



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

---

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

“NEUROCOMPORTAMIENTO NEONATAL DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN  
MATERNA A ANESTESIA PERIDURAL CON LIDOCAÍNA AL 2% CON  
EPINEFRINA MAS FENTANYL VS LIDOCAÍNA 2% CON EPINEFRINA  
PARA LA OPERACIÓN CESÁREA“

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DRA. FRIDA MARIANA ROMERO LOYOLA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA  
EN ANESTESIOLOGÍA

DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. MARÍA MARICELA ANGUIANO GARCÍA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

NEUROCOMPORTAMIENTO NEONATAL DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN  
MATERNA A ANESTESIA PERIDURAL CON LIDOCAÍNA AL 2% CON  
EPINEFRINA MAS FENTANYL VS LIDOCAÍNA 2% CON EPINEFRINA  
PARA LA OPERACIÓN CESÁREA

Autor: Dra. Frida Mariana Romero Loyola

Vo. Bo.

Dra. María Maricela Anguiano García

---

Profesora Titular del Curso de Especialización  
en Anestesiología

Vo. Bo.

Dr. Antonio Fraga Mouret

---

Director de Educación e Investigación.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi mom Espe y a mi papi Manuel, quienes son el mejor ejemplo de responsabilidad e integridad, que siempre me han apoyado e incondicionalmente han estado conmigo en todo momento, dándome fuerzas y alentándome día a día para que siga esforzándome, no tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, son mi todo en la vida y Dios nos permita gozar de este y todos los triunfos juntos, los amo!

A mi Miti, mi nena, gracias porque tu personita ha sido motivante en mi vida, que llegaras a nuestras vidas ha sido lo mejor que nos ha pasado, siempre juntas hermanita y siempre unidas en todo, te amo!

Para mis pacientes, mis médicos adscritos y mi tutora de curso mi reconocimiento por la enseñanza continua, por acercarme con paciencia a este conocimiento, por mostrarme el camino y guiarme todos los días, por respaldar mi trabajo y darme la lección más importante de la vida: ver mis errores como aprendizaje, por enriquecer mi alma y dejar tanta huella en mi, mi admiración para ustedes.

A mami Abuelita, a Fernando, Raquel, Hilda, Rosalba, Ignacio, Héctor y Miguel Ángel por darme la mejor infancia del mundo y sembrar en mi tanto amor y felicidad que hoy se convierten en motivación para seguir adelante, ganas de luchar y optimismo para vivir mi vida. A mis primitos por estar junto a mí siempre.

Al Dr. Miguel Molina, por dejarme acercar a la medicina de su mano, a tío Mario por el apoyo incondicional y a Abuelita Cuca que me ve desde el cielo.

## ÍNDICE

I. Introducción

1

II. Material y métodos.

18

III. Resultados

20

IV. Discusión

26

V. Conclusión

28

VI. Referencias Bibliográficas

29

## RESUMEN

**Objetivo.** Evaluar a los neonatos obtenidos por medio de operación cesárea mediante la escala Neurologic and Adaptive Capacity Score (NACS) después de la exposición materna a Fentanilo peridural, teniendo en cuenta que un resultado menor de 34 se considera un neonato con neurocomportamiento alterado. **Material y Métodos.** Se incluyó a 33 pacientes que se dividieron en dos grupos, el grupo I bloqueo peridural con Lidocaína al 2% con Epinefrina y el grupo II Lidocaína al 2% con Epinefrina + Fentanilo, posteriormente se evaluó a los neonatos a los 15 minutos de vida extrauterina con la escala NACS. **Resultados.** Comparando los puntajes del grupo I y del grupo II obtenidos en la escala NACS, se obtuvo una  $p = 0.62$  y  $\text{Chi}^2 = 0.24$ , por lo que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos. **Conclusión.** Aunque no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la exposición peridural del neonato a Fentanilo peridural, si se encontró un factor protector entre la edad gestacional y el resultado del puntaje de la escala NACS y la edad materna en el puntaje en la escala NACS. **Palabras claves:** Fentanilo, Bloqueo peridural, escala NACS, neurocomportamiento neonatal.

## I. INTRODUCCIÓN

La cesárea es la operación abdominal más frecuente que suele realizarse en mujeres en todo el mundo; el porcentaje de dicha práctica varía considerablemente dependiendo del país donde se realice. La Organización Mundial de la Salud, en el año 1985, propuso que el porcentaje de cesáreas no debía exceder de 15% del total de nacimientos, y concluyó que estadísticamente no existen beneficios adicionales a la salud por arriba de este porcentaje. Durante el período 2000-2008, la Organización Mundial de la Salud reportó cifras cercanas a lo establecido (16-18%) en Suecia, Finlandia, Croacia, Francia, Noruega y Eslovenia; en el otro extremo, cifras de 36 a 42% en México, Mauricio, Italia, Corea, China, Brasil y República Dominicana. Mientras que en nuestro país, la Norma Oficial Mexicana para la atención del embarazo, parto, puerperio y del recién nacido, emitida en 1995, propone 20% en hospitales de tercer nivel y 15% en los de segundo nivel.

En los últimos años se ha observado una tendencia a la alza de nacimientos por cesárea; mientras que en 1990 se registró una tasa de 19%, durante el 2009 se registraron 2, 188,592 nacimientos, de los cuales 41% fueron atendidos por cesáreas. El aumento de las cesáreas tiene repercusiones en diferentes niveles, tales como costos hospitalarios, incremento en días de hospitalización, uso de medicamentos y el aumento de la morbilidad materna con implicaciones en la población general. En la actualidad, algunos reportes en nuestro país muestran tasas mayores a 40%, incremento que tiene como base múltiples factores, tales como el avance tecnológico, cambios en los patrones culturales, aspectos profesionales y económicos y, por último, la práctica de una medicina a la defensiva por el temor a problemas legales. Desde el punto de vista asistencial, las cesáreas se pueden dividir en electivas, en curso de parto y urgentes; a su vez, las cesáreas de urgencia pueden dividirse en dos grupos muy distintos (urgentes, muy urgentes o emergentes). Algunos autores las clasifican en absolutas y relativas: **Absolutas:** Sufrimiento fetal (SF), pérdida del bienestar fetal, desproporción feto pélvica (DFP), desprendimiento prematuro

de placenta severo (DPP), placenta previa sangrante (PPS), prolapso del cordón, cesárea previa y presentación podálica. **Relativas:** trastornos hipertensivos del embarazo (THE), distocias de rotación (DR), detención de la dilatación, descenso de la cabeza y fracaso de la inducción. La cesárea urgente es aquella que se realiza como consecuencia de una patología aguda grave de la madre o el feto con riesgo vital o del pronóstico neurológico fetal.

El Instituto Nacional de Excelencia Clínica (NICE) del Servicio Nacional de Salud del Reino Unido publicó en abril del 2004; las guías para la operación cesárea, siendo el objetivo principal resaltar los aspectos de éstas que pueden tener implicaciones para los anestesiólogos y diferenciar entre una verdadera emergencia donde la vida de la madre o el feto son amenazadas y situaciones en las cuales no es una amenaza inminente a la vida; ésta la clasifica en 4 categorías con base en el bienestar del producto. **Categoría I.** Amenaza inmediata para la vida de la mujer o el feto. Se debe realizar la operación cesárea por bradicardia fetal severa, prolapso de cordón, ruptura uterina y pH fetal menor de 7.2. **Categoría II.** Compromiso materno o fetal que no es una amenaza inminente para la vida. Hay un grado de urgencia para la finalización del embarazo a fin de evitar un mayor deterioro futuro de las condiciones ya sea de la madre o del feto. Por ejemplo, la hemorragia previa al parto, la falta en el progreso de trabajo de parto con compromiso materno o fetal. **Categoría III.** No hay compromiso materno o fetal pero se requiere interrumpir el embarazo. Ruptura prematura de membranas y cesárea programada con trabajo de parto. **Categoría IV.** Interrupción programada del embarazo adaptándose a la paciente y al personal. Cesárea electiva.

