

Patrones antropométricos con dimorfismo sexual de los recién nacidos de Álava

Arabako jaio berrien patroia antropometrikoak, dimorfismo sexualarekin

I. Díez López*, M. Martínez Ayucar**, E. González Molina**, A. Rodríguez Estévez***

Servicios de Pediatría, *Endocrinología Pediátrica y **Neonatología. Hospital Universitario de Txagorritxu. Vitoria. Álava.

Correspondencia: Dr. I. Díez López
Servicio de Pediatría y Endocrinología Pediátrica. Hospital de Txagorritxu
E-mail: ignacio.diezlopez@osakidetza.net

RESUMEN

La edad gestacional, el peso y la longitud al nacer son factores relacionados con la morbilidad y mortalidad en el período neonatal y en la vida adulta. Sujetos y métodos Valoración del peso y la longitud vértice-talón al nacer, en 4.934 recién nacidos vivos (2.485 varones y 2.449 niñas) y de gestaciones únicas (27-42 semanas de edad gestacional), nacidos entre 2005 y 2006 en el Hospital de Txagorritxu, Vitoria. Resultados Valores de la media y desviación estándar, y distribución percentilada del peso y de la longitud en los recién nacidos de ambos sexos según su edad gestacional. Existe un incremento progresivo con la edad gestacional y un dimorfismo sexual a partir de la semana 28 de gestación con diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos para ambos parámetros ($p < 0,01$) a partir de la semana 32 de edad gestacional. También se observó una diferencia significativa en las comparaciones con las tablas de Delgado sin dimorfismo. Conclusiones Existe un dimorfismo sexual en el peso y la longitud de los recién nacidos pretérmino y a término. Estos parámetros cambian con el tiempo y deben ser revisados periódicamente. No son válidas las tablas sin dimorfismo sexual.

PALABRAS CLAVE

Patrones antropométricos en recién nacidos. Dimorfismo sexual. Crecimiento intrauterino.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento humano es la expresión fenotípica de una potencialidad genética modulada por factores externos y propios de cada individuo, que abarca tanto el desarrollo intrauterino como extrauterino hasta la edad adulta. Su valoración es un indicador sensible, aunque no específico del estado de salud y bienestar de un sujeto o de una comunidad⁽¹⁻³⁾.

El peso y la longitud son los parámetros antropométricos más corrientemente utilizados para valorar el crecimiento fetal. Estas mediciones y su relación con la edad gestacional han permitido clasificar a los recién nacidos en recién nacidos prematuros, a término y postérmino con peso adecuado, con peso bajo o con peso elevado para su edad gestacional, así como en recién nacidos con crecimiento fetal normal y con retraso de crecimiento intrauterino. Esta clasificación es útil porque permite identificar no sólo a aquellos recién nacidos que pueden presentar mayores tasas de morbilidad y mortalidad en el período neonatal^(2,3), sino también aquellos recién nacidos con riesgo para desarrollar trastornos del crecimiento⁽³⁻⁵⁾ y enfermedades metabólicas y cardiovasculares en edades medias de la vida^(3,5-8).

La variabilidad que muestran los parámetros antropométricos neonatales en relación con factores raciales, genéticos, sociales, ambientales y estilos de vida maternos implican que sea aconsejable que cada comunidad disponga de sus propias tablas de crecimiento intrauterino, así como la necesidad de revisarlas periódicamente⁽⁹⁻²⁹⁾.

Hasta la realización de este estudio, en nuestro medio tan solo se utilizaban las tablas sin dimorfismo sexual de Delgado⁽¹⁹⁻²⁰⁾, habiendo detectado que en ocasiones se llegaba a utilizar las de Lubchenco⁽⁹⁾. Tras la publicación de las tablas españolas por parte de Carrascosa⁽³⁰⁾ se hace relevante la necesidad de utilizar tablas actualizadas y con dimorfismo sexual.

SUJETOS Y MÉTODOS

Se han valorado 4.934 recién nacidos vivos (RN) (2.485 varones y 2.449 niñas) y de gestaciones únicas (27-42 semanas de edad gestacional), de 27 a 42 semanas de duración, nacidos en los años 2005 y 2006 en el

Hospital de Txagorritxu, única maternidad de toda la provincia. Estos años fueron escogidos ya que a partir de este año y según Fuente del Ministerio de Trabajo e Inmigración (http://www.mtin.es/es/sec_emi/index.htm) a partir de este año la tasa de RN de padres al menos 1 extranjero superó el 5% del total (Fig. 1).

Se excluyeron aquellos recién nacidos procedentes de gestaciones múltiples (N: 159, gemelos 144, trillizos 15). Tampoco se valoraron los fetos muertos ante o intra-parto, ni los recién nacidos vivos que presentaron algún tipo de malformación congénita y/o cromosomopatía (N: 33).

