

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

APGAR DEL RECIEN NACIDO

PRODUCTO DE CESAREA CON ANESTESIA GENERAL

(Revisión Bibliográfica y Análisis Retrospectivo de 300 casos  
en el Hospital General San Juan de Dios)

Tesis

Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

ELIZABETH VILLATORO POCASANGRE

En el Acto de su Investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

## PLAN DE TESIS

1. Introducción
2. Objetivos
3. Material y Métodos
4. Antecedentes
5. Presentación de Resultados
6. Análisis de Resultados
7. Conclusiones
8. Comentario
9. Recomendaciones
10. Bibliografía

El bienestar del niño al momento del nacimiento, se ve influido por factores que incluyen antecedentes prenatales, condiciones maternas, curso del embarazo, tipo y atención del parto.

Por la importancia que representa el estado de oxigenación del Recién Nacido en especial por la repercusión que conlleva la anoxia perinatal en el futuro neurológico del nuevo ser, se hace necesaria una evaluación constante de todos aquellos factores que de una u otra forma inciden en un desarrollo y crecimiento normal.

Conscientes de los efectos de los fármacos, en particular, anestésicos aplicados a la madre en la práctica obstétrica, específicamente la Cesarea, se considera fundamental que tanto el obstetra como el pediatra tengan un conocimiento amplio de los efectos que estos medicamentos causan en el feto, con el objeto de que su uso sea indicado en una forma racional y científica.

La anestesia materna plantea uno de los problemas más difíciles en anestesia obstétrica por la particular sensibilidad del feto.

La placenta no constituye una barrera, ya que todos los agentes anestésicos que deprimen el SNC de la madre, atraviesan la placenta y deprimen el SNC del feto. El centro respiratorio del niño es muy vulnerable a los medicamentos sedantes y anestésicos administrados por vía general, amenazan con interferir la iniciación de la respiración al nacer.

Si se examinan los agentes de que se dispone actualmente en relación con su acción sobre el feto y el útero y si se tiene en cuenta el momento de su aplicación, hay que reconocer que no existe ningún anestésico ideal

para la anestesia obstétrica, así pues más importante que el mismo agente es su aplicación racional.

Tendiente a valorar el estado del niño al nacer, mediante el Sistema de Puntuación de APGAR, se llevó a cabo una revisión de 300 casos de Cesarea con Anestesia General efectuadas en el Hospital General "San Juan de Dios", durante los años 1979 y 1980.

## OBJETIVOS

1. Determinar si los criterios existentes para extracción del producto se cumplen a cabalidad.
2. Conocer el tipo y dosis de anestésico más frecuentemente utilizado y su efecto depresor sobre el feto.
3. Determinar el tiempo promedio transcurrido desde la administración del anestésico hasta la extracción del producto.
4. Establecer una relación entre el intervalo "inducción de la anestesia-extracción del recién nacido (I-E) y APGAR del mismo.
5. Relacionar dosis del anestésico, APGAR e intervalo I-E.
6. Correlacionar Indicación de la Cesarea con el APGAR y el intervalo I-E.
7. Establecer una relación entre la Edad Gestacional, el APGAR e intervalo I-E.

## MATERIAL Y METODOS

Se llevó a cabo una revisión de 300 casos de Cesarea con Anestesia General, efectuadas en el Hospital General "San Juan de Dios", durante los años 1979 y 1980, con análisis de los siguientes parámetros:

### 1. Edad Gestacional:

Se evaluó en base a la fecha de la última regla.

- número y porcentaje de casos
- edad gestacional promedio
- su relación con el APGAR e intervalo I-E

### 2. Indicación de la Cesarea:

Se clasificaron así:

- Cesareas Electivas:** todas aquellas en las cuales existía una condición ya conocida durante el transcurso del embarazo o que se conoció poco antes del parto, pero que al momento de efectuar el procedimiento quirúrgico no existía alteración del bienestar fetal: Cesarea Anterior, Presentación Podálica, situación transversa, Desproporción feto-pélvica.
- Indicación fetal:** las cesareas que se efectuaron por existir una condición que representaba peligro para la vida de éste: Sufrimiento Fetal Agudo, Prolapso del Cordon Umbilical, Prolapso de miembro, Paro en expulsión.
- Indicación Materna:** Cuando existió una condición patológica antes o durante el embarazo o inmediato al parto y que afectaba principalmente el bienestar materno: Toxemia, Leiomiomato sis uterina, Ca Cervix, Masa pélvica, Utero Péndulo, Inminencia de ruptura uterina, Primi-gesta asimilada.

d) **Indicación Feto-Materna:** con compromiso para ambos, generalmente una consecuencia del otro: Desprendimiento Prematuro de Placenta, Placenta Previa, condiciones asociadas de B y C

e) **Mal Definidas:** se agrupó así todas aquellas cesareas indicadas por "Falta de Progresión", considerando que en éstas existió una condición materna y/o fetal no evaluada, que alteró el curso normal del parto, la cual no aparece anotada.

### 3. Tipo y Dosis del Anestésico:

- Número y porcentajes de casos para cada una de las diferentes combinaciones de relajantes musculares y anestésico general.
- Número y porcentaje de casos de cada una de las diferentes dosis de cada fármaco empleado.
- Relación entre cada una de las dosis del anestésico con el APGAR y el intervalo I-E

4. **Intervalo transcurrido desde la administración materna del anestésico hasta el inicio del procedimiento quirúrgico.**

- Número y porcentaje de casos para cada intervalo.

5. **Intervalo I-E:** tiempo transcurrido desde la administración materna del anestésico hasta la extracción del recién nacido.

- Se relacionó con cada una de las dosis de cada anestésico y el APGAR.

- b) Se relacionó con la Indicación de la Cesarea y el APGAR
- c) Para el caso anterior el intervalo I-E se clasificó así: antes de 5 minutos; entre 5 a 7 minutos y después de 7 minutos.

6. Puntuación de APGAR: uno y cinco minutos después del nacimiento del niño, se relacionó con:

- a) Edad gestacional
- b) Indicación de la Cesarea
- c) Intervalo I-E
- d) Tipo y dosis de anestésico

En la muestra estudiada, no fue posible obtener el cien por ciento de la información para cada uno de los parámetros, por falta de anotación del dato en el registro clínico respectivo, lo cual fue más evidente en relación al parámetro #5. (Ver cuadros)

Se revisó el material bibliográfico del tema, con el objeto de establecer una relación entre estos datos y los resultados del estudio.

## ANTECEDENTES

### GENERALIDADES:

Hace más de dos décadas se impuso la necesidad de buscar la forma para juzgar la condición del recién nacido inmediatamente después del nacimiento. En 1949 los criterios usados eran "tiempo para iniciar la respiración y el llanto". Como resultado del uso frecuente de medicación pesada durante la Labor y Anestesia General para el Parto, se hicieron evidentes un período inicial de apnea y finalmente el establecimiento de la respiración (3).

Una ayuda útil para la evaluación del Recién Nacido ha sido el Sistema de Puntuación introducido por la Dra. Virginia Apgar en 1953, el cual lleva su nombre, quien como anesthesióloga se interesó por evaluar los efectos de la analgesia y anestesia materna en el Recién Nacido. La intención original de establecer un sistema de puntuación era predecir la supervivencia, comparar los métodos de resucitación empleados, respuesta del infante después del nacimiento y comparar diversas prácticas obstétricas.

El intervalo para efectuar la puntuación fue y es aún de 60 segundos después del nacimiento. Este fue elegido después de observar varios cientos de niños durante el tiempo de máxima depresión clínica. Medidas seriadas del estado ácido básico neonatal demuestran que la acidosis máxima ocurre varios minutos después de los 60 segundos (3). Sin embargo, la puntuación a 1 minuto es importante desde el punto de vista de la ventilación asistida.

La resucitación activa debe efectuarse inmediatamente al nacimiento ante todo en infantes que se sabe han tenido sufrimiento fetal. Se ha demostrado que el PH puede

de descender de 7.4 a 6.9 en menos de cinco minutos(3). La puntuación al minuto no refleja por sí sola la oxigenación. Es más bien un reflejo del estado ácido básico. Obviamente deberían tomar se muestras de la arteria y vena umbilicales.

El punteo a los cinco minutos es más bien para predecir supervivencia.

## PUNTUACION DE APGAR

### Definición e Interpretación del Punteo:

Consiste en el total de puntos asignados a cinco parámetros objetivos en el recién nacido. Estos son evaluados y se les da una puntuación de 0, 1 ó 2; uno y cinco minutos después del nacimiento.

Un punteo de 10 indica un niño en perfectas condiciones, lo cual es bastante inusual ya que todos los recién nacidos tienen algún grado de acrocianosis(2).

Signo	Punteo		
	0	1	2
Frecuencia cardíaca	ausente	menos 100 lat/m'	Mayor 100 lat/m'
Esfuerzo respiratorio	ausente	lento (irregular)	llanto vigoroso
Tono Muscular	flacidez	poca flexión extremidades	movimientos activos
Irritabilidad refleja	no responde	gestos	tos o estornudo
Color	Azul pálido	cuerpo rosado y extremidades azules	rosado

A. No Asfixia (APGAR 8 a 10)  
Representa el 90% de todos los nacimientos. Debe succionarse vías aéreas superiores, secar, colocarlo en un lugar adecuado para mantener la temperatura corporal. La estimulación nasofaríngea debe hacerse con perilla y no con catéter ya que el neonato ha mostrado arritmias probablemente de origen vagal. La aspiración gástrica debe efectuarse a los cinco minutos cuando el niño se estabilice más y tolere el paso de sonda nasogástrica(2).

B. Asfixia Leve (APGAR 5 a 7).  
Solamente un leve compromiso durante el nacimiento. Generalmente solo requiere estimulación en la planta de los pies o la espalda, y oxígeno mediante una mascarilla facial y a flujo constante.

