

Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya).

II. Longitud, perímetro cefálico e índice ponderal

P. Delgado Beltrán¹, J.C. Melchor Marcos¹, J. Rodríguez-Alarcón Gómez², A. Linares Uribe², L. Fernández-Llebrez del Rey¹, M.J. Barbazán Cortés¹, I. Ocerin Bengoa¹, G. Aranguren Dúo¹

Resumen. En este trabajo presentamos las curvas de desarrollo fetal de los parámetros longitud vértice-talón, perímetro cefálico e índice ponderal de todos los nacimientos atendidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya) entre el 17 de febrero de 1988 y el 31 de diciembre de 1992. El número total de recién nacidos vivos, procedentes de gestaciones simples y sin malformaciones congénitas o genéticas durante los años que comprende el estudio ha sido de 27.641.

Para cada parámetro neonatal estudiado y en cada semana de gestación se han calculado la distribución percentilar, la media y desviación típica y el intervalo de confianza del 95% de cada media.

Las curvas de desarrollo somatométrico de longitud, perímetro cefálico e índice ponderal deben utilizarse conjuntamente con las curvas de crecimiento del peso para permitir la identificación del recién nacido con alteraciones en el desarrollo prenatal.

An Esp Pediatr 1996;44:55-59.

Palabras clave: Recién nacido; Longitud vértice-talón; Perímetro craneal; Índice ponderal; Edad gestacional.

INTRAUTERINE GROWTH CURVES OF HOSPITAL DE CRUCES (VIZCAYA). II. LENGTH, HEAD CIRCUMFERENCE, AND PONDERAL INDEX

Abstract. Taking a 27,641 live birth sample, without congenital or genetical malformations and from single pregnancies, delivered at Cruces Hospital (Vizcaya) from February 17th 1987 to December 31st 1992, fetal growth curves of length, head circumference and ponderal index, have been developed.

For every variable and in every gestational week, percentilar distribution, mean and standard deviation and 95% confidence interval of the mean have been calculated.

Charts of intrauterine growth in length, head circumference and weight-length ratio must be use in conjunction with intrauterine weight charts allowing the identification of infants with unusual prenatal growth patterns.

Key words: Gestational age; Head circumference; Intrauterine growth; Length; Newborn; Ponderal Index.

Unidad de Atención Perinatal. Departamentos de Obstetricia y Ginecología¹ y de Pediatría². Facultad de Medicina y Odontología. Universidad del País Vasco. Hospital de Cruces (Baracaldo, Vizcaya).

Correspondencia: Juan Carlos Melchor Marcos

Unidad de Atención Perinatal. Hospital de Cruces. 48903 Baracaldo (Vizcaya).

Recibido: Julio 1995

Aceptado: Septiembre 1995

Introducción

Los primeros estudios de antropometría neonatal realizados con base científica se remontan a principios de este siglo, cuando el embriólogo Streeter en 1920⁽¹⁾ y, posteriormente Scammon y Calkins en 1929⁽²⁾, construyen las primeras curvas y tablas de crecimiento fetal basándose en mediciones realizadas sobre piezas de necropsia obtenidas en distintas épocas del embarazo y calculan los valores medios correspondientes al peso, talla y otros segmentos corporales como la cabeza y extremidades.

Los trabajos de Lubchenco publicados en 1963 y en 1966^(3,4) marcan el inicio de la antropometría perinatal moderna, ya que en ellos quedan bien definidas las características de la población que sirven de base al estudio y la metodología utilizada, aportando los datos para el peso⁽³⁾, longitud, perímetro cefálico e índice ponderal⁽⁴⁾.

Revisando la literatura posterior a estas publicaciones, llama la atención el que en la mayoría de los trabajos realizados sobre crecimiento fetal en diferentes poblaciones, se haga mención únicamente del peso, cuando existen otros parámetros neonatales como son los que se analizan en este trabajo, cuyo crecimiento parece menos maleable que el peso y que pueden ayudarnos a catalogar de una manera más precisa al recién nacido.

