

VALOR DE LA AMNIOGRAFIA EN EL ESTUDIO DEL SUFRIMIENTO FETAL CRONICO

CORRELACION CON EL ELECTROCARDIOGRAMA FETAL¹

DRES. SAMUEL KARCHMER,² VELVL SHOR,² ARTURO PERDOMO-DE LA SIERRA,²
PAULINA EISENBERG DE SMOLER,² EDUARDO ONTIVEROS² Y
RAÚL BARRÓN-VEGA.²

Se hace una breve revisión sobre la amniografía como método radiológico para el estudio del tránsito gastro intestinal del feto in-útero. Se establece la velocidad del tránsito intestinal fetal en el embarazo normal y en el complicado por toxemia gravídica, diabetes, malformación congénita e isomunización al factor Rh. Se correlacionan estos hallazgos con el electrocardiograma fetal y la evolución del recién nacido. Se discuten las posibles bases fisiopatológicas que explican los cambios en la motilidad intestinal fetal y su relación con el "sufrimiento fetal crónico". Se analizan los cambios electrocardiográficos encontrados, que sugieren patología fetal aun cuando no sea posible hasta el momento establecer conclusiones definitivas. No se puede demostrar material de contraste en el árbol respiratorio del feto. Se discuten las posibilidades de la amniografía en la detección del "sufrimiento fetal crónico" y su aplicabilidad en la clínica. (GAC. MÉD. MÉX. 98: 1299, 1968).

LOS DIFERENTES padecimientos que complican el curso del embarazo, condicionan un estado de hipoxia que por diferentes mecanismos repercuten directamente sobre el feto, que de actuar en forma severa, motivan sufri-

miento fetal agudo, el cual requiere de una resolución oportuna. Cuando el trastorno en el metabolismo fetal es moderado y persiste provocado principalmente por alteraciones placentarias, produce una situación de hipoxia sostenida, llamada "Sufrimiento fetal crónico". Dicho estado no es detectable habitualmente por los procedimientos clínicos, constituyendo un problema tanto de diagnóstico como por la nece-

¹ Trabajo presentado en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y la Asociación Mexicana de Ginecología y Obstetricia, el 26 de julio de 1968.

² Hospital de Ginecoobstetricia Núm. 1, Instituto Mexicano del Seguro Social.

sidad de planear la oportuna interrupción del embarazo con la consiguiente prevención del daño al producto.

Siendo el sufrimiento fetal una de las situaciones que condicionan mayor alarma en el curso del embarazo, han surgido en la práctica diaria, recursos tanto clínicos como electrónicos para conocer los cambios fisiopatológicos que se suceden en el feto durante la evolución de una complicación médico obstétrica.

Con este fin y a partir de la demostración de la inocuidad de la punción de la cavidad amniótica, se han realizado investigaciones analíticas del líquido amniótico,¹⁴ así como de la dinámica del mismo. La amniografía practicada por primera vez en el año de 1930,¹ preconizada para determinar el sitio de inserción placentaria fue abandonada debido a lo irritante de los medios de contraste utilizados.

En 1940, Becker, Windle, Barth y Schulz,² utilizaron nuevamente el método, detallando la "naturaleza fisiológica de la deglución y peristaltismo intestinal durante la vida fetal". Speert en 1943,²⁰ reportó "el aumento de la velocidad del tránsito gastro intestinal fetal a medida que aumenta la edad del embarazo". Desde entonces diferentes autores^{3, 4, 5, 6, 13, 21} han corroborado la bondad del método y las posibilidades que ofrece, con los nuevos materiales radio opacos, para el mejor entendimiento de la fisiología materno-fetal.

En base a estudios previos^{4, 5, 6} en donde se ha observado una estrecha relación entre la velocidad del tránsito

intestinal del feto in útero y su estado al nacimiento. El objeto del presente trabajo, es el de situar la utilidad de la amniografía en el estudio del "Sufrimiento fetal crónico", relacionándolo así mismo con posibles cambios electrocardiográficos del feto en esta situación.

