como para comparar los cambios en la circunferencia braquial con los cambios de peso.

4. Determinar, a través de investigaciones que enfoquen programas de campo, el abordaje (capacitación, cintas, acciones) más apropiado y eficaz en diversas circunstancias a la circunferencia braquial.

5. Investigación operacional para: 1) evaluar diferentes instrumentos y, de ser posible, diseñar uno universal, dándole prioridad a instrumentos sencillos (como las cintas con códigos de colores); y 2) determinar las ventajas operacionales de diferentes combinaciones de la circunferencia braquial con el peso, el peso-para-talla, la altura uterina y el perímetro cefálico, para mejorar la eficacia y eficiencia de intervenciones. Se identificó que una cinta potencialmente atractiva debería medir ambas, la circunferencia braquial y la altura uterina.

6. Establecer la relación entre circunferencia braquial en la gestación temprana y el peso pregestacional (o peso-para-talla).

7. Elaborar curvas de peso gestacional que incorporen la circunferencia braquial como una alternativa para predecir el peso pregestacional, el medido en la primera visita o el peso-para-talla. Así, cuando no se conozca el peso pregestacional, las recomendaciones de incremento de peso se podrían adecuar a los resultados gestacionales óptimos para el estado nutricional de la mujer individual.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Atalah, E. Sensitivity and specificity of arm and calf circumferences in identifying undernourished pregnant women. (Unpublished paper). Department of Nutrition, Faculty of Medicine, Santiago, Chile, 1983.
- Briend, A. et al. Usefulness of nutritional indices and classifications in predicting death of malnourished children. *Brit Med J* 293:373-375, 1986.
- Huffman, S. et al. Nutrition and fertility in Bangladesh: Nutritional status of nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 42:725-738, 1985.
- Hull, V.J. The Ngaglik study: an inquiry into birth interval dynamics and maternal and child health in rural Java. *World Health Stat Q* 36:100-118, 1983.
- Husaini, Y.K. et al. Maternal malnutrition, outcome of pregnancy, and a simple tool to identify women at risk. *Food Nutr Bull* 8 (1):71-78, 1986.

- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Kusin, J. Maternal Anthropometry for Predicting Pregnancy Outcomes, a joint USAID, WHO, PAHO, MotherCare Meeting, Washington, D.C., April 23–25, 1990. (Unpublished data).
- Lechtig, A. Predicting risk of delivering low birthweight babies: Which indicator is better? *J Trop Pediatr* 34:34–41, 1988.
- Lechtig, A. et al. Maternofetal nutrition. Chapter 5 in: Jelliffe, D. and Jelliffe, E.F.P. (eds), *Nutrition and Growth*. New York: Plenum Press, 1979.
- Martorell, R. Upper arm anthropometric indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 29:46–53, 1976.
- Shah, K. and Shah, P.M. Relationship of weight during pregnancy and low birth weight. *Indian Pediatr* 9 (9):526–531, 1972.
- Shah, K. Appropriate technology and perinatal care: the Kasa experience. *Adv Int Maternal Child Health* 2:1–15, 1982.
- Tibrewala, S. and Shah, K. The use of arm circumference as an indicator of body weight in adult women. *Baroda J Nutr* 5:43–45, 1978.
- Trowbridge, R. and Staehling, N. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *Am J Clin Nutr* 33:687–696, 1980.
- Zerfas, A. The insertion tape: a new circumference tape for use in nutritional assessment. *Am J Clin Nutr* 28:728–787, 1975.

PARTE V

PESO-PARA-TALLA E INDICE DE MASA CORPORAL

CAPITULO 14

Temas fundamentales

Katherine Krašovec y Mary Ann Anderson

1. *¿Qué uso se le da actualmente al indicador?*

Los índices de masa corporal se utilizan para evaluar delgadez u obesidad en adultos y niños. Los más usados son el peso-para-talla (peso como porcentaje de un peso de referencia para una talla dada) y el índice de masa corporal (IMC) ($\text{peso [kg]} / \text{talla [m]}^2$, en ocasiones denominado Índice de Quetelet). A veces también se utilizan un índice ponderal (la raíz cúbica del peso $[\text{kg}] / \text{talla [m]}$) y uno de Rohrer ($\text{peso [kg]} / \text{talla [m]}^3$).

En embarazadas, los índices de masa corporal generalmente se emplean para monitorear la curva de peso gestacional, tomando como premisa básica que durante el embarazo la mujer delgada debe subir más kilogramos que la mujer de peso promedio o alto. El peso-para-talla como porcentaje de un patrón de referencia en diferentes fases de la gestación se usa para monitorear madres embarazadas y no simplemente para evaluar su estado inicial.

2. *¿En qué forma se relaciona el índice peso-para-talla y el índice de masa corporal con otros indicadores antropométricos?*

En un estudio en Oxford, Inglaterra, Ounsted y Scott (1981) compararon el peso (kg)/talla (m)³, el índice ponderal, el peso pregestacional, la talla y el incremento de peso durante el embarazo en grupos de madres que dieron a luz niños pequeños, promedio o grandes para la edad gestacional. Las mujeres con bajo peso (kg)/talla (m)³ tienen niños con bajo peso y las mujeres que aumentan poco peso durante el embarazo tienen niños con más bajo peso, controlando por peso (kg)/talla (m)³.

Garn y Pesick (1982) se oponen al uso de índices corregidos por la estatura en la evaluación de riesgo de BPN. Al analizar 40,000 embarazos de la Encuesta Perinatal Colaborativa de los E.U.A. encontraron que los índices de peso-para-talla no tienen ninguna ventaja sobre el peso pregestacional para predecir peso al nacer. Garn et al. (1986a) y Frisancho y Flegel (1982) determinaron correlaciones de 0.60 a 0.80 entre IMC y pliegue tricípital. Además, Garn et al. (1986b) publicaron correlaciones de 0.60 a 0.70 entre IMC y área muscular braquial y de -0.08 a -0.12 entre IMC y talla, lo que sugiere que el IMC no es independiente de la grasa, ni de la talla, ni del tejido magro.

3. *¿Cuál es la relación entre peso-para-talla/IMC y resultados gestacionales para la madre y el infante?*

Naeye (1979) encontró en los E.U.A. que las mujeres de bajo peso (<90% del patrón de peso-para-talla) que suben 14 kg o más en la gestación presentan una mortalidad perinatal baja, fenómeno que se repite en mujeres con sobrepeso (>135% del patrón de peso-para-talla) que aumentan 7 kg o más. Al evaluar la relación entre peso pregestacional/raíz cúbica de la talla y peso al nacer y mortalidad perinatal en el mismo grupo de mujeres, Naeye (1981, 1983) comprobó que las madres con mayores pesos-para-talla presentan mayores pesos al nacer y menores tasas de mortalidad. Las madres con un peso pregestacional/raíz cúbica de la talla de menos de 7.5 tienen niños con pesos al nacer sustancialmente más bajos de los de mujeres que rebasan ese nivel.

En estudios similares en la ciudad de Nueva York, E.U.A. y en Chile, Rosso (1985) comparó el peso de recién nacidos con el peso-para-talla --según un patrón de referencia en no embarazadas--, de madres clasificadas en: menos del 90%, entre 90-110% y más del 110% (Metropolitan Life Insurance Company, 1959 patrones actuariales). El pudo constatar que si bien la talla promedio en las tres clasificaciones es similar, los hijos del grupo con bajo peso tienen un peso al nacer significativamente inferior. El peso promedio del recién nacido aumenta

hasta que el peso materno para la talla a término alcanza el 120% del patrón. Las mujeres con bajo peso tienen infantes con 3,300 g como peso promedio únicamente cuando aumentan un mínimo de 14 kg y, al final del embarazo, alcanzan el 120% del patrón de peso-para-talla. Otro estudio en Chile encontró una correlación marcada entre el índice peso-para-talla y el peso al nacer (Arteaga 1983).

Seidman et al. (1989) dieron a conocer los resultados del Estudio Perinatal de Jerusalén que abarca información de más de 14,000 partos únicos. Encontraron que el efecto del incremento de peso materno gestacional sobre el peso del recién nacido es positivo en todos los subgrupos de mujeres analizados, pero que la magnitud del efecto varía dependiendo del índice de masa corporal pregestacional (IMC), la edad, la paridad y la escolaridad de la madre.

Herrera et al. (1980) encontraron en embarazadas colombianas que cuando el peso dividido entre la talla a los seis meses de gestación es <360 g/cm dan a luz recién nacidos con pesos promedio de 2,833 g, en comparación con 3,019 g en mujeres que rebasan dicho índice de peso-para-talla. La suplementación en el último trimestre gestacional da como resultado mayores pesos al nacer en madres con índices bajos, lo que conduce a pesos similares en los recién nacidos de todas las madres suplementadas, independientemente de su peso-para-talla antes de la suplementación.

El Instituto Nacional de Nutrición de la India (1983) reveló que 44% de las mujeres con IMC bajo (<18.8) tienen niños con BPN, en comparación con 32% en madres con IMC entre 18.8 y 23.2, y 19% en mujeres con IMC >23.2. Consideran que el IMC es un mejor indicador de riesgo de BPN que el peso o la talla solos. A la inversa, las madres con los IMC más altos tienen la mayor incidencia (26%) de recién nacidos de >3,000 g, mientras que las madres con los IMC más bajos presentan la menor incidencia (12%).

Kusin et al. (1982) publicaron que en kenianas del área rural cuyo peso-para-talla en el tercer trimestre del embarazo es de 90% o más del patrón (1959 Metropolitan Life), la producción láctea diaria es significativamente mayor que en aquéllas que se encontraban entre el 70 y 80% del patrón. Anderson (1989) estimó que el IMC de ambos grupos es aproximadamente 23.6 y 18.7, respectivamente. Fakambi (1990) reveló que las mujeres con IMC <18 --en comparación con mujeres de índices más elevados--, tienen una probabilidad 1.74 veces mayor de que sus niños tengan bajo peso entre 0 y 3 años de edad (tomando como referencia el patrón de peso-para-edad de Harvard).

4. *¿Cuál es la magnitud y el patrón de cambio del peso-para-talla/IMC en gestantes de países industrializados y de países en vías*

de desarrollo? ¿Son comparables? ¿Qué patrones de cambio durante el embarazo (en caso existan), por trimestre o a puntos específicos de la gestación deberían recomendárseles a las madres de países en desarrollo? ¿En qué forma inciden las reservas maternas para cubrir ciertas necesidades (como lactancia y recuperación del embarazo) sobre dicha clasificación? ¿Han sido ya evaluadas científicamente dichas recomendaciones en poblaciones del tercer mundo? ¿Dónde? ¿Qué tan universal es su aplicación? ¿Qué recomendaciones son más apropiadas: las regionales o las específicas para cada localidad?

Patrón de cambio del peso-para-talla/índice de masa corporal

Kusin et al. (1979) encontraron en un estudio longitudinal de aproximadamente 1,700 embarazadas que el promedio de peso-para-talla de la mujer keniana del área rural es mayor que un patrón calculado para gestantes caucásicas en el 3-4 mes, pero similar al del 5-6 mes e inferior al del 7-9 mes gestacional.

Anderson (1989) publicó el promedio de peso-para-talla de indús en Gujarat y Maharashtra en diferentes etapas de gestación y lactancia como porcentaje de un patrón local desarrollado por ella misma para mujeres no embarazadas. En contraste con el primer (83.3-87.3%) o segundo trimestres (87.2-95.9%), un mayor porcentaje de madres (92.7-95.7%) se acerca al patrón antes del embarazo en el tercer trimestre gestacional; en general, en la lactancia (≤ 6 meses postparto) hay más madres (85.4-88.5%) que se aproximan al patrón que en los tres primeros meses gestacionales.

Patrones de cambio durante la gestación

Naeye (1979), utilizando como referencia el patrón de la Compañía de Seguros de Vida Metropolitan --Metropolitan Life Insurance (1959)-- definió $< 90\%$ del patrón como peso bajo, $90-135\%$ como peso normal y $> 135\%$ como sobrepeso. Los patrones caucásicos que Kusin et al. (1979) calcularon como referencia para su población en Kenia tienen un peso de 50.4 kg a los 3-4 meses de gestación, 55.1 kg a los 5-6 meses y 58.0 kg a los 7-9 meses. En su estudio la talla promedio de las mujeres asciende a aproximadamente 157 cm.

Rosso (1985) encontró que embarazadas de bajo peso en los E.U.A. y Chile dan a luz niños con peso normal promedio (3,387 g) siempre y cuando al final de la gestación la madre tenga 120% del patrón de peso-para-talla. Con base en ello, Rosso recomienda que todas las mujeres alcancen a término el 120% del

patrón de peso-para-talla, subiendo más o menos de peso en la gestación dependiendo del índice pregestacional peso-para-talla. Se hace la observación, no obstante, que el mismo estudio encontró un peso promedio de 3,093 g en los recién nacidos con madres de bajo peso que aumentan 7.1-14.0 kg en el transcurso del embarazo o que alcanzan 110% a finales del mismo.

Anderson (1989), basándose en sus hallazgos en la India, indica que un incremento de 110% en el peso-para-talla quizás sea una meta más realista para madres de países en vías de desarrollo. Al final del embarazo, todas las indús caen por abajo del patrón local de peso-para-talla desarrollado por Anderson para mujeres no embarazadas y ninguna alcanza el 120% a término recomendado por Rosso (1985). Las mujeres en el percentilo 90 del patrón de Anderson alcanzan 109% del patrón a fines del embarazo.

Gueri et al. (1982) elaboraron una tabla de referencia de peso-para-talla según semana gestacional con base en planteamientos teóricos que recomiendan un incremento de peso en el embarazo equivalente al 20% del peso pregestacional, así como un aumento de peso lineal, confinado primariamente al segundo y tercer trimestres. El patrón de referencia usado se derivó de una ecuación de regresión (peso pregestacional = $0.53 \times \text{talla [cm]} - 25.55$) basada en datos recolectados en mujeres de 18 a 24 años de edad en la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) de los E.U.A. La tabla de Gueri et al. se puso a prueba en Dominica, determinando que el 11% de las mujeres están por debajo del 80% del patrón de peso-para-talla y casi 30% por debajo del 100% del mismo patrón. Además, se encontró que el índice de peso-para-talla en el embarazo, ajustado por el incremento de peso esperado en la primera visita clínica (generalmente a las 19 semanas de gestación), tiene una correlación estrecha con el peso del recién nacido. La probabilidad de dar a luz un niño de menos de 3,000 g es de aproximadamente 50% en madres con peso-para-talla $< 100\%$ del patrón, en comparación con 33% en mujeres que rebasan esa cifra.

La curva de peso-para-talla elaborada por Husaini et al. (1986) se basa en un patrón local desarrollado con datos de estudios longitudinales en 2,500 embarazadas indonesias de ingresos bajos o intermedios, controladas de la semana 8-16 de gestación hasta el parto. Dicha gráfica es similar al modelo de Gueri (1982) en el sentido que la mujer no necesita saber su peso pregestacional y es factible evaluar su peso-para-talla inicial cuando se presenta por primera vez a consulta prenatal. No emplea el concepto de por ciento de un patrón; por el contrario, categoriza a las mujeres como a riesgo de dar a luz niños con BPN según caigan arriba o abajo del peso específico para su talla.

Lechtig (1988) se basó en Rosso (1985) y estudió grupos de mujeres por debajo del 90% del patrón de peso-para-talla al inicio del embarazo usando

incrementos de peso como porcentaje del patrón de peso-para-talla. En el primer trimestre un punto de corte de 90 % predice BPN con una sensibilidad de 71 %, una especificidad de 70 % y un riesgo relativo de 5.

En Colombia el riesgo de BPN se definió como un peso materno/talla de <360 g/cm al sexto mes de embarazo (Herrera et al. 1980). En el estudio de Krasovec (1989) en Bangla Desh, el promedio de peso/talla a los 180 días de gestación es de 300 g/cm en mujeres que dan a luz infantes vivos y de 289 g/cm en madres con mortinatos; de hecho, más del 97 % de las mujeres estudiadas están por debajo de 360 g/cm en ese momento del embarazo.

El informe del Instituto Nacional de Nutrición --National Institute of Nutrition (1983)-- de la India utilizó un IMC <18.8 como indicador del estado nutricional deficiente de embarazadas indús y uno >23.2 como indicador de sobrepeso. Según esta clasificación, el 28 % de las madres de ingresos bajos se considera con nutrición deficiente y sólo 6 % con sobrepeso. Un punto de corte de 18.8 tiene una sensibilidad de 36 % y una especificidad de 76 % para predecir BPN.