C. Asfixia Moderada (APGAR 3 a 5)  
Si la frecuencia cardíaca es menor de 100 latidos por minuto, debe estimularse y dar oxigenación facial, bolsa y mascarilla ventilatoria. Presión inspiratoria de 20 a 25 cm. de H<sub>2</sub>O y una frecuencia de 30 respiraciones por minuto inicialmente pero presiones más altas pueden requerirse para abrir los alveolos colapsados. Estos niños están acidóticos al nacimiento y generalmente son capaces de corregir su acidosis espontáneamente a establecer la respiración. A menos que el pH sea menor de 7.25, la acidosis no necesita tratamiento activo.

D. Asfixia Severa (APGAR 0 a 2)  
Requiere resucitación inmediata y vigorosa. Los principios de resucitación del recién nacido son los mismos que para el adulto: manejo de vías aéreas, respiración, circulación (gasto cardíaco adecuado, oxigenación cerebral), drogas.

## ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE: TRANSFERENCIA PLACENTARIA, LOCALIZACION FETAL DE LAS DROGAS

La respuesta de los organismos mamíferos a las moléculas farmacológicamente activas parece estar marcadamente influida por el estado de maduración de las células, tejidos, órganos y sistemas afectados (24).

## FACTORES QUE MODIFICAN LA TRANSFERENCIA PLACENTARIA

El movimiento de compuestos a través de la placenta está regulado por muchos factores y la transferencia bidireccional de las moléculas entre la circulación materna y fetal depende sobre todo de la integridad de diferentes procesos. Un análisis detallado de la transferencia en el hombre no ha sido posible por las dificultades experimentales que tales estudios implican. Como consecuencia la mayoría de datos significativos, han sido obtenidos de una variedad de animales modelos y la aplicación de tales estudios al hombre debe ser cuidadosamente evaluado. (24) En general el paso de fármacos a través de la placenta está influido por propiedades físicoquímicas y características fisiológicas de la Unidad Materno-placenta-feto.

## PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LAS DROGAS LIPOSOLUBILIDAD Y GRADO DE IONIZACION

Las moléculas liposolubles y que permanecen en su estado no ionizado a un pH fisiológico tienden a difundir más rápidamente a través de la placenta y dentro de la circulación fetal. Compuestos como el Thiopental pobremente ionizado a un pH fisiológico constituye un ejemplo. En comparación con bases con alto  $pK_a$  y ácidos con bajo  $pK_a$ , difunden a través de la placenta muy lentamente. Re

lajantes musculo-esqueléticos, tales como Succinilcolina y D-Tubocurarina, son altamente ionizados, como consecuencia su transferencia está extremadamente retardada y bajas concentraciones alcanzan la circulación fetal (24).

## FIJACION A LAS PROTEINAS

El pasaje placentario de una droga varía de acuerdo con el hecho de si es liposoluble y no polar o si es no liposoluble y altamente polar. Aquellos agentes que difunden a un grado menor, parecen ser los más afectados por el enlace proteico. La cantidad de la droga limitada a las proteínas séricas maternas es substancialmente mayor de lo que ocurre en el plasma fetal, lo cual ha sido demostrado en estudios en animales y en humanos. Se ha sugerido que mayor cantidad de droga libre es utilizada para difusión a través de la placenta cuando el enlace proteico está disminuido (24). Tal es el caso de Brocuro de Pancuronio (Pavulón), musculorelajante. En el caso de Thiopental Sódico (tiobarbitúrico) el enlace proteico es de 65% con la fracción albúmina.

## PESO MOLECULAR

La mayoría de las drogas tienen un peso molecular en la escala entre 250 a 500 y pueden rápidamente cruzar la placenta, dependiendo de su estado de ionización y liposolubilidad (24,26) Compuestos con peso de 500 a 1000 se considera que tienen grado de transferencia más lento, con peso mayor de 1000 se considera que tienen grado de transferencia más lento, con peso mayor de 1000 se considera que tienen impedimento para el paso transplacentario.

## CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD MATERNO-FETO-PLACENTA. FLUJO SANGUINEO PLACENTARIO.

La transferencia de drogas y otros compuestos a través de la placenta está alterado por cambios hemodinámicos ya sea por contribución materna o fetal al flujo sanguíneo placentario. La medida con la cual drogas altamente liposolubles van de la madre al feto parece ser directamente proporcional al flujo sanguíneo placentario materno.

El pH relativo de la circulación materna y fetal modifican la transferencia placentaria, particularmente de aquellos compuestos que poseen un  $pK_a$ , cercano al pH fisiológico. El pH de los vasos sanguíneos umbilicales es normalmente 0.10 a 0.15 menor que el materno; consecuentemente la concentración de drogas básicas no ionizadas es más alta en la circulación materna que en la fetal (24, 26)

## MADURACION PLACENTARIA

El grosor del epitelio trofoblástico disminuye en el último trimestre, de manera que el tejido interpuesto entre los capilares fetales y la corriente sanguínea materna disminuye desde  $25_u$  en la gestación temprana hasta  $2_u$  al nacimiento. La mayor información disponible en relación a lo anterior proviene de estudios en diferentes estadios de la gestación en roedores. Estos datos sugieren que la transferencia más lenta ocurre a la mitad de la gestación y es máxima en el primero y último trimestre (24).

## METABOLISMO PLACENTARIO DE LAS DROGAS

Numerosas reacciones pueden ser demostradas en extractos de tejido placentario incubados con sustratos apropiados in vitro, existe entonces la pregunta en rela-

ción a la importancia fisiológica de tales reacciones metabólicas bajo condiciones in vivo. Esta actividad metabólica es significativamente más baja que la que ocurre en el hígado materno o fetal cuando se compara sobre la base de una unidad de peso. Sin embargo, debe hacerse notar que el papel de la placenta en la biotransformación metabólica de sustratos endógenos tales como las hormonas esteroideas es de mayor significado biológico (24).

## LOCALIZACION FETAL DE LAS DROGAS

Las moléculas farmacológicamente activas que han cruzado la placenta son transportadas por la vena umbilical a la circulación fetal, pueden desviarse a este por vía del ductus venoso para entrar a estructuras fetales específicas y/o compartimientos corporales, pueden ser eliminados por el riñón fetal dentro del líquido amniótico y deglutidos por el feto para crear una recirculación entero-hepática-amniótica o pueden retornar a la circulación materna a través de la arteria umbilical y la placenta. La cantidad de droga que llega a un órgano dado es directamente proporcional a la magnitud de su flujo sanguíneo. Un incremento en la cantidad de flujo a través del ductus venoso disminuye la proporción de droga que llega al hígado fetal y probablemente disminuye la cantidad de droga metabolizada inmediatamente después de su transferencia placentaria.

Es posible que esta vía de distribución no solamente disminuya la cantidad de droga metabolizada por unidad de tiempo sino elevará significativamente la concentración de material farmacológicamente activo llevado al corazón y SNC fetal. La concentración tisular puede ser más elevada por el gradiente mayor resultante de concentraciones sanguíneas más altas (24, 26).

## ANESTESIA OBSTETRICA

La Historia de la Anestesia Obstétrica se remonta a 1847, siendo James R. Simpson el primer tocólogo que empleó el Cloroformo para combatir los dolores de parto.

Con Walter Channing (1847) la anestesia obstétrica tuvo su temprana aceptación al inferir que el Eter no cruzaba la placenta, ya que no detectó su olor en el extremo del cordón umbilical.

John Snow (1850) primer anesthesiólogo y uno de los más grandes fundadores de esta disciplina, sin embargo detectó el olor del Eter en las exalaciones de infantes, nacidos de madres que habían recibido la droga durante la labor (6).

Savory (1858) inyectó estricnina en la circulación de fetos de perro para ver si las madres convulsionaban, y como sucedió, concluyó que aquella droga cruzaba la placenta en ambas direcciones.

Gusserow (1872) uno de los primeros en entender la importancia del metabolismo fetal en la práctica obstétrica. Se preguntó si el feto llevaba a cabo sus propios procesos metabólicos o si eran ejecutados por él a través de los tejidos maternos. La respuesta dependió en parte de la velocidad con la cual varios compuestos atravesaban la placenta (6).

Evaluando la contribución de estos autores a lo largo de la historia de la anestesia obstétrica y su transferencia placentaria, es importante señalar que sus experimentos no fueron los primeros en demostrar el movimiento transplacentario de las drogas, sin embargo, acertaron donde otros autores fallaron.

## METAS DE LA ANESTESIA OBSTETRICA

El programa terapéutico ideal debería tener las siguientes características: (2)

1. completo alivio del dolor materno
2. no interferir con las fuerzas normales de la labor
3. conservar los mecanismos homeostáticos maternos
4. conservar la consciencia y participación materna
5. mínima exposición fetal y neonatal a las drogas
6. no interferir con la adaptación neonatal normal a la vida extrauterina.
7. ningún riesgo adicional al ya compromiso materno, fetal o neonatal.

## DROGAS Y TECNICAS EN ANALGESIA Y ANESTESIA OBSTETRICA

- A. Sistema de Analgesia, Sedación y Anestesis
  1. Durante la labor:
    - a) narcóticos: meperidina o alfaprodina
    - b) tranquilizantes: fenotiazinas o benzodiazepinas
    - c) sedantes-hipnóticos: barbitúricos
    - d) amnésicos: escopolamina
    - e) Analgésicos inhalados
  2. Para el Parto (anestesia general)
    - a) agentes IV: Thiopental o Ketalar
    - b) anestésicos inhalados u otros anestésicos volátiles.

c) bloqueadores neuromusculares: succinilcolina o curare

B. Anestesia para Conducción con Anestésicos Locales

1. Durante la Labor: bloqueo paracervical
2. Para el Parto:
  - a) bloqueo espinal o subaracnoideo
  - b) bloqueo del nervio pudendo
  - c) infiltración del perineo
3. Para Labor y Parto (bloqueo epidural)
  - a) caudal
  - b) epidural lumbar

C. Para Operación Cesarea

- a) Anestesia espinal
- b) anestesia epidural
- c) anestesia general

CAUSAS POTENCIALES DE ANESTESIA RELACIONADAS CON DEPRESION Y ASFIXIA NEONATAL

A. Efectos maternos

1. Alteraciones en la Ventilación Materna
  - a) depresión respiratoria central: ejm: narcóticos
  - b) obstrucción respiratoria: aspiración del contenido gástrico a los pulmones, que puede ocurrir cuando una paciente está bajo anestesia general sin intubación endotraqueal (Síndrome de Mendelson) (2).
  - c) Hiperventilación: una tensión de CO<sub>2</sub> materna muy baja está asociada con tensión arterial de O<sub>2</sub> fetal baja e incrementa el déficit de base (2)

2. Alteraciones en la Circulación Materna

- a) Hipotensión: asociada con el bloqueo simpático que acompaña al bloqueo espinal.
- b) Efectos posicionales: La posición supina con el útero grávido produce compresión aortocava (Síndrome de Hipotensión Supina). La Sección Cesarea debería efectuarse con la paciente inclinada sobre el lado izquierdo. La hipotensión materna está asociada con disminución del flujo sanguíneo placentario y asfixia fetal.