MATERIAL Y MÉTODO

Se seleccionaron 100 pacientes que cursaban el último mes del embarazo, de las cuales 47 tenían un embarazo, normal (dos pacientes con embarazo gemelar); las restantes, 16 en cada grupo, complicadas por diabetes mellitus no controlada, toxemia gravídica severa y malformación congénita fetal (fetos anencéfalos); en 5 casos se practicó el estudio en embarazos complicados por isoimmunización materno fetal severa al factor Rh (hidrops fetal).

Se efectuó la punción transabdominal de la cavidad amniótica, siguiendo los lineamientos técnicos descritos en otro trabajo.⁶ El material de contraste usado fue siempre acuoso (Hypaque) en cantidad de 40 c.c. cuando la concentración fue del 50% y de 20 c.c. cuando fue del 60%.

Las placas radiográficas fueron tomadas a las 12 y 24 horas de introducido el material de contraste en la cavidad amniótica. En algunos casos de fetos con malformaciones congénitas e hidrops fetal se tomó una radiografía del producto después de nacer.

Se practicó electrocardiograma fetal con el método de electrodos externos, antes de la punción de la cavidad



FIG. 1. Embarazo normal de 38 semanas. Se observa en la placa tomada a las 24 horas totalmente contrastado el intestino grueso y parte del delgado.

amniótica, durante la introducción del material de contraste y a las 24 horas de efectuada la punción, siguiendo los lineamientos técnicos descritos en otra publicación.⁸ El objeto del estudio electrocardiográfico del corazón fetal, fue el siguiente:

- Demostrar alteraciones en el electrocardiograma del feto simultáneas a las observadas en el tránsito intestinal.
- Correlación entre los datos radiológicos y electrocardiográficos.
- Características de los electrocardiogramas de los fetos de embarazo normal y patológico.

- Definir si tales cambios tienen valor pronóstico.

Después de la experiencia obtenida con las primeras amniografías, siempre fue posible diferenciar las imágenes del estómago, intestino delgado y grueso en las placas tomadas; el intestino delgado se observó usualmente como múltiples espirales de diverso calibre con segmentaciones parciales; en cambio, el intestino grueso se visualizó en la periferia de la imagen del intestino delgado, envolviéndolo, con un diámetro mayor y frecuentemente se pudieron identificar las haustras del mismo (Figuras 1, 2, 3 y 4).



FIG. 2. Embarazo gemelar bivitellino de evolución normal. Se observa contrastado el intestino delgado en la totalidad (placa tomada a las 12 horas).

En todos los casos se siguió la evolución del embarazo y parto, así como la del recién nacido.

RESULTADOS

Pacientes con embarazo normal

Las amniografías practicadas en este grupo, mostraron uniformidad en todos los casos en cuanto al sitio de localización del material de contraste en el tracto gastro-intestinal; se puede observar en la tabla 1 como a las 12 horas de efectuada la punción, en el 100% de los casos el intestino delgado estaba contrastado, existiendo material radio opaco en el intestino grueso en el 87.1% de los casos; a las 24 horas existía una

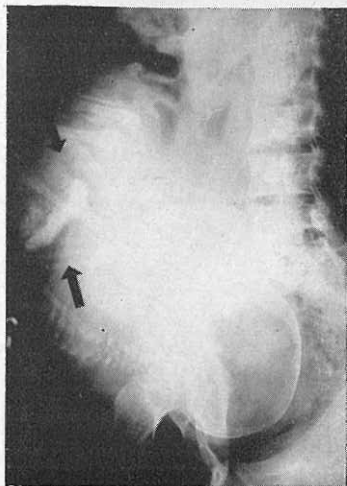


FIG. 3. Embarazo de término, placa tomada a las 24 horas. Se observa material de contraste en el intestino delgado y grueso.



FIG. 4. Placa tomada a las 24 horas y en donde se observa radio lucente la totalidad del intestino grueso, envolviendo al intestino delgado. Se pueden apreciar las haustras del mismo.

imagen de contraste en todo el tracto gastrointestinal.

El promedio de la edad gestacional de estos casos fue de 38.6 semanas; se obtuvieron 47 productos vivos y normales, cuyo peso promedio fue de 3,125 grs. El parto se produjo en un tiempo mínimo posterior a la punción de 8 horas y máximo de 24 días. El Apgar promedio fue de nueve.

