

Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 300

EFFECTOS DEL PARTO EN EL FETO Y EL RECIEN NACIDO

Informe de un Grupo Científico de la OMS

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

GINEBRA

1965

**GRUPO CIENTIFICO DE LA OMS
SOBRE LOS EFECTOS DEL PARTO EN EL FETO Y EL RECIEN NACIDO**

Ginebra, 12-18 de mayo de 1964

Miembros :

Profesor D. H. Barron, Department of Physiology, Yale University School of Medicine, New Haven, Conn., Estados Unidos de América (*Presidente*)

Dr. K. Benirschke, Professor of Pathology, Dartmouth Medical School, Hanover, N. H., Estados Unidos de América

Profesor R. Caldeyro-Barcia, Servicio de Fisiología Obstétrica, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Dr. G. S. Dawes, Nuffield Institute for Medical Research, Woodstock Road, Oxford, Inglaterra (*Relator*)

Dr. P. Ducas, Maternité de l'Hôpital Saint-Antoine, París, Francia

Dr. L. S. James, Department of Anesthesiology, Columbia University, College of Physicians and Surgeons, Nueva York, Estados Unidos de América (*Relator*)

Profesor P. Karlberg, Clínica de Pediatría, Universidad de Göteborg, Suecia

Profesor M. A. Petrov-Maslakov, Director del Instituto de Ginecología, Leningrado, URSS (*Vicepresidente*)

Secretaría :

Dr. F. Mortara, Servicio de Higiene Maternoinfantil, OMS, Ginebra (*Secretario*)

Profesor J. Walker, Department of Midwifery and Gynaecology, University of St Andrews, Dundee, Escocia (*Consultor*)

© Organización Mundial de la Salud, 1965

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Ello no obstante, los organismos gubernamentales, las sociedades culturales y científicas y las asociaciones profesionales pueden reproducir ilustraciones, datos o extractos de esas publicaciones sin necesidad de pedir autorización a la Organización Mundial de la Salud.

Las entidades interesadas en reproducir o traducir íntegramente alguna publicación de la OMS deberán solicitar la oportuna autorización de la División de Servicios de Edición y de Documentación, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. La Organización Mundial de la Salud dará a esas solicitudes consideración muy favorable.

PRINTED IN SWITZERLAND

INDICE

	Página
1. Introducción	5
2. Iniciación del parto y vitalidad del recién nacido	7
3. Función placentaria y medio intrauterino normal	7
4. Efectos del parto sobre el feto	9
5. Embarazos y partos anormales	12
6. Madurez orgánica y enzimática.	13
7. El recién nacido normal.	13
8. Reajuste de las funciones cardiopulmonares después del nacimiento	18
9. Las reservas metabólicas del feto y del recién nacido y su regulación	19
10. Consumo de oxígeno y ambiente térmico del recién nacido . . .	22
11. Reanimación y lesiones cerebrales	23
12. Síndrome de insuficiencia respiratoria idiopática o enfermedad de la membrana hialina	24
13. Las infecciones perinatales y sus relaciones con el parto	25
14. Medicamentos y otras medidas terapéuticas	26
15. Vigilancia ulterior de los casos	27
16. Terminología	28
17. Conclusiones y recomendaciones	29
17.1 Necesidades en materia de formación profesional	29
17.2 Temas de investigación	30
17.3 Recomendaciones prácticas	33
17.4 Temas para ulteriores deliberaciones	34

EFFECTOS DEL PARTO EN EL FETO Y EL RECIEN NACIDO

Informe de un Grupo Científico de la OMS

1. INTRODUCCION

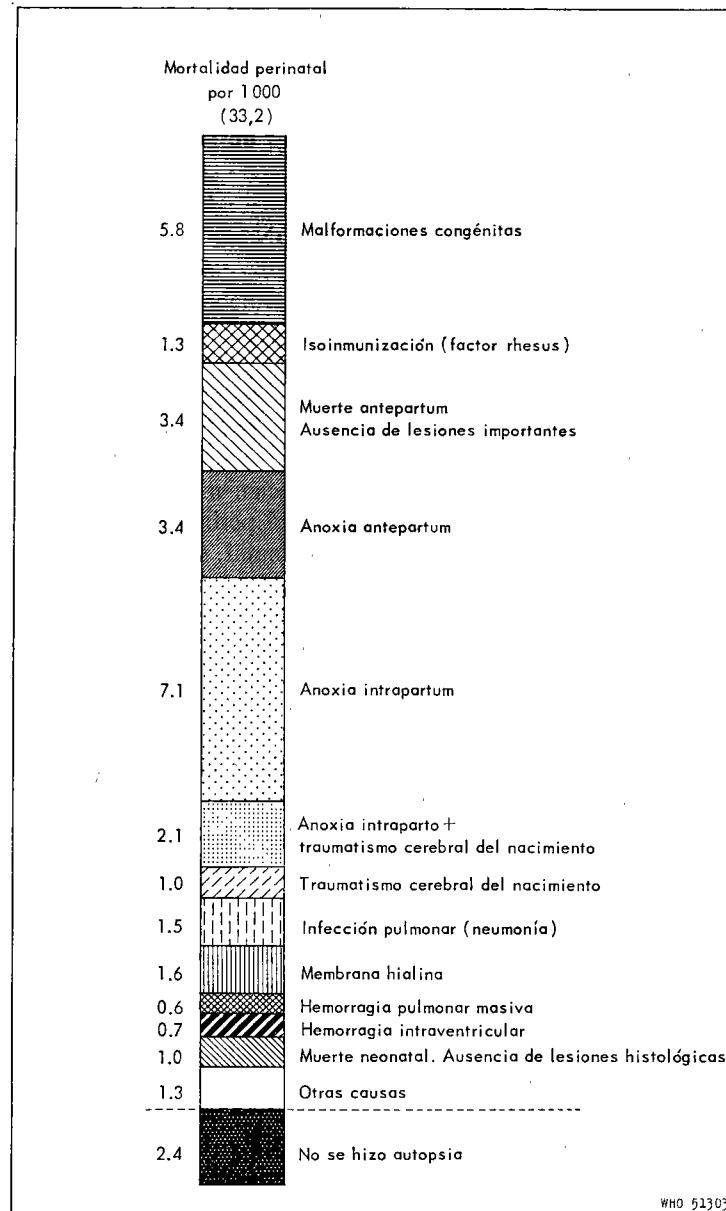
Del 12 al 18 de mayo de 1964 se reunió en Ginebra un Grupo Científico de la OMS con el fin de asesorar al Director General acerca del estado actual de las investigaciones sobre los efectos del parto en el feto y el recién nacido. Abrió la reunión el Dr. F. Grundy, Subdirector General. El Grupo eligió Presidente al Profesor D. H. Barron, Vicepresidente al Profesor M. A. Petrov-Maslakov y Relatores al Dr. G. S. Dawes y al Dr. L. S. James.

Los efectos del parto sobre el feto y el recién nacido han de juzgarse en último término en función de la mortalidad perinatal y de las posibles secuelas tardías en el niño. La mortalidad perinatal, sobre la que se poseen datos abundantes y útiles, ha descendido en numerosos países hasta un índice de unas 30 defunciones por 1000 nacimientos; esta cifra, sin embargo, se ha mantenido casi estacionaria en los últimos diez años. Esto significa que la mejora que se hizo perceptible desde comienzos del siglo y que se aceleró con la introducción de los nuevos métodos de tratamiento de las enfermedades bacterianas se ha interrumpido en la práctica. En una reciente encuesta sobre la mortalidad perinatal realizada en la Gran Bretaña se ha visto que todavía pueden conseguirse nuevas mejoras; los autores observaron, por ejemplo, que «la anoxia intrapartum demostró ser la causa más frecuente (22,9 %) de mortalidad perinatal. La mayor parte de estos recién nacidos eran normales en otros aspectos y habían venido al mundo tras embarazos de 38 semanas; no hay duda de que constituían el grupo más susceptible de una intervención terapéutica salvadora; ... de cada ocho niños que nacieron vivos con anoxia intrapartum, uno no respondió a las medidas de reanimación.»¹ En la figura 1 se han reunido algunos de los datos obtenidos en la mencionada encuesta. La experiencia obtenida en otros países, si bien difiere en detalle, indica también que un mejor aprovechamiento de los recursos médicos y la recta aplicación de los conocimientos actuales permitirían salvar muchas vidas infantiles.

Son menos abundantes los datos relativos a la aparición de secuelas tardías del parto en el niño. Es evidente que algunos niños sufren al nacer

¹ Butler, N. R. y Bonham, D. G. (1963) *Perinatal mortality. The first report of the 1958 British Perinatal Mortality Survey*, Edimburgo y Londres, Livingstone, pág. 293.

FIG. 1. DATOS NECROPSICOS PRINCIPALES (ENCUESTA BRITANICA DE 1958 SOBRE LA MORTALIDAD PERINATAL)



FUENTE: Butler, N. R. y Bonham, D. G. (1963) Perinatal mortality. *The first report of the 1958 British Perinatal Mortality Survey*, Edimburgo y Londres, Livingstone. (Reproducción autorizada por los editores y por The National Birthday Trust Fund).

lesiones cerebrales que los transforman en inválidos permanentes y en una carga para la sociedad durante el resto de su vida. Se desconoce, en cambio, la proporción de niños espásticos o deficientes mentales que han sufrido lesiones en el periodo perinatal. La posibilidad de evitar una proporción mayor o menor de esas enfermedades constituye uno de los mayores alicientes que ofrecen las investigaciones sobre este problema.

2. INICIACION DEL PARTO Y VITALIDAD DEL RECIEN NACIDO

Todavía no se conocen con exactitud los fenómenos que ponen en marcha el proceso del parto, cuyo resultado final depende en definitiva de la capacidad de la madre para soportar el esfuerzo y preservar el niño, y de la resistencia del feto a la sobrecarga impuesta por el parto y por el paso a la vida extrauterina. La salud y el estado de la madre antes y durante el embarazo determinan en gran medida las reservas fisiológicas de que dispondrá el niño en el porvenir; desde este punto de vista, la madre y el feto *in utero* deben considerarse siempre como un todo.