5. ¿Qué patrones y puntos de corte se han utilizado para evaluar la desnutrición en mujeres no embarazadas? ¿Qué tan universales son? ¿Qué puntos de corte específicos son más apropiados: los regionales o los locales? ¿Cuál es su factibilidad? ¿Se necesitan patrones diferentes para las madres lactantes? ¿Se necesitan patrones diferentes para madres de corta estatura? ¿No sería mejor tener diferentes puntos de corte que indiquen grado de desnutrición similares a los esquemas de clasificación para evaluar desnutrición infantil, es decir: 1) mínimo por debajo del cual indicaría desnutrición severa en la cual ninguna mujer debe estar; 2) márgenes que orienten a desnutrición moderada; y 3) nivel mínimo que identifique una nutrición adecuada?

Patrones de países industrializados

Frisancho (1984), combinando datos del NHANES I y NHANES II, presenta una selección de percentilos de peso-para-talla de estadounidenses entre los 24 y 74 años y tallas entre 147 y 178 cm. La OMS (1983) publicó un IMC promedio para mujeres estadounidenses (NCHS) de 21.1, estimado de los promedios de talla y peso. Cronk y Roche (1982) dieron a conocer que en el NHANES I de los E.U.A. el percentilo 50 de mujeres de raza negra de 18-44 años oscila entre 22.5-27.2, mientras que en mujeres caucásicas varía entre 21.6-23.8.

Los percentilos 5 y 10 del IMC son similares en ambas razas, pero las mujeres blancas tienen valores inferiores en los demás percentilos. El percentilo 5 en mujeres de 18-20 años en ambas razas es 0.176, mientras que el percentilo 10 es 0.184 en blancas y 0.186 en negras. ¿Será que el percentilo 5 ó el 10 son puntos de corte apropiados para determinar desnutrición en mujeres de países en desarrollo?

Patrones y promedios a nivel mundial y de países en desarrollo

El grupo de trabajo del Grupo Consultivo Internacional sobre Energía Alimentaria, según informe de James et al. (1988), propuso nuevos criterios para definir la deficiencia energética crónica en adultos. El enfoque consiste en medir el peso y la talla, la ingesta (o gasto) energética expresada como nivel de actividad física (NAF) y la tasa de metabolismo basal (TMB). El artículo justifica tres puntos de corte para el IMC: 18.5, 17.0 y 16.0. Se considera que una persona por debajo de 18.5 tiene deficiencia energética crónica (DEC), deficiencia en la que se perfilan tres categorías: el Grado III por debajo de 16.0, los Grados II y I entre 16.0 y 18.4 en combinación con un NAF específico y una TMB predictiva. Si únicamente se usa el IMC, el Grado II = 16.0-17.0 y el Grado I = 17.0-18.4.

Popkin et al. (1990) encontraron en estudios longitudinales de madres filipinas controladas del tercer trimestre gestacional al 24 mes postparto, que al momento del parto el IMC promedio asciende a 22.0. Las madres urbanas no lactantes, según cálculos que arrojan significancia estadística, tienen más peso y son más altas que las nodrizas al momento del parto, aun cuando los IMC no son estadísticamente diferentes.

Fakambi (1990) publicó que en Benin el promedio de IMC en mujeres del altiplano es 20.26, en comparación con 21.56 en la zona del valle y 22.43 en las áreas periurbanas. Usando una variación leve del patrón establecido por James et al (1988), Fakambi publicó que el 50 % de las mujeres estudiadas tienen un IMC normal ($18 \leq \text{IMC} \leq 23$) mientras que el 11.5 % era bajo (<18). En la primera fase del estudio 11 % de las mujeres con IMC bajo tienen DEC grado III (definida como $\text{IMC} < 16$); 26 % DEC grado II (IMC de 16-17); y 63 % DEC grado I (IMC de 17-18). En la segunda fase, dichos porcentajes son 8, 25 y 68 %, respectivamente, con variaciones según la zona ecológica.

Tripathi et al. (1987) dieron a conocer que en las mujeres urbanas de su estudio en la India el IMC promedio es 19.7 ± 2.4 , en contraste con valores de 21.5-24.8 y promedio de 23.1 en las mujeres occidentales. El 90 % del promedio en indús (18.0) corresponde aproximadamente al 80 % del promedio calculado para occidentales (18.4).

Adair et al. (1983) estudiaron taiwanesas del área rural en dos períodos consecutivos de gestación y lactancia, publicando un IMC promedio de 20.3 ± 1.6 antes del embarazo. Al mes de nacido el primer niño, 10% de las madres están por arriba del percentilo 50 de peso-para-talla de mujeres estadounidenses entre 24-35 años (patrones de 1966 del NCHS), en comparación con el 17% un mes después del segundo parto. Después de dar a luz el primer niño, 23% está por debajo del percentilo 10, disminuyendo al 13% después del segundo.

Anderson (1989) publicó que madres nodrizas (1-6 meses postparto) en Gujarat, India, tienen un IMC promedio de 18.3 ± 2.0 , en comparación con 18.0 ± 1.8 en Maharashtra. Gopalan (1988) encontró que indús bien nutridas tienen un IMC < 20 .

Patrones para mujeres de corta estatura

Anderson (1989), al percibir que la mayoría de mujeres en su estudio tenían estaturas < 145 cm, talla con que inicia la mayoría de patrones internacionales, elaboró y puso a prueba en una población indú una referencia de peso-para-talla. Con base en el percentilo 90 de su propia muestra de 799 madres que daban de lactar y en gestación temprana (≤ 12 semanas) y tallas entre 139-161 diseñó un patrón local de referencia. El peso-para-talla de mujeres entre 124-139 cm fueron extrapolados de sus propios datos y de los patrones de la OMS se tomó el peso-para-talla de mujeres entre 162 y 172 cm. El patrón de Anderson está en congruencia con el de la OMS (1985) para mujeres > 144 cm y se ubica inmediatamente abajo de los patrones de la Compañía de Seguros de Vida Metropolitan --Metropolitan Life Insurance (1983)-- para mujeres estadounidenses de complexión pequeña.

En las Filipinas también se elaboró una tabla de peso-para-talla en embarazadas, basándose en datos normativos (Magbitang et al. 1988).

Huffman et al. (1985) exploraron en Bangla Desh el estado nutricional de mujeres no embarazadas utilizando datos longitudinales de Matlab. En los análisis de regresión usaron un peso "residual" (en lugar de peso-para-talla, IMC u otros índices ponderales) definido como la diferencia entre el peso real y el peso predictivo para la talla, este último derivado del promedio de peso de otras mujeres del estudio con la misma talla. Así, el peso "residual" muestra si la mujer es más delgada o más pesada que otras de su misma talla.

Patrones diferentes en madres lactantes

Se percibe claramente la necesidad de tener diferentes patrones de peso-para-talla o de IMC para embarazadas y no embarazadas. Sin embargo, dicha

necesidad depende de la magnitud y de los patrones de cambio normales en el peso-para-talla/IMC en ambos grupos de mujeres.

En la Costa de Marfil, Lauber y Reinhardt (1979) observaron 33 madres nodrizas por un período de 23 meses postparto sin encontrar cambios en el peso-para-talla.

Popkin et al. (1990) informaron que el IMC promedio de mujeres filipinas urbanas y rurales tiende a ser más bajo a los 24 meses (20.6 y 20.0) que a los dos meses postparto (21.0 y 20.8). En ambos grupos, urbano y rural, la prevalencia de los tres grados de deficiencia energética crónica también aumenta del segundo al 24 mes postparto. En este sentido, si bien sólo 14% en ambos grupos tiene un IMC < 18.5 al segundo mes postparto, aproximadamente 25% ya no alcanza el mismo nivel al mes 24.

Adair et al. (1983) dieron a conocer cambios en mediciones antropométricas maternas durante la gestación y lactancia en mujeres del área rural de Taiwan. En el primer mes postparto, las madres nodrizas aumentan muy poco de peso (< 1.0 kg), bajando paulatinamente en los siguientes 12 meses. La tasa de pérdida de peso alcanza su punto máximo entre los 3 y 6 meses postparto (aproximadamente 0.3 kg/mes). En contraposición con ello, algunos estudios en la India observaron madres que aumentan de peso en los primeros seis meses postparto (National Institute of Nutrition 1983, Anderson 1989).

6. En comparación con otros medios de evaluación más sofisticados de la composición corporal en madres gestantes y no embarazadas, ¿qué posición ocupa el peso-para-talla/IMC? Asimismo, en comparación con otras mediciones antropométricas, ¿qué ventajas y desventajas tiene el monitoreo o evaluación del peso-para-talla/IMC en situaciones ideales y en ámbitos con limitaciones de recursos? Este aspecto podría considerarse según el uso del indicador ya sea a nivel de: 1) investigación, 2) hospitales, 3) centros de salud, 4) a nivel comunitario por un trabajador de salud, y 5) a nivel comunitario por la propia mujer.

Diversos autores comparan la antropometría con otros medios más sofisticados para evaluar la composición corporal. En este sentido, Díaz et al. (1988) compararon el uso de bioimpedancia y medidas antropométricas para predecir la composición corporal de adultas jóvenes. Concluyeron que si se compara el potencial que tienen el peso corporal, la talla y la bioimpedancia para predecir grasa corporal y masa libre de grasa con base en la densitometría --el

patrón de oro en este contexto-- la bioimpedancia es un mal predictor, comparable con la talla sola. Sugieren que las altas correlaciones publicadas en estudios previos podrían explicarse por el hecho que las ecuaciones predictivas de composición corporal incluyen variables antropométricas (especialmente talla, talla² y peso), así como otras características (edad, sexo). Deurenberg et al. (1989), investigando en niños el método de impedancia bioeléctrica y su relación con métodos antropométricos, encontraron que para propósitos de estudios epidemiológicos de campo la impedancia bioeléctrica no es apropiada y no tiene ninguna ventaja sobre la antropometría (peso, talla, IMC).

En comparación con otros indicadores antropométricos, la evaluación del peso-para-talla/IMC es el más difícil de usar a todo nivel porque plantea más exigencias en términos de conocimiento numérico, de cantidad de indicadores a medir, de requisitos de equipo y mantenimiento, etc. Además, la validez del IMC para medir la composición corporal es cuestionable en vista que no diferencia entre tejido magro y graso, aparte de que presenta cierta variación genética y de que no es independiente de la talla.

7. ¿Qué productos (instrumentos, curvas) se han utilizado en la investigación o para propósitos programáticos? ¿Qué experiencias se han tenido con dichos productos en términos de confiabilidad, necesidades de estandarización, costos de adquisición y reemplazo, mantenimiento, disponibilidad, facilidad de transporte y necesidades de capacitación y capacitación continua?

Nabarro y McNab (1983) describen la elaboración y uso de una tabla de pared para evaluar delgadez en niños. La misma podría constituir un modelo interesante para desarrollar instrumentos similares de monitoreo del peso-para-talla en mujeres embarazadas y no embarazadas.

Las curvas más usadas para monitorear el incremento de peso gestacional con base en el peso-para-talla son las de Rosso (1985), Gueri et al. (1982), Husaini et al. (1986) y Fescina (1983). De igual manera en el informe preparado por un comité de la Academia Nacional de Ciencias de los E.U.A. (1990) contiene ejemplares de curvas de ganancia de peso, basadas en los diferentes niveles de peso-para-talla pregestacionales en los Estados Unidos. En el siguiente capítulo, Pedro Rosso discute cómo elaborar y utilizar curvas de este tipo, ampliando temas aquí perfilados sobre la evaluación de la delgadez en gestantes. En el capítulo 16 Linda Adair cubre aspectos relacionados con dicha evaluación pero en mujeres no embarazadas. Los capítulos 2, 5, y 8 ya discutieron diferentes instrumentos para pesar y medir la talla.

Referencias bibliográficas

- Adair, L. et al. Maternal anthropometric changes during pregnancy and lactation in a rural Taiwanese population. *Hum Biol* 55 (4):771-787, 1983.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Arteaga, A. Nutrition intervention programs in Chile for pregnant and nursing mothers: the issues. In: Underwood, B. *Nutrition Intervention Strategies in National Development*. New York: Academic Press, 1983.
- Cronk, C. and Roche, A. Race and sex specific reference data for triceps and subscapular skinfolds and weight/stature². *Am J Clin Nutr* 35:347-354, 1982.
- Deurenberg, P. et al. Is the bioelectrical impedance method suitable for epidemiological field studies? *Eur J Clin Nutr* 43:647-654, 1989.
- Diaz, E. et al. Bioimpedance or anthropometry? *Eur J Clin Nutr* 34:129-137, 1988.
- Fakambi, L. Factors affecting the nutritional status of mothers: The Food and Nutrition Program of the Ouanda Horticulture and Nutrition Center in the People's Republic of Benin. International Center for Research on Women, Final Report, January 1990.
- Fescina, R. Tecnología apropiada: evaluación de la variación del peso materno en la gestación. *Salud Perinatal* 1(2):11-14, 1983.
- Frisancho, A. R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *Am J Clin Nutr* 40:808-819, October 1984.
- Frisancho, A. and Flegel, P. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 36:697-699, October 1982.
- Garn, S. and Pesick, S. Relationship between various maternal body mass measures and size of the newborn. *Am J Clin Nutr* 36:664-668, 1982.
- Garn, S. et al. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* (editorial) 44:996-997, 1986a.
- Garn, S. et al. Body build dependence, stature dependence and influence of lean tissue on the body mass index. *Ecol Food Nutr* (letter) 19:163-165, 1986b.
- Gopalan, C. Stunting: significance and implication for public health policy. In: Phillip et al. (ed.), *The Definition of Chronic Energy Deficiency in Adults*. Rome, 1988.
- Gueri, M. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in pregnant women. *Am J Clin Nutr* 35:609-616, March 1982.
- Herrera, M. et al. Maternal weight/height and the effect of food supplementation during pregnancy and lactation. In: Acbi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 1980.

- Huffman, S. et al. Nutrition and fertility in Bangladesh: Nutritional status of nonpregnant women. *Amer J Clin Nutr* 42:725-738, October 1985.
- Husaini, Y.K. et al. Maternal malnutrition, outcome of pregnancy, and a simple tool to identify women at risk. *Food Nutr Bull* 8 (1):71-78, 1986.
- James, W.P.T. et al. Definition of chronic energy deficiency in adults: Report of a Working Party of the International Dietary Energy Consultative Group. *Eur J Clin Nutr* 42, 1988.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Kusin, J. et al. A longitudinal study of pregnant women in relation to outcome of pregnancy in Kenya. *Ind J Nutr Dietet* 16:195-204, 1979.
- Kusin, J. et al. Lactation performance of Akamba mothers in Kenya. *Baroda J Nutr* 9:129-137, 1982.
- Lauber, E. and Reinhardt, M. Studies on the quality of breastmilk during 23 months of lactation in a rural community of the Ivory Coast. *Am J Clin Nutr* 11:59-1173, 1979.
- Lechtig, A. Predicting risk of delivering low birthweight babies: Which indicator is better? *J Trop Pediatr* 34:34-41, 1988.
- Magbitang, J.A. et al. Weight for height as a measure of nutritional status in Filipino pregnant women. *Asia-Pacific J Pub Health* 2 (2):96-104, 1988.
- Metropolitan Life Insurance Company. 1983 Metropolitan height and weight tables. *Stat Bull* 64 (1):1-9, 1983.
- Nabarro, D. and McNab, S. A simple new technique for identifying thin children. *J Trop Med and Hygiene* 83:21-33, 1983.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3-9, 1979.
- Naeye, R. Maternal blood pressure and fetal growth. *Am J Obstet Gynecol* 140 (7):780-787, 1981.
- Naeye, R. Effects of maternal nutrition on fetal and neonatal survival. *Birth* 10 (2):109, 1983.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January-December 1983*. New Delhi, 1983.
- Ounsted, M. and Scott, A. Associations between maternal weight, height, weight for height, weight gain and birth weight. In: Dobbing, J. (ed.), *Maternal Nutrition in Pregnancy: Eating for Two?* London: Academic Press (Nestle Foundation), 1981.
- Popkin, B. et al. A longitudinal analysis of the pattern and determinants of women's nutrition in the Philippines. International Center for Research on Women, Final Report, draft, January 30, 1990.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.

- Seidman, D. et al. The effect of maternal weight gain in pregnancy on birth weight. *Obstet Gynecol* 74 (2):240-246, August 1989.
- Tripathi, A.M. et al. Nutritional status of rural pregnant women and fetal outcome. *Indian Pediatr* 24:703-712, 1987.
- World Health Organization (WHO). *Measuring Change in Nutritional Status*. Geneva, 1983.
- World Health Organization (WHO). *Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Technical Report Series 724. Geneva, 1985.

