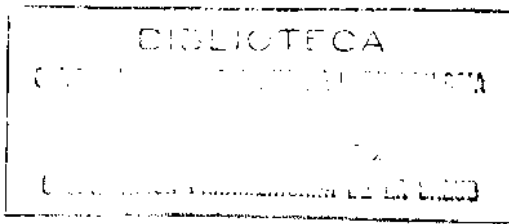


AMERICANO DE PERINATOLOGIA Y DESARRO

AMERICANO DE PERINATOLOGIA Y DESARRO

AMERICANO DE PERINATOLOGIA Y DESARRO



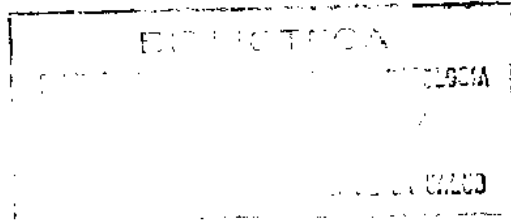
FACTORES PERINATALES QUE AFECTAN EL DESARROLLO HUMANO

Actas de la Sesión Especial
que tuvo lugar durante la VIII Reunión
del
Comité Asesor de la OPS
sobre Investigaciones Médicas
10 de junio de 1969



Publicación Científica No. 185

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N. W.
Washington, D. C. 20037, E.U.A.
1972



CAMBIOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL ASOCIADOS A SUFRIMIENTO FETAL AGUDO INTRAPARTO¹

C. Méndez-Bauer, J. Monleón, G. Guevara-Rubio, C. Casacuberta, R. Bustos, G. Giussi, L. Escarcena, R. Yabo y R. Caldeyro-Barcia

En la obstetricia actual existe la urgente necesidad de un método para valorar las condiciones del feto durante el trabajo de parto. Este método debe ser digno de confianza y fácil de realizar si se desea aplicarlo en forma rutinaria. El diagnóstico precoz del sufrimiento fetal, si se acompaña de tratamiento inmediato, puede evitar lesiones fetales que quizá acompañarán al sujeto durante toda su vida.

Hay varios criterios para seleccionar el método de diagnóstico del sufrimiento fetal. El nacimiento de un niño deprimido (excluyendo depresiones farmacológicas) es generalmente precedido de un sufrimiento fetal que se acompaña de alteraciones en la composición de la sangre fetal (35, 36, 45). En consecuencia, cualquiera de estos criterios, la depresión del recién nacido o la alteración en la composición sanguínea fetal, puede ser usado para diagnosticar el sufrimiento fetal (2, 12, 35, 36).

Los dos fenómenos están relacionados íntimamente. La depresión del recién nacido (y las secuelas neurológicas permanentes) se deben, principalmente, a un daño de las células fetales, particularmente las del sistema nervioso.

Hay dos causas principales de daño de las células fetales. La composición anormal de la sangre del feto durante el sufrimiento fetal agudo intraparto, a consecuencia de trastornos

en los intercambios feto-maternos, produce acidosis, hipoxemia, hipercapnia y otras alteraciones en la composición del medio interno fetal (1, 7, 16, 32, 34, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 48, 49). Es más, la circulación sanguínea fetal puede ser incapaz de asegurar un aprovisionamiento de metabolitos a todos los órganos y tejidos fetales (4, 8, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 38). Ambas causas pueden actuar simultáneamente.

Se deduce que el diagnóstico del sufrimiento fetal intraparto puede estar basado en el estudio de la composición de la sangre fetal o en la determinación del índice de Apgar del recién nacido (2). Se ha encontrado entre ambos criterios una excelente correlación (16, 32, 33).

Desde un punto de vista práctico uno y otro tienen inconvenientes. La composición de la sangre fetal no puede ser analizada cuando las condiciones obstétricas impiden la obtención de muestras de sangre fetal; la información obtenida mediante este procedimiento es discontinua y se requiere un laboratorio bien equipado. Por otro lado, el diagnóstico de sufrimiento fetal de carácter retrospectivo, basado en un bajo índice de Apgar al nacer, no tiene aplicación clínica obstétrica.

Nuestro objetivo ha sido desarrollar un método para el análisis de la frecuencia cardiaca fetal que pueda ser usado para un diagnóstico precoz, confiable y práctico del sufrimiento fetal agudo intraparto. El registro de la frecuencia cardiaca fetal puede proveer un instrumento muy útil en este sentido (5, 6, 8, 10, 27, 28) si es posible probar que los cambios en la composición sanguínea fetal se relacionan

¹ Este estudio recibió ayuda de las donaciones PR/URU/4101 de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud y HD 00222-06 del National Institute of Child Health and Human Development, U.S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, E.U.A.

nan con ciertos cambios en la frecuencia cardiaca del feto que, a su vez, se relacionen con el nacimiento de un niño deprimido.

Tipos anormales de la frecuencia cardiaca fetal (FCF)

En el sufrimiento fetal se han hallado cambios de la FCF que pueden descubrirse por métodos clínicos. Posiblemente como resultado de una disminución en los intercambios feto-maternos, agravada transitoriamente por las contracciones uterinas, la composición de la sangre fetal se altera. En estas condiciones anormales aparecen varias reacciones adaptativas (8, 13) que aparentemente tienden a minimizar las posibles consecuencias perniciosas de estos disturbios homeostáticos y a prolongar la sobrevida fetal. La respuesta cardiovascular fetal es una de las más importantes y mejor conocidas de estas reacciones adaptativas e incluye cambios en la FCF que pueden utilizarse para el diagnóstico clínico del sufrimiento fetal (5, 8, 9, 15, 19, 20, 24, 28, 30).

Los registros de FCF obtenidos en fetos en sufrimiento muestran variedad de tipos (6, 9, 10, 11, 15, 27, 28, 29, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 51). Estos tipos combinan dos componentes principales: 1) una taquicardia sostenida y prolongada de la línea de base, y 2) dips tipo II (8, 10, 12, 15, 23, 24, 31, 38, 39, 42). Combinados, estos componentes pueden dar lugar a una gran variedad de síndromes.