El tamaño y el desarrollo del recién nacido, sus reservas metabólicas y su capacidad de homeostasis son sin duda algunos importantes factores de supervivencia. No basta, sin embargo, asegurar la supervivencia del niño; importa igualmente salvaguardar su capacidad para llevar una vida sin restricciones y preservar su eficacia reproductora, que podrían verse amenazadas a consecuencia de una mala asistencia de la madre y del niño antes, durante y después del parto.

3. FUNCION PLACENTARIA Y MEDIO INTRAUTERINO NORMAL

Además de actuar como órgano de intercambio gaseoso, la placenta ejerce otras muchas funciones esenciales para la buena marcha de la gestación y el desarrollo normal del feto. La placenta actúa también como una barrera entre el feto y la madre, la cual es genéticamente distinta. Todavía no se conoce con exactitud la compleja interacción existente entre los factores inmunitarios y endocrinos del feto, la placenta y la madre.

Los intercambios gaseosos suscitan algunos problemas de interés. ¿Se acomoda el feto a la placenta o es ésta la que adapta su capacidad funcional a las necesidades? Las observaciones efectuadas en las grandes altitudes sugieren una posible adaptación de la madre y de la placenta, pero a este respecto se requieren datos cuantitativos más detallados. Los estudios sobre el desarrollo de la placenta humana han probado que ciertas

anomalías (v. g., inserción velamentosa del cordón, vascularización umbilical anormal) son mucho más frecuentes en los embarazos gemelares monocoriónicos. Estos estudios pueden orientar acerca de los factores capaces de influir sobre el desarrollo de la placenta en sus primeras fases.

En lo que respecta a la función de transporte de la placenta, conviene conceder una atención especial a los intercambios gaseosos debido a su relación directa con los efectos inmediatos del parto sobre el feto. Conviene también estudiar más a fondo la influencia de ciertas sustancias (hormonas, proteínas, lípidos, etc.) que pueden tener gran importancia a largo plazo. Existe una estrecha relación entre la glucemia del feto y la de la madre, por lo que el mantenimiento de un suministro apropiado de glucosa a la madre y al feto durante el parto tienen sumo interés.

Las determinaciones efectuadas directamente en el feto humano *in utero* no proporcionan todavía una idea clara del medio interno normal; sólo en los últimos años se han obtenido datos de interés al respecto gracias a las experiencias de implantación prolongada de catéteres en el animal. Se ha observado que la presión parcial del oxígeno arterial (pO_2) del feto se mantiene muy estable durante la segunda mitad del embarazo y, si bien es baja en comparación con la del adulto, no desciende (como tampoco aumenta la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre) hasta poco antes del parto o en el curso de éste. En contra de lo que antes se pensaba, nada permite afirmar que en un embarazo normal las crecientes necesidades del feto lleguen a sobrepasar la capacidad de la placenta. El feto no parece sufrir por la falta de oxígeno, posiblemente porque la saturación de oxígeno es bastante satisfactoria y la irrigación umbilical y general del feto es elevada. La pCO_2 arterial de la madre desciende durante la gestación y la del feto se mantiene aproximadamente al mismo nivel.

En contraste con los notables progresos realizados en los últimos años en materia de fisiología general del pulmón los conocimientos sobre el paso de los gases y las sustancias disueltas a través de la placenta apenas han avanzado. Sabemos que la administración de catecolaminas y estrógenos puede modificar el riego sanguíneo del útero, pero se desconoce la distribución de esas sustancias en la placenta y el miometrio. La regulación fisiológica de la irrigación del lado fetal de la placenta (circulación umbilical) se ha estudiado con más detalle, pero todavía no se ha investigado la dinámica y la relación recíproca de las dos corrientes sanguíneas dentro de la zona de intercambio de los gases y de las sustancias disueltas. La interpretación de las determinaciones de la capacidad de difusión del oxígeno y de la urea se ve dificultada por la falta de datos precisos sobre la naturaleza de los obstáculos existentes y sobre el consumo de oxígeno en la propia placenta. Se sabe, no obstante, que la capacidad de difusión de la urea aumenta en la oveja durante la segunda mitad de la gestación, a pesar de que ya por entonces la placenta ha alcanzado su peso máximo; las investigaciones histológicas muestran que el crecimiento placentario

prosigue en esta especie lo mismo que en otras. Como no se dispone de pruebas satisfactorias de la función placentaria, los estudios efectuados en la especie humana han tenido que basarse en criterios tales como el peso, el aspecto morfológico y la supervivencia del feto.

4. EFECTOS DEL PARTO SOBRE EL FETO

El parto se efectúa gracias a las contracciones uterinas que dilatan el cuello uterino y, secundadas en la segunda fase por las contracciones de los músculos abdominales y del diafragma, provocan la expulsión del feto. Un feto sano y normalmente desarrollado soporta sin daño alguno la tensión impuesta por un parto normal, la compresión de la cabeza y del cuerpo y la disminución transitoria del flujo sanguíneo placentario que acompaña a las contracciones uterinas, y nace, por consiguiente, en buenas condiciones. Hay indicios incluso de que el parto normal facilita la adaptación del niño a la vida extrauterina. En ciertos casos, sin embargo, el feto no es capaz de resistir la sobrecarga impuesta por el parto, bien porque ésta sea excesiva, bien porque las reservas fisiológicas fetales se hayan reducido a causa de enfermedades u otras circunstancias patológicas. El parto puede provocar en tales casos la muerte intrapartum del feto o dar lugar al nacimiento de un niño débil que, cuando sobrevive, está expuesto a toda clase de complicaciones ulteriores. En la encuesta sobre la mortalidad perinatal en la Gran Bretaña se ha visto que la anoxia intrapartum y los traumatismos obstétricos causan casi la tercera parte de todas las muertes perinatales.¹ Una anoxia intrapartum o neonatal puede provocar lesiones cerebrales irreversibles si el feto no cuenta con reservas insuficientes.

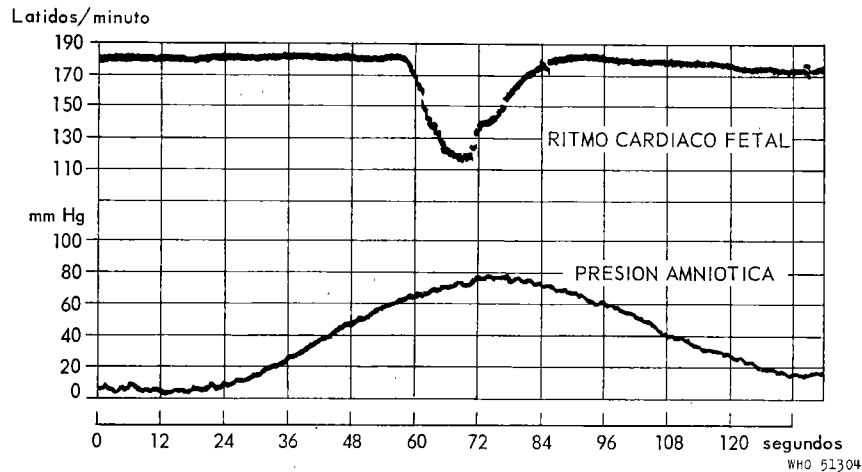
El efecto inmediato del parto sobre el feto se ha evaluado con arreglo a las modificaciones del ritmo cardíaco y de los movimientos del feto. La utilidad de esos métodos de evaluación ha aumentado mucho en los últimos años, gracias a un empleo más amplio de los métodos de registro automático y, en segundo término, al estudio de los efectos que causan en la madre ciertos estímulos, como el calor y el frío, la inyección de insulina y la apnea transitoria. Las modificaciones observadas advierten muchas veces la inminencia de un desastre y constituyen una útil orientación para las medidas terapéuticas. La exactitud de las observaciones ha mejorado (en lo que se refiere a la investigación) por el registro directo de los signos fetales *in utero* tanto en los animales como en la especie humana. Existe, no obstante, una gran necesidad de métodos objetivos que permitan evaluar el estado fisiológico y las reservas del feto humano; en la búsqueda de

¹ Butler, N. R. y Bonham, D. G. (1963) *Perinatal mortality. The first report of the 1958 British Perinatal Mortality Survey*, Edimburgo y Londres, Livingstone, pág. 293.

tales métodos habrá que hacer uso tanto de los datos empíricos como de los principios fisiológicos obtenidos en las experiencias con animales. Hoy se otorga excesiva importancia a las modificaciones del ritmo cardiaco, que sólo aparecen cuando es casi inminente el agotamiento total de las reservas fisiológicas del niño y no informan más que sobre el estado del sistema cardiovascular.

Un descenso rápido y breve del ritmo cardiaco a los pocos segundos del punto máximo de una contracción uterina (depresión de tipo I; Fig. 2)

FIG. 2. RELACION CRONOLOGICA ENTRE LAS CONTRACCIONES UTERINAS Y EL DESCENSO DEL RITMO CARDIACO FETAL (DEPRESION DE TIPO I) *



FUENTE: Caldeyro-Barcia, R., datos inéditos.

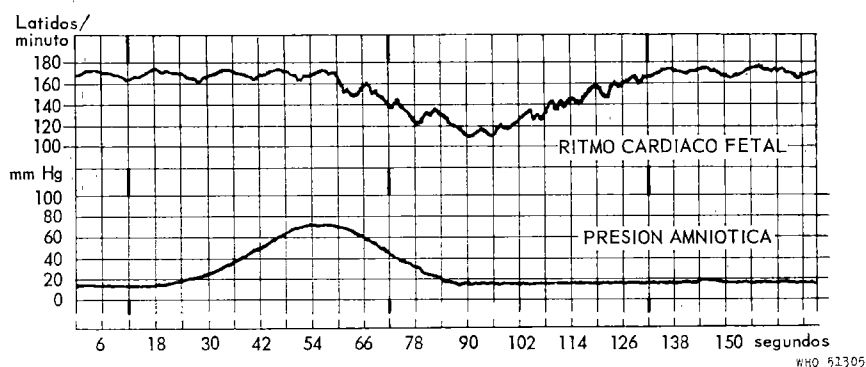
* Véase Fig. 3.

suele estar causado por la compresión de la cabeza fetal; este efecto se registra por lo general después de la ruptura de las membranas y cuando la dilatación cervical pasa de 5 cm. La compresión manual de la cabeza ejerce el mismo efecto, atribuido en su totalidad a la excitación de las ramas cardiacas del vago, ya que desaparece al inyectar atropina al feto. Mayor gravedad tiene el descenso prolongado del ritmo cardiaco con un mínimo situado a unos 45 segundos del punto máximo de la contracción uterina (depresión de tipo II; Fig. 3). Esta bradicardia de comienzo lento persiste aunque se inyecte atropina y se debe a una anoxia parcial del feto; su pronóstico es especialmente malo si aparece sobre un ritmo cardiaco ya acelerado (por ejemplo, más de 160 latidos por minuto) y si se asocia a fluctuaciones rápidas del ritmo. La hipoxemia que la provoca puede deberse a la compresión del cordón umbilical o con más frecuencia a una reducción

de la irrigación placentaria materna por compresión de los vasos del miometrio o (como lo prueba la angiografía en la sexta parte aproximadamente de las mujeres estudiadas) por una compresión de la aorta descendente causada por las contracciones uterinas cuando la mujer está en decúbito supino.

