

11237

122



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL  
"DR. MANUEL GEA CONZALEZ"**

**CORRELACIÓN ENTRE APGAR Y pH DE  
MUESTRA DE CORDÓN UMBILICAL EN  
RECIEN NACIDOS DE TERMINO QUE  
INGRESAN CON DIAGNOSTICO DE ASFIXIA  
PERINATAL AL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA  
DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL**

**T E S I S  
PARA OBTENER DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN:  
P E D I A T R I A  
P R E S E N T A:  
DRA. SIDDHARTA CAROLINA GARAY  
MORENO**

**ASESOR:  
DRA. MARINA GRISELDA LOPEZ PADILLA**



**MEXICO, D.F.**

**FEBRERO 2002**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL  
"DR. MANUEL GEA GONZALEZ"  
DIRECCION DE ENSEÑANZA

DR. GERMAN FAJARDO DOLCI  
Director de Enseñanza

HOSPITAL GENERAL  
DR. MANUEL GEA GONZALEZ  
DIRECCION  
DE INVESTIGACION

DRA. ANA FLISSER STEINBRUCH  
Director de Investigación

ck

DR. MIGUEL ANGEL CABALLERO  
Subdirector de Enseñanza



Hospital General  
"Dr Manuel Gea Gonzalez"  
Subdirección de Enseñanza

DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS  
Profesor titular del curso de peditria

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta donde me encuentro ahora

A mis padres y hermanas por el apoyo incondicional durante toda mi vida.

De manera especial a mi suegra Tina a quien no encuentro palabras para agradecer todo el amor, apoyo y comprensión que nos proporciona durante estos años duros de residencia.

A mis hijas Samy y Caro ya que son mi fuente de inspiración; han soportado de manera valiente mis constantes ausencias

A mis tíos Ma Elena Y Federico que confiaron y tuvieron fe en mi

A mi esposo Jorge Luis que me ha hecho ver la vida de otra forma; haciendome más valiente ante las adversidades

A mis maestros, en especial a mi querida Dra Patricia Tato por su enseñanza y cariño durante mi pasantía

A los niños de México gracias por poner su salud en mis manos a quien no pienso defraudar

A mis amigos residentes por su apoyo y amistad

## ANTECEDENTES

Perinatal y asfixia son términos frecuentemente usados por pediatras y neonatólogos, para hablar de "asfixia al nacimiento". La definición, diagnóstico y tratamiento de la asfixia perinatal son causa de controversia; de manera estricta, asfixia equivale a anoxia, que inexorablemente conduce a la muerte del individuo, y que en los recién nacidos sólo se presentaría en dos circunstancias: desprendimiento total de la placenta y obstrucción completa de las vías respiratorias superiores del feto. Sin embargo por consenso actual el término es aceptado para denominar los estados intermedios de hipoxia y se incorpora el término "perinatal" para definir los fenómenos prenatales, transnatales y algunos posnatales que generan hipoxia. Se acepta en general que la asfixia perinatal ocurre en el periodo prenatal en casi 90% de los casos, como sucede en el sufrimiento fetal agudo, desprendimiento de placenta, circular de cordón, toxemia y diabetes materna, entre otras entidades patológicas, y sólo en 10% se presenta en la etapa posnatal como puede acontecer en algunas cardiopatías congénitas cianógenas, síndrome de dificultad respiratoria grave y obstrucción de cánula endotraqueal. Por tanto es en la etapa prenatal preferentemente en el primer periodo del trabajo de parto, cuando las medidas de prevención tienen un verdadero efecto sobre la morbilidad por asfixia tanto en la fase de estado patológico como en las secuelas (1-5).

Durante el parto normal las contracciones uterinas y cierto grado de compresión del cordón umbilical dan lugar a una disminución del flujo sanguíneo a la placenta y por lo tanto un menor aporte de  $O_2$ , aunado a esto la deshidratación y la alcalosis maternas por hiperventilación pueden disminuir aun más el flujo placentario; estos eventos que se pueden considerar normales pueden provocar en la mayoría de los neonatos escasas reservas de oxígeno que no ocasionan lesión asfíctica (6, 7).

Se ha mencionado por lo menos 5 mecanismos por los cuales el recién nacido pueden presentar un evento de asfixia: 1) interrupción de la circulación a nivel del cordón umbilical (compresión del cordón, accidentes del mismo), 2) Alteraciones en el intercambio de gases en la placenta (abruptio placentae, placenta previa, insuficiencia placentaria), 3) perfusión inadecuada del lado materno de la placenta (hipotensión materna, hipertensión, contracciones uterinas anómalas), 4) alteraciones en la oxigenación materna (anemia, alteraciones cardiovasculares) y 5) incapacidad del neonato para establecer una insuflación pulmonar adecuada y transición exitosa de la circulación fetal a la neonatal (8).

La asfixia también ha sido definida como la dificultad que se presenta en el intercambio de  $O_2$  y  $CO_2$  a nivel pulmonar y placentario que dan lugar a la aparición de hipoxia, hipercapnia y acidosis (9).

Aunque la definición de asfixia como hemos podido observar varía en la literatura médica, se ha tratado de definir tomando en cuenta tanto las condiciones clínicas del recién nacido al nacimiento mediante la utilización de la escala de Apgar y uso de diferentes marcadores bioquímicos que nos traduzcan de manera precisa daño celular secundario a esta patología (10).

## INDICES BIOQUÍMICOS

A pesar de existir actualmente varios índices de laboratorio para determinar la repercusión de la asfixia sobre diversos órganos del recién nacido, muchos sólo tienen utilidad en modelos de experimentación en centros de investigación. Por ejemplo la determinación de la microglobulina beta 2 muy sensible pero poco específicas, en el deterioro tubular renal relacionado con la asfixia (16), y que en raras ocasiones se practica en unidades de cuidados intensivos neonatales (11). También se ha demostrado que la actividad de la creatinfosfocinasa medida en la sangre venosa umbilical o neonatal es un indicador de asfixia perinatal (2, 12). Otros índices bioquímicos que se han estudiado incluyen el ácido láctico y la hipoxantina. Se ha señalado que las concentraciones de lactato y piruvato a nivel sanguíneo y en líquido cefalorraquídeo son anormales en la asfixia (13, 14, 15). Pero los informes varían en cuanto a la importancia o valor pronóstico de cualquiera de ellos (13).