Material y métodos

La población incluida en este estudio está constituida por todos los recién nacidos atendidos en nuestro Hospital entre el 17 de febrero de 1988 y el 31 de diciembre de 1992. El número total de recién nacidos con peso ≥ 500 g en este período ha sido de 27.641. Una vez excluidos los fetos con anomalías congénitas o genéticas, los recién nacidos muertos y los embarazos gemelares, la población estudiada es de 26.135 casos.

Definición y determinación de los distintos parámetros

Longitud vértice-talón, o distancia desde el vértex al plano plantar. El vértex es el punto más alto de la cabeza sobre el plano sagital. Según la técnica habitual, en los recién nacidos la longitud vértice-talón se mide en decúbito supino siendo necesarias dos personas para tomar esta medida correctamente sobre el neonatómetro. Una de las personas sujeta la cabeza del niño contra la plancha fija. La otra persona apoya con una mano fir-

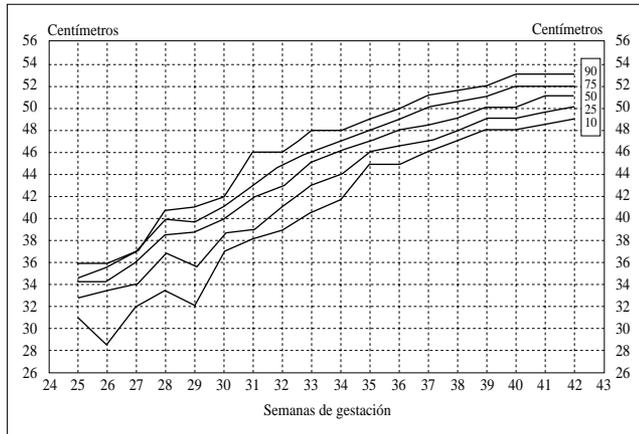


Figura 1. Longitud. Percentiles. Hospital de Cruces (Vizcaya).

memente la planta del pie contra la plancha móvil y con la otra presiona las rodillas para conseguir la extensión máxima.

Perímetro cefálico, o circunferencia máxima de la cabeza que pasa por la glabella y el opisthokranion. La glabella es el punto medio y más saliente del frontal situado entre las cejas, aproximadamente sobre una línea tangente a los bordes superiores de las órbitas. El opisthokranion es el punto más alejado de la glabella en la línea media sagital en la curvatura del occipital. Para la medición del perímetro cefálico se sujeta un extremo de la cinta métrica en la glabella, se pasa por el opisthokranion y se vuelve a la glabella. Se debe colocar al recién nacido en decúbito lateral para observar que la cinta métrica pasa correctamente por la glabella y el opisthokranion. En los casos de edema o caput intenso, se volvió a valorar el perímetro cefálico el día del alta, generalmente al tercer día de vida.

Índice ponderal. El índice ponderal se ha calculado a partir de la longitud y el peso, de acuerdo con la fórmula propuesta por Rohrer en 1921⁽⁵⁾:

$$\text{I.P.} = \frac{\text{Peso (gramos)} \cdot 100}{[\text{Longitud (cm)}]^3}$$

El índice ponderal relaciona, pues, el peso y la longitud fetal siendo, por tanto, un índice de «armonía corporal» y dándonos una idea del grado de nutrición del recién nacido. Es una medida de cálculo sencillo e independiente de la edad gestacional. En la práctica, este índice sirve para clasificar los retrasos del crecimiento intrauterino (CIR) en proporcionados o simétricos y desproporcionados o asimétricos. Si el índice ponderal es normal se catalogan como simétricos y si se constata anormalmente bajo, como asimétricos.

