

METODOS PARA EL DIAGNOSTICO DEL RETARDO
EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO
EVALUACION DE SU EFICACIA

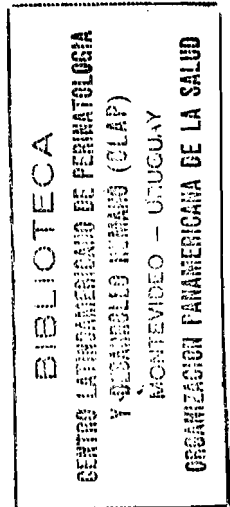
RICARDO HORACIO FESCINA

Conferencia Interregional sobre
"Tecnología Apropriada en la Atención Prenatal"
Washington, D.C., Noviembre de 1984

Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (C.L.A.P.)
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Casilla de Correo 627
Montevideo, Uruguay

Publicación Científica CLAP-1046



INTRODUCCION

Los recursos diagnósticos para evaluar el crecimiento fetal pueden, desde el punto de vista operativo, ser separados en dos grupos:

1) Métodos a ser usados en la rutina del control prenatal en todo nivel de complejidad.

2) Métodos complementarios que requieren distintos niveles de complejidad.

Un adecuado programa de atención prenatal deberá contemplar tanto el uso sistemático de métodos diagnósticos de rutina en todas las embarazadas como también los métodos complementarios, cuando el caso lo requiera. A continuación se analizará la eficacia de estos métodos para diagnosticar retardo en el crecimiento intrauterino (R. C. I.).

Se considera que un feto presenta un R. C. I. cuando se le estima un peso inferior al que le correspondería tener para su edad gestacional. Si naciera en el momento del diagnóstico, su peso estaría por debajo del límite inferior de la curva de peso neonatal según edad gestacional. La mayoría de los autores aceptan que este límite inferior corresponde al percentil 10 de dicha curva (13 y 18).

Los R. C. I. presentan una tasa de mortalidad perinatal 8 veces mayor que los productos de peso adecuado para su edad gestacional y tienen 7 veces aumentado el riesgo de asfixia intraparto. Este pronóstico es más grave si el R. C. I. se presenta en un feto de pretérmino.

Los neonatos presentan, frecuentemente, hipoglicemia, hipocalcemia y policitemia y alrededor del 40%, dificultad en el aprendizaje.

1. ETIOLOGIA

Las causas que desencadenan este síndrome son muy variadas:

1. Factores genéticos Alteraciones cromosómicas o enzimáticas

2. Infecciones - Rubéola
 - Virus de inclusión citome-
 gática
 - Herpes simple
 - Toxoplasmosis

3. Embarazo múltiple

4. Desnutrición materna Fundamentalmente durante el embarazo

5. Hipertensión previa o pre-eclampsia

6. Hemorragia leve y reiterada que produce anemia materna

7. Alteraciones placentarias primarias o secundarias a otras patologías (infartos, edema vellositario, etc.)

8. Hábito de fumar durante el embarazo

Además de estos factores, pueden asociarse con el R. C. I. otras condiciones socio-ambientales, tales como el excesivo trabajo físico, bajo nivel socio-económico-cultural, etc.

En los países menos desarrollados, las causas principales son deficiencias nutricionales y trastornos hipertensivos. En los desarrollados, que ya han solucionado en parte estos problemas, las causas genéticas tienen mayor significación.

2. FISIOPATOGENIA

Clásicamente se describen dos tipos: los simétricos, que presentan reducción de todas sus medidas (perímetro craneano, talla, peso) y los asimétricos, en los cuales lo que disminuye es sólo el peso, siendo su perímetro craneano y su talla normales.

Los primeros responden, en general, a causas que irrumpen en épocas precoces de la gestación (ej.: cromosomopatías, rubéola, etc.). Los asimétricos, en cambio, se deben a noxas que hacen su aparición en el 3er. trimestre (ej.: pre-eclampsia hipertensiva).

Estas diferencias se explican porque las velocidades de crecimiento de los distintos tejidos no son sincrónicas, es decir, que los tejidos tienen su hiperplasia en diferentes momentos de la gestación.

En el momento de mayor velocidad de crecimiento es cuando un tejido es más sensible al daño, es por ello que a éstos se les llama períodos críticos.

El tejido neuronal tiene su mayor velocidad de crecimiento alrededor de las 22 semanas de amenorrea (3), en cambio el tejido adiposo tiene su mayor incremento a las 34-35 semanas.