Los parámetros antropométricos evaluados al nacer en los recién nacidos prematuros se obtuvieron a partir de sus historias clínicas y corresponden a las mediciones realizadas en el momento de su ingreso en la unidad de prematuros habiendo sido tomadas por diferentes investigadores. Los parámetros antropométricos de los recién nacidos a término, de 37-42 semanas de edad gestacional, se obtuvieron con carácter prospectivo y por un observador en la planta de Maternidad. El peso fue determinado en las primeras 12 h de vida y la longitud vértice-talón en las primeras 24-48 h de vida posnatal con objeto de evitar errores de medida relacionados con la dificultad de efectuar la extensión máxima de las extremidades inferiores en las primeras horas de vida de los neonatos.

El peso es medido con balanza electrónica Soehnle®, con rango de lectura de 0,1 a 15 kg y con margen de lectura de 10 grs. La medida de la longitud se efectuó según la técnica habitual en decúbito supino con un estadiómetro Masia® con rango de lectura de 0 a 70 cm y precisión de 0,5 cm. El perímetro cefálico o circunferencia máxima de la cabeza que pasa por la glabella y el opistocráneo se determinó con una cinta métrica inextensible con precisión de 0,1 cm.

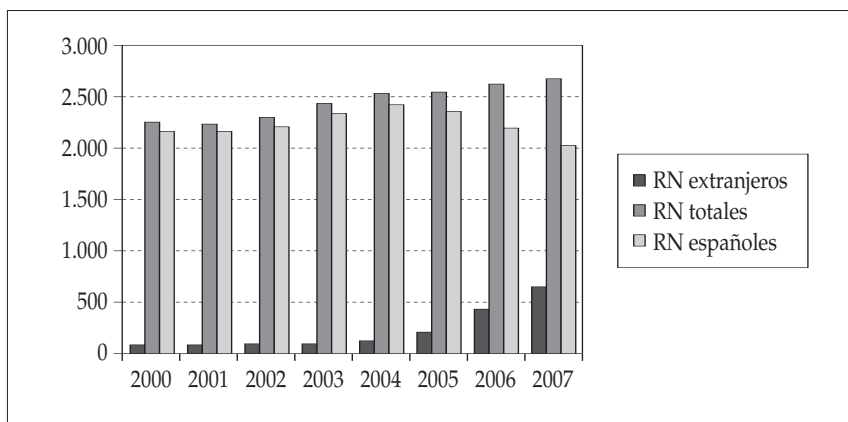


Figura 1. Distribución de los RN en Álava según nacionalidad de sus padres. Fuente Ministerio de Trabajo e Inmigración.

La edad gestacional se calculó utilizando la fecha del último período menstrual en las mujeres con ciclos regulares y/o mediante examen ecográfico realizado antes de la semana 20 del embarazo y que estuviese en concordancia con la fecha de la última regla con variación de ± 1 semana.

El análisis estadístico se efectuó mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0. Se utilizó la t de Student bilateral con grado de significación del 5% para contrastar las diferencias de peso y talla por sexo entre edades gestacionales. Para la construcción de los estándares de crecimiento normalizado se estimaron las curvas de referencia de percentiles utilizando el método LMS descrito por Cole. Se valoró el índice de Skewness para valorar la distribución normal de cada uno de los subgrupos estudiados (por sexo E.G.). Para la construcción de los estándares de crecimiento normalizado se estimaron las curvas de referencia de centiles utilizando el método LMS descrito por Cole y utilizado por Carrascosa et al⁽³⁰⁾.

Se utilizaron como referencia para estudio comparativo las gráficas de Delgado et al⁽¹⁹⁻²⁰⁾ sin diferenciación sexual, por ser las que se utilizaban por consenso en nuestra CC.AA. en el momento del estudio.

Se completaron datos referentes a la edad materna mediante la Utilización de bases de datos del programa de registro de Metabolopatías (Depart. de Salud de CAPV) y de la Unidad de Calidad del propio Hospital, cumpliendo en todo momento la normativa vigente de protección de datos establecido desde el Gobierno Vasco (EuskalJaurlaritza) y a nivel nacional.

RESULTADOS

El número de recién nacidos evaluado, los valores de la media aritmética, de la DE, del índice de asimetría (Skewness) y los de la distribución percentilada del peso y de la longitud, correspondientes a cada edad gestacional, están expresados en las tablas II y IV para los varones y en las tablas I y III para las niñas. Así mismo las tablas V y VI recogen los perímetros craneales. La representación gráfica de la distribución percentilada de los valores de peso y longitud para cada edad gestacional y sexo está recogida en las figuras 1 y 2.