Suidan y Young establecieron que el lactato arterial umbilical mayores de 3.70 mmol/L al nacimiento los cuales son anormales no tiene mayor sensibilidad y especificidad que una calificación de Apgar o un pH menor de 7.20. En estudios similares donde se midieron niveles de hipoxantina en líquido cefalorraquídeo, orina y plasma, se observó la sensibilidad de ésta en los tejidos que sufren hipoxia, sin embargo no se le encontró utilidad práctica ni la disponibilidad para el clínico y valores pronósticos en los niños que sufrieron asfixia. Dorrepal y cols encontraron que el hierro no unido a proteínas, como indicador de daño oxidativo lipídico, se encuentra elevado en pacientes con asfixia moderada y severa estando ausentes en pacientes con evolución clínica normal (17).

## ACIDEMIA

Phibbs definió asfíxia como trastorno que " ocurre cuando falla el órgano de intercambio de gases ". Su indicador bioquímico es una acidemia intensa caracterizada por ser tanto metabólica, con hipoxemia y déficit de bases, como respiratoria (hipercapnia). In utero rara vez cesa por completo el intercambio de gases pero en todos los trabajos de parto son comunes grados variables de hipoxemia e interferencia pasajera del intercambio materno fetal. Si ocurre hipoxemia importante el neonato obtendrá energía a partir de la glucólisis anaerobia. Esto da lugar a la formación subsecuente de ácidos no volátiles, como el ácido láctico, que originará una disminución del pH sanguíneo fetal. Por lo general esta acidemia se puede clasificar como respiratoria, metabólica o mixta.

En la acidemia respiratoria  $PCO_2$  es alta y  $HCO_3$  normal. En la acidemia metabólica  $PCO_2$  es normal y  $HCO_3$  bajo. En la acidemia mixta  $PCO_2$  es alta y  $HCO_3$  también es bajo. Esta última es la más difícil de interpretar clínicamente. En términos generales, los niños con acidosis severa con pH menor de 7.0 presentan acidosis de tipo mixto. Sin embargo de manera poco frecuente se observa que presentaron bradicardia fetal en los últimos momentos del parto, con acidosis debida principalmente al incremento de bióxido de carbono ( $CO_2$ ) sin secuelas posteriores (9).

## EXCESO DE BASE

Un sistema de Buffers (amortiguadores) en sangre y otros tejidos permiten que el cuerpo conserve el pH a un valor relativamente constante a pesar de la producción continua de ácido, producto del metabolismo celular. Los dos amortiguadores más importantes son la hemoglobina y el bicarbonato en plasma y corresponden al 70% del total de amortiguadores en la sangre. El exceso de base no es calculado directamente pero se puede determinar a partir del pH,  $HCO_3$  y  $CO_2$ . El exceso de bases umbilical normal es negativo de 6.4 mEq con -10 a -12 mEq/L. Son las cifras máximas reportadas como normales.

Muchos estudios de puntuación de Apgar y determinación de gases en sangre no proporcionan valores específicos para el exceso de base, de tal manera que es difícil determinar los que indicarían un posible daño fetal, ya que valores de -10 mEq/L a -15 mEq/L no implican ninguna secuela. Niswander sugiere que se requiere un exceso de base menor de 20 mEq/L para que se presente un daño neurológico relacionado con acidosis metabólica (18).

## PH

Teniendo en cuenta que la asfíxia se define como un intercambio insuficiente de gases, el cual en la mayoría de los casos se debe a un flujo inadecuado de sangre a través del cordón umbilical, dando lugar a la elevación de bióxido de carbono fetal y disminución en la concentración de oxígeno, que condicionan el inicio del metabolismo anaerobico, lo que da lugar al incremento de lactato y acidemia consecutiva. La característica bioquímica de la asfíxia es una acidemia profunda (pH arterial < 7) metabólica o mixta. Históricamente el valor de pH normal en la arteria umbilical es de 7.25 a 7.35, con un valor de 7.25 a 7.20 como preacidosis y aquel menor de 7.20 acidosis. Sin embargo en estudios recientes se ha sugerido un límite normal diferente. Como se menciona en el trabajo de parto el promedio de fetos sufre periódicamente estrés por interrupción del riego placentario condicionadas por las contracciones uterinas. A medida que progresa el trabajo de parto, se presenta disminución del pH promedio. Thorp y cols publicaron una serie grande de casos en la que se observó que los valores de sangre determinados, proporcionaron un pH promedio de 7.24. En consecuencia en esta serie, el valor estadísticamente menor que se encontró fue 7.10, sin embargo ninguno ha mostrado una correlación importante estadísticamente hablando entre acidosis y condiciones neonatales inmediatas. En varios estudios se ha valorado la acidemia de arteria umbilical, morbilidad y estado neurológico de los recién nacidos. En un estudio se compararon 358 recién nacidos a término con pH en arteria umbilical menor de 7.20 con 358 niños con pH mayor de 7.20 en busca de complicaciones, que incluyeron convulsiones, hipotonía persistente o signos de daño a órgano blanco. Ninguno de los neonatos con pH mayor de 7.0 presentaron estas complicaciones y sólo en 2 de 23 neonatos con pH de arteria umbilical menor de 7.0 se presentaron secuelas relacionadas con la asfíxia. (22)