La selección de anestesia regional o general para la cesárea depende de la experiencia del médico anestesiólogo, la historia clínica del paciente, las indicaciones y urgencia de la cesárea, así como de la condición clínica de la paciente. Cuando elegimos anestesia regional o general para la operación cesárea debemos tener en cuenta los resultados tanto en la madre como en el feto. Los estudios en los resultados maternos se han enfocado



principalmente en la morbilidad y mortalidad y en el neonato, esencialmente sobre el pH del cordón umbilical, calificación de Apgar, la necesidad de asistencia ventilatoria al nacimiento y las puntuaciones neuroconductuales.<sup>[1]</sup>

La anestesia peridural realizada meticulosamente y con prudencia resulta la técnica ideal para cesáreas. En principio, la técnica peridural constituye la técnica de elección en la intervención cesárea, siempre y cuando no existan contraindicaciones a su empleo, Entre estas contraindicaciones cabe citar las absolutas y las relativas.

-Contraindicaciones Absolutas. 1. Rechazo de la técnica por el paciente. 2. Hipovolemia importante y shock 3. Hemorragia activa 4. Placenta previa anterior 5. Eclampsia 6. Sepsis sistémica 7. Enfermedades del SNC en fase activa 8. Sufrimiento fetal agudo 9. Coagulopatias o alteraciones en las pruebas de hemostasia y coagulación: a) Plaquetas <50 000 b) Tiempo de protrombina <70% c) TTP >30-40 seg o >7-15 seg al control c) Fibrinógeno <120 mg/dl.

-Contraindicaciones Relativas. 1. Obesidad extrema 2. Heparinización profiláctica 3. Hipertensión endocraneal 4. Cardiopatía evolucionada: Estenosis Aórtica.<sup>[2]</sup>

Las ventajas de la anestesia peridural son: a) posibilidad de titulación de la dosis anestésica para alcanzar el nivel apropiado; b) flexibilidad en la dosificación si se requiere más tiempo quirúrgico; c) inicio de acción más lento, lo que permite la compensación materna frente a los cambios hemodinámicos producidos por el bloqueo simpático; d) menor bloqueo motor, que permitiría la deambulación precoz, disminuyendo el riesgo teórico de trombosis venosa profunda, y, finalmente, e) la posibilidad de usar el catéter para analgesia en el postoperatorio. Las desventajas de la técnica incluyen: a) una latencia prolongada en el inicio de acción, lo que la hace una técnica inapropiada para una cesárea de urgencia, y b) inconveniente de la necesidad de grandes masas de anestésicos locales, con el consiguiente riesgo de toxicidad sistémica, en el caso en que el catéter se encuentre intravascular, o bien de realizar una anestesia espinal total, si el catéter estuviera intratecal o, incluso, en el espacio subdural.<sup>[3]</sup>

La anestesia epidural requiere grandes cantidades de anestésicos locales que pueden afectar a la madre y alcanzar el feto a través de su paso transplacentario. La transferencia placentaria de Anestésicos Locales es por difusión pasiva, y su proporción varía según el grado de fijación a las proteínas plasmáticas, el grado de ionización y la solubilidad lipídica. Los Anestésicos Locales se encuentran unidos a la  $\alpha$ 1-glicoproteína, que es más abundante en el plasma materno que fetal. Por otro lado, los anestésicos locales son bases débiles (sólo la forma no ionizada es capaz de atravesar la placenta) y están más ionizados en el compartimento fetal que en el materno, sobre todo en situaciones de acidosis fetal. En tales circunstancias el feto se encuentra más hipoxémico y acidótico, y los mecanismos compensadores desvían la sangre del lecho esplácnico, renal y pulmonar fetal hacia su cerebro y corazón. Entonces los anestésicos locales pueden acumularse e inducir una mayor depresión a nivel del miocardio y SNC fetales, causando más acidosis y atrapamiento iónico, estableciéndose en consecuencia un círculo vicioso. Por todo esto, en las cesáreas por sufrimiento fetal, la administración peridural de anestésico local de tipo amida debería realizarse con cuidado. Los fármacos usados con mayor frecuencia son: cloroprocaína, lidocaína, mepivacaína, bupivacaína y ropivacaína<sup>[1]</sup>. La  $\alpha$ 1 glicoproteína ácida es una proteína de fase aguda a la cual se unen drogas básicas incluyendo los anestésicos locales amino-amidas, esto representa alta afinidad, baja capacidad de unión, sitio fácilmente saturado por incremento de las concentraciones de fármaco.<sup>[4]</sup>

La placenta es una barrera imperfecta que permite el paso de sustancias incluyendo eritrocitos. Como se mencionara más adelante la transferencia placentaria depende de varios mecanismos que restringen el movimiento. Una amplia gama de enzimas Citocromo P-450 son encontradas en la placenta; algunas de estas inducidas otras más constitutivas. Estas enzimas puede que jueguen un papel importante en metabolizar agentes y así se disminuya la exposición fetal pero la medida en que se produce esta participación es mal entendido.<sup>[5]</sup>

Prácticamente todas las sustancias presentes en la sangre materna en cantidades suficientes pueden atravesar la placenta y acceder al feto. Los factores más destacados que regulan esta transferencia placentaria son las propiedades fisicoquímicas del fármaco y los factores maternos, placentarios y fetales. Casi todos los anestésicos atraviesan rápidamente la placenta, excepto algunos muy ionizados como los curares o el glucopirrolato. Las sustancias que tienen un peso molecular (PM) entre 100 y 600 daltons atraviesan la placenta en función de su tamaño. Entre 600 y 1 000 daltons intervienen también la liposolubilidad y el grado de ionización. Si el PM supera los 1 000 daltons se pone en marcha un mecanismo de transporte activo. Únicamente atraviesa la placenta el fármaco libre, no unido a proteínas y sin ionizar.<sup>[6]</sup>

No existe contacto directo entre la sangre fetal y materna, a no ser que haya roturas de alguna vellosidad. Durante el tiempo que la sangre materna baña las vellosidades, se produce el intercambio con la circulación fetal: gases, nutrientes, productos metabólicos. Dichas sustancias deben atravesar una membrana de intercambio: la capa de trofoblasto, la estroma de la vellosidad (muy adelgazada) y el endotelio del capilar sanguíneo; es lo que se ha llamado erróneamente "barrera placentaria", ya que no se comporta físicamente como tal: permite, facilita y adecúa el paso de distintas sustancias, y es variable a lo largo de la gestación. La superficie de contacto de las vellosidades con la sangre materna se ha calculado en alrededor de 10m<sup>2</sup> o incluso más. Se pueden identificar 10 variables que determinan la transferencia a nivel placentario:

- 1 Concentración de una sustancia determinada en sangre materna.
- 2 Flujo sanguíneo materno al espacio intervelloso.
- 3 Superficie de intercambio trofoblástico.
- 4 Propiedades físicas de la membrana de intercambio
- 5 En caso de transporte activo, capacidad del transportador de membrana
- 6 Metabolismo de la propia sustancia por la placenta
- 7 Superficie de intercambio en la red capilar de la vellosidad.

- 8 Concentración de la sustancia en sangre fetal.
- 9 Proteínas fijadoras o transportadoras de la sustancia, tanto en sangre fetal como materna.
- 10 Flujo sanguíneo fetal a los capilares de las vellosidades.

La difusión de algunos fármacos y principalmente de los gases se relaciona con la superficie y el grosor de la membrana de intercambio, así como la diferencia de concentración de la sustancia a ambos lados de la membrana, lo cual se conoce como ley o principio de Fick, que se expresa con la fórmula siguiente:

$$Q = \frac{K \cdot S(C_m - C_f)}{E}$$

Donde Q = cantidad de sustancia perfundida; S = área de intercambio;  $C_m$  y  $C_f$  = concentración materna y fetal; E = espesor de la membrana; K = constante de difusión de la sustancia o constante de permeabilidad de la sustancia. En otras palabras, la cantidad de sustancia que difunde es directamente proporcional a la difusibilidad de la misma, al gradiente de concentración a través de la membrana y al área de superficie de la misma, e indirectamente proporcional a su grosor. La constante de difusión (K) diferirá según la sustancia, dependiendo del peso molecular, la carga eléctrica, la solubilidad en líquidos, etc.