Aumento de la FCF basal por encima de 155 lat/min (taquicardia)

Los registros de FCF muestran, por lo menos, cuatro tipos distintos de variaciones que han sido designadas como "pequeñas oscilaciones rápidas" (38, 40, 51), "espigas" (25), "ascensos transitorios" (40), y "dips" (3, 14, 24, 39). La línea de base sobre la que se instalan estas variaciones es la FCF basal (9, 10, 14, 27, 38) (Figura 1).

La FCF basal, o línea de base de los trazados (30), se mide en el intervalo entre dips, ascensos transitorios y espigas y se define como el valor promedio entre picos y valles de las pequeñas oscilaciones rápidas presentes en los trazados de FCF normales (Figura 1). En el parto normal, la FCF basal promedia 143 lat/min (E. S. 2 lat/min) (31). Un aumento sostenido por encima de 155 lat/min (taqui-

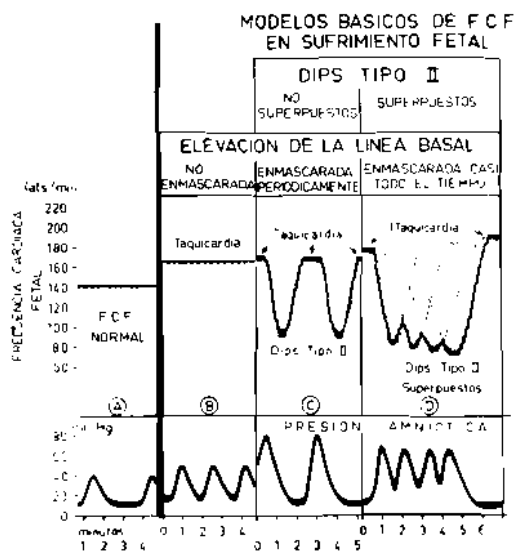


Figura 1. Parámetros analizados en los registros de FCF y sus relaciones cronológicas con las contracciones uterinas (10, 39).

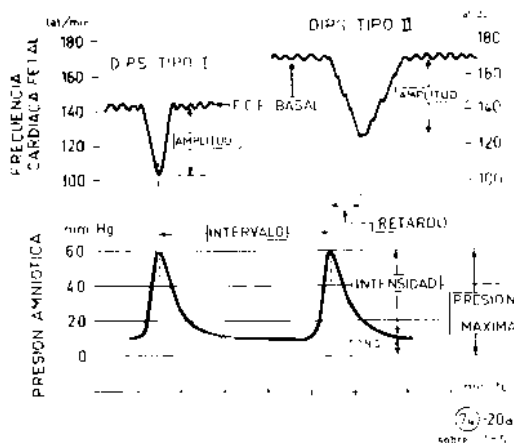


Figura 2. Representación esquemática de los modelos básicos de FCF encontrados en el sufrimiento fetal. La gravedad del sufrimiento aumenta de izquierda a derecha. Se supone que las contracciones uterinas (presión intraamniótica) son la causa inmediata del sufrimiento fetal. En A, la contractilidad es normal; en B hay una moderada taquistolia uterina; en C, una marcada hipersistolia uterina; en D, taquistolia uterina e hipertono. La línea de base aumenta anormalmente en B, C y D. En C y D, cada contracción causa un dip tipo II, totalmente independiente en C y con superposición parcial en D. Las líneas punteadas en D indican la porción enmascarada (rama descendente y ascendente) de los supuestos dips tipo II individuales. La taquicardia de la línea de base, también enmascarada por la superposición de dips tipo II, se indica en forma similar (13).

cardia) se considera signo de sufrimiento fetal (5, 8, 31, 35, 36) (Figuras 1 y 2).

La taquicardia puede aparecer aislada, es decir, no interrumpida por dips tipo II u otros cambios en la FCF (Figura 2 B), o estar enmascarada intermitentemente cuando existen dips tipo II (Figura 2 C). Las interrupciones de la línea de base son más prolongadas cuando varios dips II consecutivos se superponen (Figura 2 C); en estas condiciones la taquicardia puede estar enmascarada la mayor parte del tiempo.

Dips II

Un dip II es una caída transitoria de la FCF producida por una contracción uterina. Existe un retardo entre el vértice de la contracción y el fondo del dip II correspondiente. Este retardo es, en promedio, de 41 segundos (D.S. = 11 segundos) (6, 8, 9, 10, 11, 14, 24) (Figura 1). El dip tipo I es, también, un descenso transitorio de la FCF causado por una contracción uterina pero que tiene lugar simultáneamente con la contracción. El retardo medio entre el pico de la contracción y el fondo del dip tipo I es de 3.5 segundos (Figura 1). La diferencia en el retardo es un criterio seguro para distinguir los dips II de los dips I (6).

Los dips tipo I y II se producen por diferentes mecanismos (15, 38), aparecen bajo diferentes condiciones (3, 24) y tienen un significado diagnóstico y pronóstico distinto (8, 9, 10, 11, 15, 28, 31). Los dips tipo II son signos de sufrimiento fetal mientras que los dips I parecen no tener tal significación (10).

Los dips tipo II se reconocen sin dificultad si se registran simultáneamente la FCF y la contractilidad uterina. También pueden diagnosticarse clínicamente (8). Su aparición coincide, en general, con un aumento de la FCF por encima de 155 lat/min (Figura 2 C). El dip tipo II puede ser registrado como unidad individual, totalmente independiente y fácilmente reconocible o traslaparse parcialmente con otros perdiendo entonces su individualidad y produciendo una caída más prolongada de la FCF (Figura 2 D).

Finalmente, los dips I y II pueden ser producidos por la misma contracción uterina. Esta configuración puede reconocerse fácilmente en los registros de FCF, aunque puede ser bastante difícil identificarla por simple auscultación clínica.

Para probar la hipótesis de que la taquicardia y/o los dips tipo II se asocian al sufrimiento fetal, en las secciones siguientes se estudiarán ambos signos en relación con la aparición de cambios en la composición sanguínea fetal y con la posible depresión del recién nacido.

Relación entre variaciones de la FCF y cambios en la composición sanguínea fetal

FCF basal y composición de la sangre fetal

Los resultados de estudios simultáneos realizados con muestras de la sangre fetal obtenida con la técnica de Saling (47, 48, 49) y registros de la FCF han sido publicados anteriormente (7, 35, 36). Puede concluirse que la FCF basal aumenta por encima de 155 lat/min cuando el pH fetal cae por debajo de 7.20 (Figura 3), mientras que no se ha hallado relación clara entre los cambios de la FCF basal y la pCO₂, el déficit de base o la oxigenación de la sangre fetal.