Al parecer no hay correlación entre el resultado neurológico final y la acidosis neonatal a menos que haya anomalías neurológicas neonatales inmediatas importantes. Se vigilo a un grupo de 900 niños en quienes al nacer se determinaron gases en sangre de arteria umbilical hasta el año de edad Ninguno de los 4 niños que presentaron parálisis cerebral mostró acidemia importante y diversos niños que tuvieron acidemia importante fueron normales Denis y cols estudiaron un grupo de niños a los 4 5 años de edad con pruebas de desarrollo y IQ detallados en los que se determinaron los gases en sangre arterial umbilical al nacer. En este estudio no se encontró una relación entre la acidosis ( $\text{pH} < 7.10$  y déficit de base  $> 12 \text{ mEq/L}$ ) alteraciones en el desarrollo neurológico De hecho el grupo "acidótico" se comporto mejor en algunas de estas pruebas Goodwin y cols correlacionan un  $\text{pH} 6.8$  con hipercapnia marcada en niños que posteriormente mueren tras un evento de asfixia. (19. 20. 21. 22)

## APGAR

La puntuación del Apgar que se asigna al primer minuto y a los 5 minutos posteriores al nacimiento, se ha utilizado durante mucho tiempo para definir asfixia perinatal. Esta bien establecido que el Apgar no es sinónimo de hipoxia, acidosis o asfixia. Esta calificación tiene como meta facilitar la asistencia clínica y señalar una oportuna intervención en la reanimación del recién nacido que se adapta de la vida fetal a la vida neonatal. La calificación de Apgar comprende 5 componentes: Frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, tono muscular, irritabilidad refleja y coloración, los cuales dan una calificación de 0 a 2.

La edad gestacional del producto, medicamentos utilizados en la madre, infecciones, alteraciones congénitas que afectan el sistema neuromuscular y condición cardiopulmonar al nacimiento, son algunos de los factores que modifican el resultado de calificación de Apgar. La calificación proporcionada de forma inadecuada y la inconsistencia del reanimador es uno de los principales factores a considerar al interpretar la calificación de Apgar. Debe reconocerse que los clínicos han sobrestimado la calificación a los 5 minutos como un valor pronóstico en los recién nacidos. El valor diagnóstico de la calificación de Apgar para identificar a los recién nacidos realmente asfixiados, cuando se comparan con los índices bioquímicos como el pH del cordón y déficit de base es nulo.

Marrin y cols. Resaltaron que de Apgar tiene una pobre sensibilidad al minuto para detectar acidosis ( $\text{pH}$  menor de 7.20). Sin embargo cuando se presenta acidosis en un recién nacido esta calificación al minuto difícilmente resultara satisfactoria por lo que se puede determinar que posee una gran especificidad pero no tiene un valor absoluto por sí misma. (23)

Sykes y cols demuestran que el 25 al 75% de los recién nacidos con acidosis importante al nacer tenían puntuaciones normales. Se ha demostrado que las puntuaciones de Apgar bajas en forma persistente (de 0 a 3 a los 10, 15 y 20 minutos) tienen una relación clara con el resultado final a largo plazo. En estos pacientes también se ha observado un incremento en el riesgo de muerte en los primeros días de vida. En general cuanto mayor es la duración de las puntuaciones de Apgar bajas, mayor es también la mortalidad y morbilidad neurológica a largo plazo en los sobrevivientes. Múltiples estudios indican que sólo 6 a 10% de las parálisis cerebrales se deben a asfixia al nacer. En este contexto, la asfixia se ha definido por índices bioquímicos de acidosis, puntuación baja de Apgar u otras secuelas clínicas. Por lo anteriormente comentado algunos investigadores han propuesto que un método más objetivo para determinar si un recién nacido se encuentra asfixiado es la determinación de pH de sangre obtenida de cordón umbilical. El Comité del Colegio Americano de Obstetricia conjuntamente con La Academia Americana de Pediatría han discutido en distintas publicaciones sobre el uso y abuso de la escala de Apgar con la finalidad hacer énfasis en cuanto a las múltiples limitaciones que presenta este sistema para identificar los niños recién nacidos con asfixia y como predictor de daño neurológico. (24)

## COMPLICACIONES DE LA ASFIXIA PERINATAL.

### SECUELAS NEUROLÓGICAS

En los recién nacidos de término que presentan al nacimiento Apgar bajo, acidemia y asfixia pueden presentar durante las primeras horas de vida datos clínicos de lesión a nivel del SNC conocido como encefalopatía hipóxico - isquémica. Para clasificar la gravedad de la encefalopatía se ha dividido en estadios

-Estadio I ( 12 a 24 hrs ) El recién nacido presenta en las primeras horas de vida un estado de alerta, hiperexcitabilidad, clonus, incremento de la actividad del sistema simpático (Presentan taquicardia, midriasis, disminución de secreciones bronquiales y salivares) que remite en forma espontánea sin dejar secuelas

-Estadio II ( 24 - 72 hrs ) En la cual el recién nacido presenta importante afectación; en esta el niño muestra grados variables de letargia, hipoactividad, se incrementa actividad del sistema parasimpático (presenta bradicardia, miosis, aumento en secreciones bronquiales y salivares) . pueden llegar a presentar crisis convulsivas

-Estadio III (después de 72 hrs ) En la que el niño ya presenta estupor o coma profundo y en muchas ocasiones pueden presentar disfunción de tallo cerebral. Estos pacientes en muchas ocasiones mueren o quedan con déficit neurológico a largo o plazo que incluyen parálisis cerebral (25)

Estos pacientes también presentan alteraciones a nivel del EEG caracterizado por supresión del voltaje y lentitud inicial, actividad de onda aguda periódica o paroxística y supresión del brote subsecuente con espigas y actividad de onda lenta en un fondo de supresión importante del voltaje que puede preceder a un trazo isoelectrico (26)