Peso-para-talla e índice de masa corporal en mujeres embarazadas

Pedro Rosso

El presente capítulo enfoca dos problemas medulares planteados en el Capítulo 14 sobre peso-para-talla e IMC: “¿Cuál es la magnitud y el patrón de cambio de peso-para-talla durante el embarazo en mujeres de países industrializados y en vías de desarrollo?” y “¿Qué patrones de cambio deberían recomendárseles a mujeres en países en vías de desarrollo?” En este capítulo se enfocará el peso-para-talla en vez del IMC, no sólo porque estamos más familiarizados con el primero, sino porque toda la información disponible indica que los dos índices se comportan en forma similar en cuanto a resultados gestacionales ya sea para el feto o la madre.

Quisieramos comenzar proponiendo una definición y clasificación de cuatro tipos diferentes de desnutrición materna (Cuadro 15.1): bajo peso, desnutrición crónica asociada a peso bajo, desnutrición gestacional y formas combinadas.

Cuadro 15.1. Tipos de desnutrición materna.

Tipo		Definición
1.	Bajo peso	Peso/talla pregestacional <90% del patrón; talla > percentilo 10 (crecimiento normal)
2.	Desnutrición crónica	peso/talla < 90% del patrón; talla < percentilo 10 (“enanismo nutricional”)
3.	Desnutrición gestacional	Incremento total de peso <15% del patrón (incremento semanal <350 g)
4.	Combinación (1 ó 2 + 3)	

Fuente: Rosso, 1990.

Las madres de “bajo peso” en el período pregestacional tienen un peso-para-talla equivalente a menos del 90% del patrón de peso en fases gestacionales tempranas (menos de 14 semanas) y una talla normal. La talla normal se define como estatura arriba del percentilo 10 del patrón de referencia del NCHS en mujeres de 18 años (NCHS 1976). Aun cuando el 90% del patrón de peso es un punto de corte tentativo que podría resultar demasiado bajo para ciertas poblaciones, se acepta internacionalmente para clasificar “bajo peso” en mujeres no embarazadas.

La “desnutrición crónica” de la madre también se define con base en peso-para-talla equivalente a menos del 90% del patrón en fases gestacionales tempranas. Por consiguiente, estas mujeres también tienen bajo peso, pero en contraste con las madres de “bajo peso” su talla está por debajo del percentilo 10 y, en la mayoría de los casos, por debajo del percentilo 5 del patrón NCHS para mujeres de 18 años de edad. La estatura pequeña refleja el “enanismo nutricional” (*stunting*) causado por la desnutrición en la infancia temprana, fenómeno común en grupos de ingresos bajos en países en desarrollo.

La “desnutrición gestacional” se define como un incremento total de peso gestacional equivalente a menos del 15% del patrón o como incrementos semanales de menos de 350 g.

Finalmente, muchas mujeres con bajo peso pregestacional y desnutrición crónica presentan incrementos bajos de peso durante el embarazo. Así, padecen

de una "forma combinada" de desnutrición. Este trabajo enfoca a mujeres con desnutrición crónica porque es el tipo más frecuente de desnutrición materna en el mundo en desarrollo.

Existen diversas publicaciones de ingestas energéticas diarias en embarazadas de bajos recursos residentes en países en desarrollo. Durnin (1987) presentó recientemente los resultados de una encuesta de ingesta alimentaria en cinco países utilizando en todos una metodología común. El Cuadro 15.2 presenta dicha información combinada con datos de Etiopía, donde las mujeres desempeñan trabajos físicos severos (Tafari et al. 1980), y datos de una población rural guatemalteca (Lechtig et al. 1975).

Las dos poblaciones europeas (Cuadro 15.2) tienen una ingesta energética diaria similar (2,119 kcal ó 8.9 MJ) que es considerablemente mayor (215-637 kcal) a la ingesta de otras poblaciones, donde oscila entre 1,500 y 1,900 kcal. En el caso de Gambia, Etiopía y Guatemala, las cifras son 25-30% inferiores a las publicadas para poblaciones europeas. La comparación de las recomendaciones actuales para embarazadas con la ingesta energética diaria de mujeres de bajo nivel socioeconómico en países en desarrollo sugiere que en el tercer mundo existe desnutrición materna extremadamente severa.

Cuadro 15.2. Ingesta energética de embarazadas en países industrializados y en países en vías de desarrollo.

Países	Ingesta energética diaria		Fuente
	MJ	Kcal	
Industrializados			
Escocia	8.9	2,119	(1)
Holanda	8.9	2,119	(2)
En vías de desarrollo			
Gambia (estación seca)	6.2	1,483	(3)
Tailandia	8.0	1,904	(4)
Filipinas	7.3	1,738	(5)
Etiopía	6.4	1,540	(6)
Guatemala	6.2	1,500	(7)

Fuente: 1) Durnin et al. 1987; 2) van Raij et al. 1987; 3) Prentice et al. 1981; 4) Thongprasent et al. 1987; 5) Tuazon et al. 1987; 6) Gebre-Medhin y Gobeze 1975; 7) Lechtig et al. 1975.

Dichas mujeres, sin embargo, son considerablemente más bajas y más livianas que las europeas. Por ello, al expresar su ingesta energética diaria en las fases tempranas del embarazo en función del peso corporal en kilogramos, la diferencia entre mujeres europeas y mujeres de países en desarrollo se reduce e, incluso, llega a desaparecer. El Cuadro 15.3 presenta talla y peso maternos en la gestación temprana, así como ingesta energética diaria expresada en Kcal y KJ por kilogramo de peso en los cinco países incluidos en la encuesta mencionada, además de Etiopía y Guatemala. En escocesas y holandesas la ingesta de energía por kilogramo de peso son 36.9 Kcal/kg y 33.9 Kcal/kg, respectivamente. En los países en desarrollo, dicha ingesta oscila entre 28.9 Kcal/kg en gambienses y 40 Kcal/kg en tailandesas. Así pues, las diferencias en ingestas energéticas diarias entre Tailandia o las Filipinas y Europa desaparecen, mientras que en otros países en desarrollo: Gambia, Etiopía y Guatemala, disminuyen en un 16-22% con respecto a los valores europeos más altos. Por consiguiente, la ingesta energética diaria en las primeras fases de la gestación de madres de países en desarrollo aparentemente no es tan inadecuada --en relación con la masa corporal-- como lo sugieren los valores absolutos. En algunos casos, la ingesta por kilogramo de peso es similar a la de europeas bien nutridas.

Cuadro 15.3. Ingesta energética por kg de peso corporal (en la gestación temprana) de embarazadas en países industrializados y en países en desarrollo.

Países	Talla (cm)	Peso (kg)	Ingesta energética diaria		Fuente
			(Kcal)	(KJ)	
Industrializados					
Escocia	162	57.3	36.9	155.3	(1)
Holanda	169	62.5	33.9	142.4	(2)
En vías de desarrollo					
Gambia	158	51.4	28.9	120.6	(3)
Tailandia	152	47.6	40.0	168.0	(4)
Filipinas	151	44.4	39.1	164.4	(5)
Etiopía	155	50.3	30.6	127.2	(6)
Guatemala	149	48.2	31.1	128.6	(7)

Fuente: 1) Durnin et al. 1987; 2) van Raij et al. 1987; 3) Prentice et al. 1981; Lawrence et al. 1987 4) Thongprasent et al. 1987; 5) Tuazon et al. 1987; 6) Tafari et al. 1980; 7) Lechtig et al. 1975.

Los valores de talla materna expuestos en el Cuadro 15.3 sugieren fuertemente que una gran proporción de dichas mujeres padece desnutrición en la infancia. Para ejemplificar: en Tailandia, las Filipinas y Guatemala, la estatura materna promedio oscila entre 149 y 151 cm, es decir: abajo del percentilo 5 del patrón del NCHS para talla en mujeres a los 18 años de edad. En Etiopía, la talla promedio apenas rebasa el mismo percentilo. Aun cuando factores genéticos posiblemente influyan en el promedio de estatura, las diferencias marcadas entre mujeres de Europa y de países en desarrollo sugieren enfáticamente la presencia de desnutrición en generaciones sucesivas.

Los índices de peso-para-talla en la gestación temprana (Cuadro 15.4) confirman la impresión de que la mujer promedio en dichos grupos de ingresos limitados no agota sus reservas corporales a pesar de tener diariamente ingestas energéticas bajas. Las mismas poblaciones de cuadros anteriores se comparan en términos del peso-para-talla al final del primer trimestre del embarazo. En esta ocasión, el peso-para-talla se expresa como porcentaje del patrón de peso para mujeres no embarazadas según la Sociedad de Cuadros Actuariales --Society of Actuary Tables (1959)-- corrigiendo por el peso sin ropa y la composición promedio como referencia. Las escocesas y holandesas están por arriba del 100% del patrón de peso, lo que sugiere que una proporción significativa de las mismas probablemente tenga sobrepeso. En contraste, todos los valores promedio de grávidas en países en desarrollo están por debajo del 100% de dicho patrón. Con la excepción de la población filipina, donde el peso-para-talla es 86% del patrón, todos los valores están por arriba del 90% del mismo, en otras palabras: dentro de los márgenes considerados normales para mujeres no embarazadas. Ya que en estos estudios el peso se midió a las 10-12 semanas de gestación, período durante el cual el peso materno se mantiene relativamente constante, es razonable suponer que el peso pregestacional promedio se encuentra en el margen inferior de la normalidad. Estos hallazgos sugieren, a la vez, que una proporción significativa de las madres en cuestión no sólo tienen bajo peso, sino que también corta estatura y, por ende, presentan desnutrición crónica según nuestra clasificación.

En el período pregestacional los índices de peso-para-talla en el margen inferior de la normalidad influyen tremendamente sobre el crecimiento fetal. En este sentido, del Cuadro 15.5, tomado de un estudio en grávidas sanas y de ingresos bajos en Santiago de Chile, se infiere que cuando al inicio del embarazo el peso-para-talla está entre 90-94% del patrón de peso, los niños pesan menos al nacer y la incidencia de recién nacidos con menos de 3,000 g es significativamente mayor que cuando dicho índice rebasa el patrón (Rosso et al. 1984). Esta información revela que el índice inicial de peso-para-talla por debajo del 95% del patrón, nivel observado en madres de países en desarrollo, representa una influencia negativa para el crecimiento fetal.

Cuadro 15.4. Peso/talla expresado como porcentaje del patrón de peso de embarazadas en países industrializados y en países en desarrollo.

Países	Talla (cm)	Peso (kg)	Peso/talla (% del patrón) *	Fuente
Industrializados				
Escocia	162	57.3	109	(1)
Holanda	169	62.5	101	(2)
En vías de desarrollo				
Gambia	158	51.4	92	(3)
Tailandia	152	47.6	90	(4)
Filipinas	151	44.4	86	(5)
Etiopía	155	50.3	93	(6)
Guatemala	149	48.2	96	(7)

*Sociedad de Cuadros Actuariales --Society of Actuary Tables (1959)-- para composición promedio y peso sin ropa (Jelliffe 1966).

Fuente: 1) Durnin et al. 1987; 2) van Raij et al. 1987; 3) Prentice et al. 1981; 4) Thongprasert et al. 1987; 5) Tuazon et al. 1987; 6) Tafari et al. 1980; 7) Lechtig et al. 1975.

Cuadro 15.5. Influencia del peso/talla maternos en la gestación temprana (10-12 semanas de gestación) sobre el peso al nacer y la incidencia de recién nacidos de <3,000 g en chilenas sanas y de bajos ingresos.

Peso/talla (% del patrón)	n	Peso al nacer* (g)	<3,000 g (%)
<90	423	3,248 (391)	25
90-94	332	3,294 (401)	21
95-99	315	3,408 (391)	14
100-104	287	3,403 (373)	12
105-109	213	3,475 (402)	9
110-114	157	3,490 (406)	12
115-119	134	3,517 (395)	8
120 y más	302	3,593 (397)	6

* Infantes a término, nacidos vivos, combinando ambos sexos. Promedio (D.E.).

Fuente: Rosso et al. 1984.

Los estudios realizados en poblaciones de bajos ingresos en Nueva York, E.U.A., y en Santiago de Chile demostraron que para que la madre sostenga un crecimiento fetal normal debería alcanzar a término un peso-para-talla equivalente al 120% del patrón de peso (Rosso et al. 1984, Rosso 1985). Dicho nivel se considera una "masa corporal crítica." Como se detalla en el Cuadro 15.6, en chilenas sanas y de ingresos limitados el promedio de peso al nacer aumenta progresivamente a medida que aumenta el peso-para-talla al momento del parto. Cuando el índice materno de peso-para-talla se equipara o rebasa el 120% del patrón de peso, los pesos al nacer alcanzan las menores tasas de mortalidad perinatal. Si la talla materna se ajusta por el peso al nacer según el procedimiento de Thomson et al. (1968), el promedio de peso del grupo con índices de 120-124% es de 3,523 g, similar al descrito para recién nacidos suecos.

Cuadro 15.6. Influencia del peso/talla de la madre al término del embarazo sobre el peso al nacer en chilenas sanas y de ingresos bajos.

Peso/talla (% del patrón)	n	Peso al nacer ^a (g)	Peso promedio al nacer ajustado por la talla ^b (g)
< 105	360	3,224 (402)	3,328
105-109	290	3,219 (387)	3,323
110-114	220	3,264 (347)	3,368
115-119	260	3,327 (370)	3,431
120-124	273	3,419 (361)	3,523
125-129	212	3,501 (402)	3,605
130-134	178	3,486 (375)	3,590
135-139	140	3,555 (389)	3,659
139 y más	235	3,642 (403)	3,746

a. Infantes a término, nacidos vivos, combinando ambos sexos. Promedio (D.E.).

b. El ajuste de talla se basa en Thomson et al. 1968.

Fuente: Rosso et al. 1984.

Con el fin de que una mujer de bajo peso al final del embarazo tenga un peso-para-talla equivalente a 120% o más del patrón de peso, deberá aumentar por arriba del patrón durante el embarazo. Desafortunadamente éste no es el caso para madres de países en desarrollo, especialmente para las que se dedican a labores agrícolas. Como se presenta en el Cuadro 15.7, las mujeres europeas aumentan 10.5-11.7 kg durante el embarazo, lo que equivale al 17-20% de su peso inicial. Dicho incremento permite que al momento del parto el índice promedio de peso-para-talla se aproxime al 120% ideal. En países en desarrollo, por el contrario, las mujeres aumentan menos peso; en la mayoría de casos apenas alcanzan el 14%

del peso inicial. Además, al final del embarazo el peso-para-talla generalmente queda por debajo del 111% del patrón y, por ende, muy por debajo del valor deseable de 120%.

Cuadro 15.7. Incremento de peso gestacional y peso/talla maternos al momento del parto en mujeres de países industrializados y países en desarrollo.

Países	Incremento de peso (kg) ^a	Incremento de peso como % del peso inicial	Peso a término como % del patrón	Fuente
<i>Industrializados</i>				
Escocia	11.7	20	119	(1)
Holanda	10.5	17	116	(2)
<i>En vías de desarrollo</i>				
Gambia	7.3	14	106	(3)
Tailandia	8.9	19	110	(4)
Filipinas	8.5	19	103	(5)
Etiopía	6.5	13	106	(6)
Guatemala	7.0	14	111	(7)

a. Calculado restandole al peso a término el peso en la gestación temprana.

Fuentes: 1) Durnin et al. 1987; 2) van Raij et al. 1987; 3) Lawrence et al. 1987; 4) Thongprasent et al. 1987; 5) Tuazon et al. 1987; 6) Tafari et al. 1980; 7) Lechtig et al. 1975.

Según nuestra clasificación de desnutrición materna, con la excepción de tailandesas y filipinas, la madre promedio de los países en desarrollo incluidos en el Cuadro 15.2 (Etiopía, Gambia y Guatemala) padece de "desnutrición gestacional." De esta manera, si bien la ingesta alimentaria antes del embarazo parece ser adecuada para sostener una masa corporal y una estatura reducidas, es obvio que no cubre las necesidades energéticas de la gestación.

Como es lógico pensar, el hecho que las madres de países en desarrollo no aumentan de peso en la gestación llegando al parto con masas corporales bajas, desemboca en diversos grados de retraso en el crecimiento fetal. El Cuadro 15.8 compara en las poblaciones ya expuestas el peso materno al momento del parto (expresados como porcentaje del patrón de peso) con el promedio de peso del recién nacido. Queda claro que el bajo promedio de peso-para-talla de mujeres de países en desarrollo se asocia a promedios de pesos al nacer significativamente inferiores. En vista que estas mujeres tienen estaturas más bajas que las de madres europeas y en vista que la talla influye en el promedio de peso al nacer, el peso promedio

al nacer se ajustó por la talla promedio de la madre (Thomson et al. 1968). Dicho ajuste disminuye un tanto el promedio de peso del recién nacido en las europeas porque en términos de talla están por arriba del promedio europeo, mientras que en las madres de países en desarrollo lo aumenta. A pesar de estos ajustes, las diferencias en el peso promedio al nacer entre ambos grupos varía en 201-359 g —diferencias bastante grandes para cualquier población si se expresan en términos de riesgo de morbilidad y mortalidad perinatal.