Pacientes con embarazo complicado por toxemia gravídica

En este grupo se estudiaron pacientes con preeclampsia severa, con una edad

gestacional semejante a las pacientes con embarazo normal.

Se puede apreciar en la tabla 1, como a las 12 horas de efectuada la punción existía material de contraste en el intestino delgado en el 25% de los casos y en el intestino grueso en el 56.4%; en 18.6% de los fetos el fenómeno de la deglución no se había presentado.

A las 24 hrs. se encontraba radioluciente el intestino grueso en el 75% de los casos; debe hacerse notar que a las 24 hrs. todos los fetos habían deglutido el material de contraste.

En este grupo todos los productos nacieron vivos, con un peso promedio de 2,525 grs. El parto se produjo entre dos y 42 hrs. después de la punción, siendo el Apgar promedio de ocho.

Pacientes con embarazo complicado por diabetes mellitus

Los casos estudiados fueron pacientes sin control metabólico previo, cuya edad media fue de 36 años, siendo la edad gestacional de 38.3 semanas como promedio.

A diferencia con los grupos antes analizados, se pudo observar que en las placas radiográficas tomadas a las 24 hrs. (tabla 1), el 31.4% de los fetos aún no deglutían, observándose radioluciente el intestino delgado y grueso en en 18.6 y 50% de los casos respectivamente. El Apgar promedio fue seis y el peso de los productos de 3,824 grs. Cuatro de los productos fallecieron durante el periodo neonatal inmediato.

TABLA 1

LOCALIZACION DEL MATERIAL DE CONTRASTE EN EL TRACTO GASTRO INTESTINAL DEL FETO

	12 HORAS				24 HORAS		
	Nº. DE CASOS	NO DEGLUTIERON %	INTESTINO DELGADO %	INTESTINO GRUESO %	NO DEGLUTIERON %	INTESTINO DELGADO %	INTESTINO GRUESO %
NORMALES	47	0	100	87.1	0	0	100
TOXEMICAS	16	18.6	25	56.4	0	25	75
DIABETICAS	16	37.8	50	12.2	31.4	18.6	50
MALFORMACION CONGENITA	16	50	25	25	31.4	18.6	50
HIDROPS FETALIS	5	80	20	0	600	20.0	20

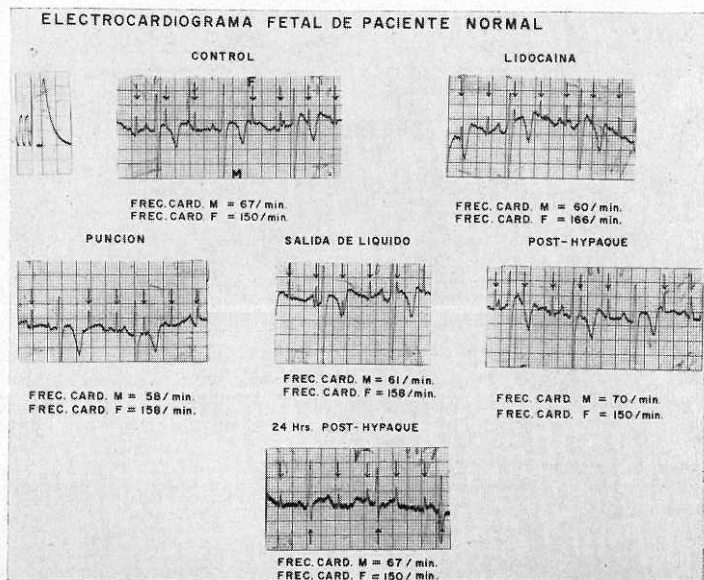


FIG. 5. Se muestra en esta figura la secuencia en que se llevaron a cabo los estudios electrocardiográficos. Frec. Card. M. = Frecuencia cardíaca materna. Frec. Card. F. = Frecuencia cardíaca fetal.

Pacientes con malformación congénita fetal

En este grupo se estudiaron embarazos con fetos anencéfalos y polihidramnios concomitante, en donde se observó en términos generales un aumento en el porcentaje de fetos que aún no deglucían a las 12 y 24 hrs., destacando así mismo el bajo número de casos en los que el material de contraste se encontraba en el tracto intestinal (Tabla 1).