### DISFUNCION ORGANICA MULTIPLE

Nelson y cols. señalan que una disminución importante del flujo sanguíneo que puede causar daño a nivel del SNC, es capaz de producir alteraciones en otros órganos. Neonatos con encefalopatía que no presentan alteraciones en otros órganos es muy difícil que la causa de la misma sea secundaria a asfixia. La respuesta fetal a la hipoxemia, isquemia y acidosis se pueden manifestar como distrés cardiopulmonar, falla renal, alteraciones en la función hepática, disfunción gastrointestinal (enterocolitis necrozante), alteraciones en la coagulación y hematológicos. Las complicaciones pulmonares son bien conocidas, las cuales incluyen tinción meconial del líquido amniótico, síndrome de aspiración de meconio, hipertensión arterial pulmonar, alteración del factor surfactante que en ocasiones requieren de oxigenoterapia e incluso ventilación mecánica. Pearlman encontró una asociación importante entre oliguria y signos clínicos de encefalopatía hipóxico - isquémica, convulsiones y alteraciones neurológicas a largo plazo en niños asfixiados

El miocardio fetal es un tejido capaz de resistir eventos hipóxicos con una adecuada recuperación, sin embargo los músculos papilares son los más sensibles a la hipoxia, pudiendo llegar a manifestar datos clínicos de infarto. La hipoxemia progresiva con acumulación de ácidos metabólicos puede dar lugar a depresión miocárdica dando lugar a disminución del gasto cardíaco, así como el flujo a otros órganos

Se ha observado que los órganos afectados durante un evento de asfixia; sólo el sistema nervioso central muestra secuelas a largo plazo; teniendo el resto de los órganos una recuperación del 100% (15)

## MARCO DE REFERENCIA

Tanto El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecologia como la Academia Americana de Pediatria han enfatizado que el uso únicamente de la escala de Apgar para determinar si un recién nacido cursa con asfixia es inadecuado ya que se reconoce que hay múltiples factores que pueden dar lugar a proporcionar una calificación insatisfactoria como son: edad gestacional, medicamentos maternos, tipo de anestesia administrada durante el parto y el criterio del personal de salud o reanimador que asigne la calificación entre otros. En un intento de ser más objetivos para definir de forma inmediata las condiciones al nacimiento del recién nacido, múltiples investigadores han recomendado el uso de determinaciones del estado ácido-base de sangre de cordón umbilical, ya que se encuentra que en los recién nacidos deprimidos cursan con acidemia fetal. Sin embargo la confianza únicamente del estado ácido base del recién nacido como manera para definir asfixia también ha sido frustrado ya que en la literatura se designan valores de pH elevados que se han usado para definir acidosis patológica (1, 3, 8, 17.) Por ejemplo comúnmente se usa la definición de acidosis o acidemia del recién nacido cuando el valor de pH de muestra de sangre de cordón umbilical es menor a 7.20; pero la mayoría de los recién nacidos pueden presentar la cifra referida y no presentar secuela asfíctica alguna. Se ha reportado una pobre correlación entre pH de muestra de cordón umbilical y Apgar (1)

Sykes y col reportaron como acidosis patológica a un pH menor de 7.11 encontrando que el 81% de los recién nacidos con Apgar bajo a los 5 minutos (menor de 7) no presentaron acidosis al nacimiento. Inversamente se encontró que un 73% de estos que se encontraron con acidemia presentaron un Apgar satisfactorio (29). A pesar de esto la escala de Apgar continua usando como método común para definir asfixia. Por ejemplo el acuerdo Internacional de Clasificación de esta enfermedad define asfixia moderada como Apgar al minuto y a los 5 minutos menor de 6 y asfixia severa se definió como Apgar al minuto y a los 5 minutos de vida menor de 3. Por lo anteriormente mencionado es importante conocer si en nuestra institución existe correlación entre estos dos parámetros (24-25)

## **JUSTIFICACION.**

Se ha insistido en la necesidad de utilizar diversos parámetros en forma conjunta para diagnosticar de forma objetiva a aquellos recién nacidos que cursan con asfixia perinatal para evitar y tratar de forma oportuna las complicaciones secundarias a la misma

La escala de Apgar ha sido utilizada en todo mundo desde hace 50 años y su utilidad se ha puesto en duda ya que hay diversos factores como edad gestacional, utilización de medicamentos en la madre, infecciones neonatales, malformaciones congénitas que afectan sistema neuromuscular, alteraciones cardiopulmonares, valoración inadecuada e inconsistente por parte de los reanimadores en la sala de partos dando lugar a sobrediagnósticos y determinar asfixia en un recién nacidos que en realidad no lo están, lo que condiciona someterlos a ayuno innecesarios y estancias intrahospitalarias prolongadas. Para evitar esto y objetivisar el diagnóstico se determina el estado ácido-base del neonato ya que como sabemos un recién nacido sometido a asfixia cursa con estados de acidemia

La asfixia perinatal es la primer causa de ingreso de niños de término a la unidad de cuidados neonatales en nuestra Institución por lo que nos interesa conocer si existe correlación entre Apgar y pH de sangre de cordón umbilical

## **PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe correlación entre Apgar y pH de muestras de sangre de cordón umbilical de recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal ?

## **OBJETIVO.**

Determinar la correlación entre Apgar y pH de muestra de sangre de cordón umbilical en recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal

## **JUSTIFICACION.**

Se ha insistido en la necesidad de utilizar diversos parámetros en forma conjunta para diagnosticar de forma objetiva a aquellos recién nacidos que cursan con asfixia perinatal para evitar y tratar de forma oportuna las complicaciones secundarias a la misma

La escala de Apgar ha sido utilizada en todo mundo desde hace 50 años y su utilidad se ha puesto en duda ya que hay diversos factores como edad gestacional, utilización de medicamentos en la madre, infecciones neonatales, malformaciones congénitas que afectan sistema neuromuscular, alteraciones cardiopulmonares, valoración inadecuada e inconsistente por parte de los reanimadores en la sala de partos dando lugar a sobrediagnósticos y determinar asfixia en un recién nacidos que en realidad no lo están, lo que condiciona someterlos a ayuno innecesarios y estancias intrahospitalarias prolongadas. Para evitar esto y objetivisar el diagnóstico se determina el estado ácido-base del neonato ya que como sabemos un recién nacido sometido a asfixia cursa con estados de acidemia

La asfixia perinatal es la primer causa de ingreso de niños de término a la unidad de cuidados neonatales en nuestra Institución por lo que nos interesa conocer si existe correlación entre Apgar y pH de sangre de cordón umbilical

## **PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe correlación entre Apgar y pH de muestras de sangre de cordón umbilical de recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal ?