La posición que adopta la madre en el parto varía según los países e incluso según las regiones de un mismo país. Hoy se cree que el decúbito supino durante el parto es desfavorable para el feto por determinar una obstrucción parcial de la cava inferior y facilitar la compresión de la aorta durante las contracciones uterinas. Los signos de sufrimiento fetal (por

FIG. 3. RELACION CRONOLOGICA ENTRE LAS CONTRACCIONES UTERINAS Y EL DESCENSO DEL RITMO CARDIACO FETAL (DEPRESION DE TIPO II) *



FUENTE: Caldeyro-Barcia, R., datos inéditos.

* Véase Fig. 2.

ejemplo, la bradicardia prolongada de comienzo lento) se reducen o desaparecen en algunas mujeres si se las hace pasar del decúbito supino al decúbito lateral.

El aumento de la pO_2 de la sangre materna que se produce al hacer inhalar oxígeno puro a la madre produce un aumento de la pO_2 arterial del feto en los animales de laboratorio y a veces reduce los signos de sufrimiento fetal en el parto humano. Por el contrario, la administración a la madre de mezclas pobres en O_2 (por ejemplo, 10,5 % de O_2 en nitrógeno o en mezclas óxido nitroso-aire) provoca siempre en el animal un descenso de la pO_2 arterial del feto y puede originar signos de sufrimiento fetal en el curso del parto humano. *El empleo de aparatos de anestesia o analgesia que proporcionan a la madre mezclas gaseosas con un contenido de O_2 inferior al 21%, aunque sólo sea durante periodos breves, puede ser nocivo y debe proscribirse.*

5. EMBARAZOS Y PARTOS ANORMALES

Son muchos los embarazos que presentan rasgos más o menos patológicos. En general, las enfermedades de la madre o los trastornos propios de la gestación (hemorragias, por ejemplo) repercuten sobre el desarrollo del feto, que llega entonces a término con una capacidad reducida para soportar las sobrecargas y adaptarse a las condiciones del periodo neonatal. Hay casos en que el trastorno del embarazo origina también un parto prematuro y sabido es que los niños que nacen prematuramente, por lo general mal desarrollados y pobres en reflejos, pueden tener grandes dificultades para sobrepasar el periodo neonatal.

Muchos de los síndromes patológicos de la gestación (v. g., preeclampsia y desprendimiento prematuro de la placenta) son de etiología desconocida. Las consecuencias más graves de esas y otras afecciones se pueden evitar mediante una asistencia prenatal, obstétrica y neonatal muy cuidadosa, pero esto exige el despliegue de importantes recursos médicos. *Es preciso hacer un esfuerzo coordinado para estudiar de nuevo esos y otros síndromes patológicos de la gestación, y para ello conviene estimular el interés y la cooperación de los médicos generales, los tocólogos y los especialistas de disciplinas afines.*

La diabetes, asociada con frecuencia a la preeclampsia y al polihidramnios, ejerce efectos muy peculiares sobre el crecimiento y el desarrollo del feto y ofrece la posibilidad de estudiar una experiencia natural de gran interés. *En las instituciones donde es posible reducir un elevado número de madres con distintas formas de diabetes mellitus se podrían obtener resultados rápidos mediante un estudio intensivo con participación de distintos grupos de especialistas.*

Los partos anormales pueden ser peligrosos para el niño por distintos motivos. La insuficiencia de las contracciones uterinas dificulta mecánicamente el parto y la expulsión. La prolongación del parto aumenta los riesgos de infección y constituye una indicación para el empleo de medicamentos oxitócicos, con todos los peligros que ello supone.

Las contracciones exageradas (sin causa aparente o provocadas por un desprendimiento prematuro de la placenta, una preeclampsia grave, el empleo inmotivado de medicamentos oxitócicos u otras causas) puede provocar la hipoxemia del feto.

La hipoxemia intrapartum se puede deber también a una mala irrigación del útero producida por algún trastorno gravídico. La hipotensión materna capaz de provocar una irrigación uterina insuficiente puede estar causada por una hemorragia de la madre, el empleo de clorpromazina o medicamentos análogos y las analgesias espinales o epidurales.

Varios de estos problemas pueden coincidir en una misma mujer, con los consiguientes efectos acumulativos sobre el feto.

6. MADUREZ ORGANICA Y ENZIMATICA

El estado del feto al nacer influye decisivamente en la capacidad de éste para resistir la sobrecarga impuesta por el parto y el paso a la vida extrauterina. Conviene tener en cuenta que los distintos órganos del feto no se desarrollan y maduran simultáneamente durante el embarazo. El tardío desarrollo de los pulmones, por ejemplo, es uno de los principales obstáculos para la supervivencia del niño prematuro. La excreción renal está también limitada en el recién nacido. En ningún órgano las concentraciones de enzimas son las mismas que en el adulto; tal es el caso, por ejemplo, de la transferasa glucuronil hepática y la glucosa-6-fosfatasa, enzimas que tienen un interés especial por su importancia para la excreción de la bilirrubina y para la movilización del glucógeno hepático, respectivamente.

La concentración de esas enzimas aumenta con rapidez después del nacimiento, hasta el punto de que la glucosa-6-fosfatasa puede rebasar considerablemente el nivel del adulto. Entre los mecanismos que pueden intervenir en ese aumento figuran todos los derivados de la separación del feto y la madre, por ejemplo la asfixia y la hipoglucemia neonatal. En el caso de la glucosa-6-fosfatasa, el aumento puede deberse al cese de la represión originada por la presencia del sustrato, toda vez que se puede evitar mediante la administración de glucosa. *Es evidente la necesidad de estudiar más a fondo estas cuestiones a fin de mejorar los actuales conocimientos sobre estas interesantes y a veces decisivas modificaciones.*

7. EL RECIEN NACIDO NORMAL

En todo parto sin complicaciones y efectuado sin necesidad de administrar sedantes o analgésicos, lo normal es que el recién nacido empiece pronto a respirar y llore vigorosamente a los pocos segundos.

La escala de Apgar ha demostrado ser muy útil para evaluar el estado clínico del niño en los primeros minutos de su vida y hoy se utiliza mucho en niños de distintos grupos étnicos. La puntuación se hace en el minuto siguiente al nacimiento del niño y se basa en cinco signos: ritmo cardíaco, esfuerzo respiratorio, tono muscular, irritabilidad refleja y color. El cero corresponde a las siguientes situaciones: ritmo cardíaco nulo, esfuerzo respiratorio nulo, atonía muscular completa, arreflexia plantar y color azulado o pálido. Se otorga un punto a un ritmo cardíaco lento (inferior a 100), una respiración lenta o irregular, la presencia de algunos movimientos de flexión de las extremidades, una gesticulación como respuesta al golpeteo suave de la planta del pie y el color rosado del cuerpo con extremidades cianóticas. Dos puntos corresponden a un ritmo cardíaco

superior a 100, una respiración satisfactoria con llanto, la flexión de las extremidades, el llanto en respuesta al golpeteo del pie y la coloración rosada de todo el cuerpo.

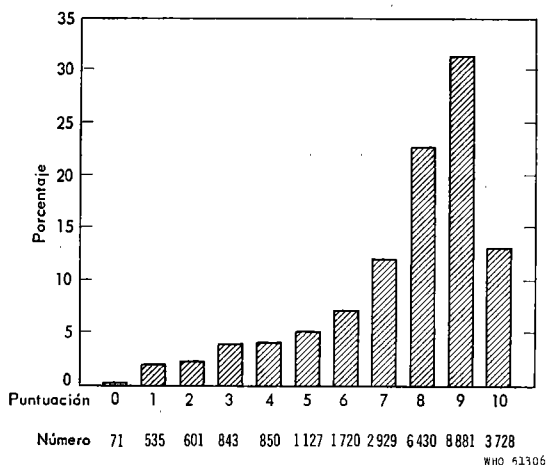


FIG. 4. CLASIFICACION SEGUN LA ESCALA DE APGAR DE 27 715 NIÑOS NACIDOS VIVOS CON UN PESO SUPERIOR A 500 GRAMOS

FUENTE: Según datos de Apgar, V. y James, L. S. (1962) *Amer. J. Dis. Child.*, 104, 419.

En la figura 4 puede verse una clasificación realizada al minuto de nacer de 27 715 recién nacidos en una maternidad durante un periodo de ocho años, mientras que en la figura 5 se representa la mortalidad a los 28 días. Este método de evaluación y representación gráfica podría ser muy útil para comparar la situación de los recién nacidos en instituciones y países muy diversos desde el punto de vista de la asistencia obstétrica y las prácticas anestésicas (véase la figura 6). La puntuación establecida a los cinco minutos parece guardar una relación más precisa con el pronóstico a largo plazo.