De estos fetos solo seis nacieron vivos, con un peso promedio de 2,540 grs. En ningún caso se observó malforma-

ción del tracto gastro-intestinal en el momento del nacimiento.

Embarazo con hidrops fetal

En los 5 casos estudiados, se observó una vez más un retardo acentuado en la deglución y tránsito por el tracto gastro intestinal del feto. En algunos casos se tomaron radiografías varias semanas posteriores a la punción observando discreta cantidad de material radio opaco en el intestino delgado.

En ninguno de los casos se pudo detectar material de contraste en los pul-

mones del feto (estudio necrópsico y radiológico). La vía de eliminación del material inyectado a la cavidad amniótica se efectuó a través del aparato renal de la madre.

Electrocardiograma fetal

En la figura 5 se observan los trazos electrocardiográficos de la madre y del feto con embarazo normal, durante los diversos tiempos del procedimiento.

De las pacientes con toxemia grávida, se ejemplifican dos casos (Fig. 6).

En ambos la frecuencia cardíaca fetal está dentro de límites normales. Sin embargo, comparando los complejos fetales con los del caso normal, se puede apreciar que en el caso 1 el complejo es ancho y aplanado, en el caso 2 está ligeramente alterado morfológicamente. Los registros de dos pacientes diabéticas se muestran en la figura 7; en el caso 1 se observa que hay taquicardia fetal además de complejos fetales anchos; en el caso 2, la frecuencia cardíaca fetal está dentro de los límites normales bajos y el complejo fetal se

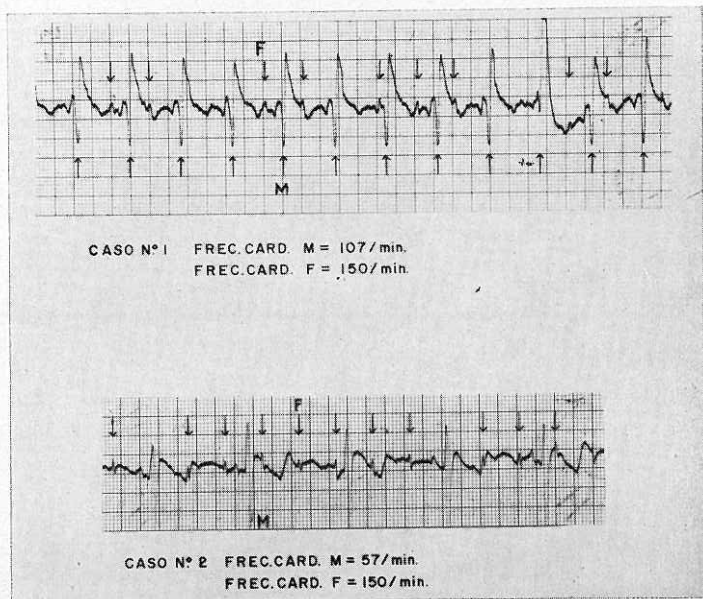


FIG. 6. Electrocardiogramas fetales en pacientes toxémicas. La frecuencia cardíaca en ambos casos está dentro de los límites normales; sin embargo, obsérvese que la morfología del trazo fetal comparada con el trazo de la figura 1 está alterado.

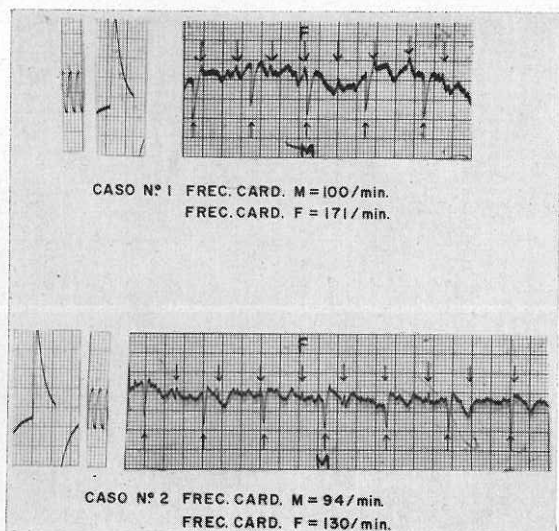


FIG. 7. Electrocardiogramas fetales en pacientes diabéticas. Obsérvese que la morfología del caso No. 1 está más alterada que la del No. 2.

observa ligeramente ensanchado aunque menos que en el caso 1.