## **OBJETIVO.**

Determinar la correlación entre Apgar y pH de muestra de sangre de cordón umbilical en recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal

## **JUSTIFICACION.**

Se ha insistido en la necesidad de utilizar diversos parámetros en forma conjunta para diagnosticar de forma objetiva a aquellos recién nacidos que cursan con asfixia perinatal para evitar y tratar de forma oportuna las complicaciones secundarias a la misma

La escala de Apgar ha sido utilizada en todo mundo desde hace 50 años y su utilidad se ha puesto en duda ya que hay diversos factores como edad gestacional, utilización de medicamentos en la madre, infecciones neonatales, malformaciones congénitas que afectan sistema neuromuscular, alteraciones cardiopulmonares, valoración inadecuada e inconsistente por parte de los reanimadores en la sala de partos dando lugar a sobrediagnósticos y determinar asfixia en un recién nacido que en realidad no lo están, lo que condiciona someterlos a ayuno innecesarios y estancias intrahospitalarias prolongadas. Para evitar esto y objetivizar el diagnóstico se determina el estado ácido-base del neonato ya que como sabemos un recién nacido sometido a asfixia cursa con estados de acidemia

La asfixia perinatal es la primer causa de ingreso de niños de término a la unidad de cuidados neonatales en nuestra Institución por lo que nos interesa conocer si existe correlación entre Apgar y pH de sangre de cordón umbilical

## **PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe correlación entre Apgar y pH de muestras de sangre de cordón umbilical de recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal ?

## **OBJETIVO.**

Determinar la correlación entre Apgar y pH de muestra de sangre de cordón umbilical en recién nacidos de término con diagnóstico de asfixia perinatal

## **MATERIAL Y METODOS.**

### **LUGAR DE REALIZACION**

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General "Dr Manuel Gea Gonzalez"  
Secretaria de salud

### **DISEÑO.**

Observacional abierto retrospectivo transversal

### **UNIVERSO DE ESTUDIO.**

Se incluyeron a todos los recién nacidos de término que ingresaron a la Unidad de cuidados Intensivos Neonatales con diagnóstico de asfixia perinatal en el periodo de investigación

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

No necesita ya que el estudio que se realizó fue retrospectivo

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

1-Todos los recién nacidos de término que hayan sido ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales con diagnóstico de asfixia perinatal en el periodo comprendido de investigación

2-Recién nacidos de término que cuenten con gasometría de cordón umbilical

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

1-Recién nacidos de término que no hayan nacido en la institución donde se realizara el estudio

2-Recién nacidos pretérmino

3- Recién nacidos que no cuenten con gasometría de cordón umbilical

**VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Sexo

Vía de nacimiento.

Edad gestacional.

Antecedentes Gineco -obstétricos.

Peso al nacimiento.

**VARIABLE DEPENDIENTE**

Índice de correlación.

pH.

Apgar

Silverman.

Gasometría

Tipo de reanimación.

Antecedentes maternos.

Presentación de complicaciones al nacimiento.

**DEFINICION OPERATIVA DE LAS VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION.**

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	ESCALA DE MEDICION
<b>ANTECEDENTES MATERNOS</b>		
Edad	Se registró la edad materna en años	Intervalo
Control prenatal	Se registró si la madre llevó control prenatal y tiempo de la misma.	Nominal
Complicaciones durante el embarazo	Se registró si la madre presentó complicaciones durante el embarazo y tipo de éstas.	Nominal
Número de gestas	Se registró número de gestas de la madre	Intervalo
Duración del trabajo de parto	Se registró si la madre presentó trabajo de parto y la duración de la misma.	Intervalo
Características del líquido amniótico	Se registró características del líquido amniótico al nacimiento (normal o meconial)	Nominal
<b>ANTECEDENTES DEL RN</b>		
Sexo	Se evaluó en base a las características fenotípicas de los genitales externos	Nominal
Edad gestacional	Sé resgistró la edad gestacional en semanas evaluadas por el método de Capurro	Intervalo
Peso al nacimiento	Se registró el peso al nacimiento del recién nacido en gramos	Intervalo
Calificación de Apgar	Sistema de evaluación de las condiciones clínicas al nacimiento al minuto y a los 5 minutos de vida extrauterina.	Ordinal
Calificación de Silverman	Sistema de evaluación de las condiciones respiratorias del recién nacido al minuto y a los 5 minutos de vida extrauterina	Intervalo
Frecuencia cardíaca fetal	Se registró frecuencia cardíaca durante y posterior al nacimiento	Intervalo
Vía de nacimiento	Se registró la vía de nacimiento por la que se obtuvo el RN parto vaginal eutócico ( parto normal sin complicaciones) Vaginal distócico ( cuando la extracción del producto fue por medio de instrumentación o maniobras externas ) cesárea.	Nominal

Complicaciones durante el nacimiento	Se registró si durante el nacimiento presentó algún tipo de complicación ( retención de cabeza, distocia de hombros, etc )	Nominal
Tipo de reanimación en la sala de partos	Se registró tipo de reanimación proporcionada al RN ( habitual o con bolsa-válvula -mascarilla, o incluso intubación endotraqueal)	Nominal
Gasometría de cordón umbilical	Se registró valor de pH obtenido en gasometría de muestras de sangre de cordón umbilical	Intervalo
Diagnóstico de ingreso del recién nacido a la UCIN	Se registró diagnóstico de ingreso a la UCIN	Nominal
Tipo de complicaciones que presentó secundario a asfixia perinatal	Se registró tipo de complicaciones que presentó el RN secundarias a asfixia perinatal (encefalopatía hipóxico isquémica, cardiopatía, insuficiencia renal, enterocolitis, etc )	Nominal

## **PROCEDIMIENTO DE CAPIACION DE INFORMACION.**

Se realizó un estudio retrospectivo , donde se incluyeron a todos los recién nacidos que cumplieron con los criterios de inclusión , y mediante la revisión de expedientes se registraron las variables a estudiar en una hoja de recolección de datos diseñada para el estudio. Una vez que se obtuvieron los datos se pasaron a una base de datos para su análisis. Para dicho análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 10 y Epi Info versión 6.