Si una noxa actúa precozmente y se prolonga durante toda la gestación, va a deteriorar el crecimiento en forma global (la talla, el peso, la circunferencia craneana) y nos dará como resultado un retardo en el crecimiento armónico, simétrico, tipo I de Winick o perfil bajo de Campbell

(1). En cambio, cuando la noxa es más tardía, el crecimiento se deteriora más en un solo sentido: el peso. La talla y el perímetro craneano se mantienen, en general, dentro de rangos normales. A este tipo de retardo se lo conoce como: disarmónico, asimétrico, tipo II de Winick o achatamiento tardío de Campbell (1, 2).

Lo expuesto arriba es lo que se observa generalmente pero hay que destacar que si un agente lesivo actúa tardíamente y es intenso, puede deteriorar las medidas craneanas, pero lo hará en menor grado que sobre el peso y más tardíamente.

3. DIAGNOSTICO

Las múltiples etiologías, el diferente momento en que irrumpen en la gestación y la duración de la noxa, llevan a que los retardos en el crecimiento fetal se expresen de maneras distintas. Esto hace que se utilicen diferentes variables para llegar a un diagnóstico temprano y preciso.

Raramente se detecta clínicamente antes del 3er. trimestre. Se describe disminución de los movimientos fetales, oligoamnios, poco aumento de peso materno (6) (Figura 1), pero el signo clínico fundamental para su diagnóstico es la medida seriada de la altura uterina, con cinta métrica flexible e inextensible (9). Estas medidas realizadas en cada control prenatal, deben compararse con curvas patrones y, de esta manera, detectar su caída por debajo de los límites normales (Figura 2).