El paso de sustancias de la madre al feto puede realizarse por los siguientes mecanismos: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo (o transferencia selectiva), pinocitosis (o endocitosis mediada por receptores) y paso directo.<sup>[2]</sup> *op cit.*

La inyección intravascular inadvertida de anestésicos durante la anestesia regional disminuye la pCO<sub>2</sub> materna, lo que puede causar hipoxia y acidosis fetal con disminución del flujo uterino-umbilical y aumento de la afinidad de la hemoglobina materna al oxígeno.<sup>[7]</sup>

La adición espinal de opioides solos o en combinación con Bupivacaína, ha sido asociado con altos niveles de prurito (>80%), hipotensión (20%), y depresión respiratoria. La transferencia placentaria es rápida cuando el

opioide es administrado vía endovenosa (5 minutos), epidural (>15 minutos), o bolo intratecal (>15 minutos).<sup>[8]</sup>

Cualquier opioide administrado en cualquier lugar del cuerpo humano producirá un efecto analgésico debido a su absorción plasmática y redistribución al Sistema Nervioso Central. Por ello, el hecho de que un opioide depositado en el espacio peridural produzca analgesia nos da un dato que confirme su acción selectiva espinal. Consecuentemente, la decisión de utilizar un opioide determinado en el espacio peridural debe basarse en una apropiada evidencia de que su acción está determinada en los receptores específicos medulares. Pero incluso este hecho por sí mismo no justifica su empleo, ya que debe demostrar que la analgesia conseguida es superior a las otras vías de administración menos invasivas como la intravenosa con analgesia controlada por el paciente, con menos efectos secundarios o ambos a la vez. En contraposición a lo expuesto anteriormente, los estudios sobre el fentanilo epidural en el trabajo de parto, parecen demostrar una selectividad espinal de este opioide<sup>[9]</sup>.

El uso de Fentanyl como método de alivio de dolor de parto ha sido sujeto de múltiples estudios. Muchos opioides son usados vía endovenosa rutinariamente para alivio de dolor de parto si la analgesia neuroaxial está contraindicada como en la paciente trombocitopénica.<sup>[10]</sup>

#### FENTANILO.

Se sintetizó en 1960, su estructura se relaciona con las fenilpiperidinas y tiene una potencia 50-100 veces mayor que la morfina. Es un agonista de los receptores opioides  $\mu$  que produce analgesia profunda dependiente de la dosis, depresión ventilatoria, sedación en inconsciencia a altas dosis. Algunos de sus efectos son aumento del flujo sanguíneo cerebral, y dosis pequeñas como  $3\mu/\text{Kg}$  aumentan la presión intracraneal. Se observa a menudo rigidez muscular durante la inducción con dosis altas de Fentanilo y sus derivados. Cuando la rigidez es intensa puede ser difícil o imposible ventilar los pulmones del paciente con mascarilla y bolsa; la rigidez muscular que ocasiona el Fentanilo aumenta con la edad y se acompaña de inconsciencia y apnea, dosis más bajas  $7-8\mu/\text{Kg}$  ocasionaron rigidez sin inconsciencia y

apnea. El prurito inducido por Fentanilo se presenta con frecuencia en la cara, pero puede ser generalizado. Produce aproximadamente el mismo grado de depresión ventilatoria que las dosis de potencia analgésica equivalente de morfina. El agotamiento respiratorio se expresa como un incremento del CO<sub>2</sub> al final del volumen de ventilación pulmonar, como una caída de la pendiente de la curva de respuesta al CO<sub>2</sub> o como la disminución de la ventilación por minuto con un CO<sub>2</sub> de 50 mmHg al final del volumen de ventilación pulmonar.<sup>[11]</sup>

Beilin encontró bajos puntajes de pruebas de neurocomportamiento en recién nacidos expuestos a altas dosis en comparación con bajas o ninguna dosis de Fentanyl peridural (>150 mcg).<sup>[12]</sup>

La analgesia neuroaxial produce muchas complicaciones maternas que tienen efectos potencialmente depresivos en el feto, pero también efectos favorables. Es por lo tanto esencial evaluar el estado neonatal, en lugar de hacer suposiciones basadas en los efectos adversos maternos o incluso fetales.<sup>[13]</sup>

Las mediciones de la depresión del neonato, pueden incluir: Apgar <7 al minuto 1 y 5, pH de arteria umbilical <7.15 o 7.20, meconio en el parto, alteraciones de la frecuencia cardíaca fetal y alteraciones en puntaje en escalas de capacidad neuroadaptativa.<sup>[14]</sup>

En 1953, Virginia Apgar, entonces profesora de Anestesiología de la Universidad de Colombia, propone un nuevo método de evaluación de recién nacidos. En su publicación original, previó que su sistema de puntuación podría ser útil en la comparación de resultados de diversas prácticas obstétricas, métodos de analgesia para la madre y muchas técnicas de reanimación usadas en ese tiempo. El primer estudio de la Dra. Apgar de más de 15 000 neonatos establece que aquellos con puntaje de 8, 9 y 10 son vigorosos y usualmente respiran segundos después del nacimiento. Neonatos levemente deprimidos con puntaje de 5, 6 y 7; mientras que los niños con depresión severa tienen un puntaje de 4 o menos y son cianóticos y no se establece su respiración en un minuto. No es sorprendente que, el puntaje de Apgar fue encontrado para proporcionar criterios de valor para la

reanimación del recién nacido. Es obvio que de los cinco signos en el puntaje de Apgar no todos tienen el mismo valor, siendo la frecuencia cardíaca y esfuerzo respiratorio los más trascendentales y coloración el menos importante.<sup>[15]</sup>

La organización neuroconductual neonatal es la constelación emergente del sistema autonómico, sensorial, motor y conductual en una transacción realizada con el medio ambiente para facilitar el desarrollo y maduración.<sup>[16]</sup>

Algunos analgésicos y anestésicos administrados durante el trabajo de parto tienen efectos neurológicos que van del rango de profundos a sutiles y persisten después del nacimiento. La persistencia de estos efectos depende de la transferencia placentaria de las drogas, la habilidad del neonato de metabolizar y excretar estos agentes y de la respuesta del Sistema Nervioso Central. Como sea, el trauma del nacimiento, la asfixia perinatal y la enfermedad neurológica afecta el estado neurológico del neonato y estos efectos deben ser diferenciados de aquellos causados por fármacos. La depresión severa neonatal o daño es fácilmente detectable por exámenes neurológicos estandarizados. Sin embargo, la depresión leve o el daño no son tan fácilmente observables en el neonato. Los neonatos que alcancen altos puntajes de Apgar pueden tener sutiles signos de depresión por drogas (por ejemplo, leve hipotonía, respuestas primarias mediocres, ausente o pobre habituación a repetidos estímulos). La asfixia perinatal o el leve trauma por nacimientos pueden resultar en sutiles desequilibrios entre extensión y flexión de los músculos del cuello o en hipotonía de extremidades superiores. Por lo tanto, muchos investigadores han tratado de crear un examen neurológico que tenga la sensibilidad suficiente de detectar sutiles problemas neurológicos en el neonato y determinar si estos efectos son inducidos por fármacos. Por lo tanto, se describe una escala llamada Neurologic and Adaptive Capacity Score NACS. Hace mayor énfasis en tono muscular (especialmente de extremidades superiores y de extensores y flexores de cuello), esta escala identifica no sólo neonatos con depresión por fármacos sino también aquellos con asfixia o trauma).