"Datos provenientes de dos grupos de pacientes clínicamente ideales a quienes se practicó Cesarea Electiva (10), fueron colocadas en posición lateral izquierda durante la operación. El grupo que permaneció en posición supina media hora antes del inicio del procedimiento desarrollaron un incremento significativo en la acidosis metabólica, durante el período entre inducción de la anestesia y el nacimiento, una tendencia no observada entre madres que habían permanecido en decúbito lateral al menos 30 minutos antes de la inducción. Los infantes del último grupo tuvieron ligeramente mejor puntuación de APGAR que los del grupo anterior". (10)

B. Efectos Fetales

Todos los compuestos usados comunmente en anestesia obstétrica cruzan la placenta, con la excepción de aquellos cargados positivamente, bloqueadores neuromusculares altamente polares (Succinilcolina y Curare). La transferencia placentaria es por simple difusión de acuerdo a la ley de Fick. (2)

### C. Efectos Neonatales:

1. **Depresión Respiratoria:** Pequeñas dosis de Meperidina producen un declive en la curva de respuesta al CO<sub>2</sub> en el neonato.
2. **Circulación:** Thiopental puede estar asociado con hipotensión neonatal (2).
3. **Termorregulación:** Diazepam empeora la respuesta neonatal al frío y puede predisponer a hipotermia.
4. **Efectos Neurológicos:** pruebas sofisticadas de función neurológica y de conducta en el recién nacido sugieren que la analgesia y anestesia materna tienen efectos útiles, algunas veces sorprendentes y duraderos. Estos efectos están particularmente marcados con medicación sistémica tal como narcóticos y barbitúricos (2).

D.q **Interacción entre Anestesia y Sufrimiento Fetal**  
Los estados anormales de la placenta, como separación parcial o completa de la pared uterina o el infarto con pérdida de área superficial reducen el nivel de saturación de O<sub>2</sub> de la circulación fetal. La bradicardia fetal es la respuesta del feto y la circulación fetal a la falta de oxígeno y puede presentarse bajo la forma de una disminución brusca de la frecuencia cardíaca hasta 60 latidos por minuto o como un retardo menos manifiesto pero persistente. Se ha demostrado que la taquicardia se asocia con una acidosis fetal y a veces va seguido de una bradicardia. Cuando se han roto las membranas y el líquido amniótico aparece teñido de meconio se considera que existe peligro de asfixia aunque desde luego el significado no es el mismo si se trata de una presentación de nalgas. Es posible visualizar el líquido antes de la ruptura de las membranas

por medio de un amnioscopio.

Otro índice de asfixia fetal es un descenso del pH de la sangre fetal. Si el feto no recibe el O<sub>2</sub> necesario, el metabolismo del glucógeno sigue una vía anaerobia y produce ácido láctico, la acumulación de este en la sangre fetal hace que disminuya el pH dando lugar a una acidosis metabólica. Los beneficios conseguidos con esta disminución en la sangre fetal se demuestra por la disminución del número de cesareas por sufrimiento fetal practicadas. (7)

El proceso mismo del nacimiento es causa de hipoxia fetal. Un neonato con algún grado de riesgo en útero por compromiso de la circulación placentaria que desafía su capacidad para iniciar la respiración está más sedado, aún levemente, por medicación anestésica materna, que requiere ventilación pulmonar para su eliminación, el efecto aditivo de la asfixia y anestesia puede ser suficiente para suprimir completamente la respiración.

De tal forma que si las drogas que son normalmente conjugadas en el hígado y en útero son metabolizadas por el hígado materno, están en más alta concentración en la circulación del prematuro al momento del nacimiento y si su hígado es parcial o completamente deficiente en las enzimas necesarias para tal conjugación debido a inmadurez o incapacidad funcional del hígado, asociado con insulto intrauterino, el niño puede permanecer sedado por muchas más horas (28).

Se acepta que la mayoría de los medicamentos pasan de la circulación materna a la fetal, pero que la rapidez con que lo hacen depende de factores ya considerados.

DESCRIPCION DE LOS FARMACOS DE MAS FRECUENTE ADMINISTRACION MATERNA EN CESAREA CON ANESTESIA GENERAL, EN EL PRESENTE ESTUDIO.

SUCCINILCOLINA (Suxametonio).

1. Definición: bloqueador neuromuscular, de bajo peso molecular, muy ionizado, poco liposoluble, sintetizada de Tubocurarina, formada por dos moléculas de acetilcolina (9,17,23).
2. Mecanismo de Acción: produce despolarización persistente a nivel de la placa motora terminal, impidiendo la restitución normal de la sinapsis neuromuscular (9).
3. Acción Farmacológica:  
Sistema Nervioso Periférico: produce en menos de medio minuto, diplopia, estrabismo, ptosis palpebral, disartria, disfagia y al cabo de uno a dos minutos existe parálisis de la cara y músculos intercostales, que se afectan a los dos minutos, además de la parálisis se produce flacidez, la acción máxima se produce en uno a dos minutos. La recuperación de la parálisis es completa en 5 a 10 minutos. (23)  
  
Cardiovascular: el cambio más frecuente es bradicardia, ritmo nodal y extrasístoles después de dosis relativamente grandes. La administración prolongada provoca aumento de la P/A probablemente debido a estimulación del ganglio autónomo. (9)  
  
Efectos Respiratorios: cambios en la ventilación son consecuencia de parálisis muscular. Inicialmente ocurre una disminución, la cual se desvanece y no es significativa después de tres minutos. (9,17)

Absorción: se prefiere la vía IV.

Destino y Excreción: una vez absorbido, se encuentra en la sangre desde donde es distribuido a todos los tejidos, concentrándose especialmente en las placas motoras terminales. Dicha droga es metabolizada parcialmente en el organismo, en el hígado y el resto se excreta por el riñón (menos del 2% en forma intacta). La fugacidad de acción se debe a su rápida hidrólisis por pseudocolinesterasa, enzima presente en el plasma y el hígado y que desdobla Succinilcolina en ácido succínico y colina (23).

Dosis: 1 mg/Kg.

Efectos Fetales: estudios recientes de pasaje placentario de Succinilcolina demuestran que la placenta es una barrera relativa, probablemente por la baja liposolubilidad de la droga. Con Dosis de cinco a seis veces la dosis clínica usual son detectables niveles en la circulación fetal pero sin efectos clínicos en el recién nacido. (19)

Se ha señalado la posible relación entre genotipo del niño y la dificultad respiratoria al nacer, por la presencia de una pseudocolinesterasa atípica diferente de la normal, manifestándose como una depresión respiratoria transitoria. (19,23).

Se ha sugerido, que factores tales como la presencia de esta enzima anormal, grandes dosis repetidas administradas a la madre, o acidosis fetal o una combinación de tales factores podría conducir a niveles suficientemente altos de Succinilcolina en el recién nacido para producir efectos clínicos.

Bajo circunstancias normales, el nivel sérico de pseudocolinesterasa declina al final del embarazo, con un retorno al valor normal en seis semanas post

parto (19). Esta deficiencia fisiológica de la enzima puede en ocasión causar apnea postsuccinilcolina materna sin dificultades en el niño. En recién nacidos e infantes normales la actividad de la enzima es aproximadamente 50% de la del adulto. Los infantes parecen recobrase más rápidamente de los efectos de Succinilcolina que los adultos y parecen requerir dosis equivalentes a pesar de la actividad de pseudocolinesterasa más baja. Ellos se ha atribuido a un volumen relativamente mayor de distribución, incremento en el flujo sanguíneo y disminución de la masa muscular. Relajación muscular más profunda ha sido observada en infantes, sin embargo, la duración de la acción es más corta. (19,23)

Se requieren aclaraciones adicionales no sólo en relación a este respecto, sino también su posible importancia en otros síndromes respiratorios, tales como la taquipnea transitoria del recién nacido.

#### OXIDO NITROSO (Protóxido de nitrógeno o gas hilarante).

1. Definición: gas con acción anestésica general, de origen sintético, preparado a partir de cristales de nitrato de amonio (9).
2. Acción Farmacológica: SNC; son afectadas todas las modalidades de sensación, hay alteración de la función cerebelar, los reflejos no están deprimidos. Ocurre bloqueo de las fibras nerviosas debido a que  $N_2O$  incrementa la permeabilidad de la membrana, permitiendo la pérdida de potasio (23).

Cardiovascular: ligera taquicardia y alguna extrasístole supraventricular sin mayor trascendencia. No habiendo anoxia no se produce ninguna altera

ción miocárdica ni de la P/A.

A nivel respiratorio no es un depresor, por el contrario puede haber estimulación respiratoria por anoxia. Dado que este anestésico es rápidamente eliminado, puede ocurrir dilución alveolar produciéndose hipoxia (23).