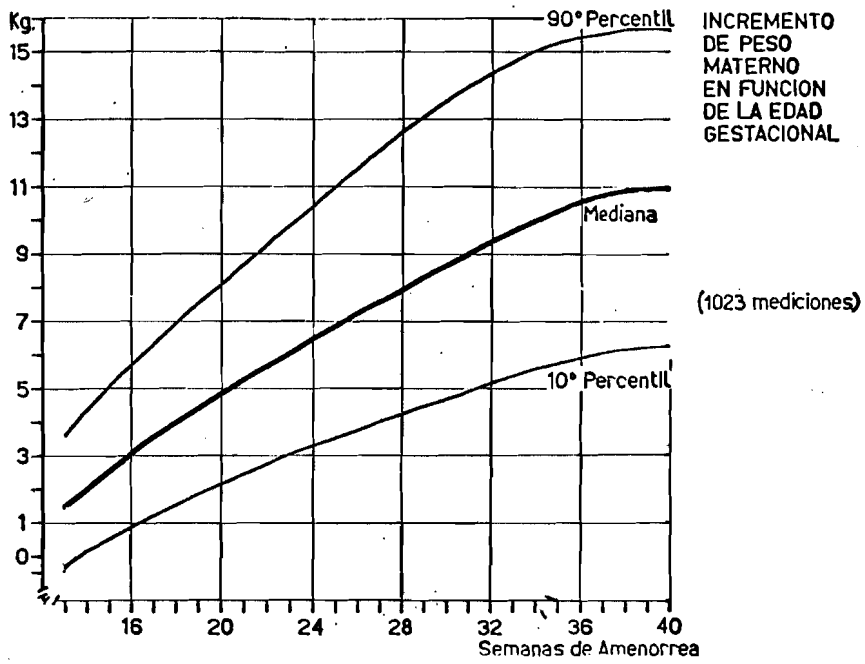


Figura 1

ALTURA UTERINA EN FUNCION DE LA EDAD GESTACIONAL

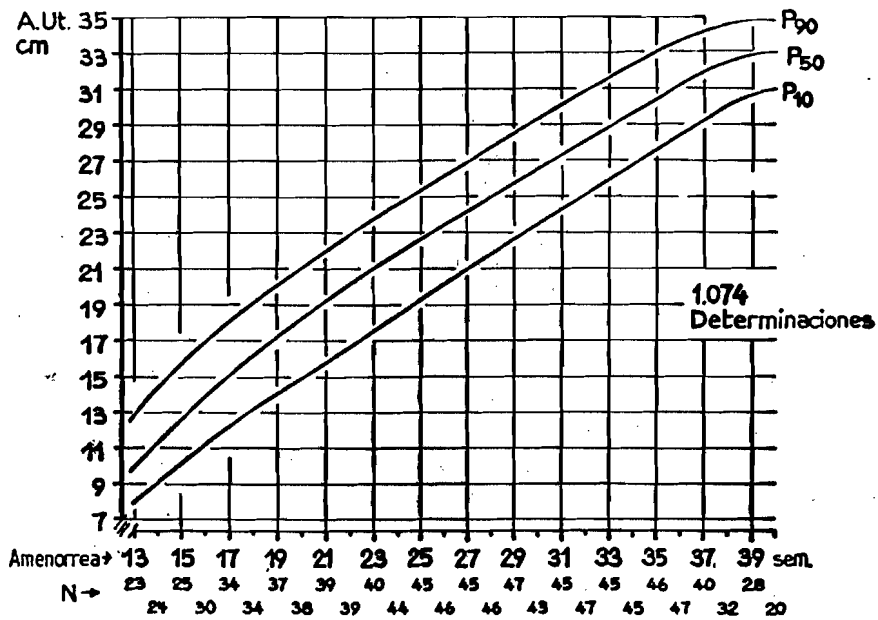


Figura 2

El examen complementario de mayor precisión para realizar el diagnóstico es, sin duda, la ecografía bidimensional (11, 12, 14, 15, 17, 19). No sólo tiene esta ventaja sino que, por intermedio de diferentes medidas antropométricas, se puede conocer si el retardo es simétrico o asimétrico.

Se han descrito curvas de D. B. P. que se asocian con retardos en el crecimiento intrauterino (R. C. I.) simétrico y asimétrico.

En el caso de un R. C. I. simétrico, cursa desde épocas tempranas de la gestación por debajo de los límites normales (Percentil 5) y, al llegar a las etapas finales del embarazo, se va alejando de este límite (Perfil bajo) (1, 2) (Figura 3, curva 1).

Ante un R. C. I. asimétrico, el D. B. P. está dentro de los límites normales y, en un determinado momento, si la noxa es muy intensa, se enlentece progresivamente hasta caer por debajo del percentil 5 (Figura 3, curva 2) (Achatamiento tardío) (1, 2).

Si el agente agresor no es muy severo, el peso fetal caerá pero el D. B. P. permanecerá dentro de los límites normales; por lo tanto, no llegaremos al diagnóstico correcto (falso negativo). Concluyendo, en los R. C. I. asimétricos, las medidas craneanas, si se deterioran, lo hacen tardíamente, de ahí la necesidad de buscar otras medidas antropométricas para hacer un diagnóstico temprano.

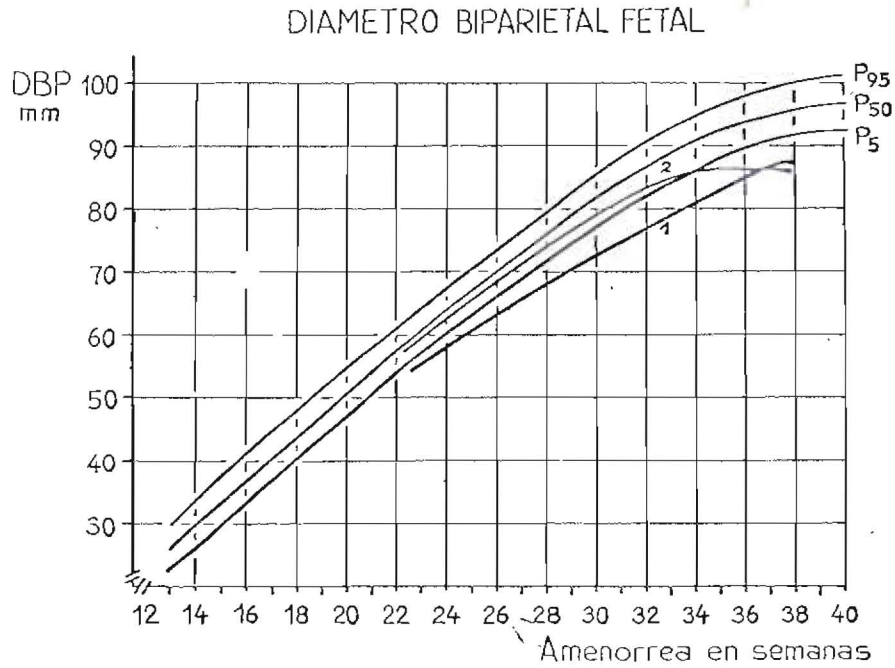


Figura 3

Curva 1 - Perfil bajo, retardo simétrico

Curva 2 - Achatamiento tardío, retardo asimétrico

Durante un seguimiento del crecimiento del D. B. P. se puede encontrar una curva que, al comienzo, hace sospechar un R. C. I. simétrico y se debe a un error en la amenorrea (8) (Figura 4).