La escala NACS (Neurologic and Adaptive Capacity Score) fue descrita en 1982 por Amiel-Tison y colaboradores. Fue desarrollada para evaluar el neurocomportamiento de neonatos de término saludables; específicamente para detectar depresión del Sistema Nervioso Central por drogas administradas a la madre durante el trabajo de parto o durante el parto y para diferenciar estos efectos de aquellos asociados con asfixia perinatal o trauma al nacimiento.

El artículo original provee instrucciones en cómo usar la escala delineando el entorno adecuado, el estado del neonato al momento de la prueba y el orden en el que se deben llevar a cabo los elementos de prueba.<sup>[17]</sup>

Usando 20 criterios, la escala NACS evalúa cinco áreas generales: capacidad adaptativa, tono pasivo, tono activo, reflejos primarios y estado neurológico general. A cada criterio se le otorga una puntuación de 0, 1 o 2 basado en si la respuesta a la prueba es ausente (0), ligeramente anormal (1) o normal (2). Por lo tanto, la máxima puntuación es 40. Aunque las 20 pruebas en la NACS pueden ser realizadas en cualquier orden, se enlistan en una secuencia que se piensa más lógica y fácil de seguir. El examinador determina el mejor rendimiento del neonato, si el neonato obtiene una puntuación de 1 o 0 en alguna prueba, la prueba se repite posteriormente en el test. Con un puntaje <35 se considera al neonato con alteraciones en el neurocomportamiento.<sup>[18]</sup>

El neonato debe ser probado en un ambiente silencioso preferentemente antes de que sea desenvuelto o desvestido para minimizar estímulos distractores. Si el neonato está demasiado somnoliento o quisquilloso, la máxima respuesta puede no obtenerse fácilmente. En tales circunstancias, la parte de la evaluación neurológica deberá ser completada primero y la parte de respuesta adaptativa posteriormente. Esto permite al neonato obtener una mejor puntuación.

#### **Capacidad Adaptativa.**

1. Respuesta al sonido. Suene la campana brusca pero brevemente algunas pulgadas por detrás de la cabeza del neonato. Una



“respuesta” consiste en una reacción de sobresalto, parpadeo y/o cambios respiratorios. Si no hay respuesta al primer timbre, suavemente se estimula y se repite la prueba un total de tres veces antes de dar una puntuación de 0. Sonar la campana tres veces y se usa la respuesta máxima para determinar la puntuación 0 = sin reacción; 1 = moderada reacción; y 2 = vigorosa reacción (una reacción de sobresalto y posiblemente, buscando la campana)

2. Habitación del sonido. Después de que la respuesta previa haya terminado, repetir el estímulo sonoro (hasta un máximo de 12 veces)= mientras se observa la naturaleza de la respuesta del neonato. Observar si la respuesta es similar, disminuida o alterada, o ausente cada vez que la campana suena. Repita el estímulo hasta que la respuesta cambie o cese. Si no hay modificaciones en la respuesta, suspenda la prueba después de 12 estímulos. Un puntaje de 0 = no disminuye o cambia en después de seis estímulos. (si la respuesta al estímulo sonoro recibe puntaje de 0, la puntuación para habitación debe ser también de 0)
3. Respuesta luminosa. Colocar un brillo brevemente frente a los ojos del neonato. Una respuesta consiste en un parpadeo, una reacción sobresaltada, un reflejo de midriasis, actividad motora y/o cambios respiratorios. Si la respuesta no ocurre, estimular gentilmente al neonato y repetir el test (máximo 3 veces) antes de dar una puntuación de 0. Una puntuación de 0 = sin reacción; 1= una reacción lenta o retardada; y 2= parpadeo rápido o sobresaltada reacción.
4. Habitación a la luz. Después de la mejor respuesta observada, repetir el estímulo luminoso un máximo de 12 veces y observar la respuesta secuencial. Una puntuación de 0= no disminuye ni cambia respuesta; 1=una disminución o cambio en respuesta después del séptimo estímulo; y 2= una disminución o cambio en la respuesta después del sexto estímulo (si la respuesta a la luz ha sido calificada con 0, la habitación deberá ser calificada también con 0).

5. Consuelo. Es medido en un neonato que se está quejando activamente o llorando por 15 minutos o más. El llanto usualmente ocurre durante la examinación neurológicamente, especialmente durante la maniobra de Moro. Por lo tanto, la ausencia de llanto o agitación durante la examinación debe ser distintivamente anormal y debe ser calificada con 0. Consuelo es el primer parámetro evaluado con el niño acostado en la mesa de exploración. Estímulos relajantes se aplican al neonato (como pasar la mano del examinador en el abdomen del neonato o restringir los movimientos de los brazos del neonato). De ser necesario, se mantiene al neonato en posición supina, decúbito prono o agitado. Consuelo es demostrado cuando el neonato permanece en silencio en los últimos 5 segundos. Una puntuación de 0 = inconsolable después de 60 segundos, aun aplicando caricias, agitándolo o dándole a succión su dedo; 1=dificultad para obtener consuelo; y 2= consuelo obtenido fácilmente usando la voz del examinador y/o su cara y las otras maniobras previamente mencionadas.

### **Evaluación Neurológica.**

6. “Signo de la bufanda”. Significa que el brazo rodee el cuello como una bufanda. Usando la palma de la mano como un soporte, para la espalda y cuello, colocar al neonato en una posición de semisedestación. Tomar la mano del neonato y gentilmente poner el brazo a través del hombro opuesto, continuar tan lejos como sea posible. Observar la posición del codo en relación al ombligo. Ambos brazos deben ser probados sucesivamente. Tres posiciones son medidas 0 = muy amplio movimiento, 1 = el codo pasa la línea media y 2 = el codo no alcanza la línea media.

Retroceso de codos. Se puede examinar solo cuando el neonato tiene una postura de flexión espontánea. Ambos lados deben medirse simultáneamente. Con el neonato en decúbito supino, se extienden completamente los brazos se liberan del neonato tirando de la mano o el

antebrazo inferior. Liberar los brazos observando cuan rápidamente regresan a su posición de flexión. Un puntaje de 0 = ausencia de retroceso o no capaz de ser medido; 1 retroceso lento y débil; 2 = enérgico, respuesta de retroceso reproducible

- 8 Ángulo poplíteo. Manteniendo la pelvis del neonato sobre la superficie, flexionar ambos muslos a la cadera y colocar las rodillas a cada lado del abdomen. Entonces simultáneamente, elevar el segmento inferior de las piernas y observar el ángulo entre la pierna y el muslo, el ángulo poplíteo. Una puntuación de 0 = ángulo de más de 110°; 1 = ángulo de 91°-110°; 2 = ángulo recto o menos.
- 9 Retroceso de miembros inferiores. Cuando el neonato esta en posición supina, la cadera y rodilla están usualmente flexionadas. Para evaluar retroceso de miembros inferiores, extender simultáneamente ambas piernas empujando las rodillas hacia abajo y luego liberándolas. Un puntaje de 0= retroceso ausente o no apto para ser evaluado; 1= retroceso lento o débil; y 2 = enérgico, respuesta de retroceso.

### **Evaluación de Tono activo y Reflejos primarios.**

La calidad de la mayoría de los reflejos primarios depende de la calidad del tono activo. Desde que los reflejos primarios significan depresiones más profundas del Sistema Nervioso Central que el tono, es importante diferenciar tanto como sea posible entre estas dos anormalidades.