Cuadro 15.8. Peso-para-talla de gestantes próximas a dar a luz, promedio de peso al nacer y promedio ajustado de peso al nacer en mujeres de países industrializados y países en desarrollo.

Países	Peso a término como % del patrón	Peso al nacer (g)	Peso al nacer (g) ajustado ^a	Cambio en el peso europeo al nacer ajustado (g)	Fuente
Industrializados					
Escocia	119	3,370	3,320	+ 1	(1)
Holanda	118	3,458	3,318	- 1	(2)
En vías de desarrollo					
Gambia	106	2,980	2,960	-359	(3)
Tailandia	110	2,980	3,055	-264	(4)
Filipinas	103	2,885	2,965	-354	(5)
Etiopía	106	3,068	3,118	-201	(6)
Guatemala	111	2,990	3,110	-209	(7)

a. Ajustado por talla materna (Thomson et al. 1968).

Fuentes: 1) Durnin et al. 1987; 2) van Raij et al. 1987; 3) Lawrence et al. 1987; 4) Thongprasent et al. 1987; 5) Tuazon et al. 1987; 6) Tafari et al. 1980; 7) Lechtig et al. 1975.

De la información presentada puede derivarse la conclusión global que las mujeres de ingresos bajos en países en desarrollo subsisten con balances energéticos al borde de la insuficiencia, colocando el índice de peso-para-talla de las no embarazadas en los límites inferiores de la normalidad. Sin embargo, cuando se inicia la gestación, la ingesta energética limita los ajustes fisiológicos maternos y el crecimiento fetal. Todo esto se refleja en un índice bajo de peso-para-talla casi al final del embarazo. Por ende, un alto porcentaje padece una combinación de “desnutrición crónica” y “gestacional” que incide en una forma marcadamente negativa en el crecimiento fetal.

¿Cómo corregir el déficit arriba mencionado? Los requerimientos energéticos de las embarazadas desnutridas deberían definirse como requerimientos que permitan ajustes fisiológicos adecuados en la madre y un crecimiento normal en el feto. Sin embargo, para alcanzar estas metas es esencial que la mujer tenga una masa corporal adecuada. Dichos requerimientos pueden tener una amplia gama de valores ya que dependen de la severidad de la desnutrición pregestacional, de las características de la alimentación, de la eficiencia energética individual y del gasto energético diario. Por consiguiente, la única forma de calcular los requerimientos energéticos de embarazadas desnutridas es evaluar individualmente las necesidades de cada mujer.

El Cuadro 15.9 ilustra cómo determinar en mujeres individuales los requerimientos de incremento total de peso gestacional. A manera de ejercicio se toma como sujeto hipotético una madre desnutrida que mide 151 cm de estatura y cuyo peso inicial es 44.5 kg, correspondiente al 86 % del patrón de peso-para-talla. Su peso recomendado es 51 kg, que corresponde al 100 % de su patrón de peso-para-talla. Por consiguiente tiene 6.5 kg de déficit inicial. Su incremento total de peso durante la gestación es 8.4 kg ó 16.4 % de su peso patrón. En realidad debería aumentar 10.5 kg, que corresponde al 20 % de su patrón de peso, para una masa corporal total equivalente al 120 % del patrón de peso-para-talla. Por lo tanto requeriría un incremento adicional de 2.1 kg. Su peso real a término es 52.9 kg (103 % del patrón) y la recomendación sería que alcance 61.5 kg (120 % del patrón), lo que significa que está 8.6 kg por debajo del peso recomendado, que corresponde a la suma de su déficit inicial y su déficit de incremento de peso

Cuadro 15.9. Déficit de peso en una embarazada con desnutrición (estatura = 151 cm).

	Real	Recomendado	Requerido para satisfacer peso
Peso inicial (kg)	44.5	51.0	+ 6.5
Peso inicial como % del patrón	(86)	(100)	
Incremento de peso (kg)	8.4	10.5	+ 2.1
Incremento de peso como % del patrón	(16.4)	(20)	
Peso final (kg)	52.9	61.5	+ 8.6
Peso final como % del patrón	(103)	(120)	

pregestacional. Llegaría al peso deseado, equivalente al 120% del peso ideal, si en lugar de aumentar 8.4 kg en el embarazo aumentara 17 kg, peso que cualquier mujer motivada está en capacidad de aumentar fácilmente siempre y cuando disponga de los alimentos requeridos. Desafortunadamente, la realidad en la mayoría de países en desarrollo es otra.

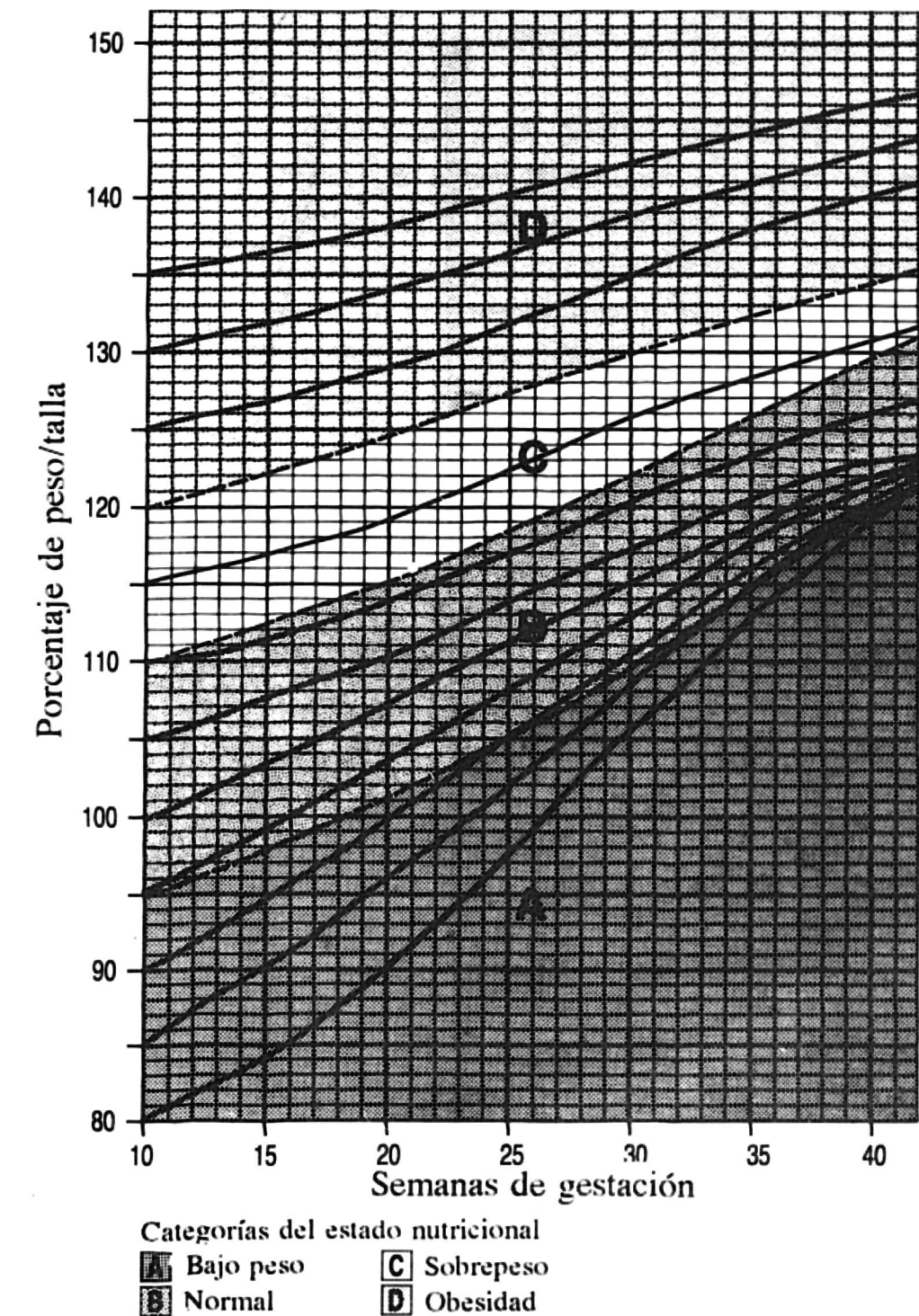
Este tipo de estimaciones --más lógicas que el enfoque tradicional basado en el cálculo de la diferencia entre consumo estimado de energía diaria y recomendaciones internacionales-- podría ayudar a orientar intervenciones dirigidas a grupos específicos. Los supuestos en que se basan, empero, aún quedan por verificarse en estudios metabólicos apropiadamente controlados.

Ante la importancia práctica del monitoreo del aumento de peso durante la gestación, hace algunos años propusimos el uso de una curva innovadora. El primer modelo de la misma se derivó de estudios efectuados originalmente en una población de bajos ingresos en la ciudad de Nueva York (Rosso 1985). Posteriormente se le agregaron áreas de riesgo nutricional con base en validaciones más recientes en una población similar de Chile (Rosso et al. 1986). Actualmente Chile y Uruguay la utilizan en programas de atención prenatal a nivel nacional (Figura 15.1).

El peso materno se expresa en porcentajes de peso-para-talla estándar. En la Figura 15.1, el Área A incluye mujeres con pesos iniciales por debajo de 95% del patrón y recomienda incrementos que, a fines del embarazo, conduzcan a pesos-para-talla equivalentes al 120% del patrón. El Área B representa los márgenes normales de peso-para-talla, tomando inicialmente 95% en vez de 90-110% del patrón. Las Áreas C y D representan mujeres con sobrepeso y obesidad, respectivamente. En estas últimas, la recomendación de incremento gestacional es proporcionalmente más bajo que en las mujeres dentro del área normal o baja de peso-para-talla.

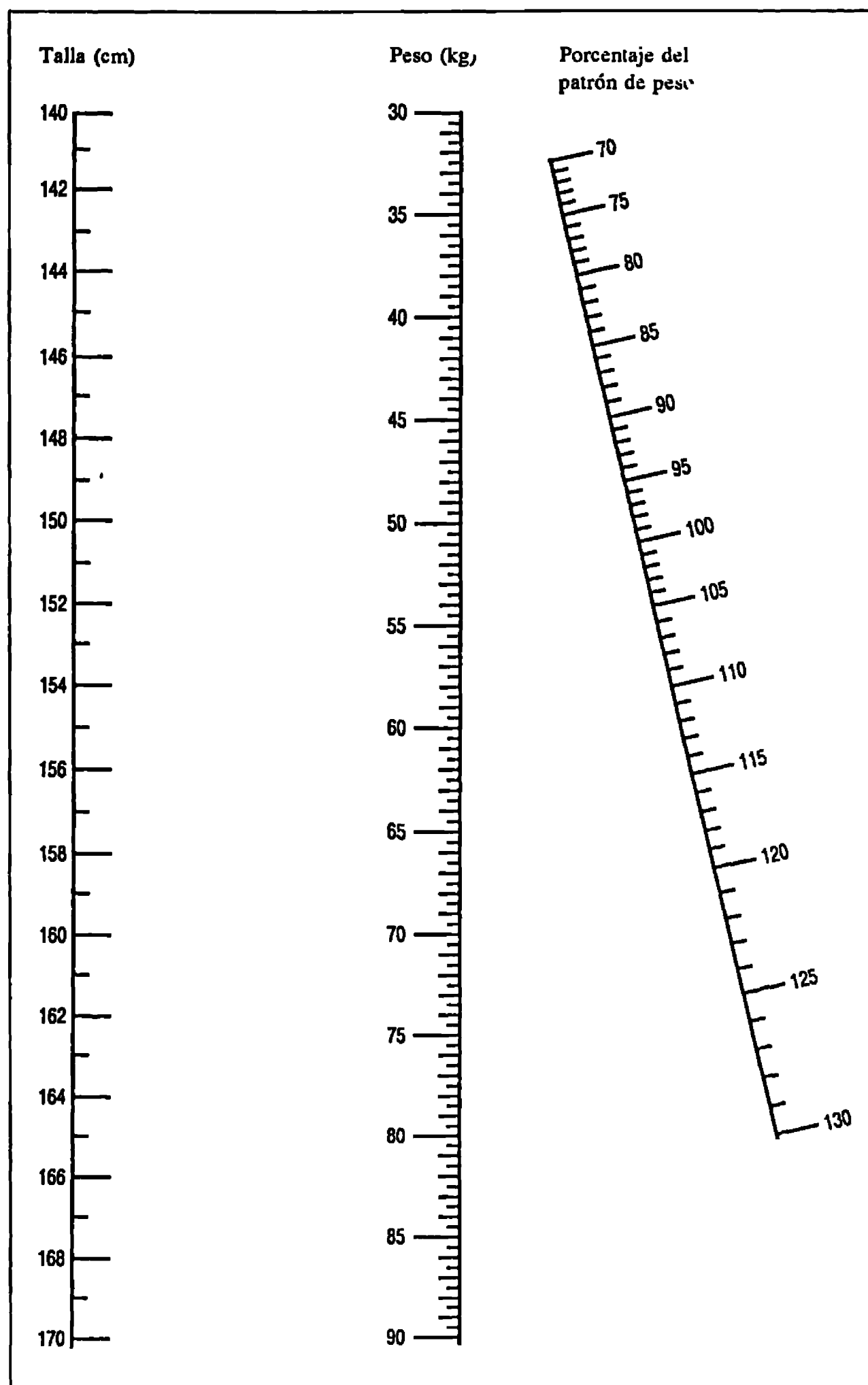
La curva plantea dos problemas principales. Uno es el hecho que debe conocerse la edad gestacional. El otro, que debe conocerse el porcentaje exacto del patrón de peso-para-talla correspondiente a pesos y tallas específicos. Por lo tanto, elaboramos un nomograma que correlaciona el peso y la talla, permitiendo calcular el porcentaje del patrón de peso (Figura 15.2). Con base en el mismo, es factible clasificar a la madre en su área correspondiente, independientemente de la edad gestacional a la primera visita. Aun cuando la atención prenatal se inicie tardíamente es posible calcular el peso-para-talla y graficar el peso en el área apropiada de riesgo para la edad gestacional en la curva.

Figura 15.1. Curva para monitoreo del peso gestacional en mujeres chilenas.



Fuente: Rosso y Mardones, 1986.

Figura 15.2. Nomograma para calcular el porcentaje del patrón de peso con base en la talla y el peso maternos.



Fuente: Rosso y Mardones, 1986.

En Chile dicha curva se utiliza actualmente para canalizar suplementos alimentarios a grupos específicos. En este sentido, todas las mujeres en las áreas A y B que no aumentan de peso según la recomendación de la curva, reciben suplementos adicionales. Todas las embarazadas y los niños reciben 1 kg mensual de leche descremada; sin embargo, las mujeres en las áreas A y B reciben, adicionalmente, un kg de leche en polvo (entera) y 4 kg de arroz al mes.

Recientemente evaluamos con el Dr. Francisco Mardones, el impacto del uso de esta curva a nivel nacional en Chile. Aun cuando todavía nos encontramos en fase de análisis, los datos preliminares, basados en información obtenida del sistema nacional de vigilancia, arrojan resultados bastante prometedores. La entrega de una mayor variedad de artículos alimenticios y de una mejor asesoría alimentaria a las mujeres a riesgo tiene un gran potencial para mejorar el estado nutricional materno. Estos son los retos para el futuro.

Referencias bibliográficas

- Durnin, J.V.G.A. Energy requirements of pregnancy: an integration of the longitudinal data from the five-country study. *Lancet* 2:1131-1133, 1987.
- Gebre-Medhin, M. and Gobezie, A. Dietary intake in the third trimester of pregnancy and birthweight of offspring among nonprivileged and privileged women. *Am J Clin Nutr* 28:1322-1329, 1975.
- Jelliffe, D.B. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO, 1966, pp. 240-241.
- Lawrence, M. et al. Energy requirements of pregnancy in the Gambia. *Lancet* 2:1072-1076, 1987.
- Lechtig, A. et al. Effect of food supplementation during pregnancy on birthweight. *Pediatrics* 56:508-520, 1975.
- National Center for Health Statistics (NCHS). NCHS Growth Charts, 1976. *Mon Vital Stat Rep* 25(3), Suppl (IIA) 76-1120. Rockville, Md: Health Resources Administration, June 1976.
- Prentice, A.M. et al. Long-term energy balance in child-bearing Gambian women. *Am J Clin Nutr* 34:2790-2799, 1981.
- Rosso, P., Mardones, F., Foradori, A., Arteaga, A., and Donoso, E. (unpublished), 1984.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 41:644-652, 1985.
- Rosso, P. and Mardones, F. Gráfica de incremento de peso para embarazadas. Santiago: Ministry of Health of Chile, 1986.