3. Absorción: se absorbe fácilmente en los pulmones - siendo la vía inhalatoria la única utilizada. La intensidad o profundidad de la anestesia depende de la concentración o tensión del anestésico en el aire inspirado, (75% o más para producir anestesia y 40-60% para analgesia moderada) pero la velocidad con que se produce la anestesia depende esencialmente de dos factores a saber: la ventilación pulmonar y la solubilidad de la droga en la sangre. Su distribución en el organismo depende del coeficiente de participación tejidos/sangre y el aporte sanguíneo a los órganos. Si se toma en cuenta la masa relativa del órgano y su perfusión, puede calcularse su exposición relativa al anestésico. Es así que los pulmones, corazón, cerebro y órganos espláncnicos reciben mayor proporción del anestésico.

El grado de aceptación de este agente ha sido dividido en 3 fases sobre la base de la saturación arterial: tiempo para alcanzar 50% de saturación 5 minutos; para alcanzar 90% 30 a 90 minutos; saturación plena 5 horas (7, 9, 12, 17).

4. Destino y Excreción: es muy poco metabolizado en el organismo y más del 90% de la cantidad administrada puede recuperarse en el aire espirado. Es metabolizado en pequeña cantidad en el hígado a nivel de los microsomas. Se estima una pérdida cu

tánea de 5-7 ml./m', una pequeña fracción aparece un sudor, orina y gases intestinales. Tan pronto como se inicia la eliminación un gran volumen es removido en los 2 ó 3 primeros minutos. (9, 17, 23)

5. Efectos Fetales: un plan experimental compara las respuestas metabólicas del SNC de la madre y el feto muestra cambios en la CPK y ATP consistentes en inhibición del metabolismo aerobio. No hubo tales efectos en el cerebro materno. En el cerebro-fetal no hubo incremento en el lactato como ocurriría en el cerebro maduro isquémico, quizá por la incapacidad del cerebro inmaduro para incrementar marcadamente el grado de glucólisis bajo estas circunstancias. El mecanismo de este efecto selectivo del Oxido Nitroso sobre el cerebro fetal no está claro. Quizá este agente altera el flujo sanguíneo cerebral o actúa directamente sobre el sistema cerebral bioquímico (21).

Oxido Nitroso, como todos los anestésicos inhalados, atraviezan la placenta en poco tiempo(16), y aunque hay criterios de que su concentración en la sangre fetal es aproximadamente igual a la materna (23), otros afirman que la concentración rara mente es superior a un 50% de la materna (7), no habiendo demostrado ninguna depresión neonatal después de su empleo con mezclas de oxígeno ya que al parecer existe algún impedimento para su paso a través de la placenta, la razón no está clara podría ser por vasoconstricción de los vasos en el cordón que ocurre durante la anestesia con N<sub>2</sub>O y retarda aceptación (1).

Después de administrar dosis anestésicas a la madre 75%, el recién nacido suele presentar asfixia, y lentitud para respirar espontáneamente con dosis analgésicas (40-60%) no hay depresión demostrable (14).

La madre que recibe el medicamento en concentración 85:15 por menos de 5 minutos produce un grado moderado de anoxemia fetal, pero el feto a término no parece dañado, concentración 90:10 ó más por más de 5 minutos produce marcada anoxemia fetal (13).

Básicamente el grado de depresión está en relación con la concentración en el aire inspirado, tiempo de administración y presencia de cualquier factor que comprometa el bienestar fetal.

Estudiando dos grupos de pacientes "clínicamente ideales" (10) a quienes se practicó Cesarea Electiva. Se administró preoxigenación durante 3 a 4 minutos, Pentotal Sódico y Suxametonio en iguales dosis, mantenimiento con N<sub>2</sub>O en proporción 2 : 1 en el primer grupo y en proporción 1:2 en el segundo grupo. El estado ácido básico de los niños del segundo grupo fue indudablemente mejor que aquellos que recibieron la mezcla en proporción inversa, menor acidosis metabólica materna y una oxigenación tisular fetal más eficiente (10).

#### THIOPENTAL SODICO (Pentotal Sódico)

1. Definición: Tiobarbitúrico, subgrupo de los barbitúricos, de acción ultracorta, sintético, deriva del ácido barbitúrico o malonilurea que resulta de la condensación de la urea y el ácido malónico (9,17, 23).
2. Mecanismo de Acción: produce una parálisis descendente no selectiva del SNC que afecta todos los niveles del mismo (23) SNC: la inyección IV produce en 30 segundos, pérdida de la consciencia, con persistencia de la actividad refleja y res

puesta a estímulos dolorosos. Durante la fase de inducción, puede presentarse exagerada respuesta a los estímulos dolorosos (acción antianalgésica). (7, 9, 17).

Cardiorrespiratorio: La ventilación pulmonar disminuye y el centro respiratorio se hace poco sensible al CO<sub>2</sub>, su estimulante fisiológico, siendo posible la apnea si la inyección es rápida. Ocurre poca depresión cardíaca, siempre que no haya anoxia. Dosis sedativas (100-200 mg) pueden disminuir la contractilidad cardíaca, la anestesia ligera puede reducirla 20% y durante la anestesia profunda 35%. La P/A desciende por depresión cardíaca y vasodilatación, dicho descenso es transitorio y no importante en sujetos normotensos (7, 9, 17, 23)

Otros: Tendencia a causar una depresión del Tiempo de Protrombina la cual es mayor en recién nacidos cuyas madres recibieron este medicamento, siendo más pronunciada entre el segundo y quinto día (9).

3. Absorción: IV

4. Dosis: para niños y adultos 4-5 mg/kg. o una dosis usual de 300 mg. en adultos.

5. Destino y excreción: en la sangre, se combina parcialmente con las proteínas, especialmente con la fracción albúmina en una extensión del 65%. Desde la sangre pasa a todos los tejidos y siendo muy liposoluble entra a gran velocidad recibiendo, inicialmente la droga en mayor cantidad y rapidez aquellos órganos con circulación mayor, especialmente cerebro, hígado y riñón, sobre todo el primero lo que explica la rapidez de la anestesia. Pasa luego a las vísceras, músculo y tejido adiposo y la

redistribución hace que reciban gran cantidad de droga dichas estructuras, de manera que la concentración sanguínea cae rápidamente, lo que explica la poca duración de la anestesia. Desde estos depósitos se libera para ser metabolizado. La biotransformación se produce principalmente en el hígado, a una velocidad de 10 a 15 % que aunque es rápida no explica la acción ultracorta de la droga, que lo es por los fenómenos de redistribución. Los metabolitos formados y el Thiopental libre (apenas 0.3%) son excretados por el riñón. La vida media es de 8 horas. (7, 9, 12, 17, 23)

6. Efectos Fetales: Thiopental atraviesa rápidamente la placenta (poco ionizado, muy liposoluble) y se distribuye por los tejidos del feto. Después de la administración materna de 350 mg. inmediatamente antes del parto, se encuentra esta sustancia en el feto a partir de los 45 segundos y a los 2 a 3 minutos su concentración es igual en la sangre materna y fetal, luego disminuye. Resultados similares han obtenido con dosis de 250 mg. (7).

Los datos conocidos sugieren que a menos que el feto sea extraído del útero en el plazo de 4 a 5 minutos después de la inyección IV de una dosis de 150 a 250 mgs. la concentración en la sangre de un feto maduro y sano, habrá disminuido hasta tal punto que es improbable que pueda dificultar el inicio de la respiración (7).

El feto no recibe más cantidad de Thiopental en 10 minutos de la que recibe en 3 minutos, por lo tanto de ser posible el infante debe ser extraído en 5 a 7 minutos (14). Por otra parte se ha demostrado que un intervalo Inducción-nacimiento mayor de 7 minutos significativamente deprime la actividad respiratoria del niño, donde hay stress fetal, hemorragia

anteparto o prematuridad (22).

Existen reportes de que el equilibrio materno -fetal no se alcanza sino en 10 minutos y no hay depresión adicional del recién nacido, resultado de prolongar el intervalo I-E (inducción-extracción), mayor de 10 minutos, ya que después de este tiempo la concentración disminuye paralela a la materna.-(18).

No se ha podido establecer una relación entre el nivel de Thiopental en el feto y el grado de depresión del mismo, probablemente porque son muchos los factores que es preciso tener en cuenta al considerar las causas de depresión fetal. La respiración fetal puede ser deprimida por este agente, el grado depende de la dosis materna administrada, tiempo transcurrido entre inducción de la anestesia y el parto y de la madurez fetal (7).

## PRESENTACION DE RESULTADOS

Fuente: Archivo del Hospital General "San Juan de Dios"

Cuadro # 1 : Distribución del Número y Porcentaje de Casos según Edad Gestacional.

Edad Gestacional	No. Casos	%
32 Semanas	4	1.33
33 Semanas	6	2
34 Semanas	5	1.67
35 Semanas	9	3
36 Semanas	19	6.33
37 Semanas	20	6.67
38 Semanas	57	19
39 Semanas	76	25.33
40 Semanas	78	26
41 Semanas	14	4.67
42 Semanas	10	3.33
43 Semanas	2	0.67
TOTAL	300	100.00

$\bar{X}$  37.5 semanas.

**Cuadro #2** Relación Entre Edad Gestacional, Puntuación de Apgar e Intervalo I-E.

EG En Semanas	APGAR 1 m'	APGAR 5 m'	I-E(en minutos)
32	5	8	10
33	2	7	10
34	6	7	6
35	6	7	7
36	6	8	10
37	7	9	10
38	7	9	10
39	7	9	10
40	7	9	10
41	7	9	5
42	6	9	9
43	6	9	10
$\bar{X}$ 37.5	6	8	9

**Cuadro #3** Número de Casos según Indicación de la Cesarea con Anestesia General en relación al Intervalo I-E.

INDICACION CESAREA	INTERVALO I-E						# Casos	% Total Casos
	menor 5 m'		5-7 m'		mayor 7 m'			
	#	%	#	%	#	%		
ELECTIVAS	6	5	25	21	89	74	120	40
FETAL	12	14	24	29	47	57	83	28
FETO-MATERNA	4	20	8	40	8	40	20	7
MATERNA	3	11	5	19	19	70	27	9
MAL DEFINIDAS			4	50	4	50	8	3
INTERVALO I-E IGNORADO	25	9	66	22	167	56	258	87
							42 (# de casos)	13(% Tot..Cas)
							300	100

Menor de 5 minutos	De 5 a 7 minutos						Mayor de 7 minutos						Total # casos	Total %				
	A		P		G		A		R		A				R			
1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %			
0-2	3	4	0-2		0-2	4	5	0-2		0-2	4	5	0-2	3	4			
3-5	3	4	3-5	1	1	3-5	10	12	3-5	2	2	3-5	16	19	3-5	3	4	
6-7	6	7	6-7	2	2	6-7	9	11	6-7	5	6	6-7	25	30	6-7	9	11	
8-10			8-10	6	11	8-10	1	1	8-10	17	21	8-10	2	2	8-10	35	42	
				12	14					24	29				47	57	83	100

Cuadro # 4: Número y Porcentaje de Casos según el Intervalo I-E en Cesarea Electivas y Puntuación de Apgar según Grado de Asfíxia Perinatal.