10. Contracción activa de los flexores del cuello. Tomar los hombros y jalar al neonato a la posición supina mientras observar la posición de la cabeza en relación al tronco. Con el neonato en esta posición oblicua, justo antes de que la posición vertical sea alcanzada, se puede observar que el musculo flexor del cuello se contrae para elevar la cabeza. En los neonatos de término, el tono flexor y extensor esta balanceado y la cabeza se mantiene 3 a 5 segundos

a lo largo del axis del tronco antes de caer hacia adelante. Un puntaje de 0 se da en dos instancias. Si la contracción de los músculos flexores del cuello está ausente o si la permanente hipertonicidad de los extensores del cuello mantienen la cabeza hacia atrás o previene la caída de la cabeza hacia atrás por la gravedad al final de la maniobra. Un puntaje de 1 = contracción mediocre, por ejemplo si la cabeza se mantiene a lo largo del axis del tronco, pero sólo por 1 o 2 segundos; o la respuesta de contracción es difícil de obtener o no es reproducible. Un puntaje de 2 = con una perfecta respuesta, por ejemplo la cabeza se mantiene a lo largo del axis del tronco en la línea media por algunos segundos, y esta respuesta es reproducible.

11. Contracción activa de los extensores del cuello. Con el neonato en posición sedente y con propensión hacia adelante con la cabeza colgando debajo del pecho, mover el tronco hacia atrás y observar la reacción de la cabeza. en esta posición oblicua, justo antes de la posición vertical es buscado, los extensores del cuello responden elevando la cabeza del neonato y los hombros son capaces de mantener la posición por 3 a 5 segundos. un puntaje de 0 es dado en dos instancias: cuando la contracción activa de los extensores del cuello está ausente (si la cabeza, la cual está pendulante al principio, pasivamente pasa la línea media del axis del tronco y cae hacia atrás); o (un respuesta anormal) si la cabeza es incapaz de colgar en el pecho en el inicio de los movimientos, siendo mantenida fuertemente por los extensores. La cabeza entonces, pasa hacia atrás muy rápido de tal manera que la reacción aparece demasiado fuerte. Un puntaje de 1 = una respuesta mediocre, en la cual la cabeza se mantiene a lo largo del axis del tronco en la línea media, pero sólo por 1 o 2 segundos; o una respuesta que es difícil de obtener o no reproducible. La cabeza se mantiene a lo largo del axis del tronco en la línea media por algunos segundos.

12. Asimiento palmar. Aunque este es un reflejo primario, el agarre de palmas está incluido con los exámenes de tono activo porque es un prerrequisito para evaluar la respuesta a la tracción en los neonatos. Si no se obtiene un agarre de palmas, se excluye la evaluación de la tracción como indicador de tono activo. Con el neonato acostado en posición supina, los brazos extendidos y los puños aflojados por el examinador. El examinador inserta su dedo índice entre las manos del neonato desde el lado ulnar y gentilmente los presiona contra las palmas del neonato. Esta estimulación debe producir flexión de los dedos de los neonatos en los dedos índices de los examinadores. Un puntaje de 0= no agarre palmar de los dedos; 1= una respuesta mediocre; y 2=una respuesta obtenida fácilmente, que es fuerte y reproducible,
13. Respuesta a la tracción. Para esta evaluación las manos del bebé deben estar secas. En el momento de que el agarre palmar se obtiene el examinador deberá elevar su dedo índice aproximadamente 12 pulgadas (manteniendo sus pulgares listos para tomar las manos del neonato, si fuera necesario). El neonato de término responderá activamente flexionando sus extremidades superiores y levantándose por sí mismo de la tabla completamente. el examinador no tomará las manos del recién nacido porque esto podría suspenderlo y no evaluar el tono activo. Un puntaje de 0 una respuesta ausente, sin flexión activa de extremidades superiores. Un puntaje de 1 una respuesta mediocre, en la cual la fuerza del agarre permite levantar sólo una parte de su cuerpo o en la cual las rodillas no se flexionan cuando ambos pies están en la tabla. Un puntaje de 2 = una excelente respuesta en la cual el recién nacido levanta el peso de su cuerpo completamente, ambos pies están fuera de la tabla y sus rodillas flexionadas. Cuando la reacción es perfecta, la cabeza usualmente se mueve hacia adelante y el recién nacido mantiene una posición de semiflexión por algunos segundos.

14. Reacción de apoyo. El recién nacido es colocado en la posición de pie por el examinador quien coloca una mano en la parte anterior del tórax del neonato y sus dedos están en axila. Observe si las piernas del recién nacido se enderezan activamente y los músculos del tronco se contraen para soportar un poco del peso del cuerpo. También se observa si las plantas de los pies están firmemente sobre la tabla.

Si los pies del neonato están fríos o muy sensibles por la toma del tamiz esta reacción puede ser difícil de obtener. Un puntaje de 0 = respuesta ausente, por ejemplo con tendencia a no contraer los músculos extensores de las piernas y del tronco y el peso del cuerpo es soportado totalmente por el examinador; 1 = una incompleta y transitoria contracción; y 2 = una fuerte contracción en la cual el neonato soporta todo el peso de su cuerpo y mantiene esta posición por algunos segundos.

Es importante notar que cuando los reflejos de postura son muy fuertes en los neonatos de término, la extensión completa de las piernas puede no ocurrir durante los primeros días.

10. Caminata automática. Cuando las reacciones de soporte se obtienen, la marcha automática ocurre espontáneamente o puede ser facilitada por la inclinación del neonato hacia adelante o hacia atrás. Un puntaje 0= una respuesta ausente, 1 = respuestas mediocres, en las cuales algunos pasos se dan lugar pero no repetidamente, y 2= una perfecta, enérgica respuesta.

11. Reflejo de Moro. Tomando ambas manos del neonato en abducción mientras se mantiene la parte de atrás de su cabeza sobre la cama, ascender los hombros del recién nacido unos centímetros fuera de la cama. En el punto máximo de pasividad en la abducción, liberar bruscamente las manos. El reflejo normal es un enérgico, activo abducción de los brazos en los hombros, extensión de los antebrazos en el codo y completar abriendo las manos, seguido por una aducción de los brazos en los hombros y flexión de los antebrazos en el codo. En el neonato normal siempre ocurre llanto. La segunda parte de este

reflejo, el abrazo no se toma en cuenta en esta evaluación. Un puntaje de 0= respuesta ausente; 1= débil o incompleta respuesta, sin llanto o abriendo las manos y 2= respuesta perfecta.

12. Reflejo de succión. El examinador evalúa el reflejo introduciendo un dedo dentro de la boca del neonato y observando la fuerza y ritmo de la succión y su sincronización con la salivación. Un puntaje de 0= respuesta ausente; 1= débil, discontinua respuesta asincrónica con la salivación y 2= perfecto, respuesta continua y sincrónica con la salivación.

### **Evaluación Neurológica General**

13. Estado de alerta. Se toma en cuenta el estado de conciencia que predomina durante la examinación.

Un puntaje de 0=estado comatoso; 1=letargia, con pobre contacto visual, periodos cortos de atención o lenta respuesta a la estimulación; y 2= alerta con contacto visual y respuesta inmediata a la mayoría de los estímulos.

14. Llanto. La calidad del llanto es evaluada, neonatos normales usualmente lloran en algún punto de la prueba. Estimulación táctil adicional puede ser necesaria para provocarla durante la evaluación. Un puntaje de 0= sin llanto; 1=llanto anormal (débil, monótono, discontinuo, llanto que resulta en cianosis o cambios vasomotores que son difíciles de provocar.

15. Actividad motora. La actividad motora espontánea es la mejor evaluación mediante la inspección del neonato.

La rapidez, intensidad y cantidad de movimientos varían en el neonato normal, y sólo las más obvias alteraciones podrían ser consideradas anormales. Un puntaje de 0= sin actividad motora, el neonato tiene excesiva actividad

Motora, tremor o movimientos crónicos; 1= disminución o excesiva actividad motora con nerviosismo y 2= actividad motora que es normal en calidad y cantidad.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un periodo de 3 meses en el Hospital General de Ticoman de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal. Fue un estudio elaborado en el área clínica, prospectivo, transversal, comparativo, cuasi-experimental. Pacientes neonatos de término obtenidos por cesárea, bajo bloqueo peridural, de madres de 18 a 35 años, de embarazos normoevolutivos con madres ASA II, fueron incluidos. Estos pacientes fueron evaluados mediante la escala Neurologic and Adaptive Capacity Score (NACS) a los 15 minutos de vida extrauterina, posterior a la reanimación neonatal luego de que fueran obtenidos por cesárea, con técnica anestésica consistente en bloqueo peridural con Lidocaína al 2% con Epinefrina (grupo 1) y Lidocaína al 2% con Epinefrina + Fentanilo (Grupo 2). Los pacientes que fueron excluidos del estudio fueron aquellos neonatos obtenidos de madres ASA III o IV, de madres toxicómanas, obtenidos por cesárea bajo Bloqueo Subaracnoideo, bajo bloqueo mixto, anestesia general, con patología agregada o malformaciones congénitas.