Edad gestacional. La edad gestacional ha sido calculada a partir del último período menstrual, registrándose como semanas completas. Este es un método de fácil obtención (las fechas precisas se recogen de forma rutinaria en la consulta obstétrica) y de demostrada eficacia para la estimación de la edad concep-

Tabla I Longitud vértice-talón. Media, desviación típica y percentiles 10, 50 y 90

Semana	Casos	Media ± D. Típica	P10	P50	P90
25	8	33,8 ± 1,5	31	34,2	36
26	8	33,9 ± 2,4	28,5	34,2	36
27	15	35,3 ± 2,1	32	36	37
28	20	37,8 ± 2,9	33,5	38,5	40,7
29	8	37,6 ± 3,0	32	38,7	41
30	21	39,7 ± 2,4	37	40	42
31	22	41,3 ± 3,1	38	41,7	46
32	45	42,7 ± 2,7	39	43	46
33	58	44,4 ± 2,5	40,5	45	48
34	110	45,3 ± 2,3	41,7	46	48
35	322	46,9 ± 1,9	45	47	49
36	532	47,7 ± 2,0	45	48	50
37	1.380	48,5 ± 1,9	46	48,5	51
38	3.727	49,2 ± 1,8	47	49	51,5
39	7.221	49,8 ± 1,7	48	50	52
40	7.366	50,4 ± 1,8	48	50	53
41	3.848	50,7 ± 1,8	48,5	51	53
42	1.279	51,0 ± 1,8	49	51	53

cional. Sin embargo, en ocasiones la fecha del último ciclo menstrual es desconocida o insegura, o bien las madres presentan ciclos irregulares. En estos casos, la edad gestacional es corregida sistemáticamente según los datos ecográficos de la primera mitad de la gestación y la exploración clínica neonatal.

Por debajo de la semana 33 se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov que los parámetros estudiados presentaban una distribución normal. No obstante, y dado el número reducido de casos, los resultados para estas semanas de gestación deben de ser tomados con precaución. Por encima de las 33 semanas y antes de proceder a su análisis se procedió a construir los histogramas de frecuencia para cada semana de gestación comprobándose la ausencia de bimodalismos o asimetrías al agrupar los datos.

El análisis estadístico ha sido realizado calculando los valores de los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90, la media y desviación típica y el error estándar e intervalo de confianza de cada media para un coeficiente de confiabilidad del 95%, desde la semana 25 a la 42. Por debajo de la semana 25 el número de casos era insuficiente para realizar estos cálculos estadísticos, por lo que se han excluido del estudio.

Resultados

La curva de crecimiento de longitud vértice-talón (figura 1, tabla I), indica un crecimiento constante de este parámetro hasta alrededor de la semana 39, a partir de la cual se aprecia una tendencia de la curva a discurrir de forma más horizontal. Las inflexiones que se producen en esta medida en las semanas 26 y 29 se deben probablemente al reducido número de casos que tenemos en estas dos semanas.

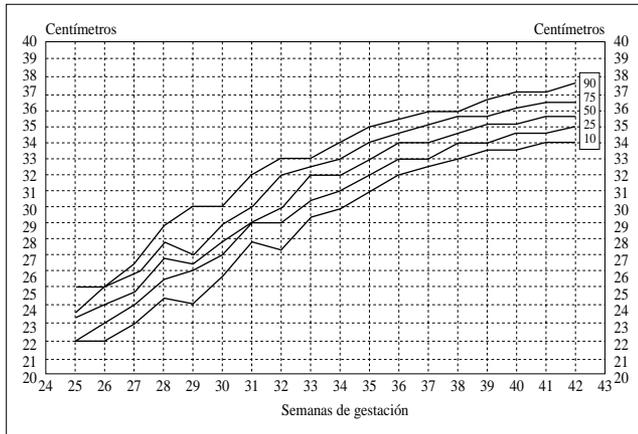


Figura 2. Perímetro cefálico. Percentiles. Hospital de Cruces (Vizcaya).