Dips tipo II y composición de la sangre fetal

Los dips tipo II se asocian habitualmente con hipoxemia, acidosis e hipercapnia fetales (Figuras 4, 5 y 6). No se ha hallado asociación entre la presencia de los dips II y los cambios en el déficit de base de la sangre fetal (36).

Relaciones entre variaciones de la FCF e índice de Apgar

Recientemente han sido publicados estudios

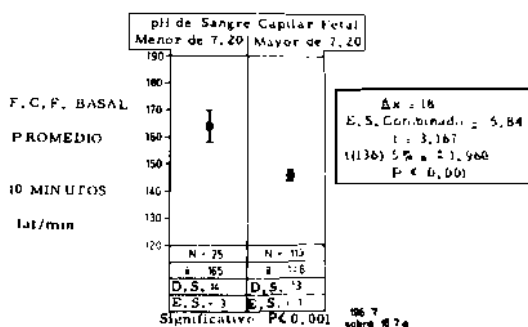


Figura 3. FCF basal promedio en el periodo de 10 minutos que precedió a la obtención de una muestra de sangre del cuero cabelludo fetal. Se midieron 138 muestras divididas en dos grupos (pH por encima y por debajo de 7.20). La diferencia entre las medias de ambos grupos es altamente significativa ($p < 0.001$).

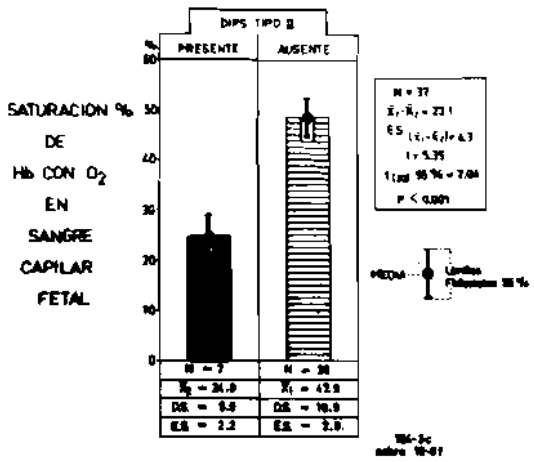


Figura 4. Porcentaje medio de saturación de oxígeno de la Hb de la sangre fetal, en casos con y sin dips de tipo II. La diferencia entre las medias de ambos grupos es altamente significativa ($p < 0.001$), (7).

completos sobre las relaciones entre el estado del recién nacido, medido por el índice de Apgar al primer minuto de vida, y los cambios de la FCF (8, 31, 36).

FCF basal e índice de Apgar

El grupo de recién nacidos vigorosos (índice de Apgar 7-10) tuvo una FCF basal promedio de 143 lat/min, en comparación con un promedio de 166 lat/min observado en el gru-

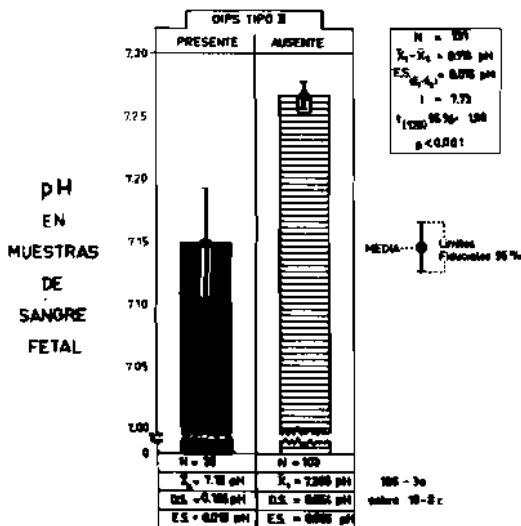


Figura 5. La pH media en las muestras de sangre fetal es significativamente menor cuando los dips tipo II están presentes en los trazados de FCF ($p < 0.001$) (7).

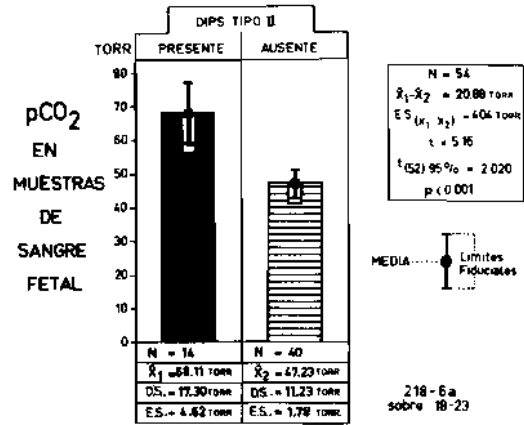


Figura 6. La pCO_2 media de las muestras de sangre fetal es significativamente más alta cuando los dips tipo II están presentes en los trazados de FCF ($p < 0.001$) (7).

po de "deprimidos" (índice de Apgar 1-6). La diferencia es altamente significativa. El aumento en la línea de base por encima de un límite provisorio de 155 lat/min se considera un signo de sufrimiento fetal. Cuanto más alto y prolongado es el aumento de la línea de base, peor es el pronóstico para el niño.

Dips II e índice de Apgar

Se buscaron diversas correlaciones posibles entre el índice de Apgar de los recién nacidos al primer minuto de vida y varias características cuantitativas de los dips tipo II.

Amplitud media de los dips II. No se encontraron diferencias significativas en la amplitud media de los dips II al comparar partos que dieron nacimiento a niños vigorosos o deprimidos. En ambos grupos la amplitud media fue de 20 unidades lat/min.

Número total de dips II. En el grupo de recién nacidos deprimidos, el número promedio de dips registrados durante todo el parto fue 91 mientras que en el grupo de recién nacidos vigorosos la media fue 11. La diferencia es altamente significativa (Figura 7).