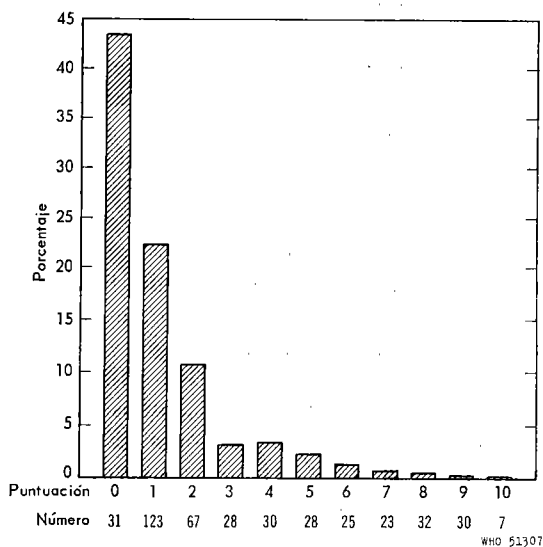
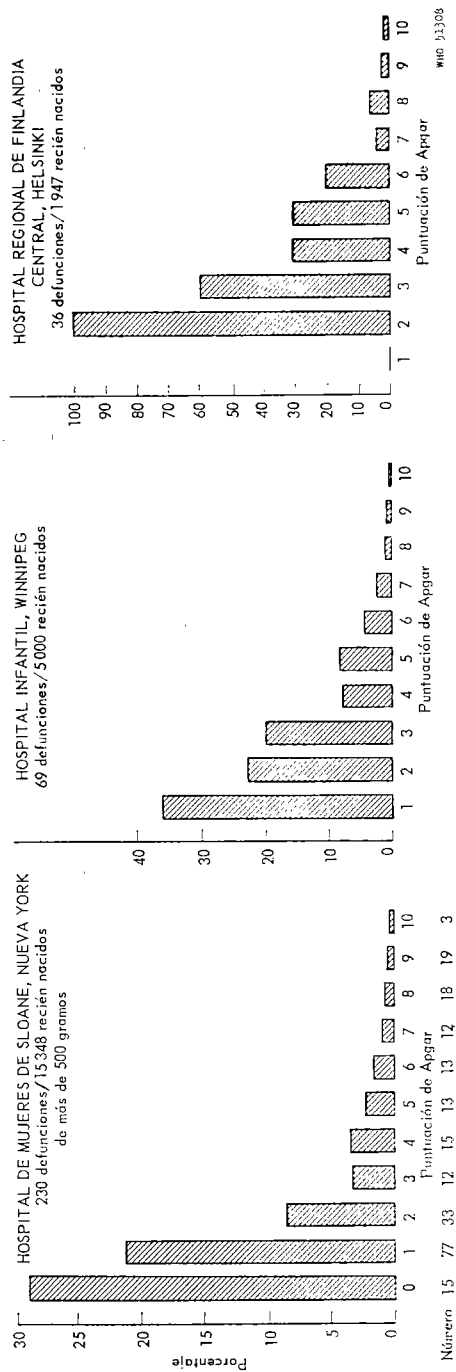


FIG. 5. MORTALIDAD A LOS 28 DIAS SEGUN LA ESCALA DE APGAR EN 27 715 NIÑOS NACIDOS VIVOS CON MAS DE 500 GRAMOS DE PESO

FUENTE: James, L. S. (1960) *Anesthesiology*, 21, 405. (Reproducción autorizada por los editores).

FIG. 6. DISTRIBUCION DE LA MORTALIDAD SEGUN LA ESCALA DE APGAR EN TRES CENTROS DISTINTOS



FUENTE: Según datos tomados de Apgar, V. y James, L. S. (1962) *Amer. J. Dis. Child.*, 104, 419.

La mayor parte de los recién nacidos son robustos, dan una puntuación de 7 a 10 y tosen o lloran a los pocos segundos del parto; estos niños no requieren cuidados especiales. La puntuación de los niños con una depresión media o moderada es de 4, 5 ó 6; aunque están cianóticos y no presentan movimientos respiratorios regulares, su ritmo cardiaco y su irritabilidad refleja son satisfactorios. Los niños con una depresión grave dan una puntuación de 0, 1 ó 2; estos puntos corresponden a la existencia de latidos cardiacos y a veces de una débil respuesta refleja. Este tercer grupo exige medidas de reanimación rápidas y cuidadosas.

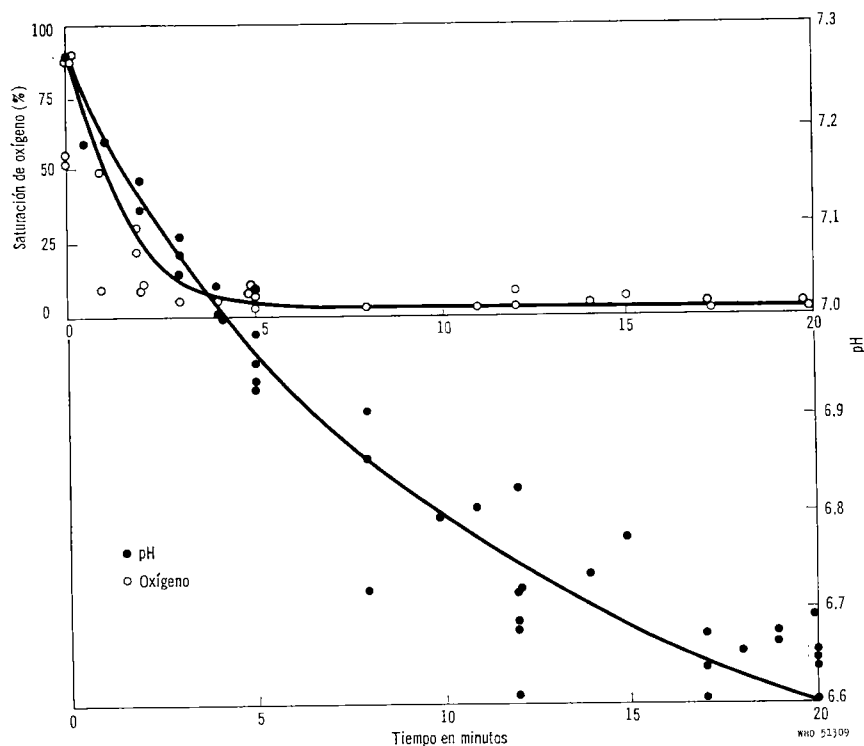
La depresión del recién nacido puede estar causada por la asfixia o la administración de medicamentos a la madre. Existen también otros factores causales como los partos precipitados o traumáticos, la infección prenatal, las anomalías congénitas y la prematuridad. En el momento del parto es difícil diferenciar la acción de todos esos factores, aunque puede preverse la de algunos de ellos. La posibilidad de que dos factores se influyan mutuamente o de que uno potencia al otro plantea la necesidad de utilizar nuevos medios de diagnóstico diferencial.

En la mayor parte de los niños robustos, la saturación de oxígeno en la sangre de la arteria umbilical varía entre 0 y 70 % en el momento del nacimiento; esa amplia variación, y en especial la presencia de una saturación nula en niños totalmente sanos, muestran que en las fases finales del parto existen obstáculos para el intercambio gaseoso entre la madre y el niño. Esos distintos grados de hipoxia se acompañan de diferentes grados de hipercapnia y acidosis. Inmediatamente después del nacimiento se produce un aumento de la acidosis que se mantiene durante varios minutos aunque la expansión pulmonar sea satisfactoria y la reoxigenación rápida. La relación entre acidosis e hipoxia y el breve aumento de la acidosis después del parto corrobora la idea de que el niño sano sufre una asfixia¹ leve en el curso del nacimiento. La saturación de oxígeno en los niños normales es del 22 % aproximadamente pero en la cuarta parte de ese grupo es igual o inferior al 10 %, lo que indica que el suministro de oxígeno es bajo o que éste se gasta poco después del nacimiento incluso en los niños más sanos y robustos.

Los experimentos en el animal muestran que los gases sanguíneos se modifican rápidamente en condiciones de asfixia: el contenido de oxígeno de la sangre arterial desciende casi a cero en 2 minutos y medio, el anhídrido carbónico aumenta a un ritmo de unos 10 mm Hg por minuto y el pH desciende inicialmente a razón de unas 0,1 unidades por minuto (figuras 7 y 8). La rapidez de tales modificaciones muestra que en el recién

¹ El término « asfixia » se usa aquí para designar un estado de la sangre arterial del niño e indica la presencia de hipoxemia con hipercapnia y acidosis. La falta de reacciones en el niño se califica en el presente informe con el término *depresión* y no con el de asfixia.

FIG. 7. VARIACIONES DE LA SATURACION DE OXIGENO Y DEL pH EN CACHORROS RECIENTE NACIDOS APNEICOS

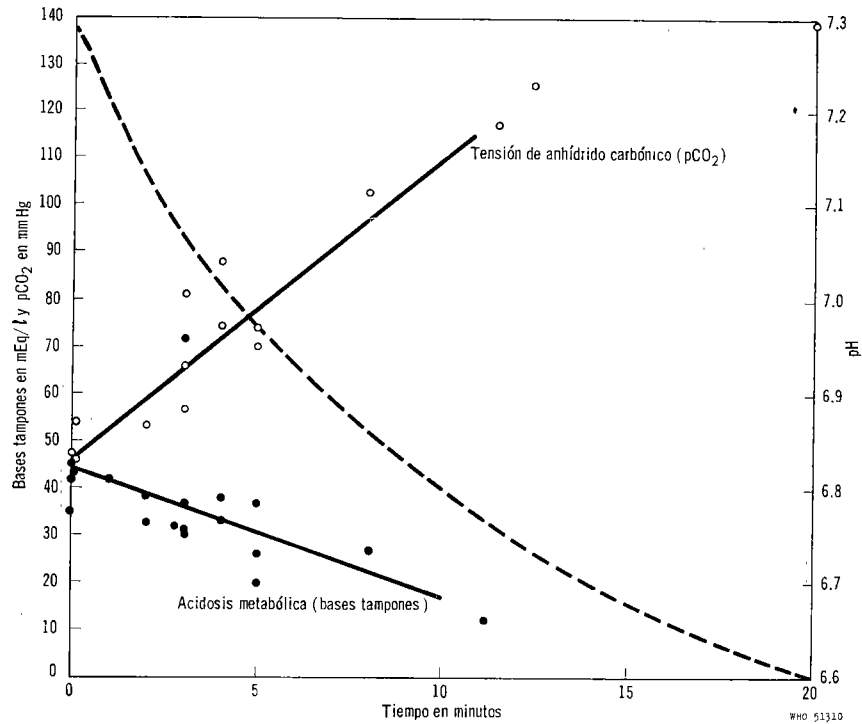


FUENTE: James, L. S. (1960) *Acta Paediat.*, 49, Suppl. 122, 17. (Reproducción autorizada por los editores).

nacido sano el periodo de asfixia es muy breve y que probablemente actúa como un importante estímulo de la respiración.