Existen elementos que ayudan a resolver el problema:

- 1) La diferencia, en general, es de 2 semanas o sus múltiplos (lo más frecuente, 4 semanas).
- 2) Los valores se van acercando paulatinamente a la normalidad (los R. C. I. se alejan). Esto se debe a que el feto crece con la velocidad correspondiente a su verdadera edad (ejemplo: 28 semanas) y no como

un embarazo de 32 semanas de amenorrea, como se piensa que se tiene (8).

3) Es raro que un R. C. I. se expresa en el D. B. P. antes de las 20 semanas. Una medida que esté por debajo de los valores normales a esa edad gestacional hace pensar más en un error de amenorrea que en un R. C. I.

4) Las curvas de velocidad de crecimiento del D. B. P. en función del valor de dicho diámetro (ejemplo: cuánto debe incrementar en un período dado un D. B. P. de 60 mm.). Si la velocidad es normal, estamos ante un feto de crecimiento adecuado (1, 5).

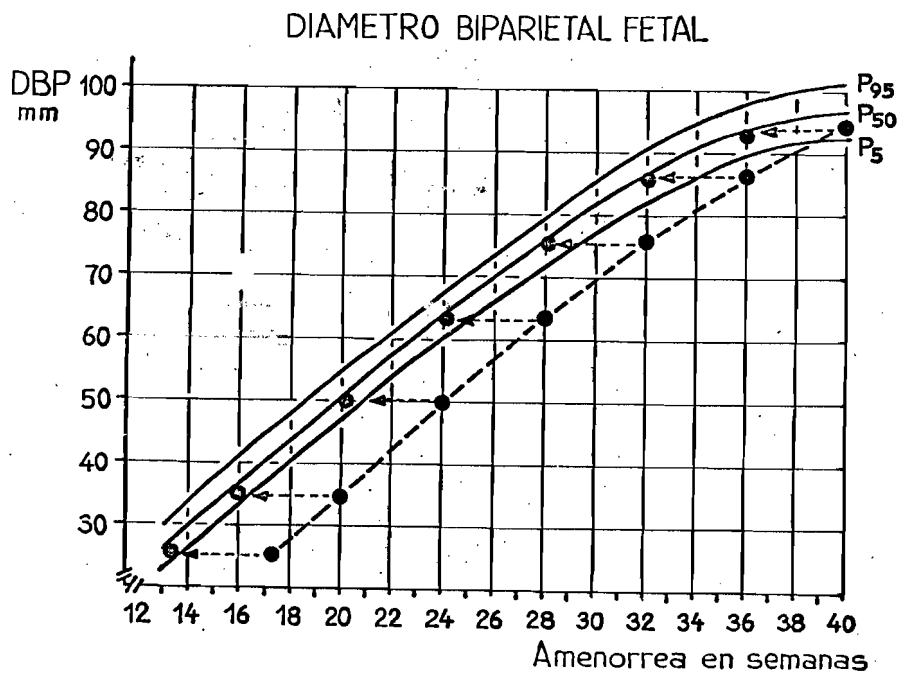


Figura 4

Curva típica ante un error de amenorrea

Si es un R. C. I., para conocer si es simétrico o asimétrico, se deben medir otros parámetros. En el armónico o proporcionado, se deteriora el peso y el perímetro craneano (P. Cr.) (Figura 5); en el disarmonico o desproporcionado, lo hace sólo el peso. El mejor indicador ecográfico de peso fetal es el perímetro abdominal (P. Ab.) (8); en éste se incluye el hígado, que es uno de los órganos que sufre el deterioro del crecimiento en forma marcada y precoz.

