

## FORMA DE LA PLACENTA E INSERCIÓN DEL CORDÓN UMBILICAL EN LA ALTURA Y A NIVEL DEL MAR\*

Dres.: A. CHABES y S., J. PEREDA G., L. CAMPOS T., A. MONROE, A. MAYORGA, N. BARRIENTOS y J. PEREZ (\*\*)

El recién nacido de la altura parece estar a salvo de los efectos de la baja tensión de oxígeno ambiental. El peso de los recién nacidos de la altura ha sido encontrado menor que aquel de nivel del mar, por varios autores (5, 6, 8, 9, 10 y 16). Investigaciones realizadas se han referido a los pesos de la placenta y del recién nacido. Nosotros hemos realizado el estudio de diversos parámetros macroscópicos y microscópicos de la placenta, así como de algunas características del recién nacido y de la madre, todo lo cual se ha expuesto en este Tercer Congreso Peruano de Obstetricia y Ginecología.

### MATERIAL Y METODO

Se han estudiado 209 placentas provenientes de embarazos no complicados a término (39-42 semanas de gestación, peso al nacer por encima de 2,500 gramos) cuyo corolario fueron recién nacidos vivos. La muestra fue coleccionada entre el 2 de agosto de 1965 y el 30 de marzo de 1966. Del total de casos, 109 se obtuvieron alrededor de 12,000 pies de altura y 100 a nivel del mar, en Juliaca y Lima, respectivamente.

Se siguieron los siguientes criterios en la selección de los casos: las madres eran aparentemente sanas, la gestación se cumplió en su totalidad a nivel del mar o de la altura, y el parto fue por vía vaginal y espontáneo. Se excluyeron las gestaciones múltiples. Los especímenes se obtuvieron de la siguiente manera: Después del parto, una vez que el niño hubiera salido, se hizo una ligadura del cordón umbilical a 1.5 cms. de la inserción en el niño. Inmediatamente después de la expulsión vaginal de la placenta, se seccionó el cordón entre una doble ligadura a 1 y 2 cms. de la inserción placentaria,

---

(\*) Trabajo Presentado en el Tercer Congreso Peruano de Obstetricia y Ginecología.

(\*\*) De la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa; Hospital de Maternidad, M.S.P.A.S., Lima; y Hospital de la Beneficencia Pública, Juliaca, PERU.

y una muestra de sangre de cordón se obtuvo. La ligadura doble del cordón sirvió para evitar el escape de sangre de la placenta a través del extremo seccionado de cordón. La forma de la placenta se asimiló a la de alguna figura geométrica, etc. y se midieron sus diámetros principales. Se consideraron 3 categorías, de acuerdo a la clasificación de Wilkin: redonda, oval y otras formas distintas a las mencionadas. La forma de la placenta se contrastó con cada uno de los siguientes factores: edad, paridad, estatura, hemoglobina y hematocritos de la madre; peso, volumen, espesor, densidad relativa y área superficial de la placenta; inserción y longitud del cordón umbilical; sexo y relación de peso a longitud coronilla-talón del recién nacido; y hemoglobina y hematocrito de la sangre del cordón.

La inserción placentaria de cordón umbilical fue determinada así: a) cuando se encontraba estrictamente en el centro, por medición de las distancias entre el sitio de inserción y varios puntos del margen placentario; b) cuando tenía lugar cerca del centro, por medición igualmente de la distancia entre el sitio de inserción y el margen más próximo de la placenta; c) cuando era periférica del mismo modo últimamente citado; se usó la siguiente clasificación: 1º) central, la cual comprende aquellas inserciones estrictamente en el centro y aquellas dentro de perímetro hasta 4 cms. del margen más cercano placentario; 2º) inserciones periférica, marginal y velamentosa. También se determinó la longitud y el número de vasos indicados del cordón.

### **Consideraciones analíticas**

Cuando la variable en estudio era considerada continua, se calcularon la media y la desviación standard. Cuando se tuvo que contrastar varios factores aislados entre las series de altura y de nivel del mar, se empleó la prueba "t" y se señalaron el valor observado de "t" y el nivel de probabilidad. Se hicieron los histogramas de las distribuciones de frecuencias de dichas características y se examinaron en forma visual para reasegurarlos que no se estaban violando premisas de normalidad. Asimismo, se llenaron consideraciones de homoskedasticidad. Cuando se trató de variables discretas se aplicó la prueba de  $X^2$ . Se escogieron a priori los factores a ser analizados con respecto a la forma de la placenta y a la inserción del cordón umbilical, así como la forma de la prueba fueron escogidos a priori. Cada prueba se realizó a nivel de significación del 5%. Cuando un factor fue de naturaleza continua, se condensó en algunos grupos elegidos a priori arbitrariamente.