La elección del medicamento utilizado durante el bloqueo peridural fue realizada intercalando una paciente en el grupo 1 y una paciente en el grupo 2.

Una vez que la paciente contaba con los criterios de inclusión, se procedió a firma de consentimiento informado y se proporcionó a las pacientes la explicación detallada del estudio.

Se ingresan a sala y de manera intercalada se asignaron a un grupo de estudio, decidiéndose así los fármacos usados para el bloqueo peridural. Ya realizada dicha técnica anestésica, y ya obtenido el producto, se esperó la reanimación neonatal y llegados los 15 minutos de vida extrauterina, se inició la medición de la escala Neurologic and Adaptive Capacity Score (NACS). El primer parámetro a medir es respuesta al sonido, se decidió usar una campana pequeña para producir estímulo sonoro y evaluar respuesta en el neonato; nuevamente se requiere este instrumento para la medición de habituación del sonido, otorgando un puntaje según la respuesta. Para los parámetros respuesta a la luz y habituación a la luz se requirió del apoyo de

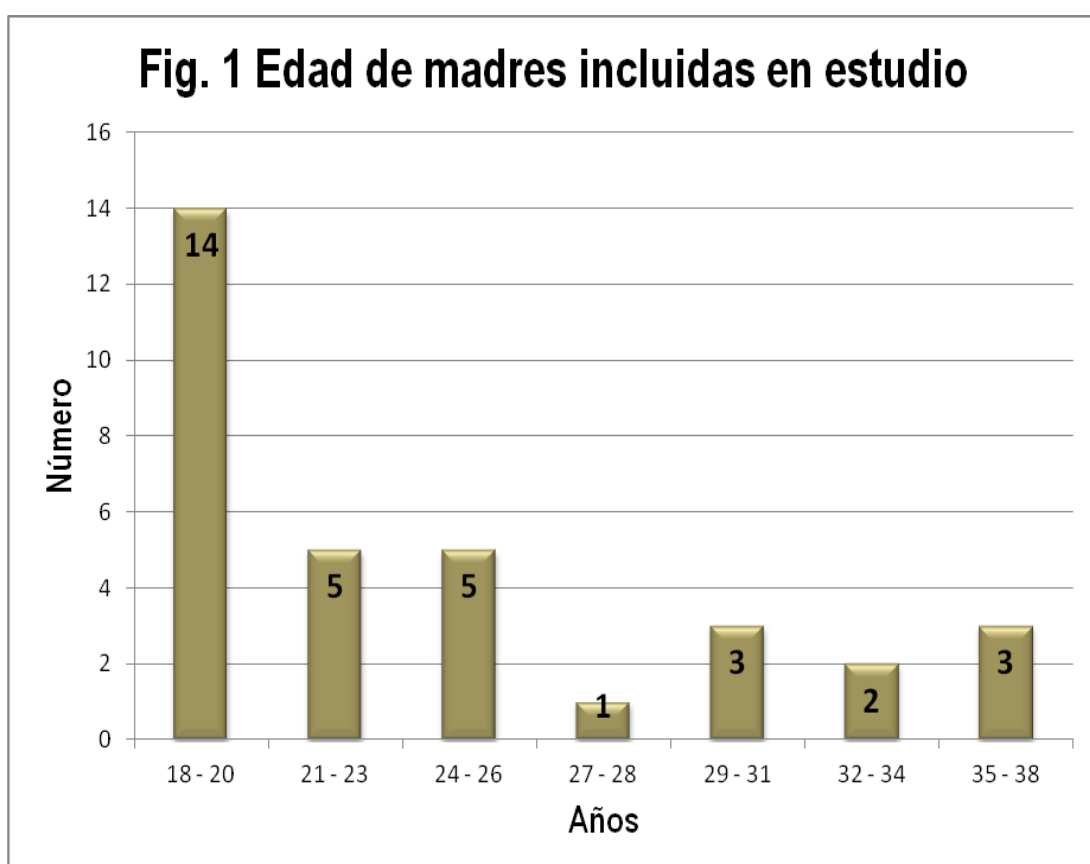


una fuente luminosa. Se evaluaron también signo de la bufanda, consuelo, retroceso de codos, ángulo poplíteo, retroceso de miembros inferiores, contracción activa de los flexores del cuello, contracción activa de los extensores del cuello, asimiento palmar, respuesta a la tracción, reacción de apoyo, caminata automática, reflejo de Moro, reflejo de succión, estado de alerta, actividad motora y llanto. A cada parámetro se le otorgaron 0, 1 o 2 puntos según la respuesta obtenida, y se realizó la sumatoria de los valores de la escala. Aquellos neonatos con puntaje menor de 34 fueron considerados con neurocomportamiento alterado<sup>[18]</sup>.

### III. RESULTADOS

Se obtuvieron 33 pacientes de acuerdo a los criterios de selección, dividiéndose en 2 grupos: el grupo I conformado por 17 pacientes y el grupo II por 16 pacientes.

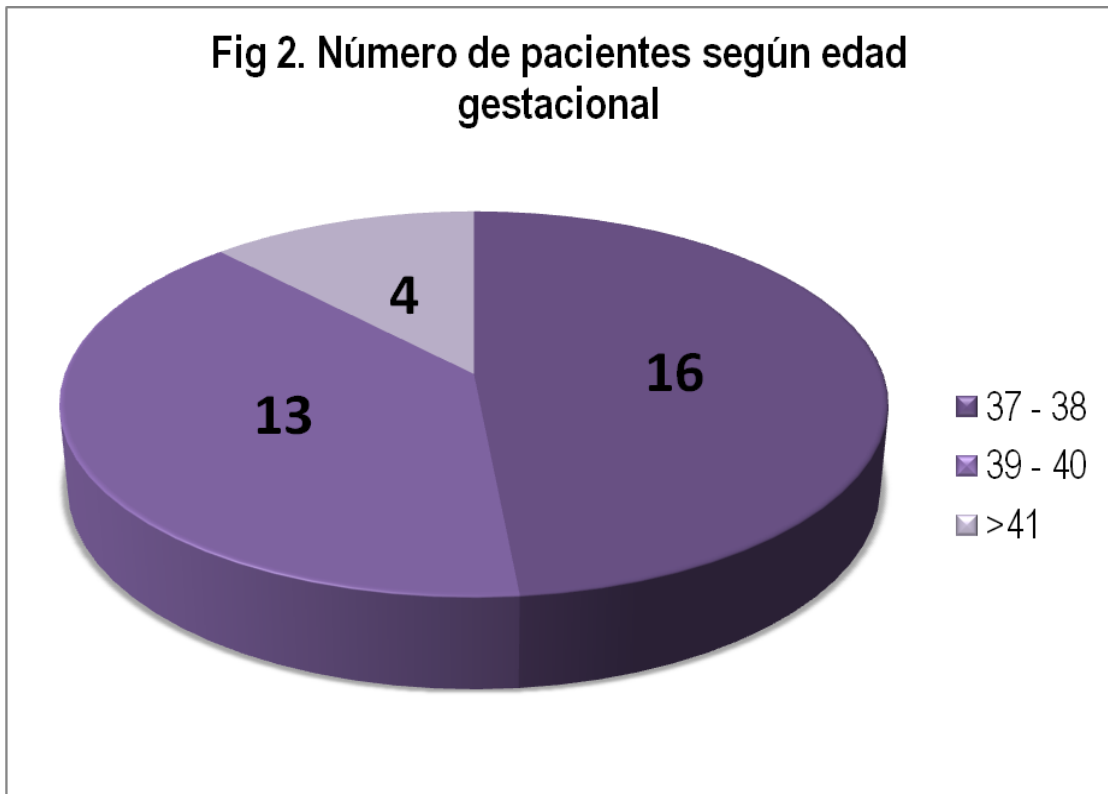
Con respecto a la edad media de las pacientes del grupo I fue de  $24 \pm 6$  y un rango de 18 a 36 años. En el grupo 2, la edad de las pacientes oscilo entre 18 y 35 años, con una media de 23 años  $\pm 5.5$  años. Como se observa en la figura 1, dentro del estudio predominaron entonces madres con edad de entre 18 y 20 años, en ambos grupos.