- Rosso, P. Mother and fetus. In: *Nutrition and Metabolism in Pregnancy*. New York: Oxford University Press, 1990, pp. 168–175.
- Tafari, N., Naeye, R.L., and Gobezie, A. Effects of maternal undernutrition and heavy physical work during pregnancy on birth weight. *Br J Obstet Gynaecol* 87:222–226, 1980.
- Thomson, A.M., Billewicz, W.Z., and Hytten, F.E. The assessment of foetal growth. *J Obstet Gynaecol Br Cwlth* 75:903–910, 1968.
- Thongprasent, K. et al. Energy requirements of pregnancy in rural Thailand. *Lancet* 2:1010–1012, 1987.
- Tuazon, M.A.G. et al. Energy requirements of pregnancy in the Philippines. *Lancet* 2:1129–1130, 1987.
- Van Raij, J.M.A. et al. Energy requirements of pregnancy in the Netherlands. *Lancet* 2:953–955, 1987.

CAPITULO 16

Peso-para-talla e índice de masa corporal en mujeres no embarazadas

Linda Adair

En la investigación se ha recalcado la importancia del estado nutricional de la mujer antes de la concepción como determinante del resultado gestacional. Por consiguiente, en el presente capítulo consideramos apropiado enfocar nuestra atención en el peso-para-talla y el índice de masa corporal (IMC) de la mujer no embarazada. Retomamos algunos de los aspectos más importantes planteados en los capítulos anteriores, aportando datos adicionales los cuales dan un mayor respaldo científico.

En general, el IMC y el peso-para-talla se utilizan para clasificar a mujeres según tengan bajo peso o sobrepeso, primariamente porque está comprobado que dichas categorías son útiles en la evaluación de riesgos de diversas consecuencias para la salud y la reproducción. Su supuesta utilidad se basa en la noción que el peso-para-talla y el IMC proporcionan información sobre el nivel de reservas energéticas. En términos del IMC, tiende a aplicarse principalmente en obesas, donde existe una mejor correlación entre el IMC y la grasa corporal. Sin embargo, debe recono-

cerse que el peso-para-talla y el IMC también revelan aspectos relacionados con la masa magra. Donde se carece de tecnología sofisticada para estimar con precisión la composición corporal o es impráctico calcularla, es frecuente que ambos índices se utilicen como sustitutos de la composición corporal.

Aun cuando últimamente se le presta más atención al IMC, apenas hace algunos años —en 1986 para ser exactos—, un grupo de trabajo de la OMS afirmó que “existe poca información y consenso sobre los riesgos inherentes a los IMC bajos” (OMS 1986). En lo que respecta puntos de corte del IMC, el Grupo Consultivo Internacional sobre Energía Alimentaria llegó a conclusiones similares (James et al. 1988). Para resumir: aun cuando el IMC cobra cada vez más atención, actualmente existe muy poca información sobre su valor como indicador de riesgo.

Hay que tener en mente que el peso relativo se diferencia del IMC en que generalmente se expresa como porcentaje de un peso *promedio* o *ideal*. En contraste, el IMC no se basa en conceptos de promedio o ideal; además, se supone que es un índice hasta cierto punto independiente de la talla, aunque no siempre se comporte así, como lo demuestra Stanley Garn en el Capítulo 5. Si bien el IMC *está* correlacionado con la talla, sus correlaciones tienden a ser bajas (aproximadamente 0.08-0.12); de hecho, se correlaciona más con otras mediciones de composición corporal tales como la masa.

Cuadro 16.1. Correlaciones entre índice de masa corporal (IMC) y otros índices antropométricos en una muestra aleatoria a nivel comunitario de 3,080 mujeres que dieron a luz en 1983-1984, Cebú, Filipinas.

	Embarazo (30 semanas)	Meses postparto				
		2	6	12	18	24
Talla	.03	.06	.08	.09	.08	.09
Grasa braquial	.74	.79	.82	.85	.86	.87
Pliegue del triceps	.66	.70	.75	.80	.81	.82
Musculatura braquial	.66	.72	.77	.78	.79	.79

Con el fin de ilustrar algunos aspectos del IMC me permito usar datos obtenidos de aproximadamente 3,000 filipinas que dieron a luz en un período de observación de un año. El Cuadro 16.1 presenta correlaciones entre IMC y talla, área de grasa braquial, grosor de pliegue tricipital y área de musculatura braquial en diferentes puntos del embarazo. En comparación con el período pregestacional, las correlaciones son bajas en el embarazo, ya que el IMC refleja el peso no solamente de la madre sino que también del feto. Las correlaciones aumentan en el postparto, particularmente después de completar los cambios puerperales tempranos. Las correlaciones entre IMC y circunferencia braquial (no expuestas en el cuadro) son similares a las que existen entre IMC y área de grasa braquial.

Además de las correlaciones entre IMC o peso-para-talla y otros índices, cabe preguntarse si el IMC y otros índices del estado nutricional identifican las mismas mujeres a riesgo. Para ejemplificar: si se comparan mujeres en el 10% más bajo de IMC con mujeres cuya área de grasa braquial caigan por debajo del percentilo 10, 136 mujeres (4.7% de la muestra total) cumplen con ambas características (Cuadro 16.2). Observe la gran cantidad de mujeres que tienen IMC bajo pero grasa braquial alta (152 ó 5.2%) y viceversa: mujeres con poco depósito de grasa en el brazo y alto IMC (149 ó 5.1%). Hay un número significativo de mujeres que no cae en la misma categoría de riesgo si utilizamos el IMC en comparación con el área de grasa braquial.

Cuadro 16.2. Comparación entre IMC bajo y medidas alternativas de obesidad para identificar mujeres “a riesgo.”

IMC bajo poca grasa		IMC bajo sin poca grasa		Poca grasa sin IMC bajo	
N	%	N	%	N	%
		2 meses postparto			
136	4.7	152	5.2	149	5.1
		12 meses postparto			
115	5.4	97	4.5	94	4.4

Nota: El estado de riesgo lo representan valores de IMC y área de grasa braquial inferiores al percentilo 10 de la muestra a los dos meses postparto (muestra total = 2,918) o a los 12 meses postparto (muestra total = 2,142). Las mujeres con IMC bajo y sin poca grasa son 2 cm más altas, pesan 3 kg menos y tienen pliegues tricipitales 3 mm más gruesos que las mujeres con poca grasa y sin IMC bajo.

En promedio, las mujeres con IMC bajo y área de grasa braquial elevada tienden a ser más altas (2 cm), más livianas (3 kg) y con pliegue tricipital más grueso (3 mm) que el promedio. Resulta difícil formarse una imagen mental de ellas, pero probablemente no son las que Pedro Rosso describió en el Capítulo 15 como “madres con desnutrición crónica.” Por el contrario, son mujeres un poco más altas y un poco más livianas que el promedio. Este ejemplo muestra que en cuanto a composición corporal el IMC, a pesar de tener correlaciones altas comparadas con otras mediciones, podría proporcionarnos información diferente a la planteada por otras medidas.

El IMC y el peso-para-talla están relacionados con diversas consecuencias para la salud y la reproducción. Son potencialmente útiles como indicadores del desgaste materno. Además, se ha sugerido que el IMC bajo podría estar relacionado con un rendimiento pobre en la lactancia y un crecimiento infantil deficiente. Ciertamente, cada vez más se comprueba la relación entre límites superiores del IMC y riesgo de diabetes y de enfermedades cardiovasculares.

Una de las dificultades de usar un sólo punto de quiebre de IMC o de peso-para-talla es que, en el período fértil, la mujer sufre cambios relativamente dramáticos en el peso-para-talla (y por ende, en el IMC). La edad materna incide tanto en el peso como en el IMC. El Cuadro 16.3 presenta el IMC promedio según la edad de mujeres cebús, así como la sospecha de prevalencia de deficiencia energética crónica (DEC) definida como $IMC < 18.5$. El promedio de IMC más bajo se encuentra en las jóvenes, tendiendo a aumentar con la edad, aun cuando entre los 25 y 39 años aumente muy poco. En madres muy jóvenes (15-19 años) la incidencia de DEC también es considerablemente mayor que en las de más edad.

Además, existe una relación entre IMC y paridad (Cuadro 16.4). Es obvio que la edad y la paridad están altamente relacionadas. La mayoría de los estudios tiende a mostrar que el peso (y por consiguiente el IMC) aumenta con la paridad, si bien existen poblaciones severamente desnutridas en donde, a niveles elevados de paridad, se observa nuevamente un descenso en el peso y en el IMC. En la muestra de Cebú el IMC aumenta con la paridad; tanto el mayor IMC como la menor prevalencia de DEC se ubican en los niveles más altos de paridad. Los hallazgos expuestos sugieren que en la población filipina estudiada no existe desgaste materno a largo plazo. Sin embargo, en otras poblaciones con problemas más severos de desnutrición materna, los hallazgos son bastante diferentes.

Cuadro 16.3. Forma en que la edad incide en el índice de masa corporal (IMC) materno en 2,866 mujeres de Cebú a los dos meses postparto.

Grupo de edad	n	IMC promedio	Prevalencia de deficiencia energética crónica (IMC < 18.5)
15-19	377	20.3	0.34
20-24	904	20.7	0.15
25-29	804	21.1	0.13
30-34	486	21.4	0.13
35-39	216	21.6	0.14
40 +	79	22.0	0.08

Cuadro 16.4. Forma en que la paridad incide en el índice de masa corporal (IMC) en 2,866 madres de Cebú a los dos meses postparto.

Grupo de paridad	n	IMC promedio	Prevalencia de deficiencia energética crónica (IMC < 18.5)
1	617	20.6	0.17
2-4	1,606	20.9	0.15
5-7	472	21.3	0.13
8-10	144	21.5	0.13
11 +	28	22.5	0

El postparto también influye en el IMC. Existen dos razones que explican esta relación. En primer lugar, la lactancia incide profundamente en el IMC porque las nodrizas tienden a perder peso en el transcurso de la producción láctea. En segundo lugar, la duración del período postgestacional o postlactancia repercute sobre el IMC. Como el peso de la mujer generalmente disminuye durante la lactancia, entre más tiempo pase la madre sin gestar ni amamantar, tanto más tiempo tiene para recuperar el peso perdido durante la lactancia.

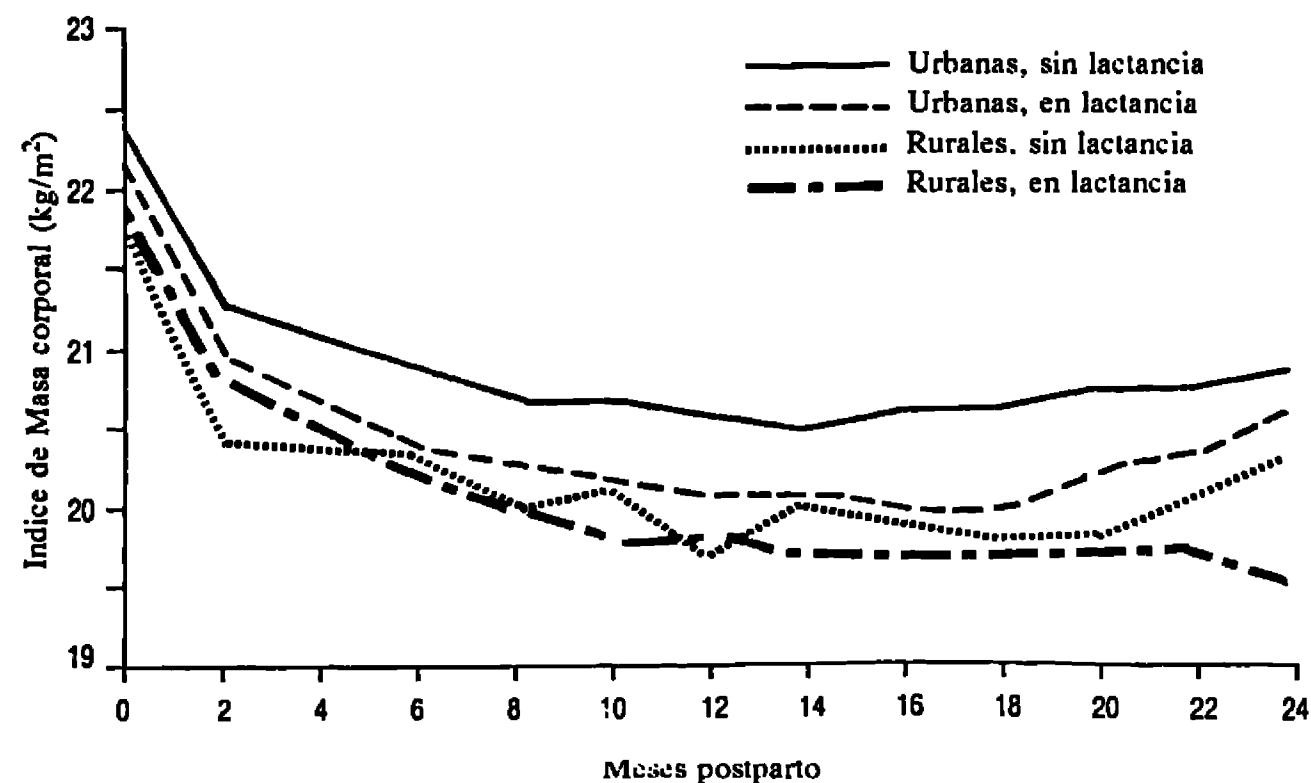
El Cuadro 16.5 presenta prevalencias de DEC según el mes postparto en dos muestras de mujeres cebús no embarazadas. Se observa que entre los dos y los 12 meses postparto aumentan dramáticamente, estabilizándose después. En esta población las mujeres que dan de lactar un promedio aproximado de 14 meses.

Cuadro 16.5. Prevalencia de deficiencia energética crónica (DEC) según mes postparto en una muestra de mujeres no embarazadas (n = 2,106 en el año 1; N = 1,289 en el año 2).

Mes postparto	Prevalencia de DEC (IMC < 18.5)	
	Muestra del año 1 (n = 2,106)	Muestra del año 2 (n = 1,289)
2	0.14	0.13
6	0.22	0.21
12	0.28	0.26
18		0.26
24		0.25

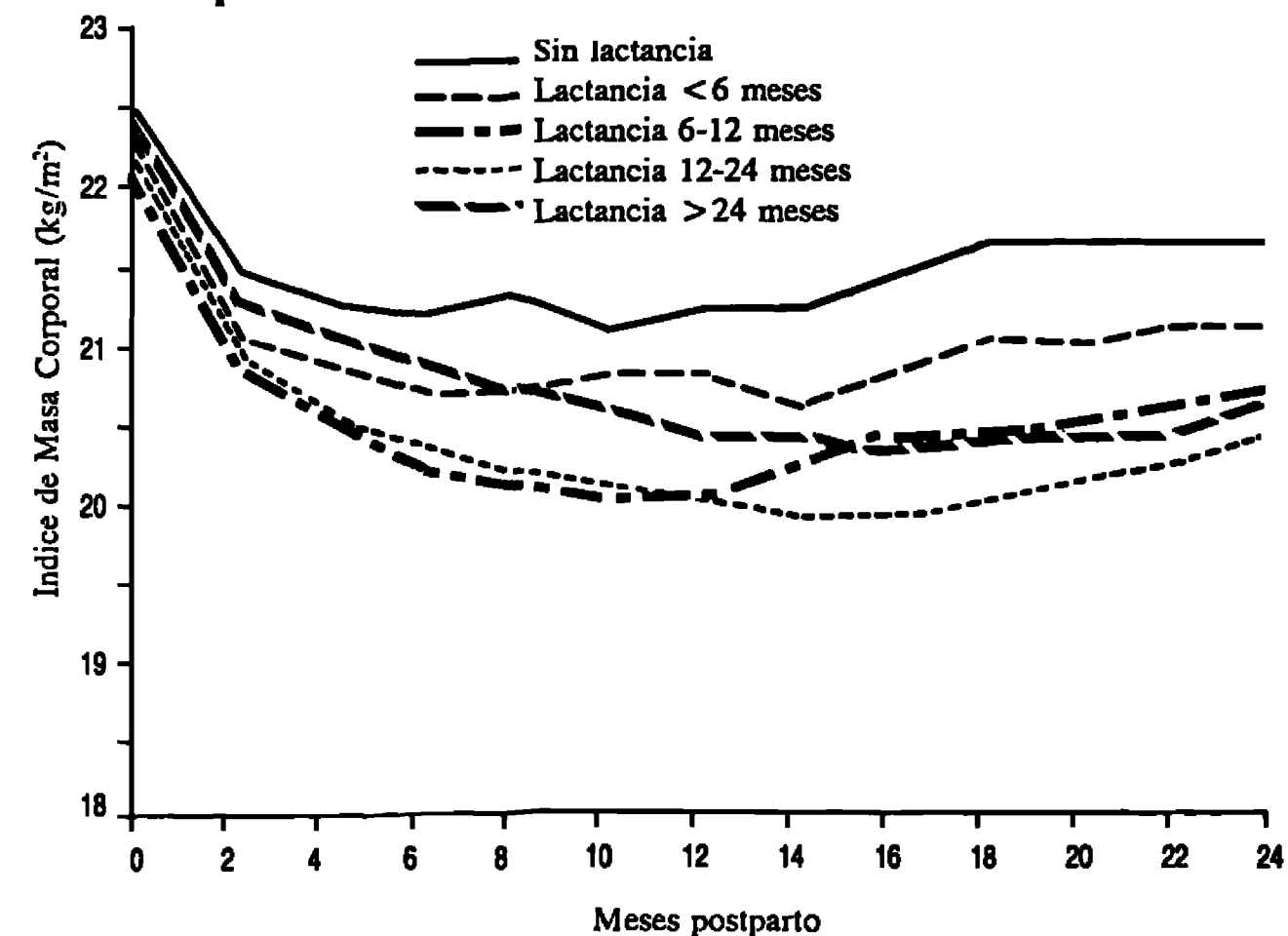
La Figura 16.1 permite observar, desde otra perspectiva, el descenso del IMC según la madre lacte o no y a medida que transcurre el postparto en mujeres cebú. El IMC cae nuevamente en el transcurso del tiempo, recuperándose una vez terminada la lactancia. Los promedios más bajos de IMC se encuentran en nodrizas del área rural más pobre, con un valor mínimo de 19.6 entre los meses 14 y 20 postparto. Las mujeres urbanas sin lactancia tienen los promedios más elevados; después del octavo mes postparto el IMC se mantiene relativamente estable.