## RESULTADOS

### Resultados generales de la madre

En la altura se encontraron madres con pesos y estaturas ligeramente mayores que a nivel del mar. Esto puede deberse a artefactos de evaluaciones, pero no debe dejarse de lado en el análisis de resultados. La edad de la madre fue similar en ambas altitudes. Se encontró una tendencia, no significativa, a tener más niños en la altura ( $X^2_3 = 5.31$ ,  $p > .05$ ).

### Resultados significativos en cuanto a la forma de la placenta e inserción placentaria del cordón umbilical

1. Respecto a la frecuencia de formas placentarias se ha encontrado un predominio de "otras formas placentarias" (triangular, acorazonada, trapezoidal, etc.) en la altura, a expensas de la forma redondeada ( $X^2_3 = 16.80$ ,  $p < .001$ ; ver Tabla I).
2. La forma de la placenta y el sexo del recién nacido, después de ser estudiados, muestran una tendencia a que en la altura los recién nacidos de sexo masculino estén asociados a una mayor incidencia de formas irregulares de placentas, siendo la forma oval placentaria estable para ambos sexos ( $X^2_2 = 5.72$ ,  $0.1 > p > 0.5$ ; ver Tabla II).
3. La forma de la placenta y la edad de la madre exhiben una tendencia a la disminución de la proporción de placentas de forma redondeada, a medida que la edad de la madre va en aumento, de preferencia en la altura, donde hay un aumento en el porcentaje de "otras formas de la placenta" ( $X^2_2 = 5.82$ ,  $0.1 > p > .05$ ; ver Tabla III).
4. En la altura, las placentas redondeadas son más gruesas y aquellas de "otras formas" más delgadas ( $X^2_2 = 11.37$ ,  $p < .001$ ; ver Tabla IV).
5. En la altura, "otras formas de la placenta" presentan una tendencia a asociarse a un aumento en los niveles de hemoglobina a expensas de la forma redondeada ( $X^2_3 = 5.33$ ,  $0.1 > p > .05$ ; ver Tabla V).
6. A nivel del mar, los recién nacidos correspondientes a placentas de inserción central cordonal, tienden a ser de mayor peso ( $X^2_2 = 6.11$ ,  $p < .05$ ; ver Tabla VI), y de mayor diámetro coronilla-talón ( $X^2_2 = 10.15$ ,  $p < .05$ ; ver Tabla VII), que aquellos con inserción periférica.
7. Se ha encontrado una asociación positiva entre la inserción central cordonal en la placenta y la mayor edad materna, en la altura. Las mujeres de mayor edad presentaron una mayor proporción de placentas con cordones insertados centralmente ( $X^2_3 = 8.32$ ,  $p < .05$ ; ver Tabla VIII).

TABLA I  
FORMA DE LA PLACENTA DE LA ALTURA Y DE NIVEL DEL MAR

Altitud	Oval		Redondeada		Otras Formas		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
12,000 pies	51	46.8	30	27.5	28	25.7	109	100.0
Nivel del Mar	42	42.0	50	50.0	8	8.0	100	100.0
TOTAL	93	44.5	80	38.28	36	17.22	209	100.0

TABLA II  
FORMA DE LA PLACENTA Y SEXO DEL RECIEN NACIDO

Sexo	Oval		Redondeada		Otras Formas		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>EN LA ALTURA</b>								
M	23	45.09	10	19.60	18	35.29	51	46.78
F	28	48.27	20	34.48	10	17.24	58	53.21
TOTAL	51	46.78	30	27.52	28	25.68	109	99.99
<b>A NIVEL DEL MAR</b>								
M	19	38.77	27	55.10	3	6.12	49	49.0
F	23	45.09	23	45.09	5	9.80	51	51.0
TOTAL	42	42.0	50	50.0	8	8.0	100	100.0

TABLA III  
FORMA DE LA PLACENTA Y EDAD DE LA MADRE

Edad (años)	Oval		Redondeada		Otras Formas		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>EN LA ALTURA</b>								
16 - 23	27	49.09	17	30.99	11	20.0	55	50.46
24 - 31	13	43.33	8	26.66	9	30.0	30	27.52
32 - 39	11	45.83	5	20.83	8	33.33	24	22.01
TOTAL	51	46.78	30	27.52	28	25.68	109	99.99
<b>A NIVEL DEL MAR</b>								
16 - 23	23	38.33	35	58.33	2	3.33 (*)	60	60.0
24 - 31	12	48.0	9	36.0	4	16.0 (*)	25	25.0
32 - 39	7	46.66	6	40.0	2	13.33 (*)	15	15.0
TOTAL	42	42.0	50	50.0	8	8.0	100	100.0

(\*) Porcentajes basados en un número muy reducido de casos, para ser significativos.