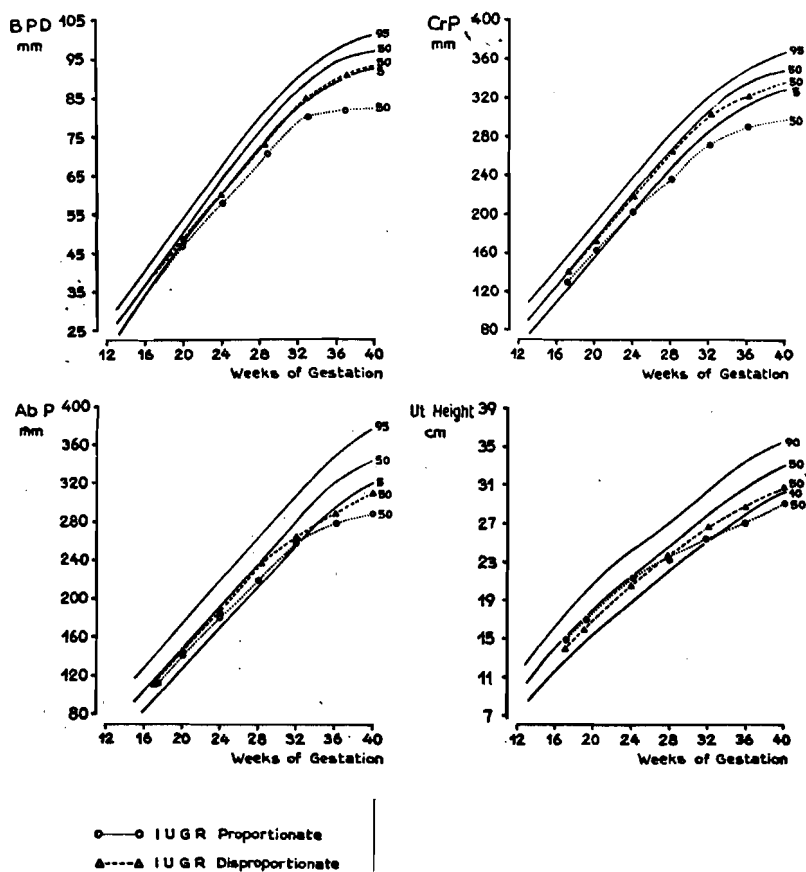


Figura 5

Retardo en el crecimiento proporcionado y desproporcionado, comparación con los patrones normales

Determinando los perímetros craneanos y abdominal podremos diferenciar los retardos (5, 7). Simétrico: disminuye el perímetro craneano y el abdominal. Asimétrico: disminuye el perímetro abdominal y lo hace poco o nada el craneano (Figura 5).

La relación P. Cr./ P. Ab. en fetos de crecimiento normal va descendiendo paulatinamente a lo largo de la gestación hasta ser 1,00 alrededor de las 37 semanas, debido a que la velocidad de crecimiento del cráneo se enlentece mientras que la del abdomen continúa constante (5).

En base a estos hechos, en un feto con R.C.I. asimétrico, la relación P. Cr./P. Ab. es alta (está por encima del P_{95}), en cambio, en el R.C.I. simétrico, la razón está dentro de los límites normales pues disminuyen ambos perímetros.

Actualmente, se utilizan fundamentalmente el D.B.P., P. Cr. y P. Ab. por su fácil recolección con la mayoría de los equipos y porque ellas son suficientes para realizar la mayoría de los diagnósticos. En la Tabla 1 se describen las diferentes alternativas que se pueden encontrar (8).

TABLA 1

	C U R V A S			Distancia			Velocidad según edad gestacional y/o valor previo			
	D.B.P.	P.Cr.	P.Ab.	D.B.P.	P.Cr.	P.Ab.	D.B.P.	P.Cr.	P.Ab.	
R. C. I. ASIMETRICO	dentro de normalidad y cae tardíamente			debajo de normalidad y se va alejando			normal o en límite inferior de la normalidad			disminuída
R. C. I. SIMETRICO	debajo de normalidad y se va alejando									disminuída
ERROR DE AMENORREA	debajo de normalidad y se va acercando									normal

4. EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DIAGNOSTICAR R. C. I.

Toda vez que se introduce alguna metodología diagnóstica en el campo de la medicina, se debe conocer la sensibilidad y especificidad de estas pruebas, es decir, su capacidad para diagnosticar los individuos verdaderamente enfermos y los verdaderamente sanos. De este modo, se evita la generalización de métodos que no tienen más precisión que los ya existentes, evitando así la proliferación innecesaria de pruebas que complican el manejo del caso problema.

Al diagnosticar un R. C. I. estamos, de alguna manera, induciendo a la interrupción de la gestación, de manera que es imprescindible conocer la eficacia de los métodos que se utilizarán para tal fin.

El perímetro abdominal fetal tiene una sensibilidad del 94%, el diámetro biparietal 67%, el perímetro craneano 42%, la altura uterina 56% y el incremento de peso materno 50%. Como se puede apreciar, la mejor variable es el perímetro abdominal fetal (Tabla 2). Todos los métodos tienen una buena especificidad, es decir, no plantean problemas en cuanto al diagnóstico de la población sana (10).