## **VALIDACION DE DATOS**

Se usará a análisis de regresión lineal, estadística descriptiva.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NO DE FOLIO \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_ REGISTRO \_\_\_\_\_ FECHA DE INGRESO \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES MATERNOS

EDAD \_\_\_\_\_ GESTA \_\_\_\_\_ CONTROL PRENATAL : SI O NO TIEMPO \_\_\_\_\_

TUVO TRABAJO DE PARTO \_\_\_\_\_ DURACION DEL TRABAJO DE PARTO \_\_\_\_\_

MEDICAMENTOS USADOS DURANTE EL TRABAJO DE PARTO \_\_\_\_\_

PRESENTO COMPLICACIONES \_\_\_\_\_ TIPO DE COMPLICACIONES \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES DEL RN

SEXO F M EDAD GESTACIONAL \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_

APGAR AL PRIMER MINUTO  
A LOS 5 MINUTOS

VIA DE NACIMIENTO : VAGINAL EUTOCICO.  
VAGINAL DISTOCICO  
CESAREA

AMERITO REANIMACION SI NO TIPO DE REANIMACION Habitual  
Bolsa -válvula -mascarilla  
Intubación endotraqueal

USO DE MEDICAMENTOS

GASOMETRIA DE CORDON UMBILICAL  
PH

PRESENTO ALGUNA COMPLICACION SECUNDARIA A LA ASFIXIA  
NEUROLOGICA-----  
RENAL-----  
DIGESTIVA-----  
PULMONAR-----  
CARDIACA-----  
HEMATOLOGICA-----

CONDICION DE EGRESO VIVO O MUERTO

## RESUL TADOS

De enero a diciembre del 2001 se ingresaron al servicio de cuidados intensivos neonatales del Hospital General "Dr. Manuel Gea Gonzalez" un total de 634 recién nacido. De estos 114 (17.9%) tuvieron diagnóstico de asfisia perinatal, de estos últimos 34 cumplieron con los criterios de inclusión.

Características de la madre se encuentra con una media para la edad de 19 años con una desviación estandar de 7 años. 21 (8%) fueron primigestas y 13 (38.2%) multigestas ver tabla 1. Sin control prenatal 14 (41.1%) de las que 5 (14.7%) no presentaron complicaciones durante el embarazo y 9 (64.2%) presentaron algún tipo de complicación. Con control prenatal 20 (58.8%) de las cuales 9 (45%) no presentaron complicaciones y 11 (55%) presentaron complicación. Las complicaciones que se presentaron durante el embarazo se describen en la tabla 2.

En cuanto a la vía de nacimiento 18 (52.9%) recién nacidos fueron obtenidos por parto vaginal, 1 (2.9%) por vía vaginal con forceps y 15 (44.2%) por cesárea. Se utilizó en 5 anestesia general y en 10 bloqueo peridural. En la tabla 3 podemos observar que los recién nacidos que nacen por cesárea presentan mayor número de complicaciones al nacimiento.

Las características del líquido amniótico se describen en la tabla 4. Encontramos que los recién nacidos que nacen por vía vaginal presentan con mayor frecuencia líquido amniótico meconial, que los que nacen por vía cesárea.

De los pacientes que cumplieron los criterios todos fueron recién nacidos de término, con un promedio para edad gestacional de 39 semanas por Capurro. Tabla 5. Con peso promedio de 3248 grs con una desviación estandar de 477 grs. 29 presentaron peso adecuado, 3 peso elevado y 2 peso bajo para edad gestacional. 18 fueron sexo femenino y 16 masculinos.

A su nacimiento se les brindó reanimación habitual consistente en secado corporal y aspiración de secreciones a 12 pacientes (35.2%), 19 (55.8%) se les aplicó presión positiva intermitente manual con bolsa -válvula - mascarilla y 2 requirieron intubación orotraqueal temporal y 1 intubación orotraqueal permanente.

Los diagnósticos de ingreso a la Unidad de cuidados intensivos neonatales se describen en la tabla 8. Se encuentra que más de un diagnóstico lo puede presentar un paciente.

Las complicaciones que presentan los recién nacidos durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales que no fueron secundarias a asfisia fueron:

Hiperbilirrubinemia en 7 (20.5%); 2 por incompatibilidad a grupo y 5 multifactorial.

Neumonía intrahospitalaria en 2 (5.8%)

Sepsis por *Klebsilla* en 1 (2.9%)

La calificación de Apgar proporcionada al minuto y a los 5 minutos de vida extrauterina en relación a pH de gasometría de muestra arterial de sangre de cordón umbilical se encuentra en la tabla 9 y 10, donde podemos observar que al minuto la calificación proporcionada es baja y que la mayoría presenta Apgar satisfactorio a los 5 minutos, dentro de estos sólo 4 persisten con apgar bajo y gasometría con pH menor de 7.1. Las complicaciones secundarias a asfisia y su correlación con valores gasométricos se encuentran descritos en la tabla 11. Encontrando mayor repercusión en pacientes con valores gasométricos menores o iguales a 7.1.

En cuanto a los días de estancia intrahospitalaria encontramos un promedio de 8.7 días con una desviación estandar de 6 días, rango de 3 a 32 días. Ningún paciente murió durante la realización del estudio.