TABLA IV  
FORMA Y ESPESOR DE LA PLACENTA (°)

Esesor (cms.)	Nº	Oval %	Redondeada Nº %	Otras Formas Nº %	Nº	Total %
<b>EN LA ALTURA</b>						
0.5 - 0.99	0	—	1 100.0 (*)	0	—	1 0.91 (*)
1.0 - 1.49	9	75.0	0 —	3	25.0 (*)	12 11.01
1.5 - 1.99	17	39.53	8 18.60	18	41.86	43 39.45
2.0 - 2.49	20	58.82	9 26.47	5	14.70	34 31.20
2.5 - 2.99	5	30.0	12 60.0	2	10.0 (*)	19 17.43
TOTAL	51	46.78	30 27.52	28	25.68	109 100.00
<b>A NIVEL DEL MAR</b>						
0.5 - 0.99	2	18.18 (*)	8 72.72	1	9.09 (*)	11 11.0
1.0 - 1.49	26	44.82	26 44.82	6	10.34	58 58.0
1.5 - 1.99	12	41.34	16 55.16	1	3.44 (*)	29 29.0
2.0 - 2.49	2	100.0 (*)	0 —	0	—	2 100.0 (*)
2.5 - 2.99	0	—	0 —	0	—	0 —
TOTAL	42	42.0	50 50.0	8	8.0	100 100.0

(°) La prueba de homogenización se realizó en los casos de la altura, entre las categorías de 1.5 - 1.99 y 2.0 - 2.99 vs. forma de la placenta.

(\*) Porcentajes basados en un número muy reducido de casos para tener significación.

TABLA V  
FORMA DE LA PLACENTA Y Hb DE CORDÓN UMBILICAL

Hb de Cordón (gm./100)	Nº	Oval %	Redondeada Nº %	Otras Formas Nº %	Nº	Total %
<b>EN LA ALTURA</b>						
12 - 13.9	1	50.0 (*)	0 —	1	50.0 (*)	2 1.83 (*)
14 - 15.9	23	43.39	20 37.73	10	18.86	53 48.62
16 - 17.9	17	42.5	9 22.5	14	35.0	40 36.69
18 - 19.9	10	71.42	1 7.14 (*)	3	21.42 (*)	14 12.86
TOTAL	51	46.78	30 27.52	28	25.68	109 100.00
<b>A NIVEL DEL MAR</b>						
12 - 13.9	22	41.5	26 49.05	5	9.43	53 53.0
14 - 15.9	19	47.5	19 47.5	2	5.0 (*)	40 40.0
16 - 17.9	1	14.28 (*)	5 71.42	1	14.28 (*)	7 7.0
18 - 19.9	0	—	0 —	0	—	0 —
TOTAL	42	42.0	50 50.0	8	8.0	100 100.0

(\*) Porcentajes basados en un número muy reducido de casos para tener significación.

TABLA VI  
INSERCIÓN DE CORDÓN UMBILICAL Y PESO DEL RECIÉN NACIDO

Inserción de Cordón	Peso del Recién Nacido (*)						Nº	Total	
	2500 Nº	2999 %	3000 Nº	3499 %	3500 Nº	3999 %		Nº	%
<b>EN LA ALTURA</b>									
Periférica	13	26.00	29	58.00	8	16.00	50	45.87	
Central	22	38.98	24	40.67	13	20.35	59	54.13	
TOTAL	35		53		21		109	100.00	
<b>A NIVEL DEL MAR</b>									
Periférica	8	18.18	21	47.72	15	34.09	44	44.00	
Central	4	7.14	20	35.71	32	57.14	56	56.00	
TOTAL	12		41		47		100	100.00	

(\*) El peso del recién nacido es expresado en gramos.