La media y desviación estándar (DE) de la edad materna en el momento del parto fue de $31,5 \pm 5,3$ para las gestaciones pretérmino y de $29,2 \pm 5,1$ años para las gestaciones a término. El 3,5% de las madres te-

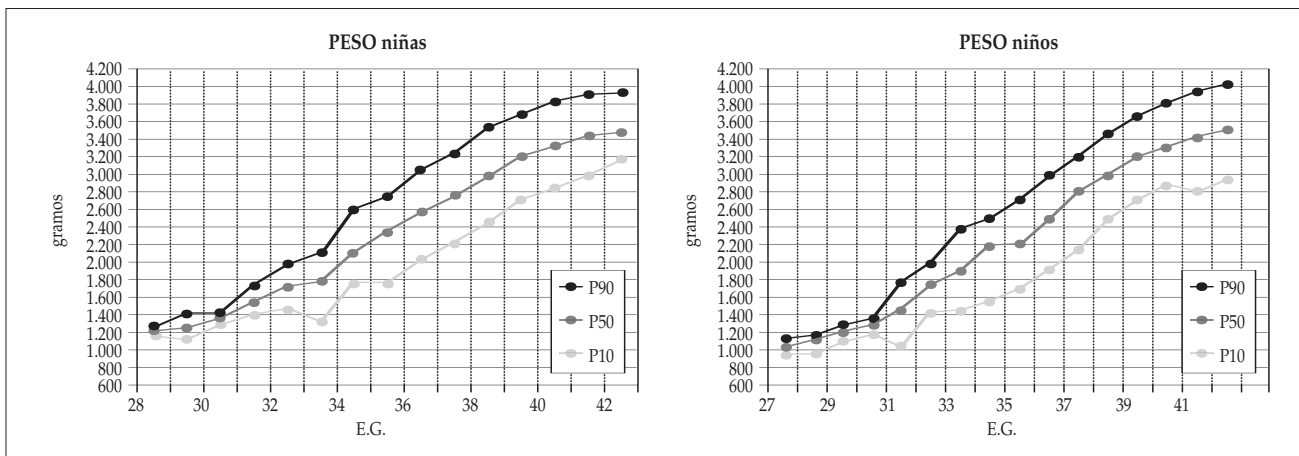


Figura 2. Distribución percentilada de los pesos en niñas y niños.

TABLA I. DISTRIBUCIÓN DE PESO EN LAS NIÑAS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	0					
28	2	1200	50	1150	1250	-1,85
29	4	1255	182,85	1130	1424	-1,65
30	2	1360	98,99	1304	1416	-1,95
31	6	1538	157,59	1400	1735	-1,44
32	10	1718	168,61	1472	1993	-1,05
33	9	1790	351	1334	2106	-0,65
34	27	2100	448	1754	2612	-0,22
35	31	2337	400	1760	2760	0,10
36	72	2584	428	2033	3077	0,08
37	134	2750	398	2220	3245	0,02
38	336	2992	421	2470	3550	0,15
39	763	3206	389	2740	3710	0,22
40	776	3347	382	2850	3850	0,12
41	304	3456	368	3000	3920	-0,56
42	28	3497	292	3188	3952	-1,02
43	1	2900				

TABLA II. DISTRIBUCIÓN DE PESO EN LOS NIÑOS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	2	1038	162	953	1137	-1,85
28	1	1150	120	980	1200	-1,95
29	2	1255	135	1120	1320	-1,95
30	5	1319	88	1209	1406	-1,88
31	10	1513	303	1069	1840	-1,24
32	16	1810	216	1470	2055	-0,98
33	15	1974	312	1500	2468	-0,95
34	36	2269	274	1615	2610	-0,52
35	36	2303	439	1765	2840	-0,50
36	62	2591	432	1998	3116	0,18
37	126	2933	395	2227	3350	0,08
38	360	3137	403	2609	3621	0,06
39	826	3349	384	2840	3840	0,02
40	760	3476	379	3000	3980	0,12
41	327	3584	442	2937	4140	-0,52
42	39	3667	419	3080	4222	-1,02
43	0					

nían una edad comprendida entre los 16 y los 20 años, el 25,5% entre los 20 y los 30, el 45% entre los 30 y los 35 y el 26% más de 35 años. El 40% de las madres eran primíparas; el 45%, secundíparas; el 10%, tercíparas; el 3%, cuartíparas, y el 2%, quintíparas.

En ambos sexos existe un incremento progresivo de ambos parámetros antropométricos a medida que avanza la duración de la gestación. Hasta la semana 31 de edad

gestacional los valores de la media del peso y de la longitud son similares en niños y niñas. A partir de esta semana de edad gestacional, los valores de la media de estos parámetros comienzan a ser progresivamente superiores en los niños, sin que existan diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos hasta la semana 34 de edad gestacional inclusive. Sin embargo, sí se encontraron diferencias estadísticamente signifi-

cativas ($p < 0,01$) para cada uno de estos parámetros, entre ambos sexos, en edades gestacionales posteriores (35-42 inclusive) (datos no mostrados). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros antropométricos evaluados en función de la edad ni de la paridad materna.