Los gases sanguíneos se normalizan rápidamente; no obstante, se requieren dos o tres horas para llegar a un equilibrio ácido-básico relativamente normal, lo cual se consigue sobre todo por la eliminación pulmonar de CO₂. A las 24 horas de nacer, un recién nacido sano tiene un equilibrio ácido-básico análogo al que tenía la madre antes del parto. El conocimiento del mecanismo por el que los niños sanos y robustos se recuperan de la acción asfixiante del parto y alcanzan un equilibrio ácido-básico normal permitirá evaluar con más facilidad el estado del recién nacido prematuro o deprimido en el que la capacidad de conseguir esa adaptación se encuentra disminuida.

FIG. 8. EVOLUCION DE UNA ACIDOSIS RESPIRATORIA Y METABOLICA CON ASFIXIA EN EL CACHORRO RECIEN NACIDO



FUENTE: James, L. S., datos inéditos.

8. REAJUSTE DE LAS FUNCIONES CARDIOPULMONARES DESPUES DEL NACIMIENTO

Los estudios en el hombre y los animales han proporcionado abundantes datos sobre el establecimiento de la respiración normal y sobre los reajustes circulatorios que se producen después del nacimiento. La respiración se inicia por la acción combinada de la anoxia y los estímulos sensoriales. Su mantenimiento en una pO_2 arterial sensiblemente mayor que la existente durante la vida fetal se ha atribuido a la llegada constante de estímulos sensoriales a los centros respiratorios; no obstante, es indispensable estudiar más a fondo los mecanismos que inician y mantienen la actividad de los centros respiratorios, así como la interacción cuantitativa de la pCO_2 , la pO_2 , el pH y la temperatura en la regulación de la respiración en el recién nacido. Los otros parámetros de la función respiratoria, como las subdivisiones del volumen pulmonar, han sido objeto de investigaciones mucho más completas. En el niño robusto, sano y nacido a término,

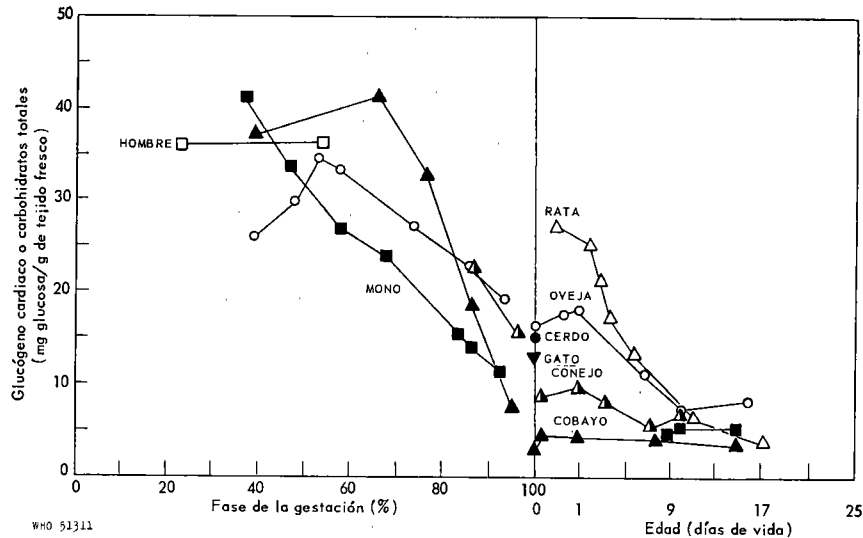
el pulmón es capaz de efectuar intercambios gaseosos amplios a los pocos minutos del nacimiento.

El reajuste de la circulación después del nacimiento depende ante todo, del establecimiento de un riego pulmonar suficiente. La resistencia vascular de los pulmones del feto y del recién nacido es muy variable y se han observado considerables diferencias incluso antes de la expansión de los pulmones. Es preciso investigar más a fondo la regulación fisiológica de la irrigación pulmonar antes y después del nacimiento, ya que la amplia vascularización de regiones mal ventiladas del pulmón después del nacimiento puede dar lugar a una hipoxemia. La historia natural y las causas del cierre de los vasos fetales han sido objeto de estudios bastante detallados, gracias a los cuales se ha demostrado la existencia de un estado circulatorio intermedio que puede persistir varios días y durante el cual se pueden producir importantes cortocircuitos entre distintas partes del sistema circulatorio. Es mucho menos lo que se sabe sobre la regulación de la circulación general en el feto y el recién nacido, en los que, por ejemplo, la piel es en relación a la totalidad del organismo un órgano mucho más importante que en el adulto. Se necesitan datos cuantitativos más detallados sobre el volumen minuto cardíaco en el recién nacido (normal o enfermo) y sobre su distribución en los vasos coronarios, el cerebro, el hígado y el riñón, para citar sólo unos pocos ejemplos. Las escasas investigaciones efectuadas sobre la circulación de los pies y de la piel muestran que en el niño recién nacido se efectúa una adaptación muy eficaz en esas redes regionales. El riego sanguíneo del cerebro en el feto y el recién nacido ofrece especial interés por constituir el tejido cerebral una fracción importante del peso del niño al nacer. No hay que olvidar que todavía no se dispone de mediciones directas del consumo de oxígeno en el cerebro, consumo que hasta los cinco años constituye la mitad del consumo total del organismo en reposo.

9. LAS RESERVAS METABOLICAS DEL FETO Y DEL RECIEN NACIDO Y SU REGULACION

En el curso de la vida fetal se acumulan normalmente importantes reservas metabólicas. La concentración de glucógeno en el hígado, los músculos esqueléticos y el corazón aumenta en el curso de la gestación, al tiempo que las grasas se acumulan en proporciones variables según las especies (figuras 9 y 10). No se conocen con detalle los mecanismos que regulan tales procesos. Las reservas de glucógeno del corazón disminuyen incluso antes del parto en los animales que, como la oveja y la vaca, nacen ya con una gran madurez. Sin embargo, los recién nacidos de especies que nacen con una madurez menor poseen una cantidad de glucógeno importante que les permite mantener la circulación en el periodo de asfixia, durante el cual esas reservas pueden disminuir e incluso agotarse.

FIG. 9. GLUCÓGENO CARDIACO EN DISTINTAS ESPECIES ANTES Y DESPUES DEL NACIMIENTO



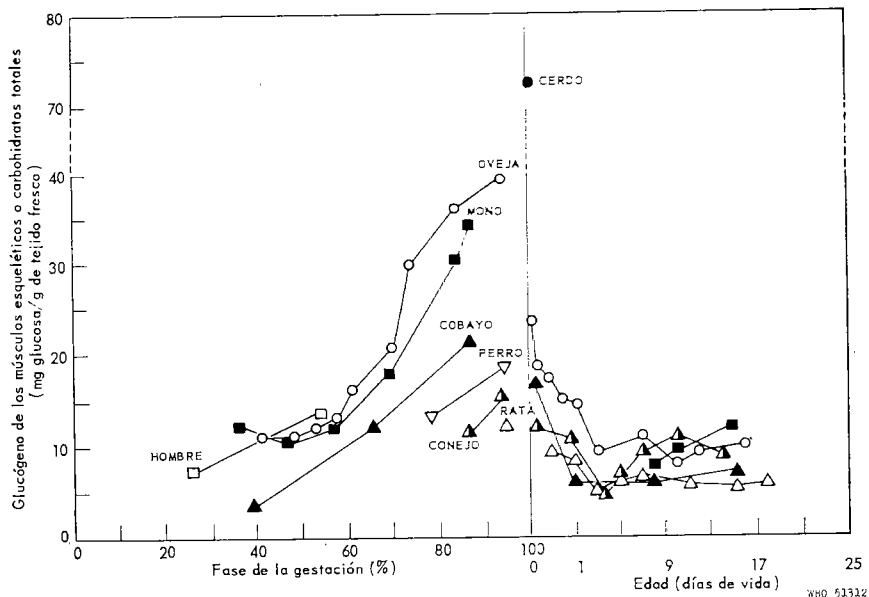
La línea vertical indica el término de la gestación y el momento del nacimiento.

- Hombre (Vilée, C. A. (1954) *Cld Spr. Harb. Symp. quant. Biol.*, **19**, 186)
- Mono rhesus (Shelley, H. J. (1960) *J. Physiol.*, **153**, 527; y datos inéditos)
- Oveja (Shelley, H. J. (1960) *J. Physiol.*, **153**, 537)
- Cerdo (McCance, R. A. y Widdowson, E. M. (1959) *J. Physiol.*, **147**, 124)
- ▼ Gato (H. J. Shelley, datos inéditos)
- △ Rata (Dawes, G. S., Mott, J. C. y Shelley, H. J. (1959) *J. Physiol.*, **146**, 516)
- ▲ Conejo (Dawes, G. S., Mott, J. C. y Shelley, H. J. (1959) *J. Physiol.*, **146**, 516; Shelley, H. J., datos inéditos)
- ▲ Cobayo (Dawes, G. S., Mott, J. C. y Shelley, H. J. (1959) *J. Physiol.*, **146**, 516; Shelley, H. J., datos inéditos)

FUENTE: Shelley, H. J. (1961) *Brit. med. Bull.*, **17**, 137. (Reproducción autorizada por los editores).

Las grandes reservas de glucógeno hepático pueden ser movilizadas por la asfixia durante la vida fetal. Las perfusiones intravenosas de adrenalina o de glucagón apenas hacen variar la glucemia, sin que se conozca todavía la causa de esto; en cambio, el glucógeno hepático desciende considerablemente en las horas que siguen al nacimiento debido a la interrupción del suministro de glucosa a través de la placenta. En los recién nacidos normales, el glucógeno hepático suele ser suficiente para sostener al niño durante las 24 horas de ayuno que suelen seguir al nacimiento, pero en muchos la glucemia puede descender a niveles peligrosamente bajos, hasta 20 mg/100 ml o incluso menos. La experiencia clínica demuestra que la hipoglucemia prolongada, en particular si va unida a manifestaciones neurológicas, puede ocasionar lesiones cerebrales permanentes. Hay quien sostiene que la glucemia tiene poca importancia, fundándose en que en algunos casos se han observado glucemias muy bajas en recién

FIG. 10. GLUCOGENO DE LOS MUSCULOS ESQUELETICOS EN DISTINTAS ESPECIES ANTES Y DESPUES DEL NACIMIENTO



La línea vertical indica el término de la gestación y el momento del nacimiento.