En cuanto a la correlación del Apgar y pH de gasometría de cordón umbilical se encontró una P de Pearson de 0.158. También se utilizó correlación con punto biserial encontrando para lo anteriormente dicho un valor de 0.75 (no correlación). La correlación para vía de nacimiento y gasometría de cordón umbilical fue 0.22 (no correlación), y para complicaciones fue 2.2 (correlación).

## DISCUSIÓN

El Uso de valores del estado ácido - base para confirmar diagnóstico de asfixia perinatal ha sido problemático. Se ha encontrado reportes de pH bajos en muestras de cordón umbilical que no se correlacionan con la calificación de Apgar proporcionado al minuto y a los 5 minutos de vida (1, 2, 3)

Lo encontrado en nuestro estudio no varía con lo encontrado en la literatura ya que nosotros no encontramos correlación entre calificación de Apgar proporcionado al minuto y a los 5 minutos de vida con valores gasométricos bajos, ya que nosotros obtuvimos una P de Pearson de 0.158 y para que exista correlación este debe acercarse al 1.0. Al correlacionar con punto biserial obtenemos una t de 0.75 ( $p < 0.87$ ) por lo que no obtenemos significancia estadística.

También encontramos que no existe correlación entre vía de nacimiento por la que es obtenido el recién nacido (ya sea vaginal ó cesárea) y valores gasométricos alterados, ya que encontramos un valor de t de 0.22 ( $p < 0.7$ ) que tampoco es estadísticamente significativo. En nuestro estudio si encontramos correlación entre complicaciones durante el nacimiento (principalmente compromiso funicular y sufrimiento fetal) y alteraciones en valores de pH de gasometría ya que se obtuvo una t con nivel de significancia mayor de 0.05.

Nosotros encontramos que el riesgo de presentar complicaciones secundarias a asfixia se presenta con mayor frecuencia en los recién nacidos que presentan valores gasométricos bajos que coincide con lo mencionado en la literatura (2, 5, 8). El órgano blanco más afectado es el cerebro ya que 6 pacientes presentaron encefalopatía hipóxico isquémica en alguno de sus estadios.

Nos llama la atención que una importante cantidad de pacientes de nuestro estudio fueron calificados con Apgar adecuados a los 5 minutos de vida extrauterina. Sólo 4 presentaron asfixia moderada (Apgar a los 5 minutos menor de 6 y pH de gasometría de cordón umbilical menor de 7.1). Lo que nos demuestra que la calificación de Apgar por sí sola no es útil para determinar si un recién nacido se encuentra asfixiado, por lo que tenemos que echar mano de otros marcadores con la finalidad de ser más objetivos en el diagnóstico.

ESTA TESIS NO SALI  
DE LA BIBLIOTECA

## CONCLUSIONES.

No encontramos correlación entre valores de Apgar y valores de pH de gasometría de cordón umbilical.

TABLA I.  
CARACTERISTIICAS GENERALES DE LAS MADRES.

	RANGO	MEDIANA
EDAD MATERNA.	14 - 39 A.	19 AÑOS
NO. DE GESTAS	1 - 9 GESTAS.	1 GESTA

TABLA 2.  
COMPLICACIONES DURANTE EL EMBARAZO

COMPLICACION	SIN CONTROL PRENATAL	CON CONTROL PRENATAL
INFECCION DE VIAS URINARIAS	4 11.7%	4 11.7%
VULVOVAGINITIS	4 11.7%	4 11.7%
RUIURA PREMATURA DE MEMBRANAS	1 2.9%	0
ENFERMEDAD HIPERTENSIVA DEL EMBARAZO	0	1 2.9%
PRECLAMIA	1 2.9%	0
POLIDRAMNIOS	0	1 2.9%
OLGOHIDRAMNIOS	1 2.9%	0

TABLA 3  
COMPLICACIONES AL NACIMIENTO

COMPLICACIONES	VAGINAL EUTOCICO	VAGINAL CON FORCEPS	CESAREA
COMPROMISO FUNICULAR	1	0	4
FALTA DE PROGRESION DE TRABAJO DE PARTO	0	0	2
PRESENTACION PELVICA	0	0	2
SUFRIMIENTO FETAL	1	0	5
EXPULSIVO PROLONGADO	3	1	2
DESPropORCION CEFALO-PELVICA	1	1	1
PRECLAMIA	0	0	1
POLIDRAMNIOS	0	0	1
OLIGOHDAMNIOS	0	0	1

TABLA 4  
CARACTERÍSTICAS DEL LIQUIDO AMNIÓTICO

LIQUIDO AMNIOTICO	VAGINAL	CESAREA
CLARO	9	10
MECONIAL	8	6

TABLA 5  
 EDAD GESTACIONAL DE LOS RECIEN NACIDOS

EDAD GESTACIONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
37 SEMANAS	7	20.6%
38 SEMANAS	7	20.6%
39 SEMANAS	10	29.4%
40 SEMANAS	8	23.5%
41 SEMANAS	2	5.9%
TOTAL	34	100%

TABLA 6  
 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIEN NACIDOS

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	18	52.9%
MASCULINO	16	47.1%

TABLA 7  
 PESO DE LOS RECIEN NACIDOS

PESO	RANGO	DESVIACION ESTANDAR	PROMEDIO
	2050 - 4175 grs	477 grs	3229 grs

TABLA 8.  
PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE INGRESO.

AFIXIA PERINATAL	34	100%
DEPRESIÓN ANESTESICA	4	11 8%
SÍNDROME DE ASPIRACIÓN DE MECONIO	4	11 8%
FETOPATIA DIABÉTICA	2	5 9%
TRAUMA OBSIERICO	1	2 9%
SÍNDROME DISMORFICO	1	2 9%
HIJO DE MADRE PRECLAMTICA	1	2 9%

TABLA 9  
APGAR AL MINUTO.

CALIFICACIÓN DE APGAR	pH < de 7.10	pH > de 7.10
3	1	2
4	5	3
5	2	10
6	2	6
7	1	1
8	-----	1

74

TABLA 10  
 APGAR A LOS 5 MINUTOS.