Si se procede a comparar la media de los diferentes parámetros (peso y talla) de nuestro estudio con las tablas de referencia

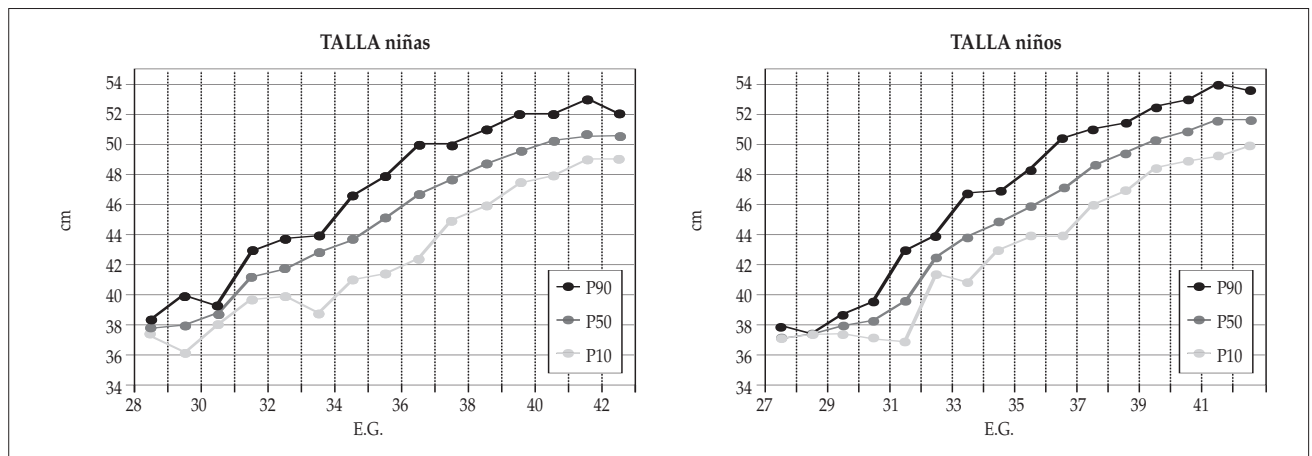


Figura 3. Distribución percentilada de las tallas en niñas y niños.

TABLA III. DISTRIBUCIÓN DE TALLA EN LAS NIÑAS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	0					
28	2	38	1,2	37,5	38,5	-1,88
29	4	38,13	2,02	36,30	40,05	-1,55
30	2	38,75	1,06	38,15	39,35	-1,98
31	6	41,25	1,60	39,75	43	-1,44
32	10	41,85	1,96	40	43,85	-1,05
33	9	42,89	2,47	38,8	44	-0,55
34	27	43,76	2,35	41,1	46,7	-0,22
35	31	45,18	3,89	41,5	48	0,10
36	72	46,76	2,72	42,55	50	0,18
37	134	47,65	2,18	45	50	0,02
38	336	48,71	1,96	46	51	0,25
39	763	49,54	3,12	47,5	52	0,12
40	776	50,31	2,73	48	52	0,12
41	304	50,48	3,32	49	53	-0,46
42	28	50,54	1,10	49	52	-1,02
43	1	47				

TABLA IV. DISTRIBUCIÓN DE TALLA EN LOS NIÑOS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	2	37,5	0,71	37,1	37,9	-1,90
28	1	37,5				-1,95
29	2	38	0,5	37,4	38,6	-1,95
30	5	38,28	1,20	37,2	39,6	-1,88
31	10	39,60	1,97	36,9	43	-1,24
32	16	42,51	1,35	41,5	44	-0,98
33	15	43,83	2,50	40,8	46,8	-0,95
34	36	44,86	1,98	43	47	-0,52
35	36	45,85	2,17	44	48,25	-0,50
36	62	47,07	2,56	44	50,5	0,18
37	126	48,63	2,26	46	51	0,08
38	360	49,35	3,20	47	51,5	0,06
39	826	50,33	3,45	48,45	52,5	0,05
40	760	50,83	3,08	49	53	0,12
41	327	51,58	1,89	49,3	54	-0,52
42	39	51,65	1,74	49,9	53,6	-0,96
43	0					

utilizadas de forma habitual en nuestro medio (Delgado sin diferenciación sexual) se evidencian diferencias significativas para la mayor parte de las edades gestacionales y de ambos sexos (Figs. 4 y 6), donde los niños al compararlos con una población sin dimorfismo aparecen en el Z-score sobrealimentados y las niñas infraalimentadas. Así mismo no se aprecian diferencias significativas (Figs. 5 y 7) en esta misma compara-

ción mediante estudio Z-score de la media al comparar nuestra población con tablas de referencia con dimorfismo sexual como son las Españolas 2008 (Carrascosa et al).