- Hombre (Ville, C. A. (1954) *Cld Spr. Harb. Symp. quant. Biol.*, **19**, 186)
- Mono rhesus (Shelley, H. J. (1960) *J. Physiol.*, **153**, 527; y datos inéditos)
- Oveja (Shelley, H. J. (1960) *J. Physiol.*, **153**, 527)
- Cerdo (McCance, R. A. y Widdowson, E. M. (1959) *J. Physiol.*, **147**, 124)
- ▽ Perro (Schlossmann, H. (1938) *J. Physiol.*, **92**, 219)
- △ Rata (Martinek, J. y Mikulás, I. (1954) *Physiol. bohemoslov.*, **3**, 53; Stafford, A. y Weatherall, J. A. C., comunicación personal)
- ▲ Conejo (Shelley, H. J., datos inéditos)
- ▲ Cobayo (Shelley, H. J., datos inéditos)

FUENTE: Shelley, H. J. (1961) *Brit. med. Bull.*, **17**, 137. (Reproducida con la amable autorización de los editores).

nacidos normales sin signos neurológicos. En recientes experiencias efectuadas en animales recién nacidos se ha observado que las crisis hipoglucémicas no aparecen cuando la lactacidemia es alta, presentándose en cambio al bajar ésta. Estos hallazgos podrían explicar las observaciones clínicas y poner de relieve la necesidad de conocer mejor el metabolismo de los hidratos de carbono en ese periodo crítico de la vida.

Las reservas glucogénicas de los músculos esqueléticos son mucho más altas en el recién nacido normal que en el adulto y, a diferencia de las reservas hepáticas, no se consumen en la totalidad del organismo sino sólo en el propio músculo. En los recién nacidos que mueren de insuficiencia respiratoria no se encuentran hidratos de carbono en los músculos respiratorios.

Las reservas grasas del organismo pueden ser grandes en el momento del nacimiento, si bien varían mucho según las especies. Últimamente despiertan especial interés las reservas de tejido adiposo pardo, las cuales tienen una importancia particular en la termorregulación después del nacimiento. Algunas especies (v.g., el conejo) poseen grandes reservas de grasa parda (el 5 % del peso corporal) y lo mismo ocurre con el niño recién nacido. La exposición al frío aumenta el consumo de O_2 y eleva más la temperatura de la grasa parda que la de cualquier otra parte del organismo; si se le quita a un animal su grasa parda, se elimina casi totalmente su capacidad para aumentar el consumo de oxígeno durante la exposición al frío y se dificulta mucho su estabilidad térmica. Algunos animales (por ejemplo la rata) poseen muy poca grasa al nacer y, por consiguiente, tienen que alimentarse sin pérdida de tiempo para mantener constante la temperatura corporal.

La importancia de esas reservas metabólicas es indudable. Las reservas son escasas en los recién nacidos de un peso inferior al que correspondería normalmente a la duración del embarazo y pueden disminuir todavía más a consecuencia de la asfixia. Ciertas anomalías del embarazo, de la placenta o del parto contribuyen a reducir las reservas metabólicas que posee el niño al nacer. La hipoxemia después del nacimiento reduce también la capacidad del niño para aumentar su consumo de O_2 durante la exposición al frío y de ahí la necesidad de mantener abrigados a los recién nacidos. Convendría estudiar más a fondo la utilidad de alimentar al niño en las primeras horas que siguen al nacimiento, así como la posibilidad de mantener un suministro adecuado de glucosa, agua y sales. Igualmente sería útil proseguir las investigaciones sobre la formación y el consumo de las reservas metabólicas.

10. CONSUMO DE OXIGENO Y AMBIENTE TERMICO DEL RECIEN NACIDO

Inmediatamente después del nacimiento se produce un rápido descenso de las temperaturas profunda y cutánea (a un ritmo aproximado de $0,1^\circ C$ y $0,3^\circ C$ por minuto respectivamente en un paritorio con una temperatura ambiente media de $25^\circ C$). La pérdida de calor puede evaluarse, por consiguiente, en unas 200 cal/kg/min. Esa pérdida es tres veces mayor que la producción de calor máxima observada y muestra que, independientemente de la actividad metabólica del niño, siempre existe un descenso de la temperatura del organismo si las condiciones del medio son desfavorables (temperatura ambiente baja, por ejemplo).

Esta pérdida de calor reduce las posibilidades de recuperación de la asfixia provocada por el parto; los niños robustos son capaces de alcanzar y mantener un pH relativamente normal gracias al aumento de la eliminación del CO_2 que compensa la acidosis metabólica persistente. Por el

contrario, los recién nacidos deprimidos, aunque sólo sea durante un periodo muy breve, son incapaces de mantener su pH y presentan una acidosis metabólica mayor en un medio frío.

El consumo de oxígeno se regula principalmente por el gradiente térmico *a través de la superficie corporal*, es decir, por la diferencia existente entre las temperaturas subcutánea y del medio, y no por los valores absolutos de las temperaturas cutánea o interna. Así pues, para reducir el metabolismo y el consumo de oxígeno a sus niveles basales basta eliminar ese gradiente colocando al niño que acusa el frío en un medio en el que la temperatura del aire y la temperatura de las superficies radiantes sean iguales o mayores que la temperatura cutánea. Para mantener el metabolismo basal es preciso que el niño pueda perder calor una vez alcanzada la temperatura normal del organismo; de lo contrario, la temperatura corporal aumentará y el niño acusará una visible agitación con elevación marcada de la actividad metabólica.

De estos nuevos datos se pueden deducir diversas aplicaciones prácticas, pues indican cómo reducir al mínimo las necesidades metabólicas del recién nacido para ayudarle a conservar sus reservas energéticas. La colocación de un niño en un medio caliente (v.g., una incubadora) no permite obtener unas condiciones basales si las superficies radiantes (paredes de la habitación, etc.) están frías.

11. REANIMACION Y LESIONES CEREBRALES

En los recién nacidos con una profunda depresión puede ser necesario aplicar medidas de reanimación. El objetivo fundamental de la reanimación es restablecer el consumo de oxígeno y la eliminación de anhídrido carbónico en el plazo más breve posible. En los niños apneicos, el método más eficaz es la insuflación de los pulmones con mezclas gaseosas ricas en oxígeno. La persistencia de un ritmo cardiaco lento al cabo de medio minuto de la administración de oxígeno indica que la irrigación pulmonar es insuficiente (incluso aunque persistan los latidos del corazón). Para interrumpir la asfixia es necesario entonces efectuar un masaje cardiaco externo y proseguirlo hasta que el corazón lata con más rapidez. En los recién nacidos en graves situaciones de asfixia pueden pasar varios minutos entre el restablecimiento de la circulación con normalización del consumo de O_2 y la aparición de una respiración irregular, y todavía más tiempo hasta que la respiración se hace rítmica.

En el mono rhesus nacido a término, la asfixia postparto da lugar a un breve periodo de esfuerzos respiratorios seguido al cabo de un minuto de una *apnea primaria*; ésta puede durar sólo uno o dos minutos en los animales no anestesiados, ya que la administración de anestésicos o analgésicos aumenta mucho su duración. Aparecen después movimientos respiratorios irregulares, y en el caso de que la asfixia persista después del último

de esos movimientos, es decir, en caso de *apnea secundaria*, pueden producirse lesiones cerebrales permanentes cuya gravedad aumenta con rapidez. Tales lesiones son bilaterales y simétricas y están ampliamente distribuidas en el tronco cerebral, si bien ciertos núcleos (v.g., los de los tubérculos cuadrigéminos, en especial de los inferiores) son especialmente sensibles a la asfixia. La perfusión intravenosa rápida de sustancias alcalinas (por ejemplo, el tri (hidroximetil) aminometano) en solución glucosada puede disminuir la frecuencia y la gravedad de las lesiones cerebrales permanentes y restablecer una presión arterial y una respiración normales. Convendría estudiar la utilidad de esta terapéutica en el recién nacido como complemento de la respiración artificial en algunas clínicas seleccionadas.

El empleo de analépticos del tipo de la lobelina se ha mostrado ineficaz e incluso nocivo en la apnea secundaria, pues esos medicamentos pueden acelerar el descenso de la presión arterial. Aunque el frío puede actuar como un estimulante de la respiración en la apnea primaria, las experiencias efectuadas en animales muestran que en la apnea secundaria un enfriamiento rápido no desencadena los movimientos respiratorios.

Es preciso explicar por qué el mono tiene zonas cerebrales que son más sensibles a la asfixia que otras y precisar si es en esas mismas regiones donde asientan las lesiones en los niños que han nacido con síntomas de asfixia o que presentan más tarde signos de lesión neurológica o de parálisis cerebral. Se necesita también una información más detallada sobre las alteraciones fisiológicas y bioquímicas que determinan la muerte o la supervivencia de las neuronas sometidas a la asfixia o a otros traumatismos. La asociación de la diplejia espástica y las crisis de cianosis en ciertos prematuros muestra la necesidad de estudiar con todo detalle los efectos de los periodos breves de asfixia postnatal. Igualmente convendría estudiar la relación entre la madurez y la sensibilidad a las lesiones cerebrales después del nacimiento. Cuando la depresión del recién nacido está provocada por la petidina o la morfina puede recurrirse a la administración terapéutica de antagonistas de la morfina una vez iniciada la reanimación; conviene por esa razón estudiar más a fondo dichos medicamentos antagonistas.

12. SINDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA IDIOPATICA O ENFERMEDAD DE LA MEMBRANA HIALINA

Esta afección interviene en algunos casos de prematuridad, gestación patológica, parto anómalo o distócico y asfixia natal. No se conoce con precisión su etiología y se ignora si el síndrome está provocado por la interacción de distintos factores o tiene una causa única y si los factores prenatales son los únicos de interés etiológico.