TABLA VII  
INSERCIÓN DE CORDÓN UMBILICAL Y LONGITUD CORONILLA-TALÓN

Inserción de Cordón	Longitud del Recién Nacido						Nº	Total	
	44 Nº	47 cms. %	48 Nº	51 cm.s %	52 Nº	55 cms. %		Nº	%
<b>EN LA ALTURA</b>									
Periférica	9	17.64	37	72.54	5	9.80	51	46.78	
Central	15	25.86	39	67.24	4	6.89	58	53.21	
TOTAL	24		76		9		109	99.99	
<b>A NIVEL DEL MAR</b>									
Periférica	19	43.18	14	31.81	11	25.00	44	44.00	
Central	8	14.28	28	50.00	20	35.71	56	56.00	
TOTAL	27		42		31		100	100.00	

TABLA VIII  
INSERCIÓN DE CORDÓN Y EDAD DE LA MADRE

Inserción de cordón	Edad de la Madre (años)						Nº	Total	
	Menos de 19		20 - 31		Más de 32			Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%			
Periférica	18	35.29	23	45.09	10	19.60	51	46.78	
Central	7	12.06	37	63.79	14	24.13	58	53.22	
TOTAL	25		60		24		109	100.00	
<b>NIVEL DEL MAR</b>									
Periférica	6	12.63	32	72.72	6	13.63	44	44.00	
Central	13	23.21	34	60.71	9	16.07	56	56.00	
TOTAL	19		66		15		100	100.00	

## COMENTARIO

Nuestros hallazgos coinciden con publicaciones previas de autores peruanos, quienes señalan que las "formas anormales" de la placenta oscilan entre 6 y 11% (13-14) en la altura y de 0.4 a 4% a nivel del mar (4-17).

La evaluación de nuestros resultados da lugar a tres tendencias manifiestas. En condiciones hipóxicas, en la altura, hay un exceso de "otras formas" de la placenta con una disminución paralela en la incidencia de la forma redondeada; y, por otro lado, se evidencian relaciones de dependencia entre formas placentarias y otras variables en la altura, lo cual casi no es observado a nivel del mar; por último, al presentarse dichas relaciones, las desviaciones en cuanto a proporción parecen ocurrir a expensas de la forma redondeada.

La placenta oval representaría la forma más estable. El aumento relativo de "otras formas" lo interpretamos como un fenómeno de adaptación al "stress" ambiental representado por las condiciones de altura. Cualquier estímulo adicional, como lo es la avanzada edad de la madre, aumentaría la tendencia hacia desviación de lo normal.

En cuanto a cordón umbilical se refiere, Adair y Thelander (1) encontraron que la inserción marginal placentaria implica casi siempre un recién nacido de menor peso. Arts (2) describió una relación entre el sitio de inserción del cordón umbilical en la placenta, y el curso y ramificación de los vasos coriónicos, como fueron descritos por Shordania. Se ha sugerido que una "función reguladora de presiones" podría acompañar una distribución efectiva del flujo (Bachsich y Smout) (3). La resistencia del flujo ofrecida por el lado fetal de la placenta y cordón umbilical, esto es, la resistencia vascular de la circulación umbilical, influencia la velocidad de flujo sanguíneo umbilical, el cual, a su vez, afecta la transferencia de O<sub>2</sub> al feto (Dawes) (7).

Metcalfe y col. (11-12) presentaron evidencia en estudios en orejas, sugestiva de una menor perfusión sanguínea, en estadios comparables de gestación, a través del lado fetal de la placenta, en la altura y a nivel del mar. Sin embargo, si la inserción central de cordón umbilical se asocia con un desarrollo y crecimiento más uniforme de los cotiledones fetales, y así se manifiesta la utilización de la placenta por el feto, no podemos aseverar al presente. De cualquier modo, la ausencia de relación entre inserción de cordón y peso del recién nacido en la altura indica que otras influencias diferentes a la inserción de cordón controlan el peso del recién nacido bajo condiciones de hipoxia.

Con respecto a la edad de la madre e inserción de cordón, una prevalencia significativa de inserciones centrales de cordón se ha observado conforme la

edad materna se hace mayor en la altura. Esto puede indicar que en la altura, cualquier provocación añadida a la hipoxia aumenta la tendencia a una desviación de lo normal.

## RESUMEN

Luego de haber estudiado 109 placentas provenientes de gestaciones normales a término, cumplidas íntegramente en la altura (Juliaca, 12,000 pies de altitud), y 100 de nivel del mar (Lima), los resultados —previo riguroso control estadístico— pueden resumirse así:

En la altura se ha encontrado: a) Una preponderancia significativa de "otras formas" de placenta, aparte de redondeada u oval; b) las placentas de forma redondeada fueron de mayor espesor que aquellas correspondientes al grupo "otras formas"; c) la forma oval mostró estabilidad de proporciones. Estas tendencias aumentan con la mayor edad y paridad de la madre.