La variabilidad de este parámetro es muy pequeña a lo largo de toda la gráfica, ya que las diferencias entre los percentiles 10 y 90 se mantienen prácticamente constantes en todas las semanas. Los incrementos más importantes de la longitud tienen lugar entre las semanas 27 y 32 de gestación. Posteriormente, las diferencias se hacen cada vez más pequeñas, de forma que a partir de la semana 39 el crecimiento es mínimo.

La curva de desarrollo del perímetro cefálico (figura 2, tabla II) es muy parecida a la anterior. La variabilidad de este parámetro es también muy pequeña durante toda la gestación, ya que las diferencias entre los percentiles 10 y 90 se mantienen constantes en todas las semanas. Los incrementos son también máximos hasta la semana 32, siendo posteriormente cada vez más pequeñas las diferencias semanales, de forma que a partir de la semana 39 la ganancia es también mínima.

La figura 3 representa las curvas de los percentiles obtenidos para el índice ponderal. Las inflexiones que se producen por debajo de la semana 31 se deben probablemente al pequeño número de casos que tenemos hasta esta semana. En la tabla III se presentan los valores de la media, desviación estándar y los percentiles 10, 50 y 90 de este parámetro.

Aunque los picos de máxima velocidad de crecimiento de la longitud y el peso se sitúan en momentos diferentes (semanas 27-32 y 31-35, respectivamente), se produce un incremento progresivo del valor del índice ponderal conforme aumentan las semanas de gestación. Los incrementos más importantes tienen lugar entre las semanas 30 y 31 y 32 a 37. Posteriormente los valores se mantienen muy estables, de forma que a término los percentiles 10 y 90 oscilan entre 2,29 y 2,90, valores que podemos considerar como límites normales del índice ponderal en el recién nacido a término en nuestra población.

Discusión

Los estándares de crecimiento fetal son utilizados de forma rutinaria en la mayor parte de los hospitales del mundo para la identificación del recién nacido cuyo crecimiento se aleja de la norma, y que por lo tanto, está expuesto a un riesgo peri-

Tabla II Perímetro cefálico. Media, desviación típica y percentiles 10, 50 y 90

Semana	Casos	Media \pm D. Típica	P10	P50	P90
25	8	23,1 \pm 1,0	22	23,5	25
26	8	24,0 \pm 1,1	22	24,2	25
27	15	25,2 \pm 1,4	23	25	26,5
28	20	26,7 \pm 1,8	24,2	27	29
29	8	26,8 \pm 1,6	24	26,7	30
30	21	28,0 \pm 1,6	26	28	30
31	21	29,4 \pm 1,5	28	29	32
32	46	30,2 \pm 1,9	27,5	30	33
33	56	31,4 \pm 1,5	29,5	32	33
34	110	32,0 \pm 1,6	30	32	34
35	321	33,0 \pm 1,4	31	33	35
36	529	33,6 \pm 1,4	32	34	35,5
37	1.379	34,1 \pm 1,3	32,5	34	36
38	3.725	34,5 \pm 1,2	33	34,5	36
39	7.219	34,8 \pm 1,2	33,5	35	36,5
40	7.363	35,2 \pm 1,3	33,5	35	37
41	3.845	35,4 \pm 1,3	34	35,5	37
42	1.279	35,6 \pm 1,4	34	35,5	37,5

natal mayor. Parece obvio que la estimación del estado de salud y del porvenir del recién nacido va a mejorar si consideramos de manera simultánea varias de sus características antropométricas. Según éstas, el recién nacido se encontrará dentro o fuera de los límites normales de crecimiento, aunque es posible también que en algunos casos, existan discrepancias entre sus diferentes medidas neonatales.

Habitualmente se aceptan como límites normales de crecimiento para cualquier parámetro neonatal los percentiles 10 y 90. Por encima del percentil 90 queda definido el grupo de recién nacidos grandes para su edad gestacional. Aunque la mayoría de los recién nacidos de este grupo son constitucionalmente normales, se incluyen también distintos tipos de problemas clínicos, como la diabetes materna, la isoimmunización Rh o la transposición de la aorta. El hijo de madre diabética, por ejemplo, está descrito como un recién nacido proporcionalmente grande en todas sus medidas neonatales, con un índice ponderal también superior al habitual.