Las membranas hialinas se pueden producir experimentalmente por distintos mecanismos, en su mayoría asociados a la formación de edemas pulmonares. En fecha reciente se ha logrado provocar en el cordero nacido un síndrome clínico aparentemente idéntico al síndrome de insuficiencia respiratoria idiopática provocando una hipotensión en la madre durante varias horas antes del parto; el mismo resultado se ha logrado en el conejo recién nacido haciendo respirar a la madre antes del parto una mezcla de gases con el 10 % de oxígeno, y en el mono y el cordero recién nacidos mediante una asfixia aguda provocada en el momento del nacimiento. Se dispone pues de varias técnicas experimentales precisas para comprobar las distintas hipótesis etiológicas, y es probable que así se llegue a resolver los problemas planteados con más rapidez que en la clínica. Por otra parte, los ensayos clínicos controlados en los animales ofrecen un procedimiento más barato e inofensivo para el estudio de las medidas terapéuticas.

Aunque en este síndrome la agravación se produce al cabo de una o dos horas de vida, la observación minuciosa del feto durante el parto e inmediatamente después del nacimiento ha demostrado que muchos de esos niños no eran normales al nacer. De todos modos, es preciso hacer observaciones más detalladas, en particular en las fases iniciales de la enfermedad, a fin de definir con más claridad los signos clínicos y el mecanismo patogénico. Entre tanto el tratamiento sólo puede ser sintomático y de sostenimiento.

13. LAS INFECCIONES PERINATALES Y SUS RELACIONES CON EL PARTO

La infección del feto durante la gestación o el parto es un factor de cierta importancia respecto a la mortalidad y la morbilidad perinatales y a la aparición de lesiones tardías.

En la reciente encuesta británica sobre mortalidad perinatal, la infección pulmonar fue el principal hallazgo de autopsia en el 13 % de las defunciones neonatales precoces. En general se trata de una infección bacteriana ascendente que se asocia a una infección primaria de las membranas, el saco amniótico y la placenta. Su frecuencia, aunque varía considerablemente de unas instituciones a otras, está directamente relacionada con la duración del intervalo que media entre la rotura de la bolsa y la expulsión del feto, así como con la duración del propio parto.

Las infecciones bacterianas (*Escherichia coli*, estafilococos coagulasa-positivos, *Pseudomonas aeruginosa*) son en cierto grado evitables y se pueden tratar con éxito mediante la quimioterapia en el curso del parto. Es de lamentar, no obstante, que muchos gérmenes sean resistentes a los antibióticos menos tóxicos y que el empleo de antibióticos más activos

(v.g., tetraciclina y cloramfenicol) antes y después del parto no esté exento de riesgos para el niño.

En la práctica clínica no se otorga la debida importancia al riesgo que representan esas infecciones, cuya patología dista mucho de estar clara. Entre las cuestiones que se plantean figuran las siguientes :

- 1) ¿ Pueden preceder esas infecciones a la rotura de las membranas ?
- 2) ¿ Pueden considerarse la fiebre de la madre y la aceleración del ritmo cardiaco del feto como signos seguros y constantes de esas infecciones ?
- 3) ¿Cuál es el mejor procedimiento para identificar el microorganismo infectante ?
- 4) ¿Cuál es el mejor tratamiento para estas infecciones ?

Dejando aparte la infección clínica declarada del saco amniótico o del feto, en el 10-15 % aproximadamente de las placentas se observan signos histológicos de inflamación ; no se sabe, sin embargo, si estos signos se pueden atribuir en todos los casos a una infección.

Existen también otros tipos de infección de la madre y el feto. Las virosis son especialmente peligrosas en las primeras fases del desarrollo fetal y también pueden ser graves para el niño si se producen en el momento del parto (infecciones por virus Coxsackie B, por ejemplo). Las listeriosis son muy frecuentes en ciertas zonas y faltan por completo en otras ; sus consecuencias son muy graves pero pueden prevenirse con facilidad.

Conviene estudiar con mayor atención las distintas formas de infección uterina y fetal.

14. MEDICAMENTOS Y OTRAS MEDIDAS TERAPEUTICAS

Las mujeres suelen recibir antes y durante el parto muchos medicamentos que pueden pasar al feto en cantidades apreciables. Estos medicamentos son muy variados : productos para el tratamiento de una enfermedad materna, anestésicos, analgésicos, hipnóticos y sedantes, así como sencillos remedios caseros que difieren mucho de unos países a otros e incluso dentro de un mismo país. El peso de la opinión pública ha obligado a realizar un análisis detallado de los efectos de los medicamentos sobre el feto al comienzo del embarazo, pero en cambio se ha descuidado la acción de esos mismos medicamentos sobre la placenta y el feto, así como sobre la relación maternofetal al final de la gestación y en el parto. Esos efectos tienen especial importancia en el recién nacido, cuyos sistemas enzimáticos y mecanismos de desintoxicación y excreción pueden ser muy distintos de los del adulto. El recién nacido es mucho más sensible a los anestésicos no volátiles que el adulto, aparte de que apenas se conocen los efectos de los medicamentos sobre la placenta.

Los nuevos medicamentos aplicables en las fases finales de la gestación, en el parto y en el recién nacido, deben ensayarse sistemáticamente en el animal en condiciones análogas en todo lo posible a las que ofrece el hombre. Todos los medicamentos nuevos y todos aquellos que sólo hayan sido ensayados en el adulto deberán ser sometidos a una evaluación clínica basada en ensayos controlados antes de autorizar su empleo en las embarazadas o en los recién nacidos. También algunos otros medicamentos de empleo muy corriente deberán ser sometidos a tales ensayos clínicos controlados.

Los principios en que debe basarse el ensayo de los nuevos medicamentos son aplicables también a otros sistemas terapéuticos: aparatos de reanimación, modificaciones del medio (aumento o descenso de la temperatura), variaciones de la tensión de los gases, etc.

El Grupo, aunque no ignora que el hábito de fumar, los gases emitidos por los tubos de escape, etc., pueden influir sobre la gestación y el parto, no se considera en condiciones de formular recomendaciones al respecto y se limita a subrayar el interés de esta cuestión.

15. VIGILANCIA ULTERIOR DE LOS CASOS

Es evidente que las influencias nocivas sufridas en el periodo perinatal pueden provocar en el feto o en el recién nacido lesiones irreversibles que van seguidas de las correspondientes manifestaciones clínicas. Aunque los estudios intensivos a corto plazo proporcionan datos valiosos, conviene organizar poco a poco el estudio catamnésico de los casos concediendo particular atención al sistema nervioso central. Además de la morbilidad habrán de tenerse en cuenta los efectos de los factores neuromuscular y psicológico *después* del periodo perinatal. La organización de esos estudios de vigilancia prolongada supone el empleo de muchos métodos especiales de examen y recogida de datos.

Estos estudios de vigilancia se pueden efectuar en grupos de enfermos seleccionados con arreglo a su historia clínica perinatal. No obstante, también es necesario conocer la evolución del periodo intrauterino, lo que implica una labor minuciosa de recogida y clasificación de datos prenatales y perinatales por parte de las instituciones que efectúan tales estudios perinatales con objeto de facilitar el análisis ulterior de la información. En vista de la imposibilidad de prever los accidentes del periodo perinatal conviene recoger todas las observaciones efectuadas en esos individuos. De este modo se averiguará también la frecuencia de las distintas afecciones en los grupos especialmente elegidos, se facilitará la selección de grupos testigos y se podrán comparar los resultados obtenidos en diferentes instituciones de distintos países.

Conviene organizar también estudios longitudinales sobre la influencia de la gestación, del parto y de los incidentes perinatales en el rendimiento vital ulterior del niño. Los estudios en pequeña escala en las zonas en que puede seguirse con facilidad la evolución de los casos permitirán obtener rápidamente resultados útiles.

Una vez registrados convenientemente los antecedentes obstétricos y postnatales, la vigilancia ulterior de los niños deberá efectuarse de acuerdo con las siguientes orientaciones :

1) Evaluación objetiva de la posible correlación entre los resultados de las pruebas neurológicas y psicológicas y los signos histológicos de lesión cerebral.

2) Ofrecen especial interés los estudios sobre :

a) gemelos ;

b) niños nacidos con una insuficiencia ponderal ; y

c) recién nacidos con historia de anoxia o de traumatismos obstétricos.

3) Conviene estudiar la influencia de las circunstancias perinatales sobre el desarrollo afectivo y mental y sobre los pequeños trastornos cerebrales.

16. TERMINOLOGIA

Es indispensable llegar a un acuerdo internacional sobre el significado de algunos términos aplicados al feto y sobre los criterios que se han de seguir para calificar a determinados síndromes clínicos del niño o de la madre. Una terminología universalmente aceptada sería enormemente útil para estudiar comparativamente en el plano internacional problemas tales como las causas de la mortalidad perinatal, la insuficiencia ponderal del recién nacido y los efectos tardíos de la gestación y del parto sobre el niño.

Ante la imposibilidad de dar una lista completa, el Grupo considera que conviene llegar a un acuerdo sobre los siguientes términos utilizados en el curso de su reunión :

anemia	insuficiencia respiratoria idiopática
anoxia	mortalidad perinatal
asfixia	neumonía intrauterina
desprendimiento prematuro de la placenta	pielonefritis
dismadurez	preeclampsia
enfermedad de la membrana hialina	prematuridad
hipermadurez	término de la gestación
hipoxia	toxemia
insuficiencia ponderal del recién nacido	

El Grupo recomienda que la OMS adopte todas las disposiciones necesarias y posibles para llegar a un acuerdo internacional sobre la definición de esos términos.