TABLA 2

TODOS LOS RETARDOS EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

Variable medida		PESO AL NACER		Sens.	Espec.	V.P.P. (+)	V.P.P. (-)
		Menor P10	Adecuado				
D. B. P.	◀ P5	24	4	67%	93%	86%	82%
	▶ P5	12	54				
P. Cr.	◀ P5	15	0	42%	100%	100%	73%
	▶ P5	21	58				
P. Ab.	◀ P5	34	0	94%	100%	100%	97%
	▶ P5	2	58				
Altura uterina	◀ P10	20	5	56%	91%	80%	77%
	▶ P10	16	53				
Incremento peso	◀ P25	18	12	50%	79%	60%	72%
	▶ P25	18	46				
Al. Ut. y/o In. Peso							
◀ P10	◀ P25	27	16	75%	72%	63%	82%
▶ P10	▶ P25	9	42				

Prevalencia 38%

V. P. P. (+) = Valor predictivo de la prueba positiva

V. P. P. (-) = Valor predictivo de la prueba negativa

Cuando se considera separadamente los PEG armónicos y disarmónicos cambia especialmente la sensibilidad de los métodos (Tabla 3) (10). Este hecho posiblemente se deba a que la población de IUGR está formada por varios grupos y, por lo tanto, es muy heterogénea dependiendo, entre otras cosas, del grado y tipo de retardo, de la intensidad y momento de instalarse la noxa.

Entre las variables analizadas se comprueba que la sensibilidad del DBP cae del 94% a 42% y la de la altura uterina, de 77% a 37% cuando se trata de RCIU simétricos y asimétricos respectivamente, inclusive el perímetro abdominal también disminuye su sensibilidad de 100% a 90%, como se puede apreciar es más fácil diagnosticar un retardo simétrico.

Habitualmente, no se hace referencia a la proporción de retardos armónicos y disarmónicos; esto explicaría probablemente los diferentes resultados encontrados por los autores, aún utilizando el mismo método (Tabla 3).

TABLA 3

RETARDOS EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

Variable medida	ARMONICOS			DISARMONICOS			
		PESO AL NACER			PESO AL NACER		
		Menor P10	Adecuados		Menor P10	Adecuados	
D. B. P.	< P ₅	16	4	Se. 94%	8	4	Se. 42%
	> P ₅	1	54	Es. 93%	11	54	Es. 93%
P. Cr.	< P ₅	13	0	Se. 77%	2	0	Se. 11%
	> P ₅	4	58	Es. 100%	17	58	Es. 100%
P. Ab.	< P ₅	17	0	Se. 100%	17	0	Se. 90%
	> P ₅	0	58	Es. 100%	2	58	Es. 100%
Altura uterina	< P ₁₀	13	5	Se. 77%	7	5	Se. 37%
	> P ₁₀	4	53	Es. 91%	12	53	Es. 91%
Incremento peso	< P ₂₅	9	12	Se. 53%	9	12	Se. 47%
	> P ₂₅	8	46	Es. 79%	10	46	Es. 79%
Al. Ut. y/o In. Peso	< P ₁₀	15	16	Se. 88%	12	16	Se. 63%
	> P ₁₀	2	42	Es. 72%	7	42	Es. 72%

Prevalencia 23%

Prevalencia 25%

Se. = Sensibilidad

Es. = Especificidad

En la Tabla 4 se presenta el índice Kappa descrito por Cohen, el cual permite conocer si los diagnósticos realizados se deben a la bondad del método o sólo a la chance. Cuando ese índice es de 0,9-1, el método es perfecto, si es 0-0,1, el resultado se debe a la chance; entre 0,2 y 0,8 existe diferentes grados de acuerdo.

TABLA 4

INDICE KAPPA PARA LOS DIFERENTES METODOS ESTUDIADOS

	<u>RETARDO EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO</u>		
	TODOS	ARMONICOS	DISARMONICOS
D. B. P.	0,62	0,82	0,40
P. Cr.	0,47	0,83	0,16
P. Ab.	0,95	1	0,93
Alt. Ut.	0,50	0,63	0,32
Incremento peso materno	0,30	0,30	0,26
Alt. Ut. + inc. de peso	0,46	0,47	0,31

$$\text{Indice Kappa} = \frac{\text{exactitud observada} - \text{exactitud esperada}}{1 - \text{exactitud esperada}}$$

En resumen, el perímetro abdominal detecta los dos retardos, ya que hay pérdida de peso en los dos tipos pero las medidas craneanas no varían en los casos de retardo disarmónico. La variable que más precozmente detecta el retardo armónico es el diámetro biparietal pero la que se expresa más, es decir, la que con más seguridad (sensibilidad) da el diagnóstico, es el perímetro abdominal. En el disarmónico, en cambio, la más precoz y la de mayor expresividad es el perímetro abdominal.