CALIFICACIÓN DE APGAR	pH < de 7.10	pH > 7.10
3	-----	-----
4	-----	-----
5	-----	-----
6	4	2
7	5	5
8	3	13
9	2	-----

TABLA 11

LESION	Ph 6.3	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4
ENCEFALOPATIA HIPOXICO ISQUEMICA	1	1	---	2	2	-----	-----	-----
RENAL	-----	-----	-----	-----	1	-----	-----	-----
HEMATOLOGICA	-----	-----	-----	-----	1	-----	-----	-----
PULMONAR	-----	-----	-----	-----	1	-----	-----	-----
CARDIACA	-----	-----	-----	1	-----	-----	-----	-----

## REFERENCIAS.

- 1-Gilstrap L C III, Leveno K L, Burris J et al Diagnosis of asphyxia on the basis of fetal pH. Apgar score and newborn cerebral dysfunction. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161: 825.
- 2-Hollander DI, Wriugh L, Nagey DA et al Indicators of perinatal asphyxia. *Am J Obstetric Gynecol* 1987; 157: 839?
- 3-Lauener PA, Calame A, Janecek P et al Systematic pH-measurements in umbilical artery : causes and predictive value of neonatal acidosis. *J Perinatol Med* 1983 ; 11:278
- 4-Low JA , Simpson LL , Ramsey DA . The clinical diagnosis of asphyxia responsible for brain damage in human fetus . *Am J Obstet Gynecol* 1992 ; 167 : 11
- 5-Nagey RL , Peters EC , Bartholomew M et al Origins of cerebral palsy. *Am J Dis Child* 1989 ; 143 :1154
- 6- Nelson KB , Ellenberg JH Antecedents of cerebral palsy : multivariate analysis of risk. *N Engl J Med* 1986 ; 315 :81
- 8-Sexson WR , Sexson SB , Rawson RE et al The multisystem involvement of the asphyxiated newborn . *Pediatr Res* 1975 ; 10 :432
- 9-Carter Bs , Faith M , Merenstein G The definition of acute perinatal asphyxia. *Clin perinatol* 1993 ; 20 : 287 -304
- 10- Nelson et al Apgar score as predictor of chronic neurologic disability. *Pediatrics* 1981 ; 68 : 36-44
- 11-Phibbs RH Delivery room management of the newborn . In Avery GB (ed ) : *Neonatology : Pathophysiology and management of Newborn* Philadelphia , JB Lippcott 1981 : 183
- 12-Warburton D , Singers DB , Oh W Effects of acidosis on de activity of creatine phosphokinase and ist isoenzymes in the serum of newborns . *Pediatrics* 1981 ; 68 : 195
- 13-Fernandez F , Verdu A , Quero J . Et al : Cerebrospinal fluid lactate levels in term infants with perinatal hypoxia. *Pediatr Neurol* 1986 ; 2 : 39
- 14- Mathew OP , Bland H , Boxerman SB . et al CSF lactate levels in High risk neonates with and without asphyxia . *Pediatrics* 1980 ; 66 : 224 .
- 15-Perlman JM , Iack ED , Martin T et al Acute systemic organ injury in term infants after asphyxia. *Am J Dis Child* 1989 ; 143 : 617 -1989
- 16-Block BS , Schlafer DH , Wentworth RA et al Intrauterine asphyxia and the breakdown of physiologic circulatory compensation in fetal sheep. *Am J Obstet Gynecol* 1990 ; 162 :1325
- 17- Moller JC , Thielsen B , Schaible TF , Reiss I , Kohl M , Welp T y cols Value of Myocardial Hypoxia Markers (Creatinine kinase and its Mb fraction , troponin I , QT intervals ) and serum Creatinine for the retrospective diagnosis of perinatal asphyxia. *Biol Neonate* 1998 ; 73 : 367-374
- 18-Neonatalogia. Academia Mexicana de Pediatría
- 19- Seelbach - Göbel B , Haupel M , Kühnert M , Butterwegge M The prediction of fetal acidosis By means intrapartum fetal pulse oximetry. *Am J obstet Gynecol* 1999 ; 180 :73 - 81
- 20-Belai Y Goodwin TM , Durand M , Greenspoon J , Paul RH et al Umbilical arteriovenous Po2 and PcO2 differences and neonatal morbidity in term infants in severe acidosis . *Am J Obstet Gynecol* 1998 ; 178 .13 -19
- 21-James A , Low MD , Constadina P , Jene D . Newborn complications after intrapartum asphyxia with metabolic acidosis in the preterm fetus . *Am J Obstet Gynecol* 1995 ; 172 : 805 -812 .
- 22-Winkler CL , Hauth JC , Tucker M et al Neonatal complications at term as related to the gree of umbilical arterial academia. *Am J Obstet Gynecol* 1991 ; 164 : 137
- 23-Dennis J , Johnson A , Mutch I et al , Acido base status at brith and neurodevelopment at four and one-half years. *Am J Obstet Gynecol* 1989 ; 161 : 1989
- 24-Marrin et al Bith asphyxia : Does the Apgar score have diagnostic value ? *Obstet Gynecol* 1988 ; 72 : 120 - 3
- 25-Casey BM , McIntire DD , Leveno KJ . The continuig Value of the Apgar Score for the Assessment of newborn Infans . *N Engl J Med* 2001 ; 344 :467-71
- 26- Rufo CM , Palencia R . Encefalopatía hipóxico -isquémica del recién nacido a término Recientes avances , marcadores de hipoxia y opciones terapéuticas. *Rev Neurol* 2000 ; 31 : 617 -623
- 28-Hull J , Dodd K What is Birth asphyxia ? *Br J Obstet Gynecol* 1991 ; 98 :953 -955
- 29-Sykes GS , Molloy PM , Johnson P et al Do Apgar scores indicate asphyxia ? *Lancet* 1982 ; 1 :494-