En la figura 8 se muestran dos trazos de un producto hidrópico por iso-inmunización al factor Rh. Se observa que el complejo fetal es ancho en el registro obtenido 12 días antes del nacimiento; la frecuencia cardiaca fetal es baja pero dentro de los límites normales; en cambio en el registro obtenido inmediatamente antes de la operación cesárea se demuestra que además de la bradicardia marcada del feto, el complejo fetal es aún más ancho.

El registro del electrocardiograma fetal de un producto anencéfalo, se observa en la figura 9; el complejo fetal

es de muy pequeño voltaje y en la derivación media (M) en la que el voltaje es mayor se observa además ancho.

COMENTARIO

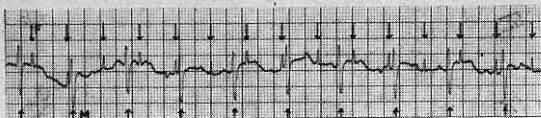
Es evidente que a medida que el embarazo avanza, el aparato digestivo del feto presenta cierto grado de motilidad intestinal, semejante al que se encuentra al momento del nacimiento.^{4, 5, 6, 7, 17, 18} El estudio de muchas sustancias presentes en el meconio hacen suponer que éstas necesariamente tuvieron que ser deglutidas previamente o por lo menos transformadas por el feto; los estudios^{12, 20} en animales de

experimentación mediante la inyección de colorantes y otras sustancias han demostrado de manera definitiva este fenómeno.

Los movimientos peristálticos del estómago e intestino fetal han sido demostrados en el feto animal y humano desde épocas tempranas de la gravidez, hecho observado por Davis y Potter⁷ desde la décima quinta semana, y este fenómeno aumenta en el último trimestre; no obstante, los cambios en la velocidad de propagación han sido descritos cuando el organismo fetal es estimulado por fenómenos que producen hipoxia; cuyo aumento produce

tendencia a la segmentación del peristaltismo fetal más que al peristaltismo "digestivo"; cuando el fenómeno hipóxico es mayor, los movimientos peristálticos se transforman en irregulares produciendo el paso intrauterino de cantidades variables de meconio, lo que representa en la clínica obstétrica habitual indicios de sufrimiento fetal; sin embargo, este último hecho no constituye una indicación definitiva de sufrimiento fetal, demostrado por el nacimiento de productos totalmente normales con dicho antecedente. El problema es mayor cuando la hipoxia se establece en épocas tempranas del em-

ELECTROCARDIOGRAMA FETAL DE PACIENTE ISOINMUNIZADA CON PRODUCTO HIDRÓPICO



12 DIAS PRE-CESAREA

FREC. CARD. M = 91/min.

FREC. CARD. F = 130/min.



PRE-CESAREA

FREC. CARD. M = 91/min.

FREC. CARD. F = 107/min.

FIG. 8. En el registro superior el trazo fetal se observa ancho y en el inferior además de la alteración morfológica hay alteración en la frecuencia cardíaca.

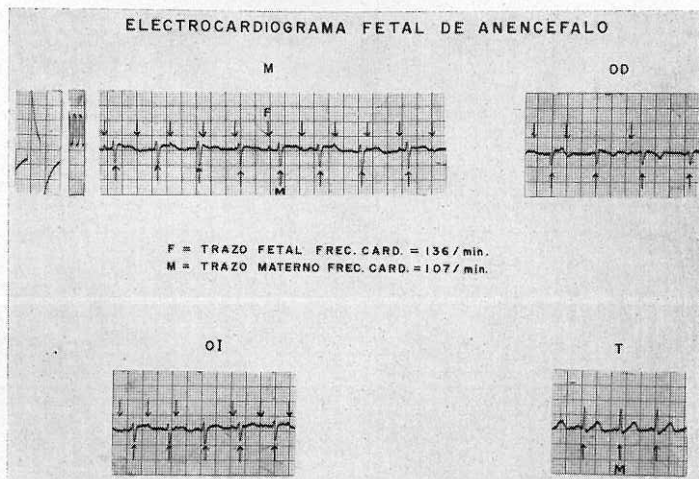


FIG. 9. Nótese el pequeño voltaje del trazo fetal en las tres derivaciones en que se encuentra presente.

barazo en donde la presencia de meconio en el líquido amniótico no es frecuente, no contando el clínico con elementos para establecer el pronóstico de un feto en donde la gestación se ha complicado.