Se ha sugerido (7, 8) que los dips tipo II deberían estar virtualmente ausentes en un parto normal y que su presencia debería ser considerada siempre como un signo de sufrimiento fetal. Si el número total de dips tipo II registrados durante todo el parto es inferior a 20, el trastorno fetal no sería lo suficientemente importante como para causar un descenso del índice de Apgar. Por encima de esta cifra el feto estaría usualmente deprimido

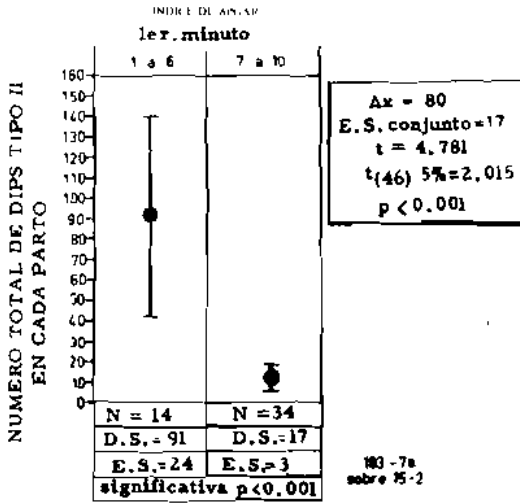


Figura 7. El número total medio de dips tipo II registrados durante el parto en un grupo de 14 niños deprimidos es 91. En un grupo de 34 recién nacidos vigorosos, el valor medio es 11. La diferencia entre ambos valores medios es significativa ($p < 0.001$) (8).

al nacer. Excepciones de esta regla pueden ser los casos en los cuales los dips tipo II se registran en etapas iniciales del parto y luego desaparecen, siendo los trazados de FCF normales por varias horas antes del parto.

Porcentaje de contracciones que causaron dips tipo II (Figura 8). Se analizaron conjuntamente 3,499 contracciones uterinas registradas en 34 partos desde el comienzo hasta el nacimiento (niños vigorosos). Sólo 377 de ellas (11 por ciento) causaron dips de tipo II. En el grupo de 14 partos de niños deprimidos, 1,273 de las 2,852 contracciones registradas (44.6 por ciento) produjeron dips tipo II.

En resumen: De estos resultados puede concluirse que dos signos de la FCF (taquicardia sostenida de la línea de base por encima de 155 lat/min y presencia de más de 20 dips de tipo II) pueden ser utilizados con éxito para un diagnóstico confiable de sufrimiento fetal. El dip tipo II en particular se asocia con hipoxemia, hipercapnia y bajo pH de la sangre fetal; cuando más de 20 de ellos tienen lugar durante un parto debe esperarse un recién nacido deprimido.

Una prueba práctica para valorar el estado fetal intraparto, basada en la presencia de dips tipo II

El criterio de esperar hasta que se encuentren 20 dips tipo II durante el parto para

Contracciones uterinas	PRUEBA DE APGAR		Total
	1 a 6	7 a 10	
Sin Dips tipo II	1,579	3,122	4,701
Con Dips tipo II	1,273	377	1,650
Total	2,852	3,499	6,351

$P < 0.001$

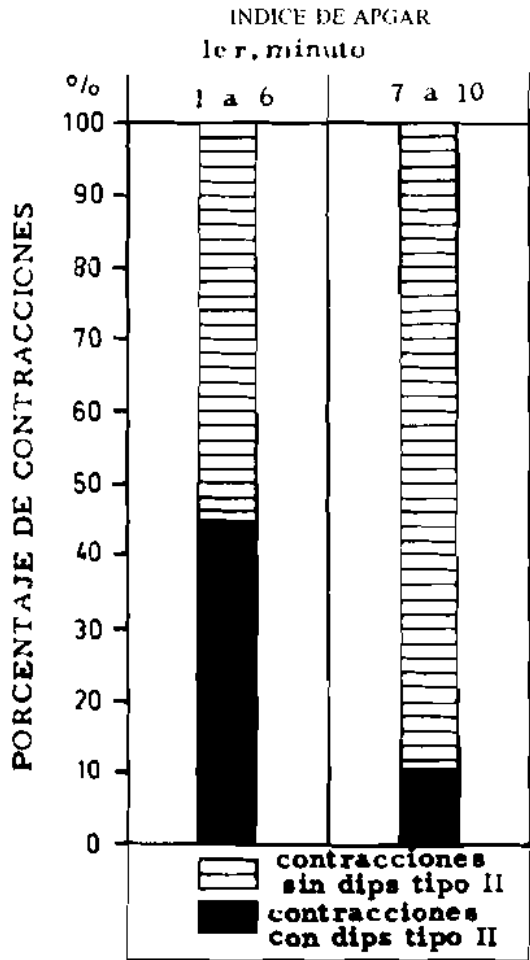


Figura 8. En 14 partos con nacimiento de niños deprimidos, 45 por ciento de las contracciones causaron dips tipo II; sólo 10 por ciento produjeron dips tipo II en 34 partos con recién nacidos vigorosos (χ^2 , $p < 0.001$). El número total de contracciones analizadas fue 6,351 (8).

diagnosticar el sufrimiento fetal agudo intraparto tiene inconvenientes. Con este criterio, cuando se llega al diagnóstico de sufrimiento fetal, el daño fetal probablemente ya ha ocurrido.

El estudio siguiente ha sido realizado con el propósito de buscar una manera de descubrir cuanto antes cualquier alejamiento del estado fetal respecto de la normalidad.

Material y métodos

En un estudio retrospectivo de registro de partos realizados en el Servicio de Fisiología Obstétrica de Montevideo, Uruguay, se encontraron 20 casos que tenían un buen trazado de FCF en el periodo que precedió inmediatamente a la fase expulsiva o la muerte fetal intraparto. Estos 20 recién nacidos se clasificaron de acuerdo con el índice de Apgar al primer minuto de vida en tres grupos: (I) diez recién nacidos con un índice de 7 a 10; (II) cinco recién nacidos con un índice de 4 a 6, y (III) cinco recién nacidos con un índice de 0 a 3. El grupo III incluyó dos fetos que murieron durante el trabajo de parto.

Se excluyeron pacientes con partos por cesárea. Excepto en un caso en el cual se encontró una circular de cordón floja alrededor del cuello del recién nacido, no se observaron complicaciones funiculares.