Al seleccionar las diferentes variables se debe considerar no sólo su eficacia sino la complejidad de su obtención y el tipo de equipamiento que se requiere. De este modo, se optará por la medida más adecuada al nivel de complejidad en el cual actúa.

La asociación de la altura uterina con la ganancia de peso de la madre durante la gestación (Tabla 2) tiene una alta sensibilidad (75%) solo superada por el perímetro abdominal fetal medido por ecografía. El inconveniente de esta asociación es su alta proporción de falsos positivos lo que llevaría a tomar medidas que pudiesen ser perjudiciales. Por lo tanto, una política racional sería controlar la altura uterina y la ganancia de peso materna, si los valores de estas variables están por debajo de los límites fijados se debe derivar a la embarazada para someterla a una exploración ecográfica y, de esa manera, confirmar o rechazar el diagnóstico.

Es importante considerar que al usar estos métodos como screening, cambian sus valores predictivos debido a que éstos son influenciados por la prevalencia del fenómeno. La prevalencia de retardo en el crecimiento intrauterino en el hospital es de 13,5%. Recalculando el valor predictivo positivo, utilizando el teorema de Bayes se encuentran las siguientes cifras para DBP fetal = 60%, Perímetro craneano fetal = 100%, Perímetro abdominal fetal = 100%, Altura uterina materna = 49%, Incremento de peso materno = 27%, Altura uterina y/o Incremento de peso = 30%.

Estas correcciones reafirman el hecho del alto porcentaje de falsos positivos que tienen los métodos clínicos, por lo cual, si bien deben ser usados como métodos de rastreo (sensibilidad alta), no deben usarse para confirmar la enfermedad. Para ello, deben considerarse las pruebas con alta especificidad y muy pocos falsos positivos, tal es el caso del perímetro abdominal fetal.

5. PREDICCIÓN DEL PESO FETAL

Para estimar el peso fetal in útero, se han desarrollado varias fórmulas (4, 16); de todas ellas, las que mejor correlación tienen con el peso fetal son las que consideran el perímetro abdominal fetal. En la Tabla 5 se presentan varias correlaciones simples y múltiples, de las cuales se desprende que las que mejor estiman el peso fetal son el perímetro abdominal sólo ($r = 0,94$, error de estimación 250 g.) (peso estimado en gramos = $-3454 + (19,11 \times \text{P. Ab. fetal en mm})$) y su asociación con la altura uterina materna ($r = 0,94$ y un error de estimación de 240 g.) (peso estimado en gramos = $-4106 + (13,5 \times \text{P. Ab. fetal en mm.}) + (5,88 \times \text{Altura uterina en mm.})$).

Con la estimación del peso fetal y conociendo la edad gestacional (amenorrea) también se puede llegar al diagnóstico de R. C. I. pero más importante es utilizar este dato como criterio de interrupción de la gestación.

La chance de sobrevivida neonatal está en relación con el nivel de complejidad del Servicio de Neonatología, en algunos el punto de quiebre estará en los R.N. de 2000 g., en otros, en los de 1500 g. Por lo tanto, conociendo el peso fetal, se podrá decidir junto con las condicionantes obstétricas, si es conveniente o no interrumpir la gestación, balanceando el riesgo de muerte fetal con el de muerte neonatal.

Es de notar que, en fetos con retardo en el crecimiento, que no crecen en dos semanas, la mortalidad fetal se incrementa al doble o al triple y la mortalidad neonatal no descende, a pesar de la mayor madurez. En definitiva, la mortalidad perinatal aumenta (18).

Es por esto que, en este momento, ante un retardo se tiene una conducta más agresiva ya que no descende la mortalidad neonatal cuando el feto mantiene su peso, a pesar de aumentar su madurez y, además, porque cada vez la terapia intensiva neonatal es capaz de mantener niños pequeños, vivos sin secuelas.

Uno de los criterios de interrupción que actualmente se considera, además de la edad gestacional, el grado de madurez pulmonar, entre otros, es la detención del crecimiento intrauterino medido por variables ecográficas.