Cuadro #5 : Número y Porcentaje de casos según el Intervalo I-E en Cesarea por Indicación Fetal y Puntuación de Apgar según grado de asfíxia perinatal.

Menor de 5 minutos						De 5 a 7 minutos						Mayor de 7 minutos						Total #	Casos %
A		P		G		A		R		A		R		A		R			
1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %	1m' # %	5m' # %		
0-2	3	4	0-2		0-2	4	5	0-2		0-2	4	5	0-2		0-2				
3-5	3	4	3-5	1	1	3-5	10	12	3-5	2	2	3-5	16	19	3-5	3	4		
6-7	6	7	6-7	2	2	6-7	9	11	6-7	5	6	6-7	25	30	6-7	9	11		
8-10			8-10	6	11	8-10	1	1	8-10	17	21	8-10	2	2	8-10	35	42		
				12	14					24	29				47	57	83	100	

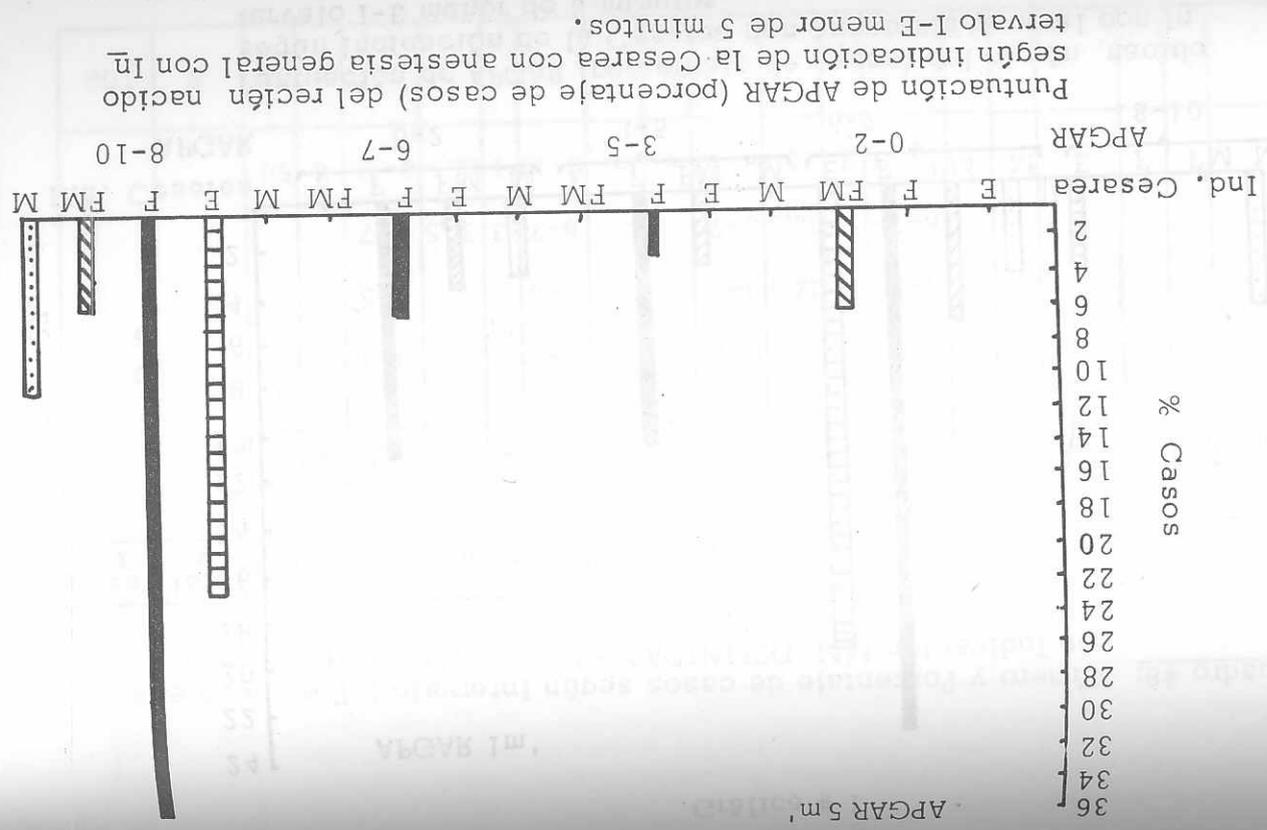
Cuadro #6: Número y Porcentaje de casos según el intervalo I-E en cesareas por indicación Feto-Materna y Puntuación de AFGAR, según grado de asfixia perinatal.

Intervalo I-E	menor de 5 minutos			De 5 a 7 minutos			Mayor de 7 minutos			Total Casos #	Total Casos %																										
	A	P	G	A	G	R	A	P	R																												
0-2	1	5	0-2	2	10	0-2	1	5	3-5	3	15	0-2	1	5	3-5	3	15	0-2	3	15	1	5	6-7	1	5	8-10	4	20									
3-5	1	5	3-5	2	10	3-5	1	5	3-5	1	5	3-5	1	5	3-5	1	5	3-5	1	5	3-5	1	5	6-7	1	5	8-10	4	20								
6-7	2	10	6-7	4	20	6-7	3	15	6-7	3	15	6-7	3	15	6-7	3	15	6-7	3	15	6-7	3	15	6-7	1	5	8-10	4	20								
8-10	2	10	8-10	2	10	8-10	4	20	8-10	4	20	8-10	4	20	8-10	4	20	8-10	4	20	8-10	4	20	8-10	2	10	8-10	4	20								
											A			P			G			R																	
											1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%
											4 20			4 20			8 40			8 40			20 100														

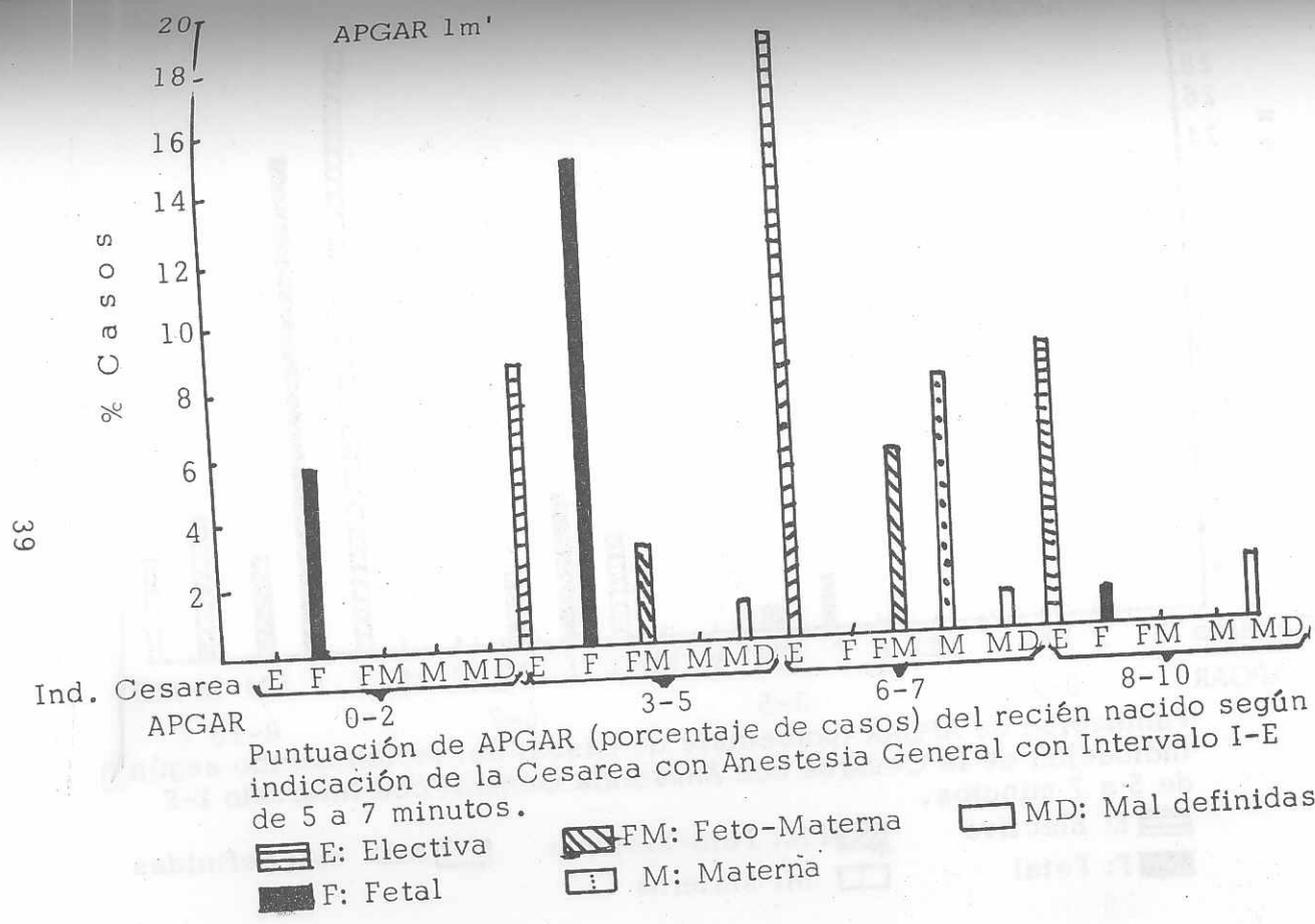
Cuadro # 7: Número y Porcentaje de casos según el Intervalo I-E en cesareas por Indicación Materna y Puntuación de APGAR según grado de asfixia perinatal.