A nivel del mar hay relación entre inserción central de cordón umbilical y recién nacidos de mayor peso y talla. En la altura, la ausencia de relación entre inserción de cordón y peso de recién nacido significa que otros factores controlan el peso del recién nacido en condiciones de hipoxia. En la altura, un predominio significativo de inserción central de cordón se hace presente a mayor edad materna. Cualquier provocación sobreañadida a la hipoxia, aumentaría la tendencia a una desviación de lo normal.

## SUMMARY

Placentas from 109 normal gestations at Juliaca (12,000 ft) and 100 at Lima (sea level) have been studied and the results on form and umbilical cord insertion are presented and discussed. Significant findings at altitude are: a) An increased incidence of forms other than round and oval. b) Round placentae are thicker than those of other forms. c) Oval forms show stable proportions.

While at S. L. a central insertion of the umbilical cord is associated with infants of higher weight and height, at altitude there was no such association, suggesting that factors other than cord insertion affect newborn weight.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.— ADAIR, F. L., and THELANDER, H.: A study of the weight and dimensions of the human placenta in its relation to the weight of the newborn infant. *Amer. J. Obstet Gynec.* 10: 172, 1925.
- 2.— ARTS, N. F. TH.: Investigations on the vascular system of the placenta, Part I. General introduction and the fetal vascular systems, *Am. J. Obstet. Gynec.* 82: 147, 1961.

- 3.—BACHSICH, O., and SMOUT, C.F.V.: citado per SMART (15).
- 4.—CUIJLAS, F.: Estudio morfológico de placentas procedentes de gestaciones normales y patológicas. Tesis de Bachillerato, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Lima, Perú, 1963.
- 5.—CHAZES A., MAYORGA A., and RENDON, H.: "Pesos de la Placenta y el Recién Nacido a Diferentes Altitudes". In Actas de la Cuarta Conferencia de Anatomía Patológica (Jan. 1965). Establecimientos Gráficos La Colmena, Arequipa, Perú, 1966, p. 275.
- 6.—CHIODI, H. and SARMIENTO, R.: Fatty degeneration of the liver caused by altitude hypoxia in young albino rats. *Acta Physiol. Lat. Amer.* 2: 228, 1952.
- 7.—DAWES, G. S.: *J. Obstet. Gynec. Brit. Comm.* 69: 815, 1962.
- 8.—DELAQUIERRIERE-RICHARDSON, J., FORBES, S. and VALDIVIA E.: The effects of simulated high altitude on the growth rate of albino guinea pigs. *J. Appl. Physiol.* 20: 1622, 1965.
- 9.—HALE, H. B., MEFFERD, R. B., Jr., VAWTER, G., FOLSTER, C. E., and CRISCUOLO, D.: Influence of long-term exposure to adverse environments on organ weights and histology. *Amer. J. Physiol.* 196: 520, 1959.
- 10.—KRUGER, H., SIALER, J., and ARIAS STELLA, J.: Morfología placentaria normal del nivel del mar y de la altura. Presentada al V Congreso Latinoamericano de Anatomía Patológica (Nov. 1965). Lima, Perú.
- 11.—METCALFE, J., MESCHIA, G., HELLEGERS, A., PRYSTOWSKY, H., HUCKABEE, W., and BARRON, D. H.: *Quart. J. Exper. Physiol.* 47: 305, 1962.
- 12.—METCALFE, J., MESCHIA, G., HELLEGERS, A., PRYSTOWSKY, H., HUCKABEE, W., and BARRON, D. H.: *Quart. J. Exper. Physiol.* 47: 74, 1962.
- 13.—RENDON, H.: Aspectos macroscópicos de la placenta a 2,300 mts. de altitud. Tesis de Bachillerato. Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Medicina, Arequipa, Perú, 1964.
- 14.—SANCHEZ, R. A.: Estudio macroscópico de 100 placentas en el Hospital Esperanza de Cerro de Pasco. Tesis de Bachillerato. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina, Lima, Perú, 1963.
- 15.—SMART, J. G.: Some observations on the vascular morphology of the foetal side of the human placenta. *J. Obstet. Gynec. Brit. Comm.*, 69: 529, 1962.
- 16.—TIMIRAS, P. S., KRUM, A. A., and PAGE, N.: Body and organ weights of rats during acclimatization to an altitude of 12,470 feet. *Amer. J. Physiol.* 191: 598, 1957.
- 17.—VILCHEZ, H.: Caracteres de la placenta y el cordón en nuestro medio. Tesis de Bachillerato, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Lima, Perú, 1963.