Un hecho relativamente conocido, es el que la anoxia o hipoxia producen cambios en el pH de la sangre fetal,^{15, 16} lo que repercute sobre centros nerviosos superiores originando estimulación parasimpática que produce relajación esfinteriana y expulsión de meconio, lo anterior como lo establecen Wood y Pinkerton,¹⁹ ausente en el líquido amniótico de fetos anencefalos e íntimamente relacionado con la desaparición de la influencia medular sobre el parasimpático sacro, que controla el tono

esfinteriano y el peristaltismo intestinal. Demostrado además por la denervación experimental que siendo simpática no altera la función del tracto gastrointestinal, y siendo parasimpática aumenta la actividad de los trayectos afectados.

Sin embargo, la progresión lenta del material de contraste en el intestino delgado observada en el material estudiado, no es atribuida exclusivamente a la estimulación parasimpática, ya que sucedería lo contrario, existiendo correlación de este hecho con el electrocardiograma fetal, que revelaría disminución en la frecuencia cardiaca. De esto se sugiere la posibilidad de cambios en el automatismo del intestino o en la liberación de los mediadores químicos.⁹

En el presente estudio se confirma la uniformidad del tránsito intestinal en los casos normales, a diferencia de los cambios observados en los casos complicados por toxemia, diabetes, malformación fetal e isoinmunización al factor Rh. En todas estas entidades el común denominador es la hipoxia originada por lesiones placentarias bien definidas y en donde la estimulación del sistema nervioso central del feto, parece producir alteraciones de la deglución, peristaltismo del intestino delgado, defectos de concentración a nivel intestinal y vaciamiento rápido del colon. Todos estos factores son capaces de producir cambios en las imágenes radiológicas, dando como consecuencia que algunos fetos después de la amniografía no hayan deglutido el material de contraste por un lado, o lo han eliminado a través de la relajación del esfínter anal; no es posible descartar que en el intestino delgado por la segmentación del peristaltismo, la progresión del material radio opaco ingerido sea lenta. Todos estos hechos se pudieron demostrar en los casos estudiados como se observa en la tabla 1.

No existe suficiente explicación de porqué algunos fetos no deglutieron el material de contraste aún a las 24 horas de efectuado el procedimiento, ya que es bien conocido, que el centro de la deglución no es único puesto que los fetos anencéfalos tuvieron este fenómeno presente. Cabe hacer notar que esto nunca sucedió en los casos de feto con embarazo normal, los cuales al momento de su nacimiento tuvieron una calificación de Apgar mayor como promedio.

Debe mencionarse, en contraste con lo reportado por Davis y Potter en 1946, la ausencia de material de contraste en el aparato respiratorio. Parece ser que este hallazgo está de acuerdo con las experiencias de King y Becker^{10, 11, 12} en animales de laboratorio en los cuales la anoxia aguda experimental produce este fenómeno; la otra posibilidad es que el material de contraste usado por ser acuoso sea de absorción y difusión rápida.

Desde el punto de vista electrocardiográfico, no es posible obtener conclusiones definitivas, ya que lo escaso del material no permite una valoración estadística útil; no obstante, los cambios tanto morfológicos como de frecuencia observados en los trazos obtenidos en casos de fetos con embarazo complicado, sugieren una correlación con el tránsito intestinal.

La experiencia obtenida en la presente comunicación parece confirmar que la amniografía es inocua tanto para la madre como para el feto, destacando así mismo que el estudio de los fenómenos digestivos del feto in-útero pueden constituir un procedimiento al alcance del clínico en el manejo y pronóstico fetal de los diversos padecimientos que complican el estado gravídico.