Menor 5 minutos						De 5 a 7 minutos						Mayor de 7 minutos						Total #	casos %										
A		P		G		A		R		A		P		G		A				R									
1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%	1m'	#	%	5m'	#	%
0-2	1	4	0-2			0-2			0-2			0-2			0-2			0-2			0-2			0-2			0-2		
3-5			3-5			3-5			3-5			3-5	5	18	3-5	1	4	3-5	5	18	3-5	1	4	3-5	1	4	3-5	1	4
6-7	1	4	6-7			6-7	5	18	6-7			6-7	12	45	6-7	2	7	6-7	12	45	6-7	2	7	6-7	2	7	6-7	2	7
8-10	1	4	8-10	3	12	8-10			8-10	5	18	8-10	2	7	8-10	16	59	8-10	2	7	8-10	16	59	8-10	2	7	8-10	16	59
																		27	100										
																		19	70										



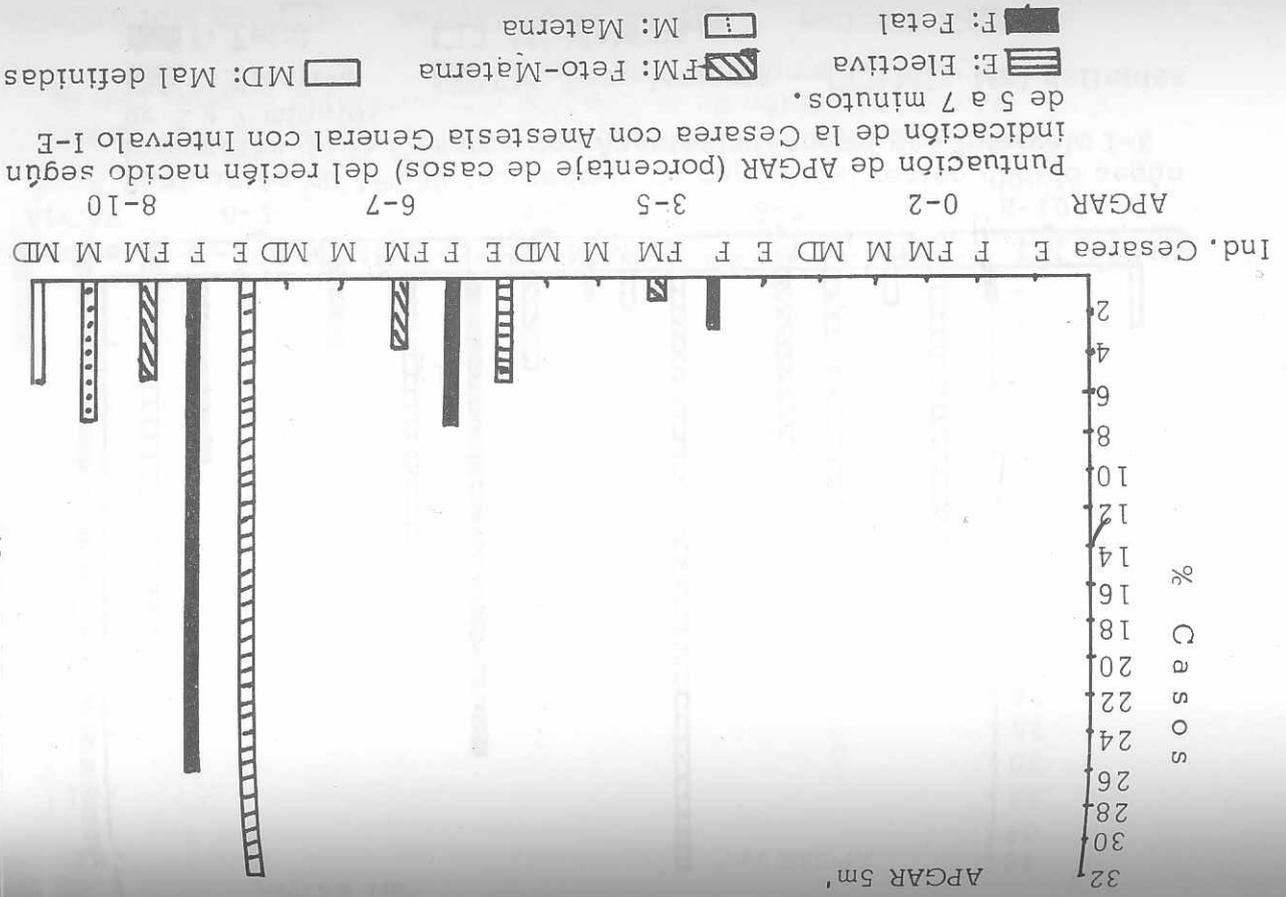


Gráfica # 2

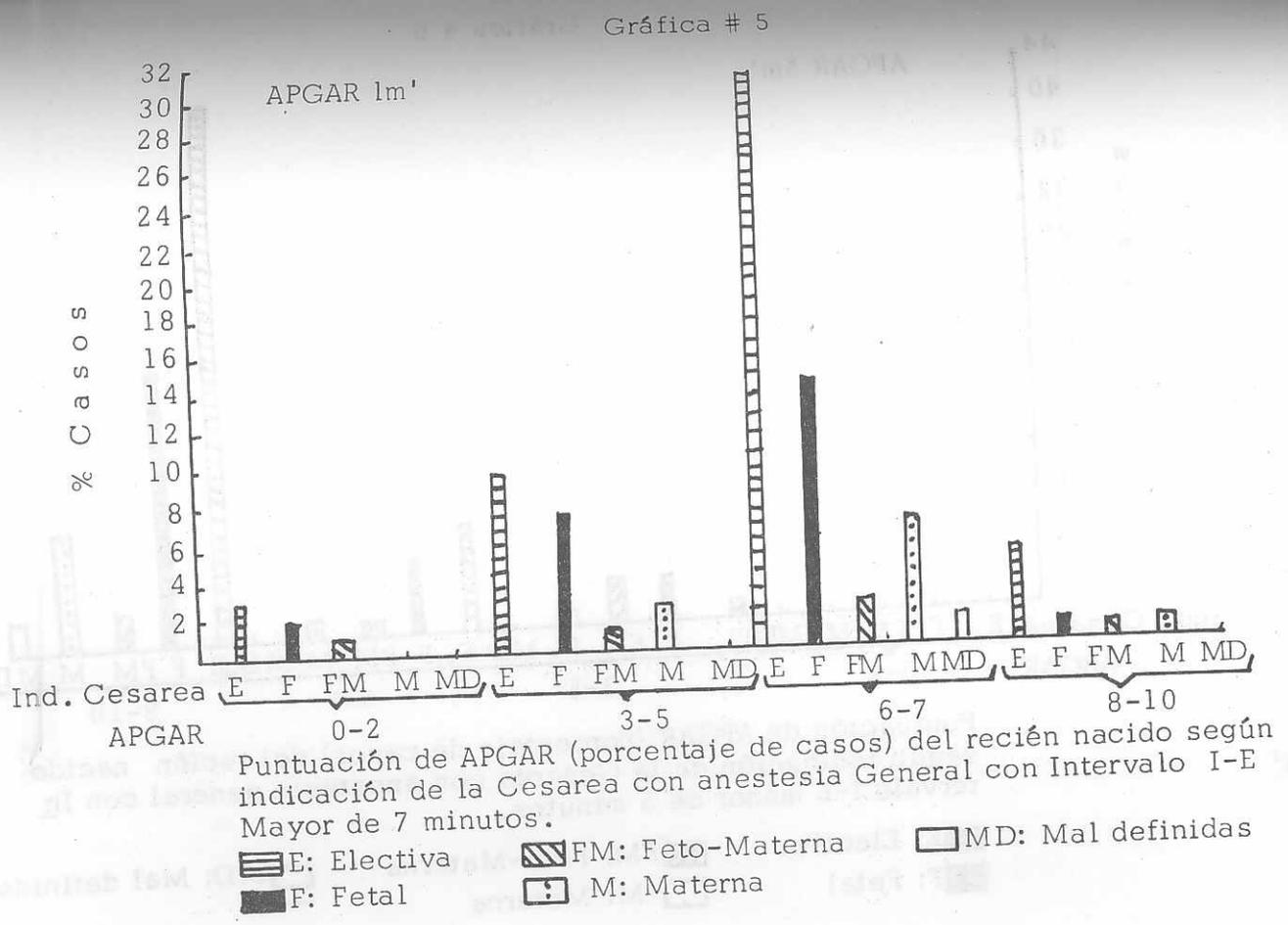


Puntuación de APGAR (porcentaje de casos) del recién nacido según indicación de la Cesarea con Anestesia General con Intervalo I-E de 5 a 7 minutos.