DISCUSIÓN

La valoración del peso y la longitud al nacer en relación con la edad gestacional

son utilizados para la identificación de los recién nacidos cuyo crecimiento se aleja de los patrones normales de crecimiento y que pueden estar expuestos a una mayor morbilidad y mortalidad durante el período neonatal y en la edad adulta⁽¹⁻⁹⁾. Las tablas de Lubchenco⁽⁹⁾, elaboradas en Denver (EE.UU.), fueron pioneras y su uso se generalizó en nuestro país. Sin embargo, estudios posteriores alertaron de la necesidad

TABLA V. DISTRIBUCIÓN DE PERÍMETRO CRANEAL EN LAS NIÑAS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	0					
28	2	26,5	0,5	26	27	-1,89
29	4	26,55	1,29	25,3	27,7	-1,85
30	2	27	0,71	26,6	27,4	-1,95
31	6	29,08	1,16	28	30,25	-1,44
32	10	29,80	0,75	28,95	30,55	-1,05
33	9	30	1,54	28,7	31,7	-0,65
34	27	31,51	1,74	30	33,77	-0,42
35	31	32,23	1,58	30,5	34	0,10
36	72	32,63	1,49	30,5	34,95	0,28
37	134	32,91	2	31	35	0,02
38	336	33,63	1,32	32	35	0,35
39	763	33,93	2,16	35	35,5	0,25
40	776	34,40	2,33	33	36	0,12
41	304	34,58	3,07	33	36	-0,56
42	28	35	1,04	34	36	-1,02
43	1	33				

TABLA VI. DISTRIBUCIÓN DE PERÍMETRO CRANEAL EN LOS NIÑOS

Edad gestacional	N	Media	DS	P10	P90	I. de Skewness
27	2	24,25	0,35	24,05	24,45	-1,88
28	1	26,5				
29	2	27	0,33	26,80	27,20	-1,95
30	5	27,78	1,10	27	29	-1,88
31	10	228,45	2,15	26,25	30,15	-1,24
32	16	30,28	1,65	28	32,55	-0,98
33	15	30,53	1,56	28,7	32,6	-0,95
34	36	31,70	1,43	30	33,5	-0,52
35	36	32,25	1,83	30,5	34	-0,50
36	62	33,31	3,98	31	35	0,18
37	126	33,88	1,37	32	35,5	0,08
38	360	34,23	2,25	33	36	0,06
39	826	34,66	2,72	33	36,5	0,08
40	760	34,80	3,10	33,5	36,5	0,12
41	327	35,38	1,52	33,5	37	-0,52
42	39	35,67	1,28	34	37	-0,98
43	0					

de que cada comunidad dispusiese de sus propios patrones de referencia y de que éstos sean actualizados⁽⁹⁻²⁰⁾.

Es particular el caso de los niños pretérmino, en quienes el embarazo no puede considerarse estrictamente normal al haberse interrumpido de forma prematura.

En este tipo de estudios parece adecuado incluir solamente los recién nacidos de una misma raza sin malformaciones congénitas mayores o cromosomopatías que sean producto de gestaciones únicas no complicadas de madres sin enfermedades crónicas y no expuestas a tóxicos en el transcurso del embarazo y en las que se haya podido establecer con total exactitud la edad gestacional⁽²¹⁻²³⁾, así como expresar los resultados de forma independiente para cada sexo⁽²³⁻²⁹⁾.

Es por ello que en nuestro estudio se seleccionaron los últimos años donde la población inmigrante supuso menos del 5% de los partos registrados (Fig. 1), debido a la dificultad de recoger de forma individualizada y pudiendo caer en susceptibilidades por parte de las familias ante preguntas como el país de procedencia.

Así mismo el uso generalizado en nuestra CCAA de las tablas de Delgado^(19,20) y la publicación de tablas con diferenciación sexual reciente y amplia como las de Carrascosa⁽³⁰⁾ donde se subraya la importancia de realizar dimorfismo sexual, nos llevo a la elaboración del diseño del estudio con esta peculiaridad.