SUMMARY

A brief review on amniography, a radiologic procedure for the study of gastrointestinal motility of the fetus in utero is presented.

Findings in normal and pathologic pregnancies are compared and correlated with fetal electrocardiogram and

the subsequent evolution of the newborn. The usefulness of this method for the early detection of chronic fetal distress is pointed out.

REFERENCIAS

1. Menees, T. O.; Miller, J. D. y Holly, L. E.: *Amniography, preliminary report*. Amer. Jour. Roentg. 24: 363, 1930.
2. Becker, R. F.; Windle, W. F.; Barth, E. E. y Schulz, M. D.: *Fetal swallowing gastro intestinal activity and defecation in amnios. An experimental roentgenological study in the guinea pig*. Surg. Gynec. and Obst. 70: 603, 1940.
3. Savignac, E. A.: *Roentgenamniography: a valuable and safe aid to obstetrical diagnosis*. Radiology. 60: 545, 1953.
4. McLain, C. R.: *Amniography studies of the gastro intestinal motility of the human fetus*. Am. Jour. Obst. and Gynec. 83: 1079, 1963.
5. McLain, C. R.: *Amniography. A versatile diagnostic procedure in obstetrics*. Obst. and Gynec. 23: 45, 1964.
6. Karchmer, K. S., Perdomo de la Sierra A., Shor, P. V., Domínguez, A. A. y Aguilar G. J. A.: *La amniografía como método de estudio de la motilidad gastro intestinal del feto humano in útero; su relación con el sufrimiento fetal crónico*. Ginec. y Obst. de Méx. 22: 403, 1967.
7. Davies, M. E. y Potter, E. L.: *Intra-uterine respiration of the human fetus*. J.A.M.A. 131: 1194, 1946.
8. Eisenberg de Smoler, P., y Senties, L.: *Electrocardiografía fetal. Métodos y alcances*. Rev. Med. I.M.S.S. 6: 275, 1967.
9. Guyton, C. A.: *Tratado de fisiología médica*. 2a. edición. Ed. Interamericana, S. A., 1963.
10. Carter, A. W., Becker, F. R., King, E. J. y Barry, Jr. W.: *Intrauterine respiration in the rat fetus. Analysis of roentgenological techniques*. Am. Jour. Obst. and Gynec. 90: 247, 1964.
11. Becker, F. R., King, E. J., Marsh, H. R. y Wyrick, D. A.: *Intrauterine respiration in the rat fetus. Direct observations: Comparison with the guinea pig*. Am. Jour. Obst. and Gynec. 90: 236, 1964.
12. King, E. J. y Becker, F. J.: *Intrauterine respiration in the rat fetus. Aspiration and swallowing of calcodur blue dye*. Am. Jour. Obst. and Gynec. 90: 257, 1964.
13. McLain, C. R.: *Amniography for diagnosis and management of fetal death in utero*. Obst. and Gynec. 26: 233, 1965.
14. Liley, A. W.: *Amniotic fluid in human reproductive physiology*. I. Butterworth, S. 1963, P. 227.
15. Caldeyro-Barcia, R.: *La reserva fetal*. I. jornada Médica Bial de H.G.O. No. 1 del "I.M.S.S." 1964. Vol. 2, p. 645.
16. Caldeyro-Barcia, R.: *Effects of uterine contractions during labor on the human fetus and newborn*. Fourth International Conference on Medical Electronics. New York, 1961.
17. Smith, A. C.: *The physiology of the newborn infant*. 3a. edición. Springfield Charles Thomas, 1959, p. 228.
18. Windel, W. F.: *Physiology of the fetus. Origin and extent of function in prenatal life*. Philadelphia, W. B. Saunders, 1940.
19. Wood, C. y Pinkerton: *Foetal distress*. Jour. Obst. and Gynec. Brit. Comm. 68: 427, 1961.
20. Speert, H.: *Swallowing and gastrointestinal activity in the fetal monkey*. Amer. Jour. Obst. and Gynec. 45: 69, 1943.
21. Portes, L., Lefebure, J. y Ganjon, A.: *L'amniographie*. Gynec. et Obst. 47: 378, 1948.