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

17.1 Necesidades en materia de formación profesional

En la especie humana, la hembra llamada a desempeñar una actividad reproductora se elige normalmente al azar y no en atención a sus aptitudes genéticas, físicas, emotivas o de otro tipo. Por otra parte, la mujer está expuesta durante el embarazo y el parto a influencias externas y condiciones ambientales que pueden serle muy perjudiciales. *El Grupo considera primordial que la asistencia a la madre y el niño esté a cargo de un personal capacitado que haya recibido la formación necesaria para descubrir y tratar toda clase de estados patológicos y que en la medida de lo posible disponga de los servicios y el equipo indispensables.*

1) Clínicos y especialistas en ciencias fundamentales

Existe una gran penuria de personal clínico con sólidos conocimientos de una o varias ciencias fundamentales o paraclínicas. La situación es especialmente grave en el campo de la obstetricia. En muchos países, el exceso de trabajo clínico durante los estudios y la estructura misma de la profesión hacen punto menos que imposible que el médico joven adquiera experiencia en cuestiones de investigación sobre otras disciplinas.

Los futuros especialistas deberían dedicar por lo menos un año de su formación inicial a trabajos de investigación en un departamento de anatomía, fisiología, farmacología, bioquímica o patología.

Los miembros de los departamentos científicos suelen interesarse poco por los verdaderos problemas de la reproducción humana; convendría, por consiguiente, brindarles la oportunidad de efectuar estudios con material humano, pero no aislados en sus laboratorios sino formando parte de equipos de investigación clínica. Interesa, pues, fomentar los contactos de tales investigadores con los departamentos clínicos.

Convendría estimular a los jóvenes investigadores a ampliar su experiencia mediante estancias de cierta duración en centros nacionales o internacionales. Por otra parte, los médicos e investigadores consagrados deberán efectuar visitas más breves a fin de intercambiar información y aprender nuevos métodos.

Importa en especial que una gama mayor de especialistas en las diversas ciencias médicas fundamentales se interesen por los problemas básicos relacionados con las cuestiones prácticas tratadas en este informe. Sería muy útil, por ejemplo, que los fisiólogos y bioquímicos estudiaran la capacidad de los distintos tipos de células nerviosas para sobrevivir a la asfíxia

del recién nacido. Una cooperación análoga podría servir para comprender mejor los procesos que desencadenan el parto y la regulación de la actividad del miometrio.

2) *Tocólogos y parteras*

Hay que incitar a todos los médicos, parteras y enfermeras encargadas de asistir a embarazadas y a recién nacidos a que mejoren sus conocimientos, facilitándoles al propio tiempo la posibilidad de hacerlo. Es preciso también que se mantengan informados de los progresos científicos. El mayor problema en la actualidad consiste en encontrar métodos apropiados para que todos los niños y madres se beneficien de las normas y técnicas resultantes de los conocimientos ya adquiridos.

3) *Actividades de la OMS*

Convendría que la OMS comunique la existencia de estas necesidades de formación a los organismos nacionales que mejor puedan ayudar a satisfacerlas (universidades, juntas de investigaciones, ministerios de sanidad y asociaciones profesionales).

17.2 Temas de investigación

El Grupo advierte que la siguiente lista de investigaciones recomendadas no pretende ser completa y que se ha preparado a modo de ampliación de algunas recomendaciones formuladas ya en el informe. Los temas de estudio que se señalan con un asterisco se deberán enfocar desde el doble punto de vista de la investigación fundamental y de la investigación clínica.

1) *Recomendaciones generales*

a) Conviene estudiar los factores que determinan la magnitud de las «reservas» que se constituyen en el feto de los mamíferos, ya que de ella depende muchas veces la capacidad de supervivencia del feto.

b) También se debe prestar atención al desarrollo en el feto de los mecanismos de regulación homeostática del medio interno.

2) *Placenta*

a) Pruebas de la función placentaria de intercambio de gases y de solutos.

b) Distribución de la circulación sanguínea en el miometrio y placenta.

c) Adaptación homeostática de la placenta (v.g., en fetos de distintos tamaños o a diferentes altitudes).

d) Relaciones y adaptación recíproca de las circulaciones materna y fetal en la placenta.

e) Desarrollo de la placenta en los primates.

3) *Sistema cardiovascular*

* a) Volumen minuto fetal y neonatal y distribución de la sangre en los órganos antes y después del nacimiento.

b) Origen, volumen y composición del líquido que se acumula en el pulmón fetal.

c) Magnitud y regulación de la circulación pulmonar del feto *in utero*.

d) Importancia del paso de sangre placentaria en el nacimiento para la supervivencia inmediata y la salud ulterior.

e) Influencia de la postura de la parturienta durante la dilatación y la expulsión sobre su sistema cardiovascular.

f) Reajustes cardiovasculares en el feto durante el parto normal y el patológico.

g) Mecanismos de regulación que intervienen en las modificaciones del corazón fetal durante el parto e importancia de los mismos.

4) *Sistema respiratorio*

a) Mecanismos que determinan el consumo basal de oxígeno del feto *in utero*.

b) Consumo de oxígeno del cerebro y de sus distintas partes *in utero*.

* c) Factores que determinan los niveles de pO_2 y pCO_2 arteriales a partir de los cuales se produce el « despertar » del feto y el comienzo de la respiración; niveles establecidos por la respiración del recién nacido.

d) Factores que determinan la aparición de agentes tensoactivos en los alvéolos.

e) Variaciones del tamaño de los pulmones y del tono diafragmático después del nacimiento.

f) Factores que determinan la aparición de una insuficiencia respiratoria a raíz de la asfixia natal.

g) Movimientos respiratorios del feto *in utero* en estado normal y en estado de asfixia.

h) Efecto de las contracciones uterinas sobre la circulación placentaria y sobre la pO_2 , la pCO_2 y el pH del feto.

i) La pO_2 , la pCO_2 y el pH de la madre en el curso del parto; influencia de la analgesia, la anestesia y la postura de la madre.

j) Causas de la depresión respiratoria del recién nacido.

* Estudios que se han de enfocar desde el doble punto de vista de la investigación fundamental y de la investigación clínica.

5) *Sistema nervioso*

* a) Causas de la mayor sensibilidad a la anoxia de algunas zonas del cerebro del recién nacido y factores que influyen sobre la ulterior recuperación de las neuronas.

* b) Distribución y caracteres de las lesiones cerebrales en los recién nacidos en estado de asfixia, y en los niños de más edad que presentan lesiones cerebrales o parálisis cerebral.

* c) Las alteraciones electroencefalográficas como índice de las anomalías funcionales cerebrales en el feto y en los niños y animales recién nacidos.

d) Relación de las lesiones cerebrales con la compresión de la cabeza fetal en el curso de la dilatación y de la expulsión.

6) *Metabolismo*

* a) Métodos cuantitativos para evaluar el estado del feto y de sus reservas *in utero*.

* b) Efectos de las hormonas esteroideas sobre la circulación uterina, el desarrollo sexual del feto y los aparatos respiratorio y circulatorio del feto y del recién nacido.

c) Mecanismos que intervienen en la rápida modificación de las concentraciones de ciertas enzimas en el nacimiento.

d) Factores que determinan la constitución de reservas metabólicas, especialmente de tejido adiposo pardo, antes del nacimiento.

e) Determinación cuantitativa de las reservas placentarias en las diversas funciones de la placenta.

7) *Utero*

Mecanismos de desencadenamiento del parto y regulación de la actividad del miometrio en el curso del parto.

8) *Tratamiento del feto in utero*

Técnicas y riesgos del tratamiento del feto *in utero* por medio de medicamentos administrados a la madre o directamente al feto.

9) *Estudios epidemiológicos*

a) Mortalidad perinatal en distintos grupos étnicos y condiciones ambientales.

b) Influencia de la infección prenatal e intrapartum sobre el parto y el feto.

* Estudios que se han de enfocar desde el doble punto de vista de la investigación fundamental y de la investigación clínica.

10) *Vigilancia ulterior*

Efectos de la gestación y del parto en sectores de población claramente definidos, por ejemplo :

gemelos,
recién nacidos con insuficiencia ponderal, y
recién nacidos a término que sufren una anoxia al nacer.

11) *Actividades de la OMS*

Se recomienda que la OMS difunda la lista de temas de investigación recomendados entre el mayor número posible de investigadores interesados con objeto de fomentar las investigaciones sobre esos temas.

17.3 Recomendaciones prácticas

El Grupo considera que las siguientes recomendaciones presentan una importancia práctica inmediata.

1) *Aparatos de analgesia*

Los aparatos utilizados para administrar a la madre mezclas gaseosas analgésicas en el curso del parto no deben proporcionar menos del 21 % de oxígeno.

2) *Incubadoras*

Las incubadoras para recién nacidos deben construirse de modo que la temperatura de las paredes y la temperatura del aire no difieran entre sí más de 2°C y se deben poder regular con una aproximación de 2°C. La ventilación debe ser suficiente para evitar la acumulación de CO₂. El interior deberá estar desprovisto de hendiduras o rendijas a fin de poder limpiarlo y desinfectarlo con facilidad.

3) *Reanimación*

En los recién nacidos que durante un minuto no respiran, la mejor técnica de reanimación es la intubación endotraqueal con ventilación a presión positiva. Si el ritmo cardiaco lento no se acelera al cabo de un minuto de aplicar esa respiración artificial se recurrirá al masaje cardiaco externo.

No deben utilizarse analépticos del tipo de la lobelina, pues aparte de que no son estimulantes activos de la respiración presentan además ciertos riesgos.

4) *Medicamentos*

Los medicamentos nuevos o utilizados exclusivamente en el adulto, así como cualquier otro método de tratamiento (aparatos inclusive) que se proyecte aplicar a embarazadas, parturientas o recién nacidos, deberán ser objeto de un examen minucioso antes de su empleo. Este examen constará

de pruebas en el animal y de ensayos clínicos controlados y ejecutados en centros especialmente elegidos. Las pruebas deben versar sobre la posibilidad de que se produzcan efectos nocivos no sólo sobre la madre sino también sobre la placenta y el recién nacido.

5) *Actividades de la OMS*

El Grupo recomienda que la OMS ponga las anteriores recomendaciones en conocimiento de los organismos nacionales interesados.

17.4 Temas para ulteriores deliberaciones

Los grupos científicos que se reúnan en lo sucesivo para examinar el tema del presente informe u otras cuestiones conexas deberán ocuparse también de los siguientes problemas :

- a) Etiología y tratamiento de la insuficiencia respiratoria idiopática del recién nacido.
- b) La maduración enzimática en el desarrollo del feto y del recién nacido.
- c) Mecanismo de formación de las reservas metabólicas en el feto en desarrollo.