Se estudiaron diversas características de los dips tipo II en las 20 contracciones que precedieron al periodo expulsivo para determinar si alguna de ellas se relacionaba particularmente con el nacimiento de un niño deprimido.

Resultados y discusión

Los dips tipo II aparecieron raramente en el grupo I. Se apreciaron en los grupos II y III sin que su amplitud fuera significativamente distinta en uno y otro (Figura 9). En consecuencia, la amplitud de los dips tipo II no puede ser utilizada para predecir el estado del recién nacido.

Se estudió también la incidencia de dips tipo II calculando el porcentaje de las 20 contracciones que los produjeron. En el grupo I (Figura 10), esta proporción fue 5.5 por ciento. Los límites fiduciales calculados estadísticamente (99 por ciento) oscilaron entre 1.5 y 10 por ciento. Esto implica que cuando hasta el 10 por ciento de las contracciones causan dips tipo II, el feto (si naciera inmediatamente) tendría un índice de Apgar de 7 a 10 (con 99 por ciento de confianza). En el grupo II el porcentaje de contracciones que causaron dips tipo II fue de 21 por ciento (Figura 10). Los límites fiduciales calculados (99 por ciento) oscilaron entre 11 y 31 por ciento. Dentro de estos límites los recién nacidos estuvieron

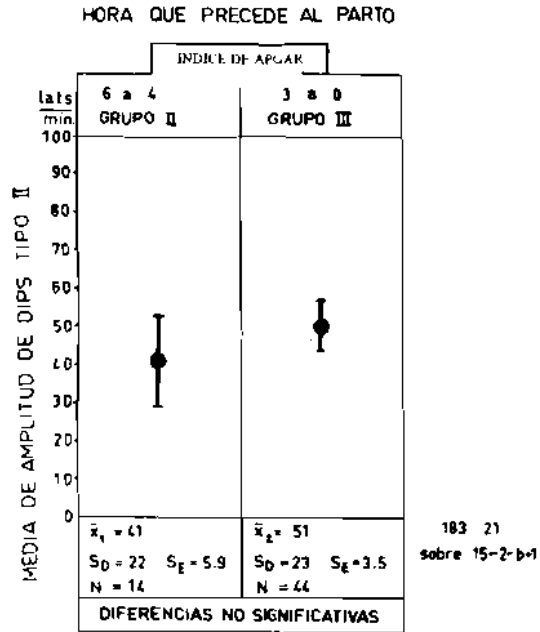


Figura 9. Comparación de la amplitud media de los dips tipo II en los grupos II y III. Las diferencias no son significativas (37).

moderadamente deprimidos (índice de Apgar 4-6). En el grupo III se halló una media de 44 por ciento de contracciones que produjeron dips tipo II. Los límites fiduciales para este tipo II. Los límites fiduciales para este grupo abarcan del 32 al 56 por ciento. En consecuencia, si más del 32 por ciento de contracciones causan dips tipo II, el feto nacerá extremadamente deprimido o morirá durante el parto.

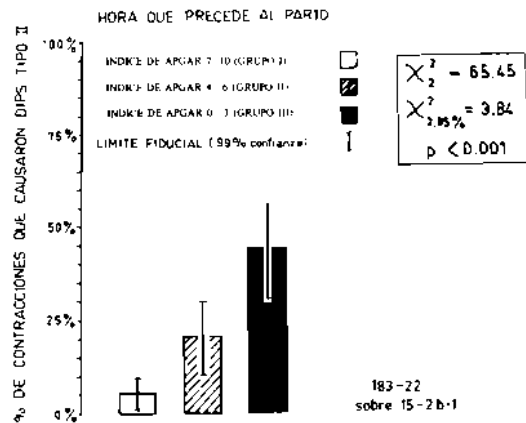


Figura 10. Porcentaje de las 20 contracciones que causaron dips tipo II en los grupos de distinto índice de Apgar (grupos I, II y III). Con la prueba de χ^2 con dos grados de libertad, las diferencias resultan altamente significativas ($p < 0.001$) (37).

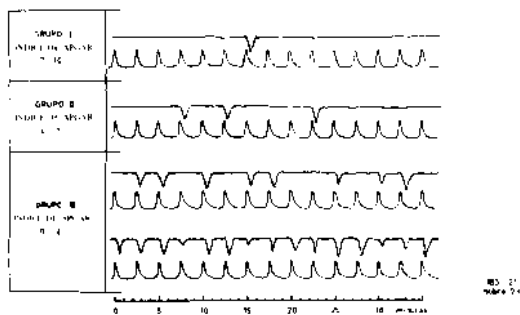


Figura 11. Representación esquemática de registros de FCF y presión amniótica. La gravedad del sufrimiento fetal aumenta de arriba a abajo. A la izquierda, el índice de Apgar pronosticado (si el feto naciera inmediatamente). El porcentaje de contracciones que causan dips tipo II puede indicar el estado del feto en cualquier momento del parto.

Los porcentajes de contracciones uterinas que causaron dips tipo II en cada grupo fueron estudiados mediante una prueba de χ^2 con dos grados de libertad. La diferencia entre estos porcentajes fue altamente significativa ($p < 0.001$) (Figura 10).

Estas diferencias no pueden ser explicadas por las que se observaron en la presión máxima de las contracciones que provocaron los dips tipo II en los distintos grupos. Se probó estadísticamente que los 20 fetos habían sido expuestos a contracciones de presión máxima similar.

En resumen, el estudio de las 15 a 20 contracciones que precedieron al periodo expulsivo, para determinar qué porcentaje de ellas produjo dips tipo II, es suficiente para que el obstetra pueda predecir el índice de Apgar del recién nacido si éste nace inmediatamente; la amplitud de los dips tipo II, como se ha dicho, no es importante para este fin. Es necesario para este estudio que las contracciones tengan una presión máxima entre 30 y 60 mm Hg, tales como las que se observan habitualmente durante el parto.

Este criterio sirve sólo para predecir, pocos minutos antes del nacimiento, el estado en que se encontrará el recién nacido. Su utilidad es obviamente muy limitada. Pero estos resultados pueden ser usados para desarrollar una prueba mediante la cual el clínico pueda diagnosticar el sufrimiento fetal agudo intraparto en cualquier momento del alumbramiento.