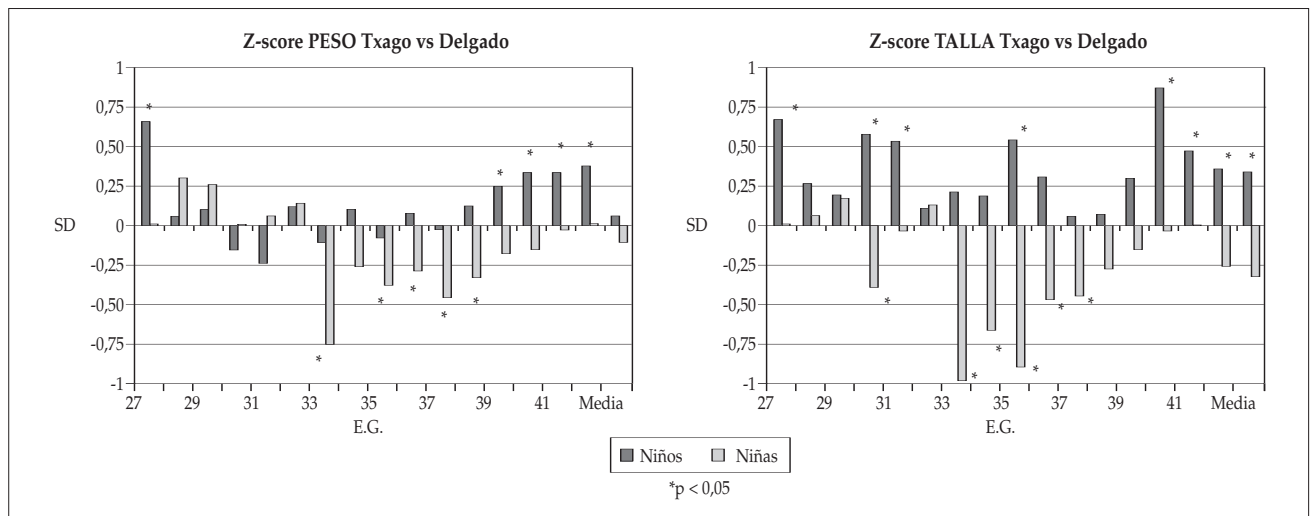
El tamaño de la muestra 4.934 recién nacidos vivos nos ha permitido obtener un número considerable de casos para cada sexo y edad gestacional, exceptuando el grupo de edades extremas: grandes prematuros 26-32 semanas y la semana 42 para los recién nacidos a término. Por todo ello se debe considerar la metodología y el índice de Skewness Según los datos obtenidos (ver Tablas II-VI) existe una escasa dispersión a partir de la semana 31-32 de EG, donde la n es mayor y por lo tanto los datos extraídos y las conclusiones son mas fiables a partir de dichas edad de gestación.

En el grupo de recién nacidos a término se procedió a la selección para que se cumpliesen todos los criterios de inclusión, con objeto de obtener una muestra en la que se

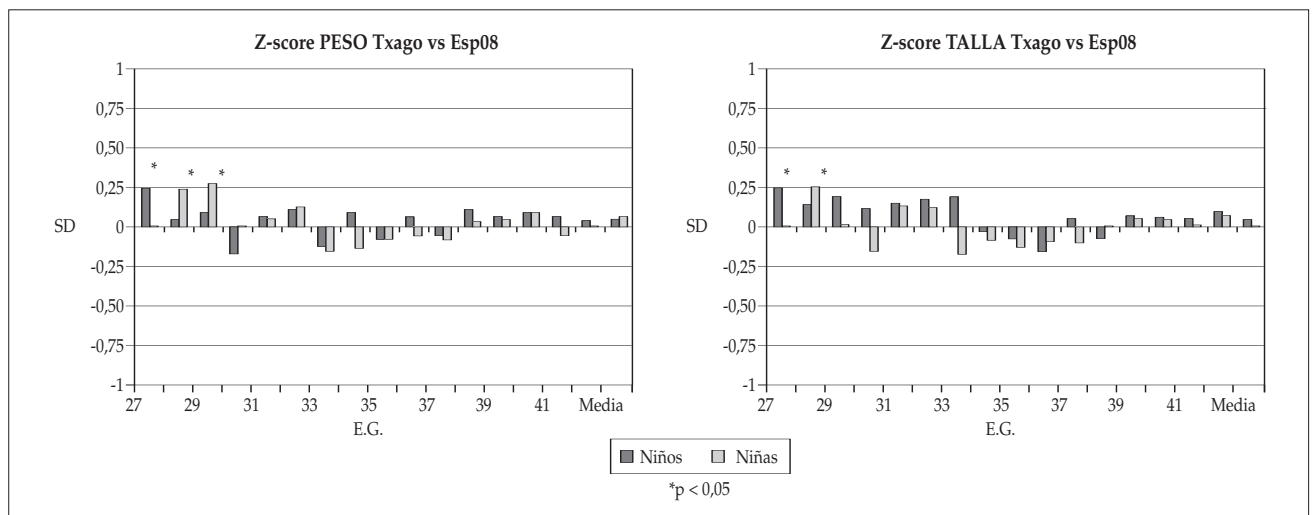
incluyesen embarazos en gestantes normales. Es por ello que tras comunicación con el Comité de Cribado neonatal de la Comunidad Autónoma de Euskadi y gracias al desarrollo exhaustivo de su base de datos propia donde se recogen un gran número de ítems sobre los antecedentes obstétricos y el propio parto se seleccionaron los casos y se ampliaron los datos necesarios a partir de esta fuente.