El principal grupo de alto riesgo está constituido, sin embargo, por los recién nacidos cuyas medidas son pequeñas para su edad gestacional. El diagnóstico precoz del CIR es imprescindible si queremos reconocer a aquel grupo de recién nacidos con el mayor riesgo de morbi-mortalidad⁽⁶⁾. Este diagnóstico resulta generalmente difícil y sobre todo en el recién nacido pretérmino. Las características neonatales de los fetos que nacen prematuramente incluyen un perímetro cefálico y una longitud vértice-talón comparativamente muy grandes para su peso. Estas discrepancias entre las diferentes medidas, se hacen todavía mayores cuando junto con la prematuridad coexiste un CIR. Es posible por ello, que la utilización conjunta de varias medidas

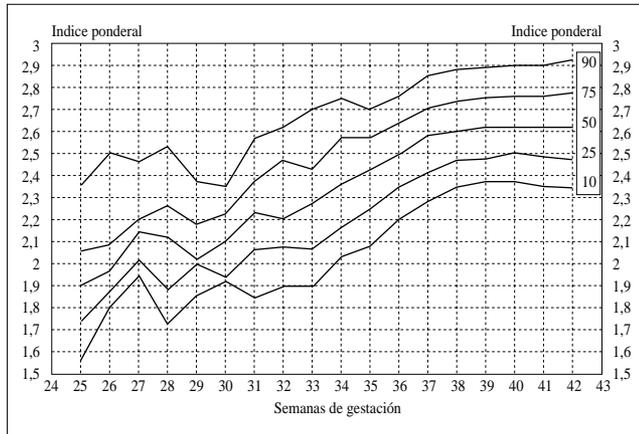


Figura 3. Índice ponderal. Percentiles. Hospital de Cruces (Vizcaya).

neonatales nos permita una mayor aproximación al diagnóstico del CIR sobre todo en el recién nacido pretérmino.

En nuestro trabajo hemos encontrado que tanto la longitud vértice-talón como el perímetro cefálico crecen de forma lineal y constante hasta la semana 39, a partir de la cual el crecimiento continúa más lentamente. La dispersión de ambos parámetros tiene poca variación a lo largo de la curva, de forma similar a la bibliografía consultada^(4,7-10). El pico de máxima velocidad de crecimiento de ambas medidas se sitúa más tempranamente que el del peso, estando alrededor de las 27 y 32 semanas para el perímetro cefálico. El momento de máxima ganancia ponderal tiene lugar más tarde, entre las semanas 32 y 34⁽¹¹⁾. Los incrementos más importantes del índice ponderal tienen lugar entre las semanas 30-31 y entre la 32-37, a partir de la cual la relación peso-longitud se mantiene constante dentro de estrechos límites. Este comportamiento es muy similar al descrito por Lubchenko^(3,4).

El criterio habitualmente utilizado para el diagnóstico neonatal del retraso del crecimiento fetal está basado en la estadística, y consiste en seleccionar a aquella población cuyo peso se sitúe por debajo del percentil 10⁽¹²⁾. Con este sistema de discriminación en función únicamente del peso quedan incluidos en el grupo de CIR muchos recién nacidos constitucionalmente normales⁽¹³⁾, y que por lo tanto, no tienen aumentado su riesgo perinatal, pero excluidos otros con peso normal pero con características de CIR. Para obviar de alguna manera estos inconvenientes se han ideado relaciones que sean más demostrativas como las que utilizan la longitud y el peso neonatal, siendo la más conocida el índice ponderal de Rohrer⁽⁵⁾ que define el «índice de corpulencia» del recién nacido como medida útil para estimar su grado de nutrición. En 1966 Lubchenko⁽⁴⁾ utiliza por primera vez este valor, que relaciona el peso con la talla para estimar el grado de crecimiento fetal. En general podemos decir que este índice describe cuán «pesado o ligero» es el recién nacido en relación con su longitud y su edad, de tal modo que los valores bajos reflejarían a un recién nacido delgado o ligero para su longitud y viceversa.