Figura 16.1. Promedio del Índice de Masa Corporal en el postparto en mujeres no embarazadas de Cebú (Filipinas).



La Figura 16.2 muestra que el IMC de mujeres que no amamantan es más alto que el de nodrizas, particularmente si transcurren períodos prolongados de tiempo. Este hallazgo cobra importancia al discutir puntos de corte específicos, ya que la lactancia incide en el IMC. Es necesario considerar la conveniencia de recomendarle a nodrizas en el postparto inmediato, puntos de corte de IMC más altos con el objetivo de garantizar una buena lactancia (en términos de crecimiento infantil adecuado) y de prevenir un desgaste de las reservas maternas que comprometa su salud. Como se puede observar en la Figura 16.2, el margen del IMC es claramente sustancial entre aquellas mujeres que todavía dan de lactar aproximadamente de 14 a 16 meses y aquéllas que nunca han lactado a sus hijos.

Figura 16.2. Promedios de Índices de Masa Corporal en el postparto de mujeres no embarazadas de Cebú (Filipinas), subdivididas en grupos con diferentes períodos de lactancia.



Es importante tener en mente los factores ya expuestos, en la discusión de puntos de corte apropiados de IMC para mujeres no embarazadas. Es posible que un IMC muy riesgoso para mujeres jóvenes no lo sea tanto para otras de más edad. En el mismo sentido, es posible que un IMC muy riesgoso para nodrizas que dan de lactar por largo tiempo no lo sea tanto para mujeres que no dan de mamar.

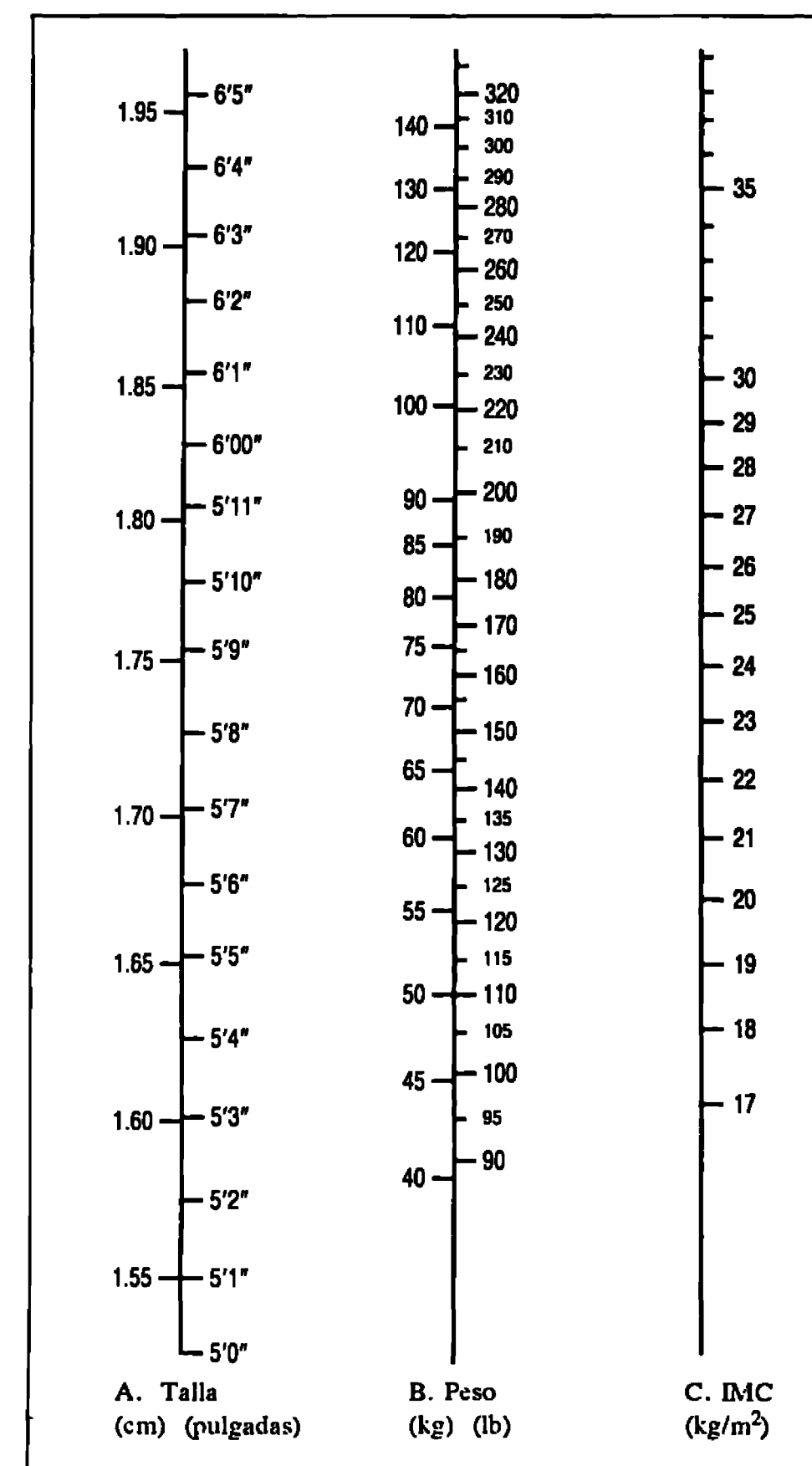
Se han propuesto muchos puntos de corte de IMC para mujeres no embarazadas. Actualmente los patrones más usados son los derivados de las tablas de la Compañía Metropolitana (Metropolitan Life Insurance Company 1983) o de los datos del NHANES (NCHS 1979). Más recientemente el Grupo Consultivo Internacional sobre Energía Alimentaria (con siglas IDECG en inglés) estableció otros puntos de corte (James et al. 1988), sugiriendo 18.5 como indicador universalmente aceptable, de riesgo de sospecha de deficiencia energética crónica (DEC). También acordamos que un IMC de 17 o menos, representa una evidencia más marcada de DEC. El IDECG, empero, sugiere que para diagnosticar el grado de DEC --además de un IMC entre 17-18.5-- se necesita otro tipo de información, como tasas de metabolismo basal y niveles de actividad física. Obviamente, este tipo de parámetros son extremadamente difíciles de obtener a nivel de campo. Por ende, aun cuando se reconoce la importancia de dicho escalonamiento, su utilidad es limitada en programas de campo.

El Estudio de Salud y Bienestar del Canadá --Health and Welfare Canada (1988)-- también determinó puntos de corte de IMC relacionados con la probabilidad de que la madre, como individuo, presente problemas inespecíficos de salud. Recomendaron <20 (a riesgo), 20-25 (normal), 25-27 (sobrepeso) y >27 (obesidad). Hicieron la salvedad, no obstante, que dichos puntos de corte no son válidos para mujeres que dan de lactar.

Uno de los problemas que enfrentan los países en desarrollo es el cálculo del IMC. La Figura 16.3, es un ejemplo del nomograma elaborado por el Health and Welfare Canada, que permite calcular el IMC sin calculadora, lápiz, ni papel. En dicho nomograma, sin embargo, la estatura considerada se limita a ≥ 150 cm, lo que limita su valor en poblaciones con tallas menores.

En este contexto, un problema consistente es la carencia de patrones de IMC y de peso-para-talla en mujeres que no alcancen los 150 cm de estatura. Un grupo en las Filipinas intentó resolver esta limitación estableciendo, a nivel local, patrones ideales de peso-para-talla en embarazadas según el mes gestacional (Cuadro 16.6) (Magbitang 1988). Otra versión de esa misma curva contiene el peso-para-talla según la semana de gestación. En el Cuadro 16.6 se observa que las tallas expuestas inician con 127 cm. La primera columna (bajo el acápite 1-3 meses) indica el peso ideal de la no embarazada. Los valores al centro de la misma son bastante congruentes con los usados por Anderson (1989) en la India. En las Filipinas, sin embargo, como los datos se basan en una muestra normativa, las mujeres tienden a ser más livianas en los límites inferiores de peso que las indús en el estudio de Anderson (1989).

Figura 16.3. Nomograma utilizado para calcular el índice de masa corporal.



Nota: Para utilizar el nomograma ubique y marque la talla de la persona en la línea A y el peso en la B. Con una regla o una superficie recta trace uniendo ambos puntos. Determine el índice de masa corporal extendiendo la recta hasta la línea C.

Cuadro 16.6. Tabla modificada de referencia del peso-para-talla según mes de gestación.

Talla (cm)	Peso (kg) según mes de gestación						
	1-3	4	5	6	7	8	9
127	31.97	32.57	33.58	34.62	35.68	36.78	37.84
128	32.64	33.25	34.27	35.32	36.40	37.53	38.62
129	33.31	33.94	34.90	36.06	37.17	38.31	39.42
130	34.02	34.66	35.72	36.82	37.94	39.12	40.25
131	34.68	35.34	36.42	37.55	38.71	39.89	41.05
132	35.34	36.00	37.11	38.25	39.43	40.65	41.83
133	36.00	36.67	37.54	38.70	39.89	41.11	42.30
134	36.71	37.40	38.55	39.73	40.95	42.21	43.44
135	37.32	38.01	39.19	40.39	41.64	42.93	44.18
136	37.73	38.43	39.62	40.84	42.09	43.39	44.65
137	38.65	39.37	40.59	41.84	43.13	44.46	45.76
138	39.36	40.10	41.34	42.62	43.93	45.29	46.60
139	40.02	40.77	42.02	43.32	44.66	46.03	47.37
140	40.68	41.44	42.72	44.04	45.40	46.81	48.16
141	41.39	42.16	43.46	44.81	46.19	47.61	49.00
142	42.05	42.85	44.16	45.53	46.94	48.38	49.80
143	42.71	43.51	44.86	46.23	47.66	49.11	50.54
144	43.58	44.40	45.77	47.18	48.63	50.13	51.59
145	44.04	44.87	46.25	47.68	49.14	50.66	52.13
146	44.75	45.59	47.00	48.44	49.94	51.48	52.98
147	45.41	46.26	47.69	49.16	50.68	52.24	53.73
148	46.07	46.93	48.38	49.87	51.41	52.99	54.53
149	46.73	47.61	49.10	50.62	52.18	53.79	55.35
150	47.39	48.27	49.76	51.30	52.89	54.52	56.10
151	48.10	49.01	50.53	52.08	53.69	55.34	56.94
152	48.71	49.62	51.14	52.72	54.35	56.02	57.65
153	49.38	50.30	51.86	53.45	55.09	56.79	58.43
154	50.04	50.98	52.55	54.17	55.83	57.55	59.23
155	50.75	51.70	53.29	54.93	56.62	58.36	60.05
156	51.41	52.38	53.99	55.65	57.36	59.13	60.85
157	52.12	53.09	54.72	56.40	58.14	59.35	61.26
158	52.78	53.77	55.42	57.14	58.91	60.73	62.50
159	53.44	54.44	56.11	57.84	59.62	61.46	63.24
160	54.10	55.12	56.82	58.57	60.36	62.22	64.04
161	54.82	55.84	57.57	59.34	61.16	63.05	64.87
162	55.48	56.53	58.27	60.06	61.92	63.82	65.68
163	56.14	57.19	58.95	60.76	62.69	64.58	66.45
164	56.80	57.86	59.64	61.48	63.38	65.33	67.35
165	57.46	58.51	60.34	62.20	64.15	66.10	68.04
166	58.12	59.21	61.03	62.92	64.86	66.86	68.80
167	58.78	59.88	61.72	63.63	65.59	67.61	69.59
168	59.44	60.55	62.41	64.35	66.35	68.39	70.78
169	60.10	61.23	63.11	65.05	67.05	69.12	71.14
170	60.82	61.99	63.87	65.83	67.86	69.96	72.00

Fuente: Magbitang et al. 1988.

Existen, adicionalmente, otros problemas con los patrones disponibles de IMC y de peso-para-talla en mujeres de países en desarrollo. Es cuestionable, por ejemplo, aplicar datos de referencia de los E.U.A., Canadá y el Reino Unido a mujeres del tercer mundo. El problema se complica aún más por el hecho que las poblaciones usadas para establecer diversos patrones en países industrializados presentan tendencias seculares, particularmente en términos de incrementos de peso en el tiempo. Sin embargo, también existen diferencias marcadas en el peso y en el IMC según los cambios estacionales del año; en este sentido, información obtenida en Gambia probablemente constituya el ejemplo más impresionante de los dramáticos cambios de peso de una estación a otra (Prentice et al. 1981). Ante esta situación se plantea la pregunta: "¿En qué período del año se debe medir a las mujeres para catalogarlas como 'a riesgo'?"

Para resumir: es necesario considerar cuidadosamente si el IMC proporciona información útil y si, en vista de sus limitaciones, tiene potencial como indicador de riesgo. En comparación con las curvas de peso-para-talla, el IMC tiene la ventaja de que no necesita patrones establecidos para mujeres que no alcancen los 150 cm. Por otra parte, tiene desventajas derivadas de su difícil cálculo y, en particular, derivadas de la carencia de información sobre riesgos asociados a diferentes niveles de IMC. Si bien existe alguna información sobre la relación entre el IMC y riesgo de mortalidad en países industrializados, en los países menos desarrollados se carece totalmente de la misma. Finalmente, contamos con muy poca información sobre los riesgos gestacionales asociados a IMC bajos en diferentes puntos del ciclo reproductivo.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Health and Welfare Canada. Report of an expert committee convened by Health Promotion Directorate, Health Services and Promotion Branch, Health and Welfare, Ottawa, 1988.
- James, W.P.T., Ferro-Luzzi, H., and Waterloo, J.C. Definitions of chronic energy deficiency in adults. *Eur J Clin Nutr* 42:969-981, 1988.
- Magbitang J.A. et al. Weight-for-height as a measure of nutritional status in Filipino pregnant women. *Asia-Pacific J Pub Health* 2 (2):96-104, 1988.
- Metropolitan Life Insurance Company. 1983 Metropolitan height and weight tables. *Stat Bull* 64 (1):1-9, 1983.
- National Center for Health Statistics (NCHS). Weight by height and age for adults 18-74 years: United States 1971-74. Vital and Health Statistics, Series 11. DHEW Publication No. (PHS) 79-1656, Hyattsville, Maryland, 1979.

Prentice, A.M. et al. Long term energy balance in childbearing Gambian women. *Am J Clin Nutr* 34:2790–2799, 1981.

World Health Organization Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull WHO* 64:929–941, 1986.