■ F: Fetal  
 ■ E: Electiva  
 ■ FM: Feto-Materna  
 ■ M: Materna  
 ■ MD: Mal definidas



Gráfica # 4



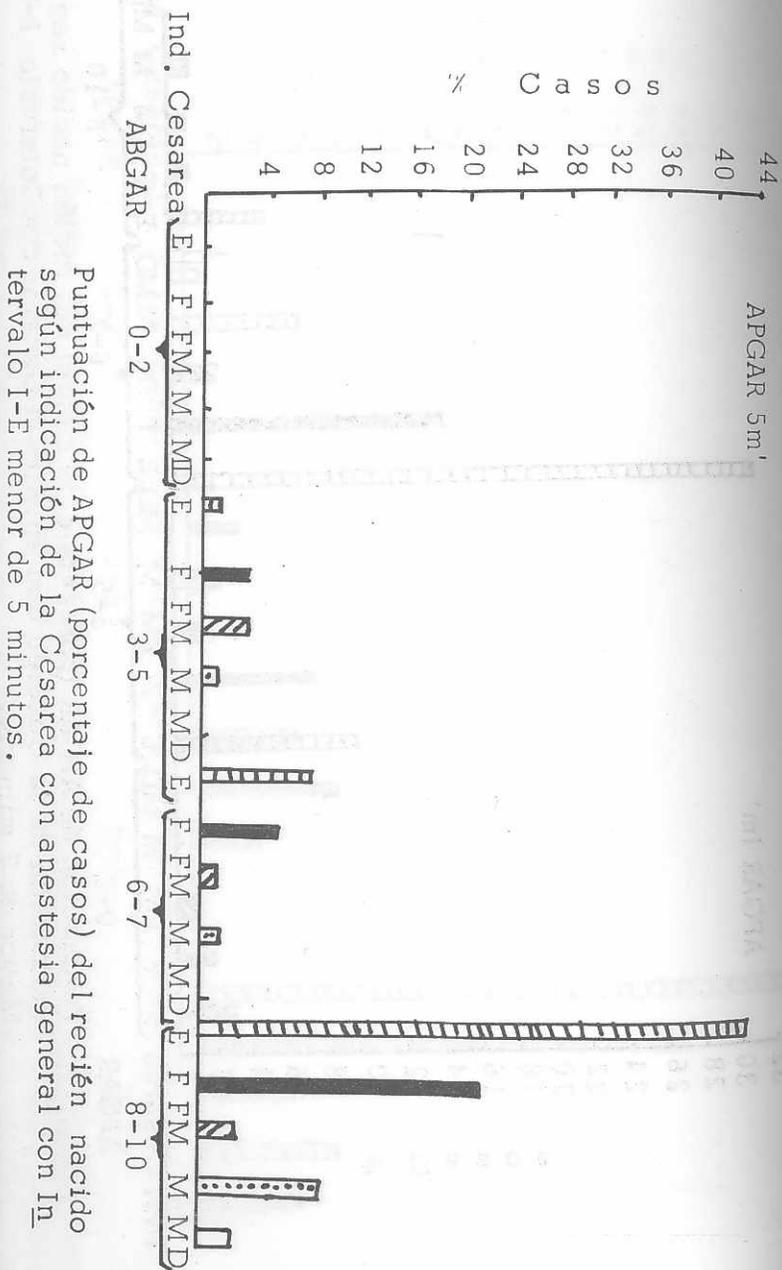
Gráfica # 5

Cuadro #9: Número y porcentaje de casos según Tipo y -  
Combinación de Fármacos administrados a la  
Madre antes de la extracción del Recién naci-  
do.

FARMACOS	No. casos	%
1. Pentotal - Succinilcolina	269	89.67
2. Alfatesín - Succinilcolina	19	6.33
3. Succinilcolina - Ketalar - Dehidrobenzoperidol	6	2.0
4. Pavulón Alfatesín	2	0.67
5. Succinilcolina - Dehidrobenzope- ridol - Alfatesín	1	0.33
6. Pavulón - Pentotal	1	0.33
7. Succinilcolina - Dehidrobenzoperi- dol - Pentotal	2	0.67
	300	100.00

Cuadro #10: Número y Porcentaje de casos según dosis -  
de Atropina administrada.

DOSIS	No. Casos	%
0.25 mg.	32	10.67
0.5 mg.	268	89.33
	300	100.00



## ANESTESICOS GENERALES

Cuadro # 11: Número y Porcentaje de casos según dosis de PENTOTAL administrado a la madre antes de la extracción del recién nacido.

DOSIS	No. de casos	%
150-200 mg.	26	10
201-250 mg.	210	77
251-300 mg.	9	3
301-350 mg.	2	1
351-400 mg.	8	3
401-450 mg.	0	0
451-500 mg.	7	2
? dosis	10	4
	272	100

Cuadro #12: Número y Porcentaje de casos según dosis de KETALAR administrada a la madre antes de la extracción del recién nacido.

DOSIS	No. de casos	%
100 mgs.	2	33
80 mgs.	3	50
50 mgs.	1	17
	6	100

Cuadro # 13: Número y Porcentaje de casos según dosis de ALFATESIN administrada a la madre antes de la extracción del recién nacido

DOSIS	No. de Casos	%
70 mgs.	9	41
60 mgs.	8	36
48 mgs.	3	14
? Dosis	2	9
	22	100

## RELAJANTES MUSCULARES

Cuadro # 14: Número y Porcentaje de casos según dosis de SUCCINILCOLINA administrada a la madre antes de la extracción del recién nacido.

DOSIS	No. de casos	%
20 - 40 mgs.	11	4
41 - 60 mgs.	155	52
61 - 80 mgs.	106	36
81 - 100 mgs.	18	6
? dosis	7	2
	297	100

Cuadro # 15: Número y porcentaje de casos según dosis de PAVULON administrada a la madre antes de la extracción del recién nacido

DOSIS	No. de casos	%
4 gms.	3	100

Cuadro # 16: Relación entre Dosis de Pentotal, APGAR e Intervalo I-E (inducción de la Anestesia - Extracción del recién nacido).

DOSIS	APGAR 1m'	APGAR 5m'	Intervalo I - E
150 - 200 mgs.	7	10	10 minutos
201 - 250 mgs.	7	9	10
251 - 300 mgs.	6	9	11
301 - 350 mgs.	5	8	7
351 - 400 mgs.	6	8	12
401 - 450 mgs.	-	-	-
451 - 500 mgs.	4	7	8
$\bar{X}$ 300 mgs.	5	8	8

Cuadro # 17: Relación entre dosis de Ketalar, APGAR e Intervalo I-E.

DOSIS	APGAR 1m'	APGAR 5m'	INTERVALO I - E
50 mgs.	6	8	11 minutos
80 mgs.	7	9	10
100 mgs.	6	9	7
$\bar{X}$ 75 mgs.	6	8	9

Cuadro # 18: Relación entre dosis de Alfatesin, APGAR e Intervalo I-E.

DOSIS	APGAR 1m'	APGAR 5m'	INTERVALO I - E
48 mgs.	6	9	11 minutos
60 mgs.	6	9	10
70 mgs.	4	9	10
$\bar{X}$ 60 mgs	5	9	10

cuadro 19: Número y Porcentaje de casos según Intervalo entre Inducción de la Anestesia Materna e Inicio del Procedimiento Quirúrgico.

Intervalo en minutos	No. Casos	%
Menor de 1	63	21
1	67	22.33
2	68	22.67
3	42	14
4	8	2.67
5	44	14.67
6	1	0.33
7	1	0.33
8	1	0.33
10	1	0.33
12	1	0.33
15	2	0.67
20	1	0.33
$\bar{X}$ 7 m'	300	100.00

## ANALISIS DE RESULTADOS

1. Edad Gestacional: La edad promedio fue de 37.5 semanas, (cuadro #1), en el 86% de los casos los recién nacidos fueron a término. Relacionando este parámetro con la puntuación de APGAR y el intervalo I-E (Cuadro #2), puede observarse que a menor edad gestacional el APGAR es más bajo, aún cuando el intervalo I-E es aceptable; y que si se prolonga este intervalo la puntuación al minuto es aún más baja, lo anterior se relaciona con el hecho de que la prematuridad es una condición más susceptible a la depresión neurológica neonatal - por el uso de anestesia materna.
2. Indicación de la Cesarea: su relación con el intervalo I-E se efectuó en base al metabolismo y dosis del anestésico más frecuentemente utilizado - (Pentotal : 250 mgs), considerando que el intervalo I-E aceptable es de 5 a 7 minutos; que a menor intervalo mayor depresión y que a mayor intervalo, menor depresión neonatal siempre que no exista una condición que altere el bienestar fetal.

La clasificación de la puntuación de APGAR considera: 0-2 asfixia severa, 3-5, asfixia moderada, - 6-7 asfixia leve, 8-10 no asfixia.

En el caso de las cesareas Electivas, en general - las puntuaciones de APGAR al minuto y 5 minutos - en los tres intervalos son bastante buenas (cuadro #4); si bien llama la atención que en el intervalo I-E mayor de 7 minutos; 24 de 65 casos tuvieron APGAR menor de 6, lo cual podría estar relacionado con una dosis mayor de anestésico o un factor adicional que afectó el bienestar fetal antes o durante el procedimiento quirúrgico que no fue detectado.

En el grupo de Cesareas por Indicación Fetal (cuadro #5) hubo mayor número de casos con APGAR menor de 6 al minuto cuando el recién nacido fue traído antes de los 5 minutos, situación que también se evidencia en los otros dos intervalos, aunque en cifras absolutas no representa la mayoría de casos. Lo anterior logicamente también está relacionado con la indicación de la cesarea. Aunque poder atribuir la depresión neonatal secundaria al anestésico resulta difícil en estos casos, hay que considerar el hecho de que el metabolismo fetal del anestésico en un feto ya comprometido se ve alterado por su acidosis metabólica y depleción de sus reservas enzimáticas, lo que lo hace más susceptible a los efectos de la anestesia materna.

3. Tipo y Dosis del Anestésico: se revisó los fármacos de más frecuente administración materna es decir: Pentotal-Succinilcolina-Oxido Nitroso siendo las dosis promedio utilizadas las recomendadas (Cuadros 11 al 14). En la presentación de resultados no aparece Oxido Nitroso, ya que el dato sobre concentración y tiempo que fue administrado antes de la extracción del recién nacido, no está escrito en el record de anestesia, por lo que se asume que fue empleado en dosis analgésicas (60%). Relacionando la dosis de cada anestésico con el APGAR e intervalo I-E puede observarse (cuadro 15) que a mayor dosis de Pentotal menor puntuación de Apgar aunque el intervalo I-E es aceptable y que a menor dosis de anestésico mejor APGAR aunque se prolonga el intervalo I-E.