Fuente: Hospital General Ticoman de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

Dentro de los resultados que se encontraron en el grupo 1, la edad gestacional estuvo entre las 37 y 41.3 semanas de gestación, con una media de  $39 \pm 1.34$  semanas de gestación, mientras que en el grupo 2, la edad gestacional se encontró entre 37 y 42 semanas de gestación, con una media

de  $39 \pm 1.43$  semanas de gestación. En la figura 2 se puede apreciar que en el estudio se incluyeron predominantemente pacientes con edad gestacional de 39 a 40 semanas de gestación.



Fuente: Hospital General Ticoman de la SSDF.

En el grupo 1 encontramos que el puntaje en la escala NACS, se encontró con una media de  $36 \pm 2.7$ , con un mínimo puntaje de 32 y un puntaje máximo de 40.

En el grupo 1 se observaron los siguientes resultados: los neonatos de madres de 37 a 38 semanas de gestación obtuvieron puntajes predominantemente mayores o iguales a 34 en la escala NACS, en número de 5 pacientes, mientras que sólo 2 neonatos obtuvieron puntaje menor a 34 en la escala NACS. Los neonatos de madres con edad gestacional de más de 38 semanas de gestación, también obtuvieron en su mayoría puntaje mayor o igual a 34 en la escala NACS, siendo 7 neonatos, en este rango de edad gestacional, únicamente 3 neonatos obtuvieron menos de 34 puntos en la escala NACS.

En el grupo 1 se observó también que en un rango de edad materna de 18 a 23 años, 5 neonatos obtuvieron un puntaje de 34 o más en la escala NACS, y 5 neonatos obtuvieron un puntaje menor de 34 en la escala. Por otro lado, en un rango de edad materna de 24 a 36 años, 7 neonatos obtuvieron 34 o más en la escala NACS y ningún neonato obtuvo puntajes menores a 34.

La calificación Apgar otorgada a los neonatos incluidos en el grupo 1 se estimó de la manera siguiente: 88% con Apgar 8,9, que equivale a 15 neonatos, 6% con Apgar de 7,8; que equivale a 1 neonato y 6% con Apgar 9,9 que equivale a 1 neonato.

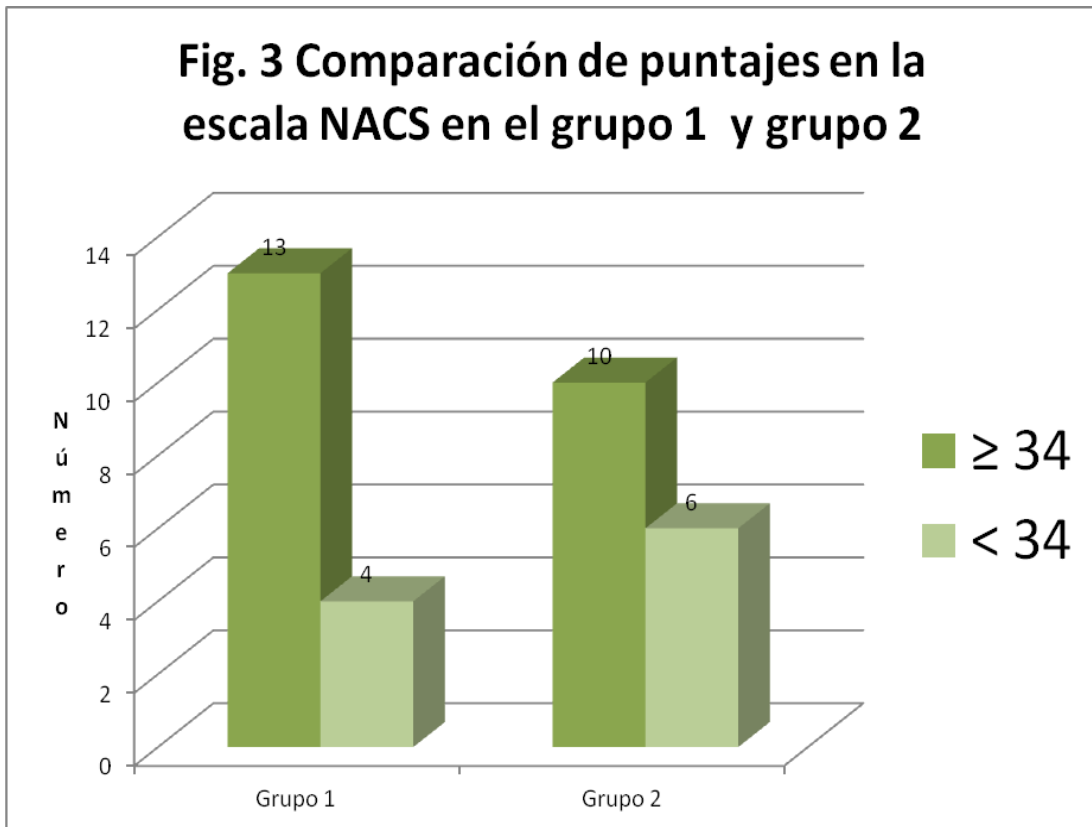
Por otro lado, en el grupo 2, se observó que aquellas madres con edad gestacional de 37 a 38 semanas de gestación obtuvieron mayormente puntajes por encima de 34, en número de 5 neonatos, mientras que en este mismo rango de edad gestacional sólo 2 neonatos obtuvieron un puntaje menor de 34. Con una edad gestacional mayor a 38 semanas, los neonatos obtuvieron mayormente puntajes por encima de 34, siendo 5 neonatos con más de 34 y 4 con puntajes menores a 34.

En cuanto a edad materna se refiere, los resultados del grupo 2 se comportaron de la siguiente manera: las pacientes con rango de edad de 18 a 23 años, tuvieron neonatos con puntajes predominantemente mayores a 34 en la escala NACS, siendo 8 neonatos, solo un neonato con madre dentro de este rango de edad obtuvo un puntaje menor a 34. Los neonatos de madres de 24 a 36 años, consiguieron puntajes menores a 34 en mayor medida, siendo 5 neonatos, sólo 2 neonatos obtuvieron más de 34 puntos en la escala NACS de madres dentro de esta esfera de edad.

En el grupo 2, el 100% de los pacientes incluidos obtuvieron Apgar 8,9.

En la fig. 3 se describe el comportamiento del NACS entre los dos grupos, destacando que en ambos grupos predominó un puntaje mayor de 34.