CAPITULO 17

Resumen y recomendaciones

Grupo de trabajo

Los índices de masa corporal se utilizan para evaluar delgadez u obesidad. Los más usados son peso-para-talla (peso como porcentaje de un peso de referencia para una talla específica) y el índice de masa corporal (IMC) ($\text{peso [kg]}/\text{talla [m]}^2$, algunas veces también denominado índice Quetelet). Los índices de masa corporal se utilizan frecuentemente para monitorear el incremento de peso materno con base en el estado pregestacional, ya que las mujeres más delgadas necesitan subir más peso en el embarazo para disminuir significativamente su riesgo de resultados gestacionales insatisfactorios, tales como niños con BPN o pequeños para su edad gestacional y la mortalidad perinatal (Ounsted y Scott 1981, Naeye 1979, Rosso 1985, Arteaga 1983, Seidman et al. 1989, Herrera et al. 1980, National Institute of Nutrition 1983). El peso-para-talla en diferentes fases de la gestación también se utiliza para monitorear a embarazadas y no únicamente para evaluar su estado inicial. Un estudio en Chile encontró que las madres que en cualquier momento del embarazo presenten pesos-para-talla inferiores al 90% de la referencia tienen un riesgo relativo de 2.6 de dar a luz niños pequeños para la edad gestacional (Atalah 1983).

Varios investigadores evaluaron la relación entre índices de masa corporal y resultados gestacionales en el postparto. Kusin et al. (1982), basándose en un estudio del área rural de Kenia, publicaron que las embarazadas con pesos-para-talla $\geq 90\%$ en el tercer trimestre producen significativamente más leche/día que las que tienen índices entre 70-80% de la referencia. Anderson (1989) estimó que los IMC de ambos grupos de kenianas se aproximan a 23.6 y 18.7, respectivamente. Fakambi (1990) reveló que en Benin las mujeres con IMC < 18 —en comparación con otras de más peso—, tienen una probabilidad 1.74 veces mayor de que sus niños presenten bajo peso entre los 0-3 años de edad (patrón de Harvard, peso-para-edad). Sin embargo, un estudio en la India, con 150 cm como estatura promedio en embarazadas, encontró que el peso materno < 40 kg predice el bajo peso en niños mucho mejor que el peso-para-talla o el IMC < 18 (Anderson 1989).

Aplicaciones de campo

Peso-para-talla para mujeres no embarazadas

1. Es útil para tamizar mujeres en edad fértil que tengan bajo peso-para-talla e incluirlas en programas orientados a aumentar el peso antes de la gestación, el cual es crítico para los resultados gestacionales y el bienestar materno.
2. En lo que respecta normalidad, la interpretación de los datos de peso-para-talla es problemática porque se carece de tablas de referencia basadas en resultados funcionales del embarazo. Las de uso actual contienen únicamente información normativa.
3. Con el fin de simplificarle al trabajador de salud la interpretación del peso-para-talla es necesario contar con instrumentos como la Curva de Nabarro y McNab (1983) para niños codificada en colores y de cálculo fácil. Todavía no se ha comprobado la habilidad del personal a diferentes niveles del sistema de salud (incluyendo el comunitario) para usar los nomogramas de peso-para-talla.
4. Las tablas actuariales de la Compañía estadounidense de Seguros de Vida Metropolitana de 1959 se han utilizado como referencia de peso-para-talla en mujeres que miden 145 cm o más. Encuestas más recientes, incluyendo las tablas de 1983 de la misma compañía y las Encuestas Nacionales I y II de Exámenes de Salud y Nutrición en los E.U.A. (NCHS 1981, 1987) manifiestan la tendencia secular progresiva de la población estadounidense a aumentar de peso. Esta circunstancia determina que los datos más recientes de la Compañía Metropolitana sean menos apropiados que los de 1959. Además, los patrones de referencia en

ambas tablas de la Metropolitana (Metropolitan Life Insurance Company, 1959 y 1983) se determinaron con base en la longevidad de mujeres de clase social alta y no reflejan necesariamente una relación óptima con el peso pregestacional. A pesar de estas limitaciones, hasta que no se establezcan referencias apropiadas de peso pregestacional basadas en poblaciones representativas y hasta que las mismas no se prueben contra resultados obstétricos, es menester continuar usando las referencias de 1959 para las mujeres que midan más de 145 cm.

5. Se recomienda medir el peso-para-talla a las 4-6 semanas postparto con el objetivo de determinar las reservas maternas resultantes del incremento de peso gestacional. Dicho indicador debería utilizarse para evaluar resultados gestacionales para la mujer.

Peso-para-talla para mujeres embarazadas

1. Las curvas de peso gestacional tienen una mayor validez para predecir peso normal al nacer cuando se ajustan por el peso pregestacional y la talla. Las más conocidas son las de Rosso (1985) y otras ajustadas que actualmente utiliza el Programa Especial de Suplementación Alimentaria para Mujeres, Infantes y Niños (con las siglas WIC en inglés) en diversos estados de los E.U.A. Dichas curvas recomiendan incrementos de peso mayores para mujeres con peso pregestacional bajo y menores para mujeres con sobrepeso, de tal forma que a término todas alcancen el 120% del peso-para-talla (según tablas de 1959 de la Compañía de Seguros de Vida Metropolitana) (National Academy of Sciences 1990).
2. Es posible que aun cuando las curvas de peso gestacional basadas en el peso-para-talla y en el peso-para-talla pregestacional sean muy difíciles de usar a nivel comunitario, sí pueden ser apropiadas en centros de salud que cuenten con equipo y personal capacitado. Otra limitación es que requieren la edad gestacional precisa, parámetro que a menudo se desconoce.

Índice de masa corporal (IMC)

1. El IMC (peso [kg]/talla [m]²) es un coeficiente que pondera desproporcionadamente el peso y, por consiguiente, presenta una correlación bastante alta con el mismo. De manera similar, en mujeres adultas el IMC se correlaciona fuertemente con el peso-para-talla y constituye, en esencia, simplemente otra forma de presentar la misma información que el peso-para-talla.
2. Es posible que en países en desarrollo la complejidad matemática del IMC lo convierte en instrumento poco práctico para trabajadores de campo en programas de entrega de servicios. Su uso es más adecuado para proyectos de investigación. Es necesario poner a prueba nomogramas que sustituyan el cálculo

del IMC a partir del peso y la talla, determinando qué capacidad tienen los trabajadores a diferentes niveles del sistema de salud para usarlos.

3. La principal ventaja del IMC es que como coeficiente independiente no requiere tablas de referencia, en contraste con el peso-para-talla (donde para determinar el por ciento de referencia se necesita buscar el peso deseable para cada estatura). Ante la carencia de tablas de referencia de peso-para-talla, especialmente en mujeres de < 145 cm, el hecho que las mismas no se necesiten para calcular el IMC incrementa la utilidad del indicador. Además, como el cálculo del IMC no utiliza valores de referencia específicos para ciertas poblaciones, es un indicador estandarizado que permite comparar estudios independientemente del país donde se realicen. En este sentido, el Grupo Consultivo Internacional sobre Energía Alimentaria (James et al. 1988) estableció puntos de corte sugerentes de deficiencia energética crónica en adultos (i.e., IMC < 18.5) que, en el futuro, deberán validarse contra resultados gestacionales para la madre y el infante.

4. Se recomienda que todos los proyectos o encuestas que hayan recolectado información sobre peso y talla, transformen dichos datos a IMC para facilitar comparaciones entre estudios. Es posible, no obstante, que en vista de las variaciones en la composición corporal un mismo IMC tenga diferentes significados en diferentes países.

Prioridades de investigación

1. Se necesitan datos de referencia de peso-para-talla que se basen en poblaciones representativas y que se prueben contra resultados gestacionales para la madre y el infante (distribuciones de sensibilidad y especificidad) en lugar de distribuciones puramente normativas de la población sana general, como las disponibles en la actualidad.

2. Validar los puntos de corte del IMC recomendados por el Grupo Consultivo Internacional sobre Energía Alimentaria (James et al. 1988) para definir la deficiencia energética crónica (es decir, < 18.5 y subcategorías de deficiencia energética crónica Grados I, II y III) en cuanto a resultados funcionales para la madre y el infante, puesto que los puntos de corte del IMC se han determinado históricamente según el riesgo de mortalidad asociado a la obesidad. Se necesita identificar puntos de corte apropiados para embarazadas y nodrizas.

3. Determinar la necesidad de diferentes interpretaciones de datos de referencia de peso-para-talla e IMC según se trate de mujeres no embarazadas,

mujeres con embarazo planificado para un futuro cercano, adolescentes, nodrizas o madres postparto sin lactancia. También se necesita establecer normas sobre cambios de peso materno durante la lactancia entre los 0-24 meses postparto.

4. Explorar las bases biológicas de las consecuencias funcionales del IMC o del peso-para-talla a diferentes estaturas. ¿Existe una diferencia significativa el ser delgada (u obesa) y medir 140 cm en contraposición con 165 cm? ¿Los mismos IMC en diferentes tallas reflejan composiciones corporales similares?

5. Recolectar datos de referencia de peso-para-talla en mujeres de corta estatura (< 145 cm) para las que todavía no existen niveles deseables de este índice. Podrían usarse muestras de países en desarrollo. Todavía hace falta validar este tipo de enfoque en otras poblaciones; Anderson (1989) lo utilizó en la India en una población de ingresos bajos y corta estatura.

6. Desarrollar curvas apropiadas de peso gestacional materno (estandarizadas según talla y peso pregestacional) para peso normal al nacer, incluyendo pruebas más extensas de curvas ya elaboradas (Rosso 1985, National Academy of Sciences 1990). También es necesario probarlas para determinar el incremento óptimo de peso gestacional que disminuya significativamente el riesgo de complicaciones gestacionales y de reservas de grasa materna bajas en el postparto.

7. Investigar la factibilidad en países en desarrollo de recomendar incrementos de peso gestacional a término inferiores al 120% (supongamos 110%) de la referencia de peso-para-talla como mínimo suficiente para prevenir BPN y otros resultados gestacionales adversos. Aun cuando a término el 120% de la referencia de peso-para-talla sea ideal para producir niños con peso *normal* al nacer, quizás éste no sea necesario para disminuir significativamente el riesgo de *bajo* peso al nacer. Para países en desarrollo, donde los pesos pregestacionales son bastante bajos, posiblemente sea más factible que la embarazada a término llegue a 110%. Además, es probable que incrementos de peso de 120% de referencia de peso-para-talla no sean óptimos desde la perspectiva de la salud materna.

8. Diseñar un instrumento que interprete fácilmente el peso-para-talla en mujeres adultas a fin de evaluar la "delgadez" en forma similar a la Tabla de Nabarro y McNab (1983) para niños.

9. Evaluar en países en desarrollo la factibilidad de medir el peso-para-talla o el IMC y de usar nomogramas como instrumentos de tamizaje o monitoreo, con base en evaluaciones de procesos en la entrega de servicios. Es

necesario evaluar la factibilidad y capacidad predictora de los índices de masa corporal (peso-para-talla o IMC), en comparación con el peso sólo, en lo que respecta resultados gestacionales desfavorables.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Arteaga, A. Nutrition intervention programs in Chile for pregnant and nursing mothers: the issues. In: Underwood, B., *Nutrition Intervention Strategies in National Development*. New York: Academic Press, 1983.
- Fakambi, L. Factors affecting the nutritional status of mothers: The Food and Nutrition Program of the Ouanda Horticulture and Nutrition Center in the People's Republic of Benin. International Center for Research on Women, Final Report, January 1990.
- Herrera, M. et al. Maternal weight/height and the effect of food supplementation during pregnancy and lactation. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 1980.
- James, W.P.T. et al. Definition of chronic energy deficiency in adults: Report of a Working Party of the International Dietary Energy Consultative Group. *Eur J Clin Nutr* 42, 1988.
- Kusin, J. et al. Lactation performance of Akamba mothers in Kenya. *Baroda J Nutr* 9: 129–137, 1982.
- Metropolitan Life Insurance Company. New weight standards for men and women. *Stat Bull* 40: 1–4, 1959.
- Metropolitan Life Insurance Company. 1983 Metropolitan height and weight tables. *Stat Bull* 64 (1): 1–9, 1983.
- Nabarro, D. and McNab, S. A simple new technique for identifying thin children. *J Trop Med Hygiene* 83: 21–33, 1983.
- Naeye, R. Weight gain and the outcome of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 135 (1):3–9, 1979.
- National Academy of Sciences, Institute of Medicine (IOM). *Nutrition During Pregnancy*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.
- National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research (NIN/ICMR). *Annual Report for the Period January–December 1983*. New Delhi, 1983.
- National Center for Health Statistics (NCHS). Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1–74 years of age, 1971–1974. Series 11, No. 211, Hyattsville, Maryland, 1981.

- National Center for Health Statistics (NCHS). Anthropometric reference data and prevalence of overweight, United States, 1976–1980. Series 11, No. 238, Hyattsville, Maryland, 1987.
- Ounsted, M., and Scott, A. Associations between maternal weight, height, weight for height, weight gain and birth weight. In: Dobbing, J. (ed.), *Maternal Nutrition in Pregnancy: Eating for Two?* London: Academic Press (Nestle Foundation), 1981.
- Rosso, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 41:644–652, 1985.
- Seidman, D. et al. The effect of maternal weight gain in pregnancy on birth weight. *Obstet Gynecol* 74 (2):240–246, August 1989.

APENDICE A

Lista de participantes

La antropometría materna en la predicción de resultados del embarazo

**Reunión conjunta de la USAID, OMS, OPS y MotherCare
23-25 de abril de 1990**

Linda Adair, Ph.D.
The Carolina Population
Center
CB #8120
University of North Carolina
Chapel Hill, N.C. 27516-3997

K.N. Agarwal, M.D.
Department of Pediatrics
Institute of Medical Sciences
Banaras Hindu University
Varanasi 221005 India

Mary Ann Anderson, Ph.D.
Office of Health, Bureau for
Science and Technology
USAID
Washington, D.C. 20523-1817

Eduardo Atalah, M.D.
Departamento de Nutrición
Facultad de Medicina
Independencia 1027
Santiago, Chile

Gretchen Berggren, M.D.
MotherCare
John Snow, Inc.
1100 Wilson Blvd., 9th Floor
Arlington, Virginia 22209

Patty Caplan
Health, Population & Nutrition
Office of Development
Resources
Bureau for Latin America &
the Caribbean
USAID
Washington, D.C. 20523

Esther Casanueva, M.D.
Instituto Nacional de
Perinatología
Secretaría de Salud
Mexico, D.F., Mexico

Robert Clay, M.P.H.
Office of Health, Bureau for
Science and Technology
USAID
Washington, D.C. 20523

Ricardo Fescina, M.D.
Centro Latinoamericano de
Perinatología y Desarrollo
Humano (CLAP)
Casilla de Correo 627
Montevideo, Uruguay

Stanley Garn, Ph.D.
Center for Human Growth and
Development
300 N. Ingalls Building
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan 48109

Marcia Griffiths, M.Sc.
The Manoff Group
2001 S Street, Suite 420
Washington, D.C. 20009

Teresa Gonzales-Cossio, Lic.
Instituto de Nutrición de
Centro America y Panama
(INCAP)
Apartado Postal 1188,
Guatemala, Guatemala C.A.