Puede predecirse, en base a los resultados mostrados, que si el feto A de la Figura 11 naciera inmediatamente, tendría un índice de Apgar de 7 a 10, puesto que menos del 10 por ciento de las contracciones (6.6 por cien-

to) han producido dips tipo II y, en consecuencia, su estado por el momento es excelente. El feto B, con 20 por ciento de las contracciones produciendo dips tipo II, tendría un Apgar de 4-6; por consiguiente está en sufrimiento. Los fetos C y D de la Figura 11 están en severo sufrimiento dado que más del 30 por ciento de las contracciones uterinas producen dips tipo II; estos fetos morirán pronto o estarán muy severamente deprimidos si nacen inmediatamente.

Es razonable suponer que el feto A (Figura 11) nacerá en buen estado porque se halla en buenas condiciones dentro del útero, es decir que no tiene un sufrimiento fetal. A la inversa, puede suponerse que los fetos C y D nacerán deprimidos porque están sometidos a un sufrimiento intraparto. Por consiguiente, el porcentaje de contracciones que producen dips tipo II refleja, en realidad, el estado del feto en cualquier momento del parto y puede tomarse como un índice del estado fetal.

En la práctica, puede ser suficiente con observar por palpación hasta 15 contracciones uterinas consecutivas y realizar simultáneamente la auscultación de la FCF (8).

La presencia o falta de dips tipo II en cada contracción puede representarse en una gráfica

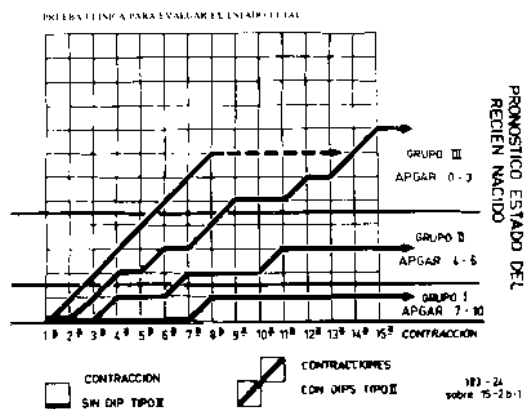


Figura 12. Proyecto de gráfica para valorar el estado del feto en cualquier momento del parto. Las líneas horizontales dobles definen los límites de los grupos I, II y III (condición fetal esperada buena, regular o grave, respectivamente). Cada línea vertical corresponde a una contracción estudiada. Los trazos gruesos representan la presencia (diagonal) o falta (horizontal) de dips tipo II. La posición de la línea gruesa muestra en seguida de cada contracción el estado del feto con referencia a las contracciones previas. El número de contracciones requerido para hacer un diagnóstico del sufrimiento fetal agudo intraparto disminuye a medida que la condición fetal se agrava.

como la que se muestra en la Figura 12. Si una contracción no produce dips tipo II, se traza una línea horizontal en el cuadrado correspondiente a ella; si produce un dip tipo II se trazará una línea oblicua. Si no existen dips tipo II en las 15 contracciones consecutivas estudiadas, una línea continua horizontal resultará sobrepuesta a la línea horizontal inferior de la Figura 12. Si se encuentra un dip tipo II entre las 15 contracciones, el nivel de la línea obtenida habrá subido ligeramente aunque sin sobrepasar la línea doble que separa el grupo I del grupo II. Esto indica que el feto está en buenas condiciones dado que el porcentaje de contracciones que causan dips tipo II (6.6 por ciento) se mantiene dentro del grupo I. Si en el mismo periodo de 15 contracciones se encontraran 3 o 4 dips tipo II, la línea habría franqueado el límite entre el grupo I y II y el feto se hallará en sufrimiento moderado. Si naciera inmediatamente tendría un índice de Apgar de 4 a 6. Si más de 4 dips tipo II tuvieran lugar en una serie de 15 contracciones, el feto estaría en severo sufrimiento y, de nacer inmediatamente, obtendría un índice de Apgar muy bajo (0-3). Así pues, la elaboración de una gráfica del tipo ilustrado en la Figura 12 permite juzgar el estado del feto en cualquier momento del parto.

Una consecuencia de este estudio, de gran interés práctico, es que el número de contracciones que hay que estudiar es tanto menor cuanto mayor es la gravedad del sufrimiento fetal. Por ejemplo, en el feto representado por la línea continuamente ascendente, en la parte izquierda de la Figura 11 todas las contracciones producen dips tipo II. En este caso, es innecesario esperar hasta el fin de la serie de 15 contracciones para diagnosticar un severo sufrimiento fetal porque después de la 7ª contracción acompañada de un dip II el porcentaje de contracciones similares es ya mayor del 47 por ciento, lo que indica que el feto tiene un grave sufrimiento. A la frecuencia habitual de 3 a 5 contracciones cada 10 minutos, este diagnóstico puede ser hecho en 10-20 minutos. El punteado que termina la línea pone de manifiesto que el diagnóstico de sufrimiento fetal es posible en este caso, en la 7ª contracción y que no es necesario (en realidad es contraproducente) seguir estudiando más contracciones, puesto que, si esta situación continúa, el daño fetal se agravará progresivamente. Si la causa de ese sufrimiento fetal se trata adecuadamente, es de esperar que el porcentaje de contracciones que causan dips tipo II disminuya acompañando la mejoría del estado fetal.