La proporción de grasa corporal fetal puede calcularse indi-

Tabla III Índice ponderal. Media, desviación típica y percentiles 10, 50 y 90

Semana	Casos	Media ± D. Típica	P10	P50	P90
25	8	1,91 ± 0,25	1,57	1,91	2,36
26	8	2,02 ± 0,22	1,80	1,97	2,51
27	15	2,14 ± 0,19	1,95	2,15	2,46
28	20	2,10 ± 0,28	1,73	2,12	2,53
29	8	2,06 ± 0,17	1,86	2,02	2,37
30	21	2,09 ± 0,22	1,92	2,11	2,35
31	22	2,21 ± 0,26	1,85	2,23	2,57
32	45	2,25 ± 0,26	1,91	2,21	2,62
33	58	2,27 ± 0,28	1,91	2,27	2,70
34	110	2,36 ± 0,27	2,03	2,36	2,75
35	322	2,40 ± 0,23	2,08	2,43	2,69
36	532	2,48 ± 0,24	2,21	2,49	2,76
37	1.380	2,57 ± 0,23	2,29	2,58	2,85
38	3.727	2,60 ± 0,21	2,35	2,60	2,88
39	7.221	2,62 ± 0,21	2,37	2,62	2,89
40	7.366	2,62 ± 0,21	2,37	2,62	2,90
41	3.848	2,62 ± 0,21	2,35	2,62	2,90
42	1.279	2,62 ± 0,22	2,34	2,62	2,92

rectamente en función de varios parámetros, como son el grosor del pliegue cutáneo, el perímetro del brazo, etc. Sin embargo, es importante disponer de un método de obtención sencilla y no invasiva, para calcular el estado nutricional del recién nacido⁽¹⁴⁾. En varios estudios^(15,16) se ha comprobado que el índice ponderal es un indicador de la proporción de grasa corporal de igual o mayor fiabilidad que el pliegue cutáneo y otros parámetros, siendo por lo tanto, la mejor medida morfométrica del grado de nutrición del recién nacido.

En la práctica, la mayoría de los servicios pediátricos^(17,18) clasifican los retardos de crecimiento mediante el simple recurso de calcular el índice ponderal de Rohrer, estableciendo una clasificación esquemática de los subgrupos de CIR en: a) CIR simétrico, proporcionado o armónico con un índice ponderal neonatal normal. En este grupo quedarían incluidos los recién nacidos con un peso y una talla globalmente reducidos (hipoplásicos), y b) CIR asimétrico, desproporcionado o disarmónico con un índice ponderal bajo y que incluiría a aquellos neonatos con talla normal o baja, pero con un peso bajo para la edad gestacional (hipotróficos). Este segundo grupo parece asociado a un período más corto de retardo de crecimiento, mostrando una reducción en el peso más marcada que la reducción en la talla. En el primer grupo, los recién nacidos con CIR han sufrido un retardo tanto en el peso como en la talla.

En los últimos años varios estudios han puesto de manifiesto que ambos grupos presentan una morbi-mortalidad neonatal diferente^(19,20), siendo el segundo de ellos el grupo que presenta una mayor incidencia de complicaciones neonatales, lo cual justifica que este subgrupo de recién nacidos con CIR deba ser identificado lo más precozmente posible y el índice ponderal se com-

porta como un método de mayor sensibilidad y especificidad que el peso para el diagnóstico del retraso de crecimiento⁽¹⁴⁾.