4. Intervalo Inducción de la Anestesia-Inicio del procedimiento Quirúrgico (Cuadro #18): en el 60% de los casos fue entre 1 y 2 minutos, margen prudente para alcanzar efectos terapéuticos en la madre, sin embargo un segundo lugar lo ocupó el intervalo de

5 minutos, incluso hubo casos de hasta 15 y 20 minutos, lo cual correspondería a un error en la anotación de la hora en el record de anestesia o administración de dosis adicional de anestésico (?); es decir que no hay explicación para justificar un intervalo tan prolongado.

5. Intervalo I-E: en un 13% de los casos no se conoce este dato, y solo en un 22%, el intervalo fue el establecido de 5 a 7 minutos, en más del 50% fue mayor de 7 minutos.

6. Puntuación de APGAR: en relación a cada una de las dosis de los diversos anestésicos, el APGAR se presentó por la puntuación que más se repitió (Moda) en los cuadros # 15 a 17, y se agrupó según el grado de asfixia perinatal para fines prácticos desde el punto de vista de la resucitación.

Resumiendo:

a) La puntuación de APGAR en base a la Indicación de la Cesarea y el intervalo I-E es buena en términos generales, según se aprecia en las gráficas # 1 a 6; sin embargo la literatura proporciona bases suficientes que apoyan la evidencia de depresión neonatal secundaria al uso de anestesia materna en operación cesarea con la mayoría de los fármacos incluyendo los utilizados en el presente estudio, de manera que tales puntuaciones de APGAR no descartan el efecto depresor sobre el Recién Nacido, considerando que existen problemas inherentes en las observaciones que incluyen subjetividad, falta de cuantificación de los criterios de medición, que limitan la confiabilidad de los datos.

## CONCLUSIONES

1. La transferencia placentaria de las drogas está de terminada por las propiedades fisicoquímicas de las mismas.
2. El grado de depresión neonatal secundaria al uso de anestesia materna está en relación al tipo y do sis de anestésico, vía y tiempo de administración.
3. La edad gestacional promedio en las Cesareas con anestesia general efectuadas en la muestra estudiada es de 37.5 semanas.
4. El mayor porcentaje de casos (40%) fueron Cesa--reas Electivas, en segundo lugar (28%) fueron por Indicación Fetal.
5. En el 65% de los casos, el Intervalo I-E fue mayor de 7 minutos, con un intervalo promedio de 11 mi nutos.
6. La puntuación de APGAR con mayor número de ca--sos en todas las cesareas y en la mayoría de los intervalos I-E fue de 6 - 7 (asfixia leve) al minuto y de 8 - 10 (no asfixia) a los 5 minutos.
7. Los agentes más frecuentemente utilizados en a--nestesia materna antes de la extracción del Recién Nacido fueron Pentotal en dosis promedio de 250 mgs., Succinilcolina en dosis promedio de 50 mgs. Oxido Nitroso.
8. Los criterios para extracción del Producto en Cesa--rea con Anestesia General (Pentotal-Oxido Nitroso) no se cumplen en el 100% de los casos.

9. A menor intervalo I-E menor APGAR y a mayor Intervalo I-E mejor APGAR siempre que no exista alguna condición que comprometa el bienestar feral.
10. A mayor dosis de anestésico menor APGAR aunque el Intervalo I-E sea aceptable, a menor dosis de anestésico mejor APGAR aunque el intervalo I-E sea mayor, independiente de la Indicación de la Cesarea.
11. En las Cesareas Electivas, la puntuación de APGAR es buena, aún cuando el Intervalo I-E sea mayor, de 7 minutos, lógicamente en las Cesareas por Indicación Fetal, la puntuación es más baja aún cuando el Intervalo I-E es prudencial (5-7 minutos).
12. Con una edad gestacional menor de 36 semanas, el APGAR es mas bajo; mayor de 36 semanas el APGAR es mejor, aún en los casos en que el Intervalo I-E fue el mismo.

## COMENTARIO

La puntuación de APGAR es un método corriente para valorar el estado del neonato y juzgar los efectos de la medicación materna, pero esta no detecta cambios más sutiles o tardíos. Se necesitan mayor número de pruebas para el neonato que detecten dichos cambios.

Al comentar lo referente a medicamentos específicos y sus efectos sobre el feto y el recién nacido, y sospechar efectos farmacológicos, deben tenerse presentes los muchos factores que pueden causar estos fenómenos, por lo que deben ser valorados a la luz de los antecedentes, signos de exploración, estudios de laboratorio.

Desde el punto de vista clínico es poco frecuente comprobar en forma inequívoca que un medicamento específico ha influido en un neonato, por lo que los efectos del fármaco son sugeridos por la impresión clínica retrospectiva y confirmados por el antecedente obstétrico y la exclusión de otros diagnósticos.

## RECOMENDACIONES

1. Establecer siempre un monitoreo materno-fetal, aún en casos de Cesarea Electiva, para detectar cualquier situación de alarma que altere el bienestar de ambos.
2. Disponer todo el tiempo, en la medida de las posibilidades hospitalarias, de un médico residente de Anestesia, para el Servicio de Labor y Partos, para proporcionar Anestesia Epidural en los casos en que se justifique su uso, así como anestesia general sin demora de tiempo.
3. Limitar el uso de Anestesia General en Operación-Cesarea solo para los casos en que haya una indicación estricta.
4. Evitar el uso de drogas o dosis que se sabe producen cambios significativos en la conducta neurológica neonatal, y administrar las dosis mínimas de analgésicos y anestésicos cuando estén indicados.
5. Se sugiere que los parámetros de la Puntuación del APGAR, sean evaluados al menos por dos observadores, para disminuir el margen de error.

## BIBLIOGRAFIA

1. Adriani, John,: Appraisal of Current Concepts in Anesthesiology. Vol. 2, 1964, C.V. Mosby Company.
2. Alper, Milton, H.: Obstetric Anesthesia and the Newborn. Manual of Neonatal Care, 1a. edición, 1980. Little, Brown & Company.
3. Apgar, Virginia.: The Newborn Scoring System. Pediatrics Clinics of North America. Vol.13, Numb.3, Aug. 1966.
4. Brackbill, Y; Kane, J; Manniello, R; Abramson.: Obstetric Premedication and Infant Outcome. Am. J. Obs & Gynecol. Vol. 118:337, 1974.
5. Brazelton, Berry,: Effect of Maternal medication on The neonate and his behavior. J. of Pediatrics, Vol. 58, 513, 1961.
6. Caton, Donald.: Obstetric Anesthesia and Concepts of Placental Transport. Anesthesiology, 46:132-137, 1977
7. Churchill, H; Wyhie, W.D.; Davidson.: Anesthesiología. 2a. edición, Salvat Editores, 1974.
8. Cohen, S.N.; Olson, W.S.: Fármacos que causan depresión del neonato. Clínicas Pediátricas de Norte América, 17:835, Nov. 1970.
9. Collins, Vincent J.: Principles of Anesthesiology. 2a. edición, Edit. Lea & Febiger, 1976.
10. Crawford, J.S; Burton, Marilyn and Davies: Anaesthesia for Cesarean Section. Brit. Journal Anaesth. 45, 726, 1973.

11. Desmond, Murdina M.: Obstetric Medication and Infant Behavior. The Journal of Anaesthesiology, - Vol. 40, Numb 2, Feb. 1974.
12. Dripps, Eckenhoff, Vandan,: Introduction to Anesthesia. The Principles of Safe Practice. 3a. edición, W. B. Sanders Company, 1968.
13. Eastwood, D.W.: Clinical Anesthesia. Nitroux Oxide. F. A. Davis Company, 1964 Philadelphia.
14. Flowers, Charles E.: Obstetrics Analgesia & Anesthesia. Harper & Row Publisher, 1967.
15. Fox, Gordon, Smith, Bruce.: Anesthesia for Cesarean Section. Further Studies. Am. Journal Obstet Gynecol, 133, 15, 1979.
16. Frey, R.; Hugin W, Mayrhofer. Tratado de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento Intensivo. 2a. edición, Salvat, 1976.
17. Goodman, Louis, & Gilman, Alfred,: Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 4a. edición, Ed. Interamericana, 1974.
18. Hale, Donald E.: Anesthesiology. 2a. edición, F. A. Davis Company, 1964.
19. Harris, Alan,; Kim,; Tae H.; Transient Respiratory Depression of the Newborn. Am J. Disease Children, 133:825-6, 1979.
20. Hodgkinson Robert, Bhatl M, Kim S, Grewalg, Marx G.F.: Neonatal Neurobehavioral tests following Cesarean Section under General and Spinal Anesthesia. Am. J. Obst Gynecol. 132:676, 15 Nov. 1978.

21. Holtzman, David S,: Maternal Anesthesia and Fetal Neuropharmacology. Journal of Anesthesiology; 48, 235-6, Ap. 1978.
22. Laughton, Hens,: Recent Advances in Anaesthesia - and Analgesia. 9a. edición, Little, Brown & Company, 1963.
23. Litter, Manuel,: Farmacología. 5a. edición, El Ateneo, 1975.
24. Mirkin, Bernard L.: Perinatal Pharmacology. Anesthesiology, Vol. 43, No.2, Aug. 1975.
25. Pérez Tamayo, Luis; Camacho Castillo, Raúl.: Uso de Esteroides en Anestesia Obstétrica. Anales de Anestesiología. Revista de la Asociación de Anestesiología del Area del Caribe, Vol. 2, Nò.2, Nov. - 1975.
26. Scalon, John W.: Anesthesia Obstétrica como Factor Neonatal de riesgo en el parto y expulsión normales. Clínicas de Perinatología. Ed. Interamericana. 1974.
27. Segal, Sydney, Cohen, Freeman, Hill.: Effects of Medication during Labor and Delivery on Infant Outcome. Pediatrics, Vol. 62 (3), 1978.
28. Schaffer, Alexander J.: Diseases of the Newborn, - 2a. ed. W. B. Saunders, 1965.
29. Williams, Hellman, Pritchard.: Obstetricia. 1a. - edición, Salvat Editores, 1978.