REFERENCIAS

1. ALTHABE, O., JR., R. L. SCHWARCZ, S. V. POSE, L. ESCARCENA, y R. CALDEYRO-BARCIA. Effects on fetal heart rate and fetal pO₂ of oxygen administration to the mother. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 98:858, 1967.
2. APGAR, V. A. proposal for a new method of evaluation of the newborn infant: *Curr. Res. Anesth. Analg.* Julio/agosto, 1953, 260-267.
3. ARAMBURÚ, G., L. GULIN, y R. CALDEYRO-BARCIA. Relations between the incidence and amplitude of type I "dips" and Apgar score in the human fetus. En: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compil.), *Effects of Labor on the Fetus and the Newborn*, Oxford, Pergamon Press. En prensa.
4. ASSALI, N. S., y H. A. MORRIS. Maternal and fetal circulations and their interrelationships. *Obstet. Gynec. Surv.* 19:923, 1964.
5. BRADY, J., L. S. JAMES, y M. S. BAKER. Fetal electrocardiographic studies: tachycardia as a sign of fetal distress. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 86:785, 1963.
6. CALDEYRO-BARCIA, R. Effects of uterine pressure on the fetus. En: *Neonatal Respiratory Adaptation*, Princeton, U. S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, 1963.
7. CALDEYRO-BARCIA, R., C. CASACUBERTA, R. BUSTOS, G. GIUSSI, L. GULIN, L. ESCARCENA, y C. MÉNDEZ-BAUER. Correlation of intrapartum changes in fetal heart rate with fetal blood oxygen and acid base balance. En: K. Adamsons (compil.), *Diagnosis and Treatment of Fetal Disorders*, Nueva York, Springer, 1968, págs. 205-225.
8. CALDEYRO-BARCIA, R., A. A. IBARRA-POLO, L. GULIN, J. J. POSEIRO, y C. MÉNDEZ-BAUER. Diagnostic and prognostic significance of intrapartum fetal tachycardia and type II dips. En: *Symposium on Prenatal Life, Detroit, Michigan, Nov. 1-2, 1967*. Springfield (Ill.), Charles C Thomas, 1968.
9. CALDEYRO-BARCIA, R., C. MÉNDEZ-BAUER, J. J. POSEIRO, L. A. ESCARCENA, S. V. POSE, I. C. ARNT, L. GULIN, O. ALTHABE, JR., y J. BIENIARZ. Bases para el diagnóstico precoz del sufrimiento fetal intraparto. *Gac. Méd. Mex.* 96: 687, 1966.
10. CALDEYRO-BARCIA, R., C. MÉNDEZ-BAUER, J. J. POSEIRO, L. A. ESCARCENA, S. V. POSE, J. BIENIARZ, I. C. ARNT, L. GULIN, y O. ALTHABE, JR. Control of human fetal heart rate during labor. En: D. E. Cassels (compil.), *The Heart and Circulation in the Newborn and Infant*, Nueva York, Grune & Stratton, 1966, pág. 7.

11. CALDEYRO-BARCIA, R., C. MÉNDEZ-BAUER, J. J. POSEIRO, S. V. POSE, L. A. ESCARCENA, J. BIENIARZ, O. ALTHABE, JR., y L. GULIN. La fréquence du coeur foetal pendant l'accouchement: signification de ses variations. *Bull. Fed. Soc. Gyn. et Obstét.* 18:395, 1966.
12. CALDEYRO-BARCIA, R., C. MÉNDEZ-BAUER, J. J. POSEIRO, y S. V. POSE. La respuesta cardiovascular en el "Sufrimiento Fetal". *II Reunión ALIRH*. Viña del Mar, Chile, Nov. 1966.
13. CALDEYRO-BARCIA, R., J. J. POSEIRO, C. MÉNDEZ-BAUER, y L. GULIN. Effects of abnormal uterine contractions on fetal heart rate during labor. *V World. Congr. Gynec. Obstet.* Sydney, Australia, 1967.
14. CALDEYRO-BARCIA, R., J. J. POSEIRO, C. NEGREIROS DE PAIVA, C. GÓMEZ-ROGERS, A. FAÚNDES-LATHAM, M. A. ZAMBRANA, G. ARELLANO-HERNÁNDEZ, A. BEAUQUIS, P. PEÑA-ORTIZ, F. AGÜERO-LUGONES, y W. FILIER, JR. Effects of abnormal uterine contractions on a human fetus. *Mod. Probl. Pediat.* 8:267, 1963.
15. CALDEYRO-BARCIA, R., J. J. POSEIRO, S. V. POSE, C. MÉNDEZ-BAUER, J. BIENIARZ, C. GÓMEZ-ROGERS, y A. FAÚNDES-LATHAM. Evaluation of fetal condition by means of fetal heart rate. En: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compils.), *Effects of Labor on the Fetus and the Newborn*, Oxford, Pergamon Press. En prensa.
16. CRAWFORD, J. S. Maternal and cord blood at delivery. *Biol. Neonat.* 8:131, 1965.
17. DAWES, G. S. Effects of anoxia on newborn animals. En: T. K. Oliver, Jr. (compil.), *Adaptation to Extrauterine Life: Report of the Thirty-first Ross Conference on Pediatric Research*, Columbus (Ohio), Ross Laboratories, 1959, pág. 40.
18. DAWES, G. S. Placental Development and umbilical blood flow. *J. Obstet. Gynec. Brit. Comm.* 68: 815, 1962.
19. DAWES, G. S. Pulmonary circulation in the foetus and the newborn. *Ciba Foundation Symposium on Development of the Lung*, Nueva York, Ciba, 1966, pág. 332.
20. DAWES, G. S. The umbilical circulation. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 84:1634, 1962.
21. DAWES, G. S., H. N. JACOBSON, J. C. MOTT, J. HEATHER, y H. J. SHELLEY. Some observations on foetal and newborn rhesus monkeys. *J. Physiol.* 151:271, 1960.
22. DAWES, G. S., J. C. MOTT, y H. J. SHELLEY. The importance of cardiac glycogen for the maintenance of life in foetal lambs and newborn animals during anoxia. *J. Physiol.* 146:516, 1959.
23. FAÚNDES-LATHAM, A., A. BEAUQUIS, F. AGÜERO-LUGONES, A. GONZÁLEZ DE GIMÉNEZ, y R. CALDEYRO-BARCIA. Influencia del progreso del parto sobre el efecto que las contracciones uterinas tienen en la frecuencia cardíaca fetal. *IV Congr. Mex. Ginec. Obstet.*, junio, 1963.
24. FERNÁNDEZ-FUNES, J., L. O. ÁLVAREZ, y J. J. POSEIRO. "Dips" tipo II. *IV Congr. Urug. Ginetocol.*, Montevideo 2:867, 1964.
25. FIGUEROA, J. G. G. ARAMBURÚ, C. MÉNDEZ-BAUER, A. MOGGIA, y R. CALDEYRO-BARCIA. Las espigas de la FCF. *IV Congr. Urug. Ginetocol.*, Montevideo, 2:852, 1964.
26. GULIN, L. A., J. J. POSEIRO, S. V. POSE, C. MÉNDEZ-BAUER, L. A. ESCARCENA, I. C. ARNT, J. BIENIARZ, y R. CALDEYRO-BARCIA. Sofrimento fetal. *Patología. VII Congr. Bras. Obstet. Gynec.*, Recife, 1966.
27. HESS, O. W., y E. H. HON. The electronic evaluation of foetal heart rate. III. The effect of an oxytocic agent used for the induction of labor. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 80:558, 1960.
28. HON, E. H. The diagnosis of fetal distress. *Clin. Obstet. Gynec.* 3:860, 1960.
29. HON, E. H., A. H. BRADFELD, y O. W. HESS. The electronic evaluation of the fetal heart rate. V. The vagal factor in fetal bradycardia. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 82:291, 1961.
30. HON, E. H., y R. CALDEYRO-BARCIA. Exhibición científica en el XVI Annual Meeting ACOG, Chicago, 1968.
31. IBARRA-POLO, A., A. QUINTANILLA, O. ALTHABE, JR., y R. CALDEYRO-BARCIA. Relations between basal fetal heart rate, type II "dips" and Apgar score in the human fetus. En: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compils.), *Effects of Labor on the Fetus and the Newborn*, Oxford, Pergamon Press. En prensa.
32. JAMES, L. S., I. M. WEISBROT, C. E. PRINCE, D. A. HOLADAY, y V. APGAR. The acid-base status of human infants in relation to birth asphyxia and the onset of respiration. *J. Pediat.* 52:379, 1958.
33. KUBLI, F., y D. BERG. Acid-base balance of amniotic fluid and fetus before and during labor in the human. En: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compils.), *Effects of Labor on the Fetus and the Newborn*, Oxford, Pergamon Press. En prensa.
34. KUBLI, F., y D. BERG. Fetal distress. En: H. Ewebeck y V. Friedberg (compils.), *Die Übergangströrungen des Neugeborenen und die Bekämpfung der Perinatalen Mortalität*, Stuttgart, Georg Thieme, 1965.
35. MÉNDEZ-BAUER, C., I. C. ARNT, L. GULIN, L. A. ESCARCENA, y R. CALDEYRO-BARCIA. Relationship between blood pH and heart rate in the human fetus during labor. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 97:530, 1967.
36. MÉNDEZ-BAUER, C., C. CASACUBERTA, R. BUSTOS, G. GIUSSI, L. ESCARCENA, L. A. GULIN, A. IBARRA-POLO, J. J. POSEIRO, y R. CALDEYRO-BARCIA. Fetal acid base balance and heart rate under physiological and pathological conditions. *Proc. Symp. Fetal Growth and Development*, San Diego, California, 1968.
37. MÉNDEZ-BAUER, C., G. GUEVARA-RUBIO, J. MONLEÓN, A. CARRILLO-ANDRADE, R. YAO, y R. CALDEYRO-BARCIA. A practical approach for evaluating fetal condition during labor, by the fetal heart rate. *Proc. Symp. Fetal Growth and Development*, San Diego, California, 1968.
38. MÉNDEZ-BAUER, C., J. J. POSEIRO, G. ARELLANO-HERNÁNDEZ, M. A. ZAMBRANA, y R. CALDEYRO-BARCIA. Effects of atropine on the heart rate of the human fetus during labor. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 85:1033, 1963.
39. MÉNDEZ-BAUER, C., J. J. POSEIRO, A. FAÚNDES-LATHAM, F. AGÜERO-LUGONES, y A. BEAUQUIS. Basis for the study of FHR during labor. En: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compils.), *Effects of Labor on the Fetus and the Newborn*, Oxford, Pergamon press. En prensa.
40. MOGGIA, A. V., G. ROMERO-SALINAS, y C.