Las mediciones antropométricas fueron efectuadas en la maternidad por la supervisora de planta (única maternidad de toda Álava) y utilizando los mismos aparatos de medidas, en un intento de dar homogeneidad a la muestra.

Por otro lado los datos obtenidos en una población de recién nacidos prematuros pueden ser representativos del crecimiento fetal normal, es decir, del de aquellos fetos que permanecen en útero y llegan a término, particularmente en situaciones clínicas en las que una patología materna crónica durante el embarazo pueda ser la causa de su interrupción prematura tal y como apuntan autores como Carrascosa



Figuras 4 y 5. Comparación Z-score de peso con tablas Delgado y tablas Españolas 08.



Figuras 6 y 7. Comparación Z-score de talla con tablas Delgado y tablas Españolas 08.

cosa⁽³⁰⁾. En nuestro caso, los gestaciones de <35 semanas presentaron una interrupción aguda en el 90% de los casos, por lo que este hecho junto a que las medidas fueron realizadas con el mismo instrumental pero por diversas enfermeras de la Unidad de Neonatal, podría contribuir a un cierto sesgo.

Nuestros datos muestran claramente un dimorfismo sexual en el crecimiento fetal y concuerdan con los previamente publicados⁽²³⁻³⁰⁾, por lo que deben expresar de

forma independiente los valores para cada sexo. Hemos incluido la media y DE, ya que el retraso de crecimiento intrauterino se define como aquella situación en la que el peso y/o la longitud al nacer son inferiores a -2 DE de los valores de la media⁽³⁻⁵⁾, y al ser estos recién nacidos quienes pueden desarrollar síndrome metabólico durante la infancia y edad adulta⁽⁶⁻⁸⁾, se les debe identificar de forma clara.

Se encuentra en prensa un trabajo de estos mismos autores donde ponemos de

manifiesto la importancia de una correcta catalogación de los recién nacidos y el uso de tablas con diferenciación sexual para evitar sesgos en la clasificación de los mismos.

Estos datos han sido comunicados en diversas reuniones del al Sociedad Vasco Navarra de Pediatría, donde han recibido un Premio a la mejor comunicación (Donosti 09), en la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica y como trabajo de fin de Master en Endocrinología del profesor A. Carrascosa.

Por todo ello, estos datos han suscitado una discusión en el seno de los neonatólogos y endocrinólogos de nuestra CC.AA., que han llevado, junto a importantes publicaciones como las Tablas Españolas de crecimiento (Carrascosa⁽³⁰⁾) del año 2008 a la aceptación generalizada en los Servicios de Neonatología de nuestro ámbito y el Comité para el uso de GH de Euskadi del uso de tablas con dimorfismo sexual para la clasificación de los neonatos en vez de las tablas sin diferenciación sexual de Delgado^(19,20) et al.