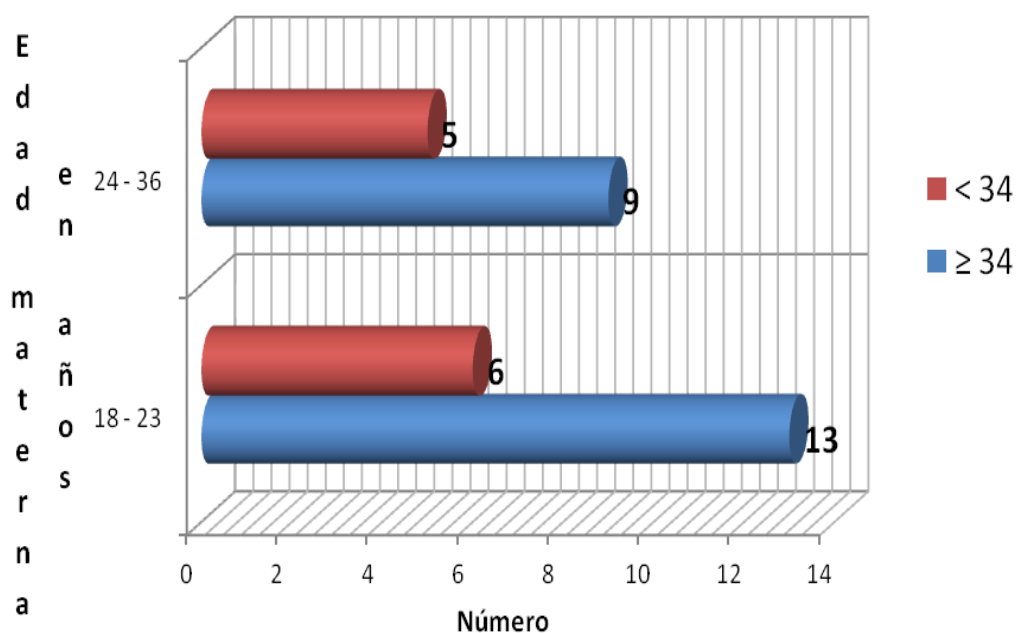
De ambos grupos, 23 neonatos obtuvieron un puntaje mayor a 34 en la escala NACS, 13 de ellos pertenecientes al grupo 1 y 10 del grupo 2. Un puntaje menor de 34 en la escala NACS fue obtenido por 10 neonatos de ambos grupos, de los cuales 4 fueron del grupo 1 y 6 del grupo 2, Al comparar los grupos se obtuvo una chi cuadrada 0.24 con una  $p= 0.062$ .



Fuente: Hospital General Ticoman de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

Por otro lado, podemos observar en la figura 4, una comparación del puntaje obtenido en la escala NACS en ambos grupos y la edad materna, apreciándose mayor puntaje en la escala en relación a menor edad materna, ya que aquellas pacientes con edad de 18 a 23 años obtuvieron 34 o más en la escala NACS, observándose entonces un factor protector a menor edad materna, con una odds ratio 1.20, con intervalo de 0.22 a 6.58.

**fig. 4 Comparación del puntaje obtenido en escala NACS y edad materna en ambos grupos**

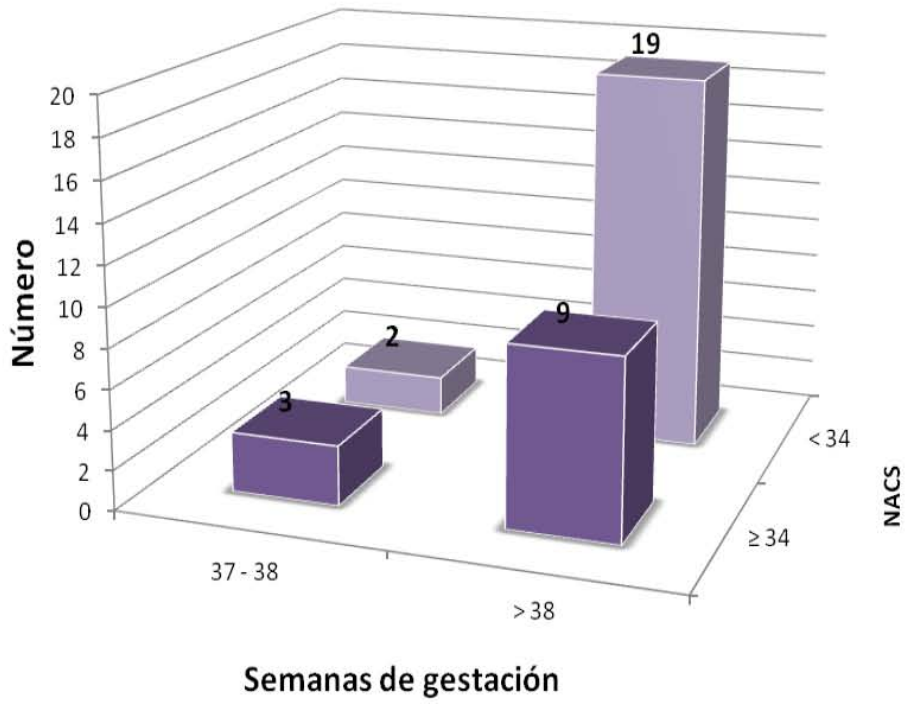


Fuente: Hospital General de Ticoman, SSDF.

Contrastando el puntaje obtenido en la escala NACS con la edad gestacional en ambos grupos, arroja que el mayor puntaje se encuentra en aquellas pacientes con mayor edad gestacional, observándose que las pacientes con mayor o igual edad a 38 semanas de gestación obtuvieron mejor puntaje, con una odds ratio 3.17 e intervalo 0.33 a 34.21, encontrándose también cierto factor protector. Como se puede apreciar en la figura 5, a mayor edad gestacional, se obtuvo mayor puntaje en la escala NACS.

IV.

fig. 5 Comparación de puntaje en escala NACS y edad gestacional en ambos grupos



#### IV. DISCUSIÓN

La puntuación de la capacidad adaptativa y neurológica de Amiel-Tison Barrier comprende algunos de los estudios de Brazelton, Scanlon y el estudio neurológico de Amiel-Tison. Estos autores buscaron específicamente parámetros que se verán alterados en forma indiscutible por las drogas usadas durante la analgesia obstétrica, la asfixia perinatal y el traumatismo obstétrico.<sup>[8]</sup>

Esta escala fue desarrollada para diferenciar depresión neonatal inducida por drogas, enfermedad neurológica o trauma de parto<sup>[8]</sup>. Es por eso que es la más apropiada para evaluar los efectos neonatales de los fármacos anestésicos empleados, diferenciando la afectación en el neurocomportamiento por anestésicos o por causas agregadas al momento del nacimiento.

Loftus realizó medidas en plasma de opioides administrados vía peridural y afirma que la transferencia placentaria es significativa, siendo la transferencia de Sufentanil más importante en comparación con Fentanilo.<sup>[19]</sup> Por lo que el estudio en los neonatos cuyas madres fueron sometidas a la aplicación de opioides peridurales es de relevancia en la atención.

Al no encontrarse relación entre la administración de Fentanilo peridural y alteraciones del neurocomportamiento mediante la valoración de la escala NACS, sin embargo, sería importante la realización de un estudio que incluya la evaluación por la escala Neurologic and Adaptive Capacity Score y parámetros de estimación neonatal como el pH del cordón umbilical, gasometría arterial, valoración por Apgar, realización de ultrasonografía Doppler para evaluar flujo sanguíneo umbilical, sexo del neonato y peso al nacer, parámetro que es importante y que se ha subestimado su importancia. Alahuhta et al, en un estudio realizado, refieren que al medir la escala NACS en pacientes con Ropivacaina y Bupivacaina, en el grupo de pacientes de Ropivacaina uno de los neonatos obtuvo bajo puntaje en la



NACS, que atribuyeron al bajo peso al nacer del producto. <sup>[20]</sup> Siendo entonces que el peso al nacer puede ser una variable importante en la puntuación de la escala, por lo que podría ser evaluado o incluido en los neonatos en los que se mida la escala Neurologic and Adaptive Capacity Score. Así mismo, es importante que la evaluación de dicha escala se realice en varias horas posteriores al nacimiento, como un seguimiento, observándose si se encuentran cambios a lo largo de hasta 24 horas ya que el primer día de nacimiento es dinámico, aun es desconocido cuan adaptables y resistentes son los recién nacidos cuando tienen alteraciones en el neurocomportamiento al nacer. <sup>[16]</sup>

Igualmente sería de suma importancia evaluar si los