TABLA 5

CORRELACIONES ENTRE EL PESO AL NACER Y DIFERENTES VARIABLES
ECOGRAFICAS Y CLINICAS

<i>Variable independiente</i>	<i>n</i>	<i>Coefficiente correlación</i>	<i>Coefficiente determinación</i>	<i>Error de Estimación</i>
<i>P. Ab. fetal</i>	109	0,94	0,88	250 g.
<i>P. Cr. fetal</i>	109	0,78	0,61	496 g.
<i>D.B.P. fetal</i>	109	0,80	0,64	478 g.
<i>Long. fémur fetal</i>	109	0,78	0,60	443 g.
<i>Altura uterina materna</i>	96	0,84	0,71	436 g.
<i>P. Ab. + Al. Ut.</i>	96	0,94	0,88	240 g.
<i>P. Ab. + P. Cr.</i>	109	0,93	0,86	300 g.
<i>P. Ab. + D.B.P.</i>	109	0,93	0,86	299 g.
<i>P. Ab. + Long. de fémur</i>	109	0,88	0,76	322 g.
<i>P. Ab. + Long. fémur + Al. Ut.</i>	96	0,88	0,78	312 g.
<i>P. Ab. + P. Cr. + D. B. P.</i>	109	0,93	0,87	290 g.
<i>P. Ab. + P. Cr. + D.B.P. + Al. Ut.</i>	96	0,94	0,84	280 g.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CAMPBELL, S., DEWHURST, C. Diagnosis of the small-for-date fetus by serial ultrasound cephalometry. *Lancet* 2: 1002, 1971.
2. DEWHURST, C.J., BEAZLEY, J.M., CAMPBELL, S. Assessment of fetal maturity and dysmaturity. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 113: 141, 1972.
3. DOBBING, J., SANDS, J., Quantitative growth and development of the human brain. *Arch. Dis. Child*, 48: 757, 1973.
4. EIK-NES, S.H., GROTTU, and ANDERSON, J.N. Estimation of fetal weight by ultrasound measurement. II Clinical application of a new formula. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 61: 307 - 312, 1982.
5. FESCINA, R.H., UCIEDA, F.J., CORDANO, M.C., NIETO, F., TENZER, S.M., LOPEZ, R. Ultrasonic patterns of intrauterine fetal growth in a Latin American country. *Early Human Dev.* 6: 239, 1982.
6. FESCINA, R.H. Aumento de peso durante el embarazo. Método para su cálculo cuando se desconoce su peso habitual. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 95: 156, 1983.
7. FESCINA, R.H., MARTELL, M. Intrauterine and extrauterine growth of cranial perimeter in term and preterm infants. A longitudinal study. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 147: 928, 1983.
8. FESCINA, R.H. Evaluación del crecimiento fetal intrauterino. Introducción a la Ultrasonografía en Perinatología. *Pub. Cient. CLAP N° 948*, 2da. edición 1984, CLAP-OPS/OMS.
9. FESCINA, R.H., QUEVEDO, C., MARTELL, M. NIETO, F. and SCHWARCZ, R. Altura uterina como método para predecir el crecimiento fetal. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 96: 377, 1984.
10. FESCINA, R.H., MARTELL, M., MARTINEZ, G., SCHWARCZ, R. Intrauterine growth retardation. Evaluation of different diagnostic methods. Enviado a publicar a *Obstet. Gynec.* 1984.

11. HOHLER, C.W., LEA, J., COLLINS, H. Screening for intra-uterine growth retardation using the ultrasound biparietal diameter. *J. C. Ultrasound* 4: 187, 1976.
12. KURJAK, A., KIRKINEN, P., LATIN, V. Biometric and dynamic ultrasound assessment of small-for-date infants: Report of 260 cases. *Obstet. Gynecol.* 56: 281, 1980.
13. LUBCHENCO, L.O., HANSMAN, C., DRESSLER, M. and BOYD, E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birthweight data at 24 to 42 weeks of gestation. *J. Pediat.* 32: 783, 1963.
14. MANNING, F.A., HILL, L.M., PLATT, L.D. Qualitative amniotic fluid volume determination by ultrasound: Antepartum detection of intrauterine growth retardation. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 139: 254, 1981.
15. SABBAGHA, R.E. Intrauterine growth retardation. Antenatal diagnosis by ultrasound. *Obstet. Gynecol.* 52: 252, 1978.
16. SHEPARD, M.J., RICHARDS, V.A., BERKOWITS, R.L., WARSUF, S.L. and HOBBS, J.C. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 142: 47, 1982.
17. PERSSON, P.H., KULLANDER, S. Long-term experience of general ultrasound screening in pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 146: 942, 1983.
18. WILLIAMS, R.L., CREASY, R.K., CUNNINGHAM, G.S., HAWES, W.E., NORRIS, F.D., TASHIRO, M. Fetal growth and Perinatal viability in California. *Obstet. Gynecol.* 59: 624, 1982.
19. WLADIMIROFF, J.W., LAAR, J. Ultrasonic measurement of fetal body size. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 59: 177, 1980.