MÉNDEZ-BAUER. Rapid fluctuations and transient ascents of the human FHR during labor. Ed: R. Caldeyro-Barcia, C. Méndez-Bauer y G. S. Dawes (compil.). *Effects of Labor on the Fetus and the Mother*. Oxford, Pergamon Press. En prensa.

41. JOSEIRO J. J., A. FAUNDES-LATHAM, C. GÓMEZ-ROGERS, y C. ARELLANO-HERNÁNDEZ. Efectos de la hipercontractilidad uterina sobre la frecuencia cardíaca fetal: cambios que preceden a la muerte fetal. *V Congr. Méd. del Uruguay* 4: 1799, 1962.

42. QUILLIGAN E. J., y E. B. KATZBAK. Correlation of fetal heart rate and acid-base balance at birth. III. Tachycardia. *Obstet. Gynec.* 25: 371, 1965.

43. QUILLIGAN, E. J., E. B. KATZBAK, y J. HOFSCHELD. Correlation of fetal heart rate patterns and blood gas values. II. Bradycardia. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 91:1123, 1965.

44. ROOTIL, G., S. SJÖNEDT, y F. CALIGARA. The hydrogen concentration, carbon dioxide tension and acid-base in the blood of the human umbilical cord and intervillous space of the placen-

ta. *Arch. Dis. Childhood*, 35:278, 1961.

45. SALING, E. Die Bluteasverhältnisse und der Säure-Basen-Haushalt des Feten beim ungestörten Geburtsablauf. *Z. Geburtsh. u. Gynak.* 161:262, 1963.

46. SALING, E. Mikrobiotantuntersuchungen am Feten. (Klinischer Einsatz und erste Ergebnisse). *Z. Geburtsh. u. Gynak.* 162:56, 1964.

47. SALING, E. Technik der endoskopischen Mikroblutentnahme am Feten. *Geburtsh. u. Frauenheild.* 24:464, 1964.

48. SALING E. A new method of safeguarding the life of the foetus before and during labor. *J. Intern. Fed. Gynaec. Obstet.* 3:101, 1965.

49. SALING, E. *Das Kind im Bereich der Geburtshilfe, eine Einführung in ausgewählte aktuelle Fragen*. Stuttgart, Georg Thieme, 1966.

50. SIGGAARD ANDERSEN, O. Blood acid-base alignment nomogram. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 15:211, 1963.

51. SWARTWOUT, J. R., W. E. CAMPBELL, JR., y L. G. WILLIAMS. Observations on the fetal heart rate. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 82:301, 1961.