En definitiva, el empleo conjunto de las curvas de peso junto a las de longitud, perímetro craneal e índice ponderal nos va a servir para una más completa catalogación de los recién nacidos en cuanto a su grado de desarrollo intrauterino, permitiéndonos una precoz identificación de aquellos recién nacidos con un crecimiento que se escape de la normalidad.

Bibliografía

- 1 Streeter GL. Weight, sitting height, head size, foot length and menstrual age of the human embryo. *Contrib Embriol* 1920;**11**:143-150.
- 2 Scammon RE, Calkins LA. The developmental and growth of the external dimensions of the human body in the fetal period. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1929.
- 3 Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birthweight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics* 1963;**32**:793-800.
- 4 Lubchenco LO, Hansman C, Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics* 1966;**37**:403-408.
- 5 Rohrer F. Der index der körpergröße als Mass des Ernährungszustandes (Index of state of nutrition). *Munch Med Wochenschr* 1921;**68**:580-582.
- 6 Cassady G, Strange M. The small for gestational age infant. En: Neonatology, 3^a ed. G. Avery (ed). Philadelphia. J.B. Lippincott Co. 1987; 299-331.
- 7 Fok TF, Lam TK, Lee N, Chow CB, Au Yeung HCL, Leung NK, Davies DP. A prospective study on the intrauterine growth of Hong Kong Chinese babies. *Biol Neonate* 1987;**51**:312-323.
- 8 Gómez-Ullate J. Curvas de peso, longitud, circunferencia craneal e índice ponderal desde la semana 27 a la 42 de gestación en los recién nacidos vivos en Cantabria. Tesis Doctoral. Santander. Universidad de Cantabria, 1993.
- 9 Nishida H, Sakamoto S, Sakenoue M. New fetal growth curves for Japanese. *Acta Paediatr Scand* 1985;**319**(Suppl):62-67.
- 10 Sterky G. Swedish standard curves for intrauterine growth. *Pediatrics* 1970;**46**:7-8.
- 11 Delgado P. Curvas de peso, longitud, perímetro cefálico e índice ponderal de los recién nacidos vivos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). Tesis Doctoral. Bilbao. Universidad del País Vasco, 1995.
- 12 Goldenberg RL, Cutter GR, Hoffman HJ, Foster JM, Nelson KL, Hauth JC. Intrauterine growth retardation. Standards for diagnosis. *Am J Obstet Gynecol* 1989;**161**:271-277.
- 13 Patterson RM, Pihoda TJ, Gibbs CE, Wood RC. Analysis of birth weight percentile as a predictor of perinatal outcome. *Obstet Gynecol* 1986;**68**:459-463.
- 14 Catalano PM, Tyzbit ED, Allen SR, McBean JH, McAuliffe TL. Evaluation of fetal growth by estimation of neonatal body composition. *Obstet Gynecol* 1992;**29**:46-50.
- 15 Wolfe HM, Brans YW, Gross TL, Bhatia RK, Sokol RJ. Correlation of commonly used measures of intrauterine growth with estimated neonatal body fat. *Biol Neonate* 1990;**57**:167-171.
- 16 Yau K-IT, Chang M-H. Weight to length ratio: a good parameter for determining nutritional status in preterm and full-term newborns. *Acta Paediatr* 1992;**82**:427-429.
- 17 Balcazar H, Haas J. Clasificación schemes of small-for gestational age and type of intrauterine growth retardation and its implications to early neonatal mortality. *Ear Hum Dev* 1990;**24**:219-230.
- 18 De Grauw TJ, Hopkins B. Severity of growth retardation and physical condition at birth in small for gestational age infants. *Biol Neonate* 1991;**60**:176-183.
- 19 Haas J, Balcazar H, Caulfield L. Variation in early neonatal mortality for different types of fetal growth retardation. *Am J Phys Anthropol* 1987;**73**:467-473.
- 20 Villar J, De Onis M, Kestler E, Bolaños F, Cerezo R, Bernedes H. The differential neonatal morbidity of the intrauterine growth retardation syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1990;**163**:151-157.