Miguel Gueri, M.D.
Food and Nutrition Program
Pan American Health
Organization
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037

Geeta Rao Gupta, Ph.D.
International Center for
Research on Women
1717 Massachusetts Ave.
Washington, D.C. 20036

Jere Haas, Ph.D.
Cornell University
Division of Nutritional Sciences
Savage Hall
Ithaca, New York 14853

Gail G. Harrison, Ph.D.
Department of Family and
Community Medicine
University of Arizona
Tucson, Arizona 85724

Sandra Huffman, Sc.D.
Center to Prevent Childhood
Malnutrition
7200 Wisconsin Ave., Suite 204
Bethesda, Maryland 20814

Mahdin A. Husaini, M.D.
Nutrition Research and
Development Center
Ministry of Health
Bogor 16112, Indonesia

Alan Kelly, Ph.D.
Administrative Committee on
Coordination, Subcommittee
on Nutrition (ACC/SCN)
World Health Organization
1211 Geneva 27, Switzerland

Marjorie Koblinsky, Ph.D.
MotherCare
John Snow, Inc.
1100 Wilson Blvd., 9th Floor
Arlington, Virginia 22209

Katherine Krasovec, Sc.D.
MotherCare
John Snow, Inc.
1100 Wilson Blvd., 9th Floor
Arlington, Virginia 22209

Robert Kuczmarski, Dr.P.H.
Division of Health Examination
Statistics
National Center for Health
Statistics
Room 2-58, 3700 East-West
Highway
Hyattsville, Maryland 20782

Jane Kusin, Ph.D.
Department of Nutrition
Royal Tropical Institute
Amsterdam, Netherlands

Aaron Lechtig, M.D. UNICEF Caixa Postal 4713 Maputo, Peoples Republic of Mozambique	Manuel Peña, M.D. Pan American Health Organization 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037
Candace M. Longmire Family Health World Health Organization/ SEARO New Delhi, India	Nancy Pielemeier, Ph.D. Office of Health, Bureau for Science and Technology USAID Washington, D.C. 20523
Reynaldo Martorell, Ph.D. Food Research Institute Stanford University Stanford, California 94305	Alberto Pradilla, M.D. Nutrition World Health Organization 1211 Geneva 27, Switzerland
Judith McGuire, Ph.D. The World Bank 1818 H Street, N.W. Washington, D.C. 20433	Humberto Rey, M.D. Apartado Aéreo 245360 Department of Pediatrics University of Valle Cali, Colombia
Kathleen Merchant, Ph.D. Cornell University Division of Nutritional Sciences Savage Hall Ithaca, New York 14853-6301	Pedro Rosso, M.D. Escuela de Medicina Universidad Católica Casilla 114-D Santiago, Chile
Richard Naeye, M.D. Department of Pathology M.S. Hershey Medical Center Hershey, Pennsylvania 17033	Kusum Shah, M.D.D.G.O. 7 Chemin des Manon Geneva, Switzerland
Charlotte Neumann, M.D. School of Public Health UCLA Los Angeles, California 90024	P.M. Shah, M.D. Maternal and Child Health World Health Organization 1211 Geneva 27, Switzerland
Judith Oki The PRAGMA Corporation Independence Square 116 East Broad Street Falls Church, Virginia 22046	Dinesh Sinha, Dr. P.H. Caribbean Food and Nutrition Institute P.O. Box 140 Kingston 7, Jamaica

Arnaldo Siqueira, M.D. Facultad de Saude Publica Universidade de São Paulo Ave. dr. Arnaldo 715 01255 São Paulo, Brazil	Mariella Vargas, M.D. Pan American Health Organization 525 Twenty-third St., N.W. Washington, D.C. 20037
Nancy Sloan, Dr. P.H. The Population Council 1 Dag Hammarskjold Plaza New York, New York 10017	O.A.C. Viegas, M.D. Department of Obstetrics and Gynaecology National University of Singapore Kandang Kerban Hospital Hampshire Road Singapore 0821
E.N. Suárez-Ojeda, M.D. MCH Program Pan American Health Organization 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037	J. Yunes, M.D. MCH Program Pan American Health Organization 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037
Janet Tognetti, Ph.D. AAAS Fellow, Office of Health, Bureau for Science & Technology USAID Washington, D.C. 20523	Alfred Zerfas, Dr. P.H. Logical Technical Services 7222 47th Street, Room 100 Chevy Chase, Maryland 20815

APENDICE B

Promedios de talla, peso e índice de masa corporal en mujeres no embarazadas de 18 años o más de edad en países en desarrollo y en los Estados Unidos.

País	Estado socio-económico (N del estudio)	Talla (cm) D.E.	Peso (kg) D.E.	Índice de masa corporal peso/talla ² (kg)/(m ²) ^a	Fuente
<i>Asia</i>					
Bangla Desh	Bajo (2,161)	147.9 5.2	40.4 4.6	18.5	Huffman et al. 1985
China	Promedio (25)	157.7 5.8	56.7 5.8	22.8	Chen et al. 1987
India	Promedio (1,712)	151.7 5.9	42.4 7.2	18.4	ICMR 1984
India (Nacional)	Bajo (400)	149.9 5.6	40.1 7.7	17.8	ICMR 1984
India (Nacional)	Alto (101)	154.1 4.9	46.2 6.4	19.5	ICMR 1984
Indonesia	Bajo (643)	149.0	42.4	19.1	Kardjati et al. 1982
Nueva Guinea (Costa)	Bajo (29)	152.0 5.0	49.0 5.1	21.2	Durnin 1980
Nueva Guinea (Altiplano)	Bajo (28)	152.0 5.0	49.0 6.1	22.2	Durnin 1980
Papua Nueva Guinea	Bajo (143)	148.2 4.3	44.5 13.3	20.3	Ulijaszek et al. 1987
Filipinas ^b	Bajo (40)	151.0 4.6	44.5 5.7	19.5	Barba y Tuazon 1987
Taiwan	Bajo (105)	154.4 4.8	48.4 4.9	20.3 ^c	McDonald et al. 1981
<i>Africa</i>					
Burkina Faso	Bajo (15)	157.0	50.6	20.5	Bleiberg et al. 1980
Etiopía ^b	Bajo (Addis Ababa) (64)	155.1 5.4	50.3 6.1	20.9	Tafari et al. 1980
Etiopía	Bajo	156.0	50.1	20.9 ^c	Sevenhuysen et al. 1988
(Refugiados, Batti)	(290)	5.0	6.2		
Gambia	Bajo	157.8 0.8	49.8 1.3	20.0	Lawrence et al. 1985
Kenia	Bajo (90)	154.3 5.7	50.7 7.4	21.3	Calloway et al. 1988
Nigeria	Bajo (360)	159.0	52.1	20.6	Morley et al. 1968

APENDICE B (continuación)

País	Estado socio-económico (N del estudio)	Talla (cm) D.E.	Peso (kg) D.E.	Índice de masa corporal peso/talla ² (kg)/(m ²) ^a	Fuente
Senegal (Primíparas)	Bajo (368)	162.5 6.0	55.8 8.2	21.1	Briend 1985
Senegal (Multíparas)	Bajo (2,088)	162.5 6.0	58.3 10.3	22.1	Briend 1985
Sudán (Dinka)	Bajo (60)	168.0 9.0	48.2 5.6	17.1	Zeitlin 1977
Zaire	Bajo (144)			20.7 ^c	Hennart et al. 1987
<i>América Latina</i>					
Bolivia	Bajo (28)	151.4 7.4	53.6 7.6	23.4	Novotny y Haas 1987
Brasil	Bajo (85)	153.0 5.2	57.0 12.6	24.3	Desai et al. 1980
Guatemala ^b	Bajo (572)	148.9 5.3	49.0	22.1	Lechtig et al. 1975, 1978
México	Bajo (116)	152.5 5.0	56.4 8.6	24.3	Calloway et al. 1988
<i>Cercano Oriente</i>					
Egipto	Bajo (70)	155.4 5.3	63.5 11.9	26.1 ^c	Calloway et al. 1988
Irán	Bajo (36)	155.0 5.0	55.2 8.2	23.0	Geissler et al. 1978
Jordania	Bajo (1,022)	155.2	61.2	25.4	Hijazi 1977
<i>Referencia de los Estados Unidos</i>					
E.U.A. (NCHS)	Promedio	163.7 6.0	56.6 7.2	21.1	OMS 1983
E.U.A. (NHANES-I)	Promedio (585)			21.8 ^c	Cronk y Roche 1982

^a El índice de masa corporal se estimó a partir de la talla y peso promedios.

^b Las mujeres se midieron en la gestación temprana.

^c Valor real publicado (no estimado).

Fuente: Modificado de Anderson 1989, y McGuire y Popkin 1989.

Referencias bibliográficas

- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Barba, C.V.C. and Tuazon, A.G. Maternal energy requirements during pregnancy and lactation: Philippine study. In: *Infant Growth and Nutrition*, Ede, the Netherlands: Foundation for the Advancement of the Knowledge of the Nutrition of Mother and Child in Developing Countries, 1987.
- Bleiberg, F.M. et al. Duration of activities and energy expenditure of female farmers in dry and rainy seasons in Upper Volta. *Br J Nutr* 43:71–82, 1980.
- Briend, A. Do maternal energy reserves limit fetal growth? *Lancet* i:38–40, 1985.
- Calloway, D.H., Murphy, S.P., and Beaton, G.H. Food intake and human function: a cross-project perspective of the Collaborative Research Support program in Egypt, Kenya and Mexico. Berkeley: University of California, 1988.
- Chen, X-C. et al. A longitudinal study on infant growth during the first six months of life, in relation to the nutrition of the lactating mothers and to the breastmilk output. In *Infant Growth and Nutrition*, Ede, Netherlands: Foundation for the Advancement of the Knowledge of Mother and Child in Developing Countries, 1987.
- Cronk, C. and Roche, A.F. Race and sex specific reference data for triceps and subscapular skinfolds and weight/stature. *Am J Clin Nutr* 35:347–354, 1982.
- Desai, I.D. et al. Food habits and nutritional status of agricultural migrant workers in Southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 33:702–714, 1980.
- Durnin, J.V.G.A. Food consumption and energy balance during pregnancy and lactation in New Guinea. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber, 1980.
- Geissler, C., Calloway, D.H., and Margen, S. Lactation and pregnancy in Iran II. Diet and nutritional status. *Am J Clin Nutr* 31:341–354, 1978.
- Hennart, P. et al. Breastfeeding and infant's growth in central Africa. In *Infant Growth and Nutrition*, Ede, Netherlands: Foundation for the Advancement of the Knowledge of the Nutrition of the Mother and Child in Developing Countries, 1987.
- Hijazi, S.S. Child growth and nutrition in Jordan. Aman: Royal Scientific Society Press, 1977.
- Huffman, S.L., Wolff, M., and Lowell, S. Nutrition and fertility in Bangladesh: nutritional status of nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 42:725–738, 1985.

- Indian Council of Medical Research (ICMR). *Growth and Physical Development of Indian Infants and Children*. Technical Report Series 18. New Delhi: Indian Council of Medical Research, 1984.
- Kardjati, S., Kusin, J.A., and De. With, C. Infant nutrition and growth in East Java, Indonesia. In: Rajalakshmi (ed.), *Nutrition and the development of the child*. *Baroda J Nutr* 9, 234–241, 1982.
- Lawrence, M. et al. The energy cost of common daily activities in African women: increased expenditure in pregnancy? *Am J Clin Nutr* 42:753–763, 1985.
- Lechtig, A. et al. Food supplementation during pregnancy, maternal anthropometry and birth weight in a Guatemalan rural population. *J Trop Pediatr Env Child Hlth* 24:217–222, 1978.
- McDonald, E.C. et al. The Bacon Chow study: maternal nutritional supplementation and birth weight of offspring. *Am J Clin Nutr* 34:2133–2144, 1981.
- McGuire, J. and Popkin, B. Beating the zero sum game: Women and nutrition in the third world. Paper presented to the U.N. Coordinating Committee's Subcommittee on Nutrition, New York, February 27–March 1, 1989.
- Morley, D., Bicknell, J., and Woodland, M. Factors influencing the growth and nutritional status of infants and young children in a Nigerian village. *Trans Roy Soc Trop Med Hygiene* 62 (2):164–195, 1968.
- Novotny, R. and Haas, J.D. Maternal anthropometry and infant growth with exclusive breast feeding in La Paz, Bolivia. *J Trop Pediatr* 33:309–314, 1987.
- Sevenhuysen, G.P. and Gebriel, Z.W. Pregnancy outcome and maternal weight in an Ethiopian famine relief camp. *Ecol Food Nutr* 22:11–17, 1988.
- Tafari, N., Naeye, R.L., and Gobeze, A. Effects of maternal undernutrition and heavy physical work during pregnancy on birth weight. *Brit J Obstet Gynaec* 87:222–226, 1980.
- Ulijaszek, S.J., Hyndman, D.C., Lourie, J.A., and Pumuye, A. Mining, modernisation, and dietary change among the Wopkaimin of Papua New Guinea. *Ecol Food Nutr* 20:143–156, 1987.
- World Health Organization. *Measuring Change in Nutritional Status*. Geneva, 1983.
- Zeitlin, M.F. *Report on Nutrition Survey Conducted in Abyei District, South Kordofan Province, Sudan*. Cambridge: Harvard Institute for International Development, 1977 (mimeo).

APENDICE C

Promedios de circunferencia braquial (cm) en mujeres de 18 años o más de edad en países en desarrollo y los E.U.A.

País	Sin embarazo	Embarazadas			Lactantes			Fuente
		1er	(trimestres) 2o.	3er.	0 - 3 meses	6 - 7 meses	12-24 meses	
<i>Asia</i>								
Bangla Desh					21.5 (1,088)	21.7 (846)	21.7 (506)	Chowdhury y Alauddin 1987.
Bangla Desh	22.2 (1,699)	22.1	22.2	21.6	21.5	21.7	21.7	Krasovec 1989.
India (rural)		22.4	22.3	22.2				Anderson 1989.
India (urbana)	23.0 (1,025)	22.6 (408)	21.3 (1,522)		23.1 (660)		22.3 (609)	NIN 1980.
Indonesia	23.4 (2,150)	22.6 (59)	23.2 (83)	22.9 (104)	23.2 ^a (1,421)			Kusin et al. 1979.
Indonesia		24.2 (500)	24.1	23.9	24.3	24.4	24.3	Hull 1983.
Filipinas (rural)				24.3 (772)	24.3 (696)	24.2 (669)	24.1 (669)	Adair 1988.
Filipinas (urbano)				24.8 (2,553)	24.8 (2,176)	24.6 (2,038)	24.5 (1,972)	Adair 1988.
<i>América Latina</i>								
Bolivia				26.0 ^b (26)	24.9 (27)	23.8 (23)		Novotny y Haas 1987.

Brasil	27.6 (85)				Desai et al. 1980.
Guatemala				22.7 (193)	Lechtig et al. 1979.
<i>Africa</i>					
Kenia		24.8 190)	25.0	24.5	Jansen et al. 1984.
Malawi			27.3 (76)	26.4 (67)	Lamba y Tucker 1990.
Senegal				26.1 ^b (131)	Briend 1980.
<i>Estados Unidos</i>					
NHANES	29.4 (8,410)				Bishop et al. 1981.
E.U.A.			28.0 (347)	28.5	Metcoff 1986.

Nota: Los números en paréntesis indican el tamaño de la muestra.

^a No se especificó los meses postparto.

^b Al momento del parto.

Fuente: Modificado de McGuire y Popkin 1989.

Referencias bibliográficas

- Adair, L. Postpartum nutritional status changes in lactating and nonlactating Filipino women. Manuscript. Carolina Population Center, University of North Carolina at Chapel Hill, 1988.
- Anderson, M.A. The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India. Ph.D. Dissertation, Tufts University, 1989.
- Bishop, C., Bowen, P., and Ritchey, S.J. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clin Nutr* 43:2530–2539, 1981.
- Briend, A. Fetal stunting, fetal wasting and maternal nutritional status. In: Aebi, H. and Whitehead, R.G. (eds.), *Maternal Nutrition During Pregnancy and Lactation*. Bern: Hans Huber Press, 150–159, 1980.
- Chowdhury, A.K. and Alauddin, M. Changes in maternal nutritional status in a chronically malnourished population in rural Bangladesh. *Ecol Food Nutr* 19: 201–211, 1987.
- Desai, I.D. et al. Food habits and nutritional status of agricultural migrant workers in Southern Brazil. *Am J Clin Nutr* 33:702–714, 1980.
- Hull, V. The Ngaglik study: An inquiry into birth interval dynamics and maternal and child health in rural Java. *World Health Stat Q* 36:100–118, 1983.
- Jansen, A.A.J. et al. Machakos project studies no. XXIVG. Anthropometric changes during pregnancy in rural African women. *Trop Geogr Med* 36:91–97, 1984.
- Krasovec, K. An investigation into the use of maternal arm circumference for nutritional monitoring of pregnant women. Sc.D. Dissertation, Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, 1989.
- Kusin, J. et al. Nutrition and nutritional status of rural women in East Java. *Trop Geogr Med* 31:571–585, 1979.
- Lechtig, A. et al. Maternofetal nutrition. Chapter 5 in: Jelliffe, D. and Jelliffe, E.F.P. *Nutrition and Growth*. New York: Plenum Press, 79–127, 1979.
- McGuire, J. and Popkin, B. Beating the zero sum game: women and nutrition in the third world. Paper presented to the U.N. Coordinating Committee's Subcommittee on Nutrition, New York, February 27–March 1, 1989.
- Metcoff, J. Association of fetal growth with maternal nutrition. In: Falkner, F. and Tanner, J.M., eds., *Human Growth: A Comprehensive Treatise*, 2nd ed. New York: Plenum Press, 1986.
- National Institute of Nutrition (NIN), Indian Council of Medical Research. *Annual Report for the Period January–December 1979*. Hyderabad, 1980.
- Novotny, R. and Haas, J.D. Maternal anthropometry and infant growth with exclusive breast feeding in La Paz, Bolivia. *J Trop Pediatr* 33:309–314, 1987.

Esta publicación se imprimió en los talleres litográficos del INCAP. La edición consta de 2,000 ejemplares impresos en papel bond 80 gramos.