Agradecimientos: Al prof. A. Carrascosa y a todo su equipo de profesorado del Master en Endocrinología Infantil de Hospital Vall de Hebrón por su apoyo y confianza en el desarrollo de este trabajo. Al Consejo Asesor de Cribado neonatal de Euskadi por facilitar el acceso a su Base de Datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Styne DM. Fetal growth. *Clin Perinatol.* 1998; 25: 917-38.
2. McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med.* 1999; 340: 1234-8.
3. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición fetal: retraso de crecimiento intrauterino. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editores. *Nutrición en la infancia y adolescencia.* Madrid: Ergón; 2006. p. 1-51.
4. Carrascosa A, Vicens-Calvet E, Yeste D, Espadero R, Ulied A, and the SGA Spanish Collaborative Group. Children born small for gestational age (SGA) who fail to achieve catch up growth by 2-8 years of age are short from infancy to adulthood. *Pediatr Endocr Rev.* 2006; 1: 15-27.
5. Chatelain P, Carrascosa A, Bona G, Ferrández-Llongás A, Sippell W. Growth hormone therapy for short children born small for gestational age. *Horm Res.* 2007; 68: 300-9.
6. Leon DA, Lithell HO, Vagero D, Koupilova I, Mohsen R, Berglund L, Lithell UB, McKeigue PM. Reduced fetal growth rate and increased risk of death from ischaemic heart disease: cohort study of 15 000 Swedish men and women born 1915-29. *BMJ.* 1998; 317: 241-5.
7. Barker DJ. In utero programming of chronic disease. *Clin Sci (Lond).* 1998; 95: 115-28.
8. Wilcox AJ. On the importance and the unimportance of birth-weight. *Int J Epidemiol.* 2001; 30: 1233-41.
9. Lubchenco LO, Hansaman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from live birth-weight data of 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics.* 1963; 32: 793-800.
10. Usher RH, McLean FH. Intrauterine growth of liveborn Caucasian infants at sea level: Standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks after gestation. *J Pediatr.* 1969; 74: 901-10.
11. Brenner WE, Edelman DA, Hendricks CH. A standard of fetal growth for the United States of America. *Am J Obstet Gynecol.* 1976; 126: 555-64.
12. Gairdner D, Pearson J. A growth chart for premature and other infants. *Arch Dis Child.* 1971; 46: 783-7.
13. Largo RH, Walli R, Duc G, Fanconi A, Prader A. Evaluation of perinatal growth. Presentation of combined intra- and extrauterine growth standards for weight, length and head circumference. *Helv Paediatr Acta.* 1980; 35: 419-36.
14. Niklasson A, Ericson A, Fryer JG, Karlberg J, Lawrence C, Karlberg P. An update of the Swedish reference standards for weight, length and head circumference at birth for given gestational age (1977-1981). *Acta Paediatr Scand.* 1991; 80: 756-62.
15. Jiménez R, Figueras J, Villanueva C, Botet F. Valoración del crecimiento intrauterino a nivel del mar entre las 25 y 44 semanas de gestación. *Arch Pediatr.* 1982; 33: 191-3.
16. Fuster J, Cos R, Costa J. Crecimiento fetal en la comarca del Vallès. *Prog Obstet Ginecol.* 1984; 27: 395-9.
17. Malveyh J, Fontan F, Iglesias J, Perez X, Espigol D, Aragon C, et al. Relación entre el peso de nacimiento y la edad de gestación en una población de recién nacidos del Hospital Maternal Valle de Hebrón. *An Esp Pediatr.* 1988; 28: 497-502.
18. Pastor E. Curvas de desarrollo peso-talla fetal según la edad gestacional. *Acta Pediatr Esp.* 1991; 49: 333-7.
19. Delgado P, Melchor JC, Rodríguez-Alarcón J, Linares A, Fernández-Llebrez L, Barbazán MJ, et al. Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). I. Peso. *An Esp Ped.* 1996; 44: 50-4.
20. Delgado P, Melchor JC, Rodríguez-Alarcón J, Linares A, Fernández-Llebrez L, Barbazán MJ, et al. Curvas de desarrollo fetal de los recién nacidos en el Hospital de Cruces (Vizcaya). II. Longitud, perímetro e índice ponderal. *An Esp Ped.* 1996; 44: 55-9.
21. Yip R. Altitude and birth weight. *J Pediatr.* 1987; 111: 869-76.
22. Lockwood Ch, Weiner S. Assessment of fetal growth. *Clin Perinatol.* 1986; 13: 3-35.
23. Thomas P, Peabody J, Turnier V, Clark RH. A new look at intrauterine growth and the impact of race, altitude, and gender. *Pediatrics.* 2000; 106: E21.
24. Kramer MS, Platt RW, Wen SW, Joseph KS, Allen A, Abrahamowicz M, et al; Fetal/Infant Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. A new and improved population-based Canadian reference for birth weight for gestational age. *Pediatrics.* 2001; 108: E35.
25. Kramer MS, Morin I, Yang H, Platt RW, Usher R, McNamara H, et al. Why are babies getting bigger? Temporal trends in fetal growth and its determinants. *J Pediatr.* 2002; 141: 538-42.
26. Alonso T. Antropometría neonatal: Comparación étnica. *Acta Pediatr Esp.* 1999; 57: 309-12.
27. Alonso T. Valoración neonatal del crecimiento fetal. Madrid: Artergraf; 2002. p. 1-176.
28. Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Almar J, Salcedo S, Gussinyé M. Patrones antropométricos de los recién nacidos pretérmino y a término (24-42 semanas de edad gestacional) en el Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebrón (Barcelona) (1997-2002). *An Pediatr (Barc).* 2004; 60: 406-16.
29. Copil A, Yeste D, Teixidó R, Macià J, Santana S, Almar J, et al. Patrones antropométricos de los recién nacidos a término de grupos étnicos de raza no caucásica procedentes de África subsahariana, Marruecos y Sudamérica nacidos en Cataluña. *An Pediatr (Barc).* 2006; 65: 454-60.
30. Carrascosa Lezcano A, Ferrández Longás A, Yeste Fernández D, García-Dihinx Villanova J, Romo Montejo A, Copil Copil A, Almar Mendoza J, Salcedo Abizanda S, Gussinyé Canadell M, Bager Mor L. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte I: valores de peso y longitud en recién nacidos de 26-42 semanas de edad gestacional. *An Pediatr (Barc).* 2008; 68(6): 544-51.