

Electrocardiograma fetal intra-uterino

Doctores **Rafael Peralta Cayón**, profesor de obstetricia; **Alvaro Velasco**, Jefe de Clínica Obstétrica (Facultad Nacional de Medicina de Bogotá) y **Marcos Duque Gómez**, del Departamento de Cardiología del Hospital de San Juan de Dios, de Bogotá.

Trabajo presentado a la III Convención Nacional de Obstetricia y Ginecología reunida en Ibagué, Colombia, del 4 al 7 de diciembre de 1957

Orden.—Generalidades, significación, anoxias, experiencias, resumen y resultados, bibliografía.

GENERALIDADES

Doble derrotero nos ha guiado en el presente ensayo que titulamos de comunicación inicial y aspiramos a que no quede trunca: la constante preocupación por velar y asegurar la vida del feto **in-útero**, y resaltar un medio de exploración científica que domina la clínica cardiológica.

Siempre nos hemos rebelado contra la indiferencia que pueda existir ante la supervivencia del feto, como se observa en entidades de patología obstétrica, por ejemplo, el caso de las toxemias, en que las escuelas que denominamos avanzadas o modernas, al sustentar y garantizar la necesidad del tratamiento puramente médico, no dejan de subestimar la suerte que coja el hijo, tal como lo atestiguan los balances estadísticos.

Por ello todos los recursos a que apelemos en beneficio del producto de la concepción, no son redundantes, y uno de éstos es el registro electrocardiográfico del corazón fetal a través de la madre, procedimiento al cual hemos llegado con la mira de despejar algunos estados morbosos o no, de la vida intrauterina, después de vencer una serie de dificultades, como quiera que no es un sistema sencillo debido a los conocidos obstáculos que impi-

den abordar la actividad eléctrica del miocardio del feto, estando él dentro del útero, rodeado de tantas interferencias y de elementos que tratan de aislarlo, más la lectura e interpretación del electrocardiograma correspondiente, que pueden ser más o menos complejas.

El origen del aparato circulatorio es mesodérmico; en el período genético de huevo, desde los 15 a 40 días de la fecundación se aprecia un punto que late y equivale al futuro corazón (que primitivamente es doble) con canales arteriales arriba y venas onfalomesentéricas abajo, que más los canales vertebrales, constituyen los tipos de circulaciones vitelina y alantoidea del huevo-embrión. A los 40 días se establece la circulación placentaria con cuyo perfeccionamiento se completa la formación anatómo-histológica y fisiológica del miocardio, hasta organizar los sistemas de circulaciones mayor y menor que se consolidan después del nacimiento, pero entre el tercero y cuarto meses lunares ya se observa el corazón adherido a la futura cavidad torácica, al quinto mes lunar se esbozan ruidos cardíacos embriocárdicos y taquicárdicos a la apreciación clínica, **y desde la vida embrionaria existe un auténtico complejo electrofisiológico del corazón**, tal como se ha ratificado por medio de derivaciones para electrocardiogramas en fetos de 9½ a 25 semanas, y hasta en embriones apenas de 6 milímetros, al notarse deflexiones concordantes con el complejo QRS y onda T, sabiendo, claro está, que a mayor edad del feto dicho registro será mejor, razón por la cual Easby en 1934 hubiera practicado un electrocardiograma en un feto de 4½ meses, para que también Raiha en 45 prematuros de 1.000 a 2.500 gramos de peso, comprobara la coincidencia con el complejo electrocardiográfico embrionario, y las observaciones de Vara y Niemineva en el curso de cesáreas, fijaran QRS de 0,02 a 0,03", e intervalo PQ de 0,05 a 0,07, a todo lo cual se agrega la experimentación en embriones de pollo, en los cuales se han obtenido QRS definidos y T pequeñas.

En el recién nacido los electrocardiogramas no ofrecen problema mayor en cuanto a técnica se refiere, y **Alberto Vejarano Laverde**, en 100 observaciones comprobó en general los resultados del niño normal: ritmo sinusal taquicárdico entre 100 y 113, T negativa o isoelectrónica en derivaciones I o II en el 42,5%, que podría ser propio de una alteración miocárdica, fue exclusivo al día del nacimiento o con un día de diferencia, pero que no se atribuye a lesión patológica legítima; **longitud de la onda P**, duración

de 0.04 segundos en las 3 derivaciones; **intervalo PR**, tiempo de conducción aurículo-ventricular 0,09 a 0.10 segundos en las 3 derivaciones; en cuanto al **complejo ventricular**, onda **Q**, duración de 0 en derivación I, de 0,01 en II y III derivaciones, con amplitud de 0 en I, menos 0,1 a 0,1 en II y 1,5 a 0.2 milímetros en III, sabiendo que **Q** no es constante comprobarla, pero su presencia es normal en II y III; **longitud de onda R**, prominente en todas las derivaciones, sobre todo en III, su aplanamiento se halla en el tercio de los corazones normales, sus escotaduras son de frecuencia menor, duración de 0,01 segundos, 0,02 y 0,03 segundos en I, II y III, respectivamente, con las amplitudes correspondientes de menos 0,1 a 0,1, 0,1 a 0,3 y 0,4 a 0.7 milímetros; **longitud de onda S**, 0,03, 0,02 y 0,00 en I, II y III, con amplitud de 0,4 a 0,6 milivoltios en I, enorme dispersión en II y 0 en III, al tiempo que se recuerda que dicha onda no es constante y cuando existe tiende a atenuarse con la edad; **espacio o complejo QRS**, tiempo de conducción intraventricular de 0,04 a 0,05, sabiendo que después del nacimiento y de los primeros años de vida, la desviación mayor del grupo **QRS** es negativa en I, y que la duración promedio de él es de 0,06, **espacio ST**, isoelectrico y positivo ascendente, mide menos de un milímetro, puede tener ligeras desviaciones ascendentes o descendentes; **longitud de onda T**, suele dirigirse hacia arriba en las 3 derivaciones, en la III se puede admitir sin inversión, ya que se encuentra en el tercio de los niños normales, y además se cree que a veces presenta muescas, duración de 0,06 amplitud máxima en II y mínima en III; en cuanto al **espacio QT**, se ha fijado en 0,25 a 0,32 segundos, y el eje eléctrico normal equivale a + 104 a 133 grados en el 46%.

Respecto al electrocardiograma normal del niño, **Julio Sánchez Acuña**, (sobre 10 experimentaciones con 6 puntos precordiales), asevera que la amplitud de variaciones normales en el carácter de la imagen electrocardiográfica es muy dilatada, sin que se puedan determinar sus límites, y destaca las observaciones del **profesor Luis Forero Nogués**, cuyas conclusiones con las extranjeras se sintetizan así: **ritmo** sinusal taquicárdico entre 100 y 140; **eje eléctrico**, desviado a la derecha constantemente al nacer y en lactantes muy pequeños; **onda P**, el complejo auricular se manifiesta por una deflexión positiva en todas las derivaciones, puede estar invertida en III derivación en el 10% de los niños normales, en general tiene un contorno liso redondeado pero puede ofrecer muescas en alguna derivación en trazados normales, su longitud varía de 0,04 a 0,08 y su altura no pasa de 1 milímetro;

intervalo PR, el tiempo de conducción aurículo-ventricular se halla entre 0,08 y 0,14 para los colombianos y 0,16 a 0,18 para los extranjeros; **complejo ventricular**, onda Q, su presencia es normal en II y III derivaciones, longitud de 0,01" y amplitud de 0,1 a 0,2 milivoltios, onda R de dimensiones que dependen de las desviación del eje eléctrico a la derecha, con altura máxima en III derivación entre nosotros y en II para los extranjeros, onda S que no es frecuente y va desapareciendo con la edad en I derivación; **espacio QRS**, el tiempo de conducción intraventricular es de 0,04 a 0,08::; **segmento ST**, isoelectrico, con ligeras desviaciones descendentes o ascendentes y mide menos de 1 milímetro; **onda T**, va hacia arriba en todas las derivaciones, en III en casos normales está invertida más o menos en el tercio de los niños y su altura no pasa de 1,5 milímetros; **espacio QT**, mide entre 0,18 y 0,32 para una frecuencia cardíaca de 120.

SIGNIFICACION PATOLOGICA: ANOXIAS

No se escapa la trascendencia de un electrocardiograma fetal previo en variados estados morbosos, especialmente para determinar de modo precoz la anoxia o afixia intrauterina, o sufrimiento fetal, entidad que a pesar de los propios signos clínicos que la identifican, aún traduce un problema tal vez por carencia de oportunidad diagnóstica, y entonces el refuerzo que le proporcione el laboratorio experimental constituye valiosa aportación, ya que para lo que antecede, las estadísticas norteamericanas le asignan el 37% de toda la mortalidad perinatal, y por ejemplo sobre 11.147 muertes intrauterinas 92,8% fueron antes del nacimiento en contra de 1,4% defunciones por anoxia después del parto.

La anoxia es un estado de oxidación insuficiente o nulo, más hipercapnia, con grave repercusión sobre los aparatos circulatorio, respiratorio y nervioso. Habitualmente se manifiesta por bradi o taquicardias, arritmia, soplo, más expulsión de meconio por peristaltismo intestinal nervioso o reflejo, y desde un punto de reparo etiopatogénico, es sabido que el requerimiento de oxígeno progresa con el desarrollo fetal, razón por la cual al término existen 4½ milímetros por minuto y kilo de peso, al tiempo que su difusión se facilita porque al declinar la placenta el espesor del sincicio desaparece, además de que aumentan los eritrocitos y la hemoglobina. Mas se pueden agregar estados patológicos que originan algunos tipos de anoxia, como los siguientes: **anoxia anóxica o anoxémica**, cuando disminuye el oxígeno circulante materno debido a afecciones circulatorias con insuficiencia cardíaca.

respiratorias agudas o crónicas, anemias intrínsecas al embarazo o por metrorragias gestantes como inserción baja de la placenta, desprendimiento de ésta normalmente insertada, toxicosis anémica, hipotensión o retardo circulatorio de la anestesia raquídea; **anoxia materno-fetales**, por rémora o estancamiento, cuando no llega al feto el oxígeno aunque exista en la madre, o bien no sale de ella, en los infartos placentarios, circulares o precedencias del cordón umbilical; **anoxias anémicas**, de los trastornos sanguíneos fetales que impiden el aprovechamiento de oxígeno, como en las enfermedades hemolíticas y eritroblastosis, Rh, etc.; **anoxias histotóxicas**, en las cuales no se absorbe el oxígeno por lesiones histoquímicas celulares, producidas por la acción de analgésicos, anestésicos, espamolíticos, tóxicos, envenenamientos, etc.

Los atrayentes estudios de **Edward M. Southem** (Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital Monte Sinaí de Nueva York), han relacionado la anoxia fetal con las modificaciones electrocardiográficas que se aprecian **in-útero** durante el embarazo y trabajo, con observaciones en la hipermadurez fetal lo mismo que en las toxemias agudas y crónicas, más el complemento después del parto que dan los respectivos análisis de saturación de oxígeno en la sangre de los vasos umbilicales por el método de Van Slyke. La técnica consistió en emplear un sistema vector (Samborn 182) con dos canales amplificadores provistos para registros fono y electrocardiográficos fetales, separados o simultáneos, amplificación equivalente a 25 milímetros por milivoltio, mas un filtro especial para bajas frecuencias sobre mínimas ondas respiratorias; un sistema selector y un osciloscopio (Samborn 169) que facilita la apreciación visual selectiva, y entre el cual y el vector se destacan los desplazamientos y "registros unidades". Los electrodos se aplican sobre el abdomen materno, dibujan un triángulo cuyo vértice superior queda arriba del ombligo, y los dos inferiores en relación con las espinas ilíacas anterosuperiores derecha e izquierda, para así englobar fácil y topográficamente el corazón fetal, por ejemplo, en una presentación cefálica, vértice izquierdo, y luego se controlan las conexiones y derivaciones conocidas, para verificar los registros electrocardiográficos.

En 96 observaciones publicadas, 4 grupos son fundamentales: **primero**, 46 casos de embarazo y trabajos normales, complejo fetal rápido, frecuencia 127, **P amplitud** $\frac{1}{2}$ milímetros, **PR** duración 0,06 segundos, **QRS** con deflexiones, amplitud 8 a 10 milímetros, duración 0,02" a 0,04", **ST** duración de 0,09, **T** cuando se dis-

tinguió tuvo amplitud de 0,03; los fetos nacieron vivos, sin anoxia, bajo anestesia ligera inhalada, y 30 gasometrías en sangre arterial del cordón, a los 2, 4, 8 y 10 minutos del parto, demostraron que las variaciones de saturación de oxígeno fueron a los 2 minutos $47.5v + 0 - 5.1\%$ y a los 10 minutos $78.5v + 0 - 2.1\%$. **Segundo**, 22 casos anormales por trastornos intrauterinos, de rutinaria apreciación clínica, con frecuencia de 102, **P invertida** y de **amplitud 1.1 milímetros**, **PR** alargado a 0,12", **QRS** de voltaje disminuido y duración 0,06", **ST** isoelectrico o deformado en el **75%** y con duración de 0,12", ondas **T** bajas o invertidas en derivaciones **I** y **II** en un **35%**, de todo lo cual se deduce que en las anoxias los cambios notorios fueron en **ST** y **T**, de manera progresiva, prolongación isoelectrica e invertida y depresión de **ST** en circunstancias de anoxia grave, sabiendo que tales modificaciones son anteriores al diagnóstico clínico de la bradicardia y que no siempre ceden al suministro de 100% de oxígeno a la madre, para luego concluir que la saturación de oxígeno arterial en 17 anomalías electrocardiográficas previas, fue de **17.1v** más o menos 4,1% a los 2 minutos y **40.5v**, más o menos 1,9% a los 10 minutos. **Tercero**, 20 toxemias, 12 agudas y 8 crónicas. No se registraron variaciones en **QRS**, **PR** ni **ST**, ni anoxia progresiva agravante que obligara por lo tanto a desocupar el útero. **Cuarto**, 8 historias de hipermadurez fetal (calculada por edad correspondiente a 295 días después de la última regla), frecuencia 118, **P** amplitud 0,7 milímetros en cierta relación con el ritmo descrito, **PR** varió de 0,14" que fue el mayor, en 4 casos, a 0,09 que fue el menor para los restantes, **QRS** en derivación **I** tuvo 0,05" de duración, **ST** deprimido en 3 observaciones, **T** pequeña o isoelectrica, también en 3 casos, para que se comprobara así la certeza de anoxia por el electrocardiograma fetal y se ratificara con la saturación de oxígeno a los 2 minutos del nacimiento, que demostró un promedio % de 30. 1v., más o menos 3.1.

NUESTRAS EXPERIENCIAS Y SUS TECNICAS

Las limitadas observaciones que reunimos pertenecen, menos una, a embarazadas del Instituto de Protección Materno-Infantil de Bogotá. La primera experiencia se cumplió durante más de 1 hora, el 8 de julio de 1957 en dicho Instituto, y las siguientes en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad Nacional de Medicina; se trataba de E. V., historia 44379, primigestante casi a término, O.L., auscultación (+); con un electrocardiografo

Sanborn dirigido por uno de nosotros, como Jefe del Departamento de Cardiología del Hospital San Juan de Dios, se intentó hacer el registro por vía abdominal con la técnica narrada por los americanos, pero con cierto fracaso porque la sola frecuencia del trazado comprobó que el ECG (abreviatura de electrocardiograma) resultaba casi absolutamente materno, debido a insuficiencia en el aparataje, falta de sistemas amplificadores, aunque se vislumbraron algunos complejitos fetales, sin que se pudiera estudiar el ECG fetal por falla en amplificación (gráfica, Slide, 1).

Después de analizar las causas del resultado negativo anterior, y de cambiar ideas sucesivamente, pasamos al Laboratorio de Fisiología, y el 5 de octubre de 1957 durante más de tres horas, en 3 gestantes dirigió la experimentación el doctor **Fernando Rosas**, profesor Auxiliar y Encargado de Fisiología, desde el Departamento Electrofisiológico del Laboratorio de Neurofisiología. Mediante un Electrocardiógrafo Cambridge, un Osciloscopio Dumont 333, acoplado al Electroencefalógrafo Grass modelo 3D de 8 amplificadores P-5, hasta obtener las mejores observaciones de los potenciales electrocardiográficos sobre nitidez, definición de potenciales fetales y ausencia de artificios. Así se aplicaron los electrodos abdominales, pequeños como para electroencefalograma, que circunscribieron el triángulo ya nombrado, más los conocidos para miembros inferiores y superiores maternos y el de tierra, pero los registros fetales no fueron satisfactorios porque el ECG materno era el que primaba, no obstante de que quedaron dudas sobre interferencias fetales, de acuerdo con las correspondientes lecturas realizadas por los doctores Hernando Ordóñez, Rafael Mendoza y por nosotros (Las historias clínicas anteriores pertenecen a N. M., primigestante 8½—9 meses, O. I. sin encajar, Ausc. positiva. M. V. de M., secundigestante de 45 años de edad, con antecedente de un aborto, embarazo de 8 meses, pelvis ausc. (+), y M. R., tercigestante de 8½ meses, O. I., aus. (+).

Luego en noviembre 10, durante experimento continuo de más de 2 horas en una primigestante de 8½ meses, O. I., ausc. (+), M. J. de Z., con el uso exclusivo del electroencefalógrafo, 4 electrodos pequeños abdominales para el triángulo y tierra, y 2 maternos cubitales, se logró un resultado halagador con registros mixtos, como quiera que en el osciloscopio se notaron las hondas habituales maternas para electrodos cubitales, y progresivamente débiles, fetales para los abdominales, lo cual indicó que se obtuvo el primer ECG fetal, asociado al materno.

Posteriormente, noviembre 14, con 4 electrodos **pero de amplia superficie y gruesos**, en 2 observaciones hubo éxito rotundo, puesto que en papel para electroencefalograma se registraron los respectivos ECG fetales, nítidos, independientes, con complejos QRS perfectos, también debido al valioso y electivo recurso del electroencefalógrafo y con los electrodos y derivaciones de la exploración osciloscópica, tal como se confirma en las gráficas 2, 2-A y 3 (Las historias son de Isabel Galindo, gráficas 2 y 2-A, primigestante casi a término, O. D., ausc. (+), con solo 3 electrodos para el triángulo, quien más tarde tuvo el parto con cesárea por desproporción céfalo-pélvica, masculino de 3.200 gramos, respiración normal; y Hortensia Vega, gráfica 3, primigestante a término, en trabajo inicial, O. I. insinuada, ausc. (+), 4 electrodos, 3 para el triángulo y 1 para tierra, cuyo parto se hizo el mismo día espontáneamente, masculino de 3.000 gramos, respiración normal).

La interpretación del ESG, nada especial ni anormal demostró en estos dos casos, en el primero de los cuales se dedujeron los datos siguientes: frecuencia fetal, 125; materna, 90; P, 1 milímetro; R, 5 milímetro; S, $1\frac{1}{2}$ milímetro; T, 1 milímetro; PR, 0,04"; QRS, 0,04" y QT, 0,12".

En noviembre 21 con la técnica anterior se experimenta en la señora L. de C. (cliente particular), primigestante de 9 meses largos, puesto que la U. R. había sido en febrero 8, la altura uterina $34\frac{1}{2}$ centímetros, O. I., sin encajar. Se logró el ECG fetal y llamó la atención la existencia de un voltaje disminuido, QRS algo ancho y deformado; PR, alargado; ST, como deprimido y T, casi negativo, es decir, no parecía tan limpio el registro como las dos observaciones anteriores. El parto terminó normalmente, 4 días después, inducción con pitocín en suero, masculino de 3.350 gramos, talla, $51\frac{1}{2}$ centímetros; respiración normal.

En seguida, noviembre 22, se practicaron 2 trazados electrocardiográficos fetales; también con el electroencefalógrafo, pero recurriendo a más de 4 electrodos de amplia superficie que se pusieron en diferentes sitios del abdomen y dibujaban diferentes figuras al triángulo clásico. El primer caso corresponde a I. B., número 73913, secundigestante casi a término, O. I. móvil; ausc., (+); pre-eclampsia, grave; con TA 18 x 10 en noviembre 19, tratada médicamente con régimen y largactil, con lo cual mejoró, y la TA bajó a 15 x 10. El ECG resultó algo difícil por posibles contracciones uterinas o movimientos fetales, y los complejos salían pequeños con voltaje descendido, pero a los 40 minutos de haber iniciado el experimento y después de haber colocado hasta

7 electrodos que se cambiaban sucesivamente, se logró el registro electrocardiográfico con buenos complejos QRS, frecuencia de 12 latidos en 5"; también PR y QRS como anchos, ST, algo deprimido, y T, dudosamente negativa con la técnica del triángulo, pero invertido, o sea con el ángulo inferior hacia el pubis y los 2 superiores hacia los flancos, a todo lo cual se agrega que el parto se realizó normalmente el 10. de diciembre, femenino de 3.100 gramos; respiración, espontánea. El 20. caso es el de R. M. A., número 43875, secundigestante de 8.8½ meses, pelvis, hidrocefalia, diagnosticadas con radiografías de octubre 23 y noviembre 19. El ECG fetal resultó más difícil de lo que pudiera esperarse, tratándose de una presentación que no era cefálica; los complejos QRS fueron notorios y ninguna anormalidad cardíaca pudo comprobarse en el feto, más o menos teratológico, aunque QRS y ST estaban algo anchos y deprimidos respectivamente, y T, parecía como difásica, menos más, tal como puede acontecer en isquemias o anoxias miocárdicas sin perder de vista que el triángulo que se dibujó también quedó invertido, y que en diciembre 6 de 1957 aún no se había verificado el parto a pesar de haber practicado dos inducciones (gráficas 5 y 6).

Nota.—Es fundamental saber para cálculos y medidas, que se usaron ampliificaciones de 7 milímetros por 5 microvoltios, velocidades del papel de 15.30 y 60 milímetros por segundo, y que para evitar fluctuaciones de la línea de base se utilizaron en ocasiones constantes de tiempo de electromiografía.

Finalmente, en noviembre 29, quisimos volver al registro con el solo electrocardiógrafo y con un aparato Cambridge dirigido por el doctor **Del Portillo**, 60 ciclos, milivoltaje standardts. 1 centímetro equivalente a 1 milivoltio de desplazamiento de la aguja, **no se pudo obtener el ECG fetal perfecto**, después de haber trabajado durante más de 1 hora, con los electrodos de amplia superficie para delimitar el triángulo narrado, o el de **Einthoven**, y por la situación y posición del feto circunscribir los electrodos a la topografía de los miembros superiores e inferiores del feto, como para un registro extra-uterino. Se trataba de A. R. C., número 46826, primigestante de 8.8½ meses, O. I.? (grasa abundante), ausc. (+); pre-eclampsia grave, con TA 18 x 11 el 13 de noviembre, que hoy estaba en 15 x 10, 96 pulsaciones. tratamiento médico, aunque leyendo más detenidamente el trazado, se observó grueso, como por calentamiento excesivo de la aguja y quedó la duda de la presencia de uno que otro complejo fetal (gráfica 7).

RESUMEN Y RESULTADOS

Se intentaron 11 ECG fetales por medio del electrocardiógrafo y electroencefalógrafo, de los cuales **5 fueron perfectos, inducibles, aislados, y diferentes a los maternos**, pero con la utilización del electroencefalógrafo (gráficas 2, 2.A, 3, 4, 5 y 6). Hubo 6 imperfectos o casi nulos, 2 con electrocardiógrafos en que primó el registro materno y apenas hubo rudimentos de complejos fetales indescribibles por falta de amplificación especial, (gráficas 1 y 7), 3 casos con electrocardiógrafo más electroencefalógrafo y osciloscopio, que en éste tradujeron dudas de interferencias fetales porque primaba también el ECG materno y un caso francamente mixto, con electroencefalógrafo, donde hubo fusión con el materno, pero siempre existió el fetal, todo lo cual hace deducir que **fue francamente positivo el ECG fetal cuando se empleó el electroencefalógrafo con electrodos de amplia superficie**, que dibujaron un triángulo relacionado con el ombligo y espinas ilíacas antero-superiores maternas, de vértice mediano y superior, o un triángulo invertido con el vértice inferior hacia el pubis y los dos laterales cerca a los flancos derecho e izquierdo.

Los 5 casos positivos francos se distribuyeron así: 2 obstétricamente fisiológicos antes del ECG y éste resultó normal en ambos, con un parto mediante cesárea y otro espontáneo, fetos con respiración espontánea; 3 subnormales o anormales, obstétricamente considerados, en los cuales los respectivos ECG posteriores parecieron algo irregulares, voltajes descendidos, QRS ancho o deformado, PR, prolongado; ST, deprimido; T, como negativa; casos que pertenecieron a una hipermadurez probable con parto espontáneo y feto que respiró normalmente, una toxemia que resultó benigna, parto y respiración espontáneos, y una hidrocefalia que aún no ha hecho el parto, sin que se pueda determinar una correlación recíproca desde un punto de vista patológico, ni se pueda prediagnosticar una anoxia, tanto más cuanto que fue imposible la gasometría post-parto, y aún faltan muchas experimentaciones para fijar si es cierto que existe una atipicidad sistemática de ST y T, como lo aseguran los americanos.

Las causas de error en los registros o interferencias fueron escasas, como nerviosismo, contracciones musculares uterinas o extrauterinas, líquido amniótico, movimientos, etc., y en relación a esto la línea de base fue casi siempre perfecta.

Por ahora no podemos ser categóricos en el diagnóstico de la anoxia por el electrocardiograma fetal pre-natal, y ojalá que en

el futuro se venzan los escollos actuales para complementar el presente estudio que hemos programado para una amplia serie de entidades de patología obstétrica, materna, fetal y ovular, sobre todo para nuestras toxemias, las más graves entre las que se conocen, y sería interesante el ECG del feto en ellas, a fin de resolver nuestra perenne inconformidad frente a la probable displicencia que pueda observar el tocólogo ante la salvación del hijo de la pre-ecláptica o ecláptica graves, ya que si se llegare a descubrir una anoxia irreductible, seguramente el cambio de criterio debería imponerse, pero aquí como en otros estados morbosos, con la esperanza de que el ECG fetal sea un recurso técnico y científico que no se preste a exagerados intervencionismos.

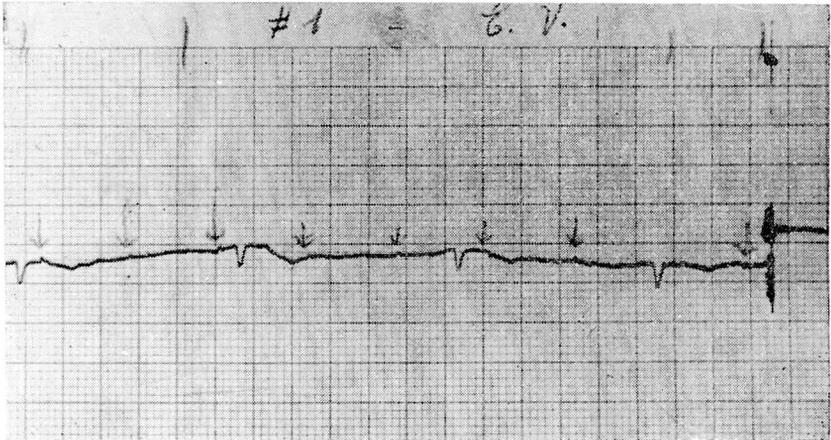


FIGURA NUMERO 1

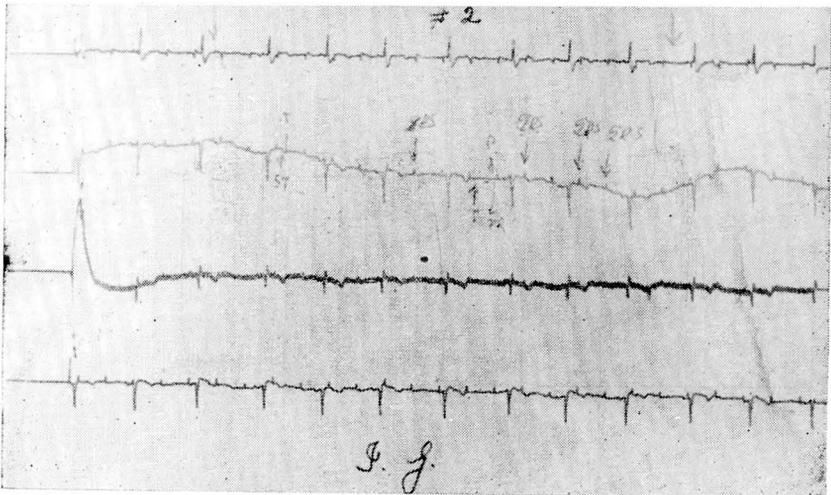


FIGURA NUMERO 2

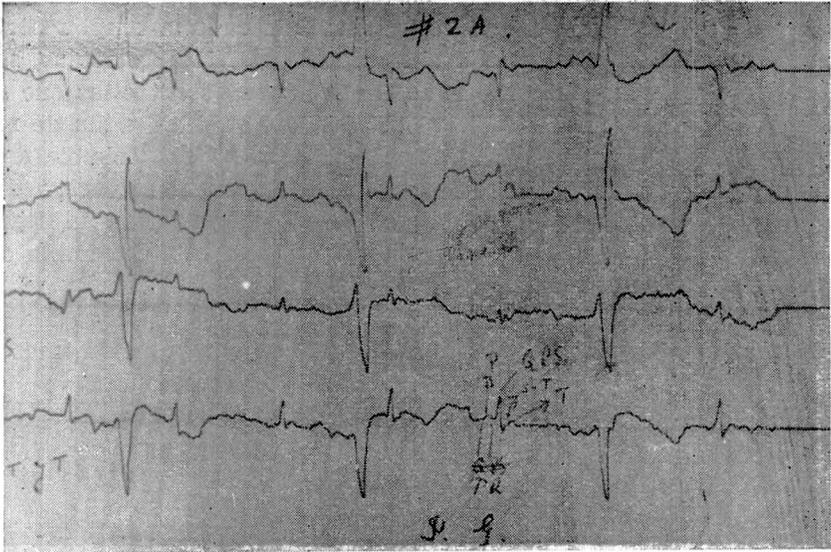


FIGURA NUMERO 2_A

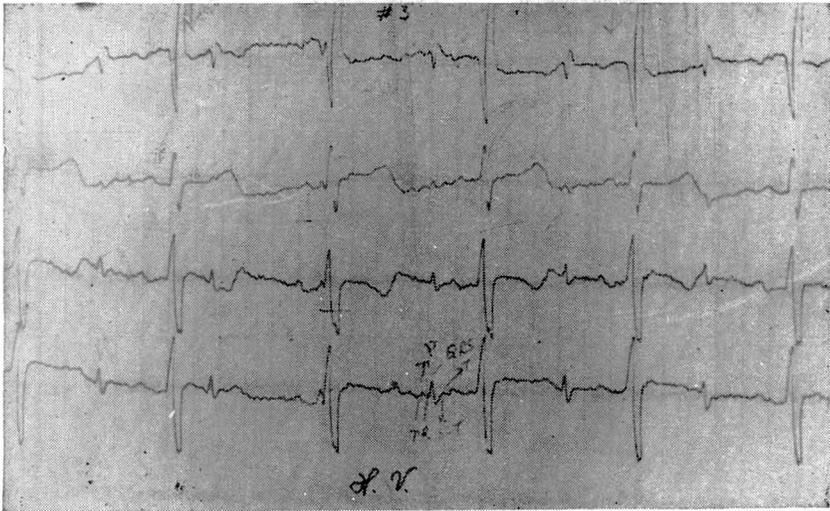


FIGURA NUMERO 3

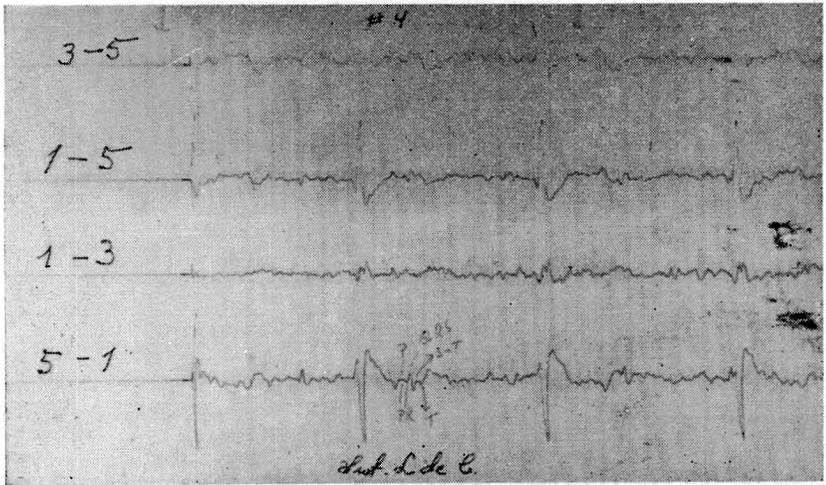


FIGURA NUMERO 4

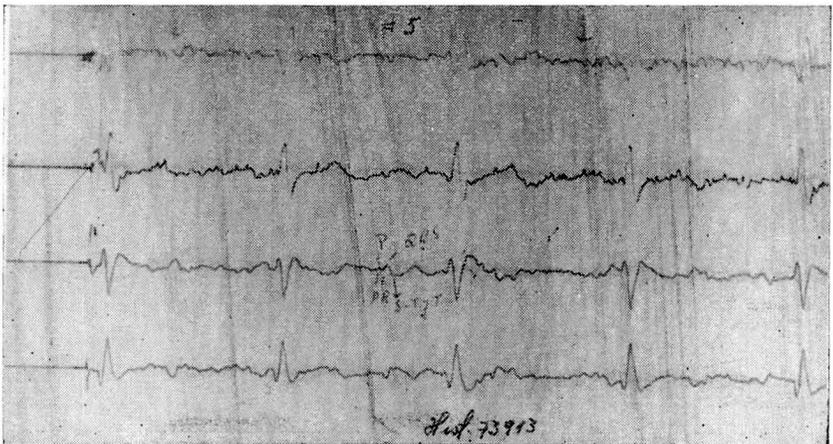


FIGURA NUMERO 5

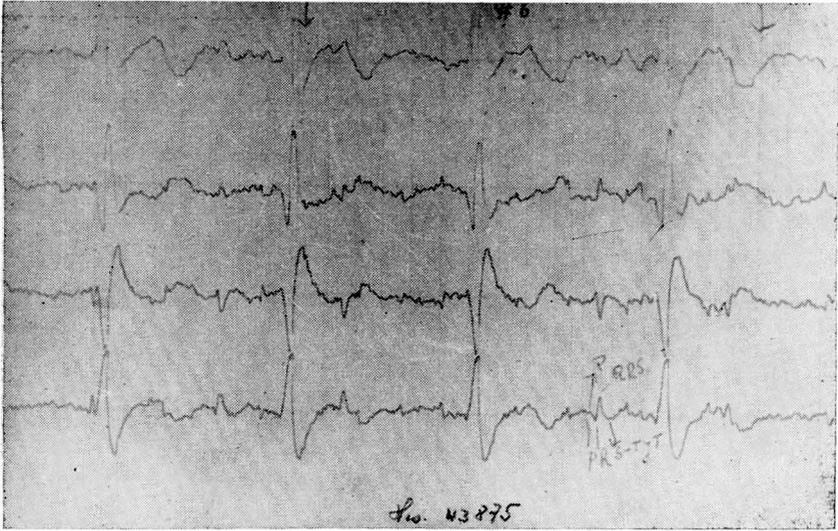


FIGURA NUMERO 6

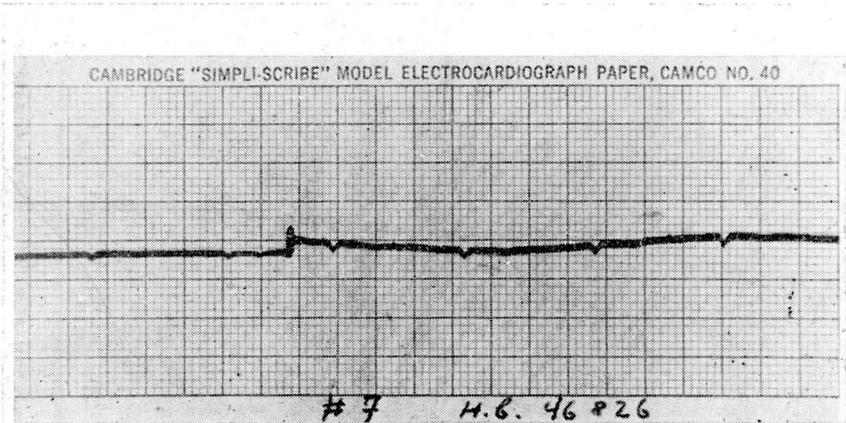


FIGURA NUMERO 7

BIBLIOGRAFIA

A) Colombiana:

1. BARRERA J. y FERNANDEZ R.—Algunas constantes en electrocardiogramas normales. Monografía del Curso de Fisiología de la Facultad Nacional de Medicina. Bogotá, 1940.
2. DELGADILLO A. y VILLAMIL C.—Observaciones y anotaciones de electrocardiografía normal. Monografía del Curso de Fisiología de la Facultad Nacional de Medicina de Bogotá, 1940.
3. FORERO NOUGUES LUIS.—El electrocardiograma dermal del lactante. Revista Colombiana de Pediatría y Puericultura, número 2, página 50.
4. GAITAN YANGUAS MARIO.—Ensayo sobre el electrocardiograma en relación con la clínica. Tesis meritoria de la Facultad Nacional de Medicina. 1943, Bogotá.
5. LLINAS JUAN PABLO.—Investigaciones sobre electrocardiografía en Bogotá. Tesis de la Facultad Nacional de Medicina de Bogotá. 1928.
6. MERCHAN R. y MARMOLEJO V.—Apuntes sobre electrocardiografía. Monografía sobre el Curso de Fisiología de la Facultad Nacional de Medicina de Bogotá. 1940.
7. ORDOÑEZ J. H.—Electrocardiograma normal en Bogotá y su relación con los signos electrocardiográficos de la anoxemia. Revista de la Facultad Nacional de Medicina de Bogotá. Volumen, XI; número, 3. 1942.
8. SANCHEZ ACUÑA JULIO. (+)—Introducción al estudio del electrocardiograma del niño en el edema distrófico. Tesis de la Facultad Nacional de Medicina de Bogotá. 1950.
9. VEJARANO LAVERDE ALBERTO.—Electrocardiografía en recién nacidos. Tesis de la Facultad de Medicina de Bogotá. 1945.

B) Extranjera

1. GLENDY R. E. and M. M.—Electrocardiography in infants and small children. Suggestions on technic. Am. Heart Jour. 1937. XIV. 66.
2. SCHAUB F.—L'Electrocardiographie. Documenta Geigy, p., 396, 55.
3. SOUTHERN M. E.—Anoxia fetal y su posible relación con cambios en el electrocardiograma fetal pre-natal. Am. J. Obst. Gynec., 11 1957, vol. 73, número 2, página, 233.
4. STEWART J. H.—El electrocardiograma en las enfermedades. Selecciones Médicas de La Habana, III y X-45. Tomo IV, números 19, 20, 21 y 22, página 31.
5. BRAZIER M., FINESWEZER J. y SCHWABT.—Estudio del electroencefalograma normal. Misma revista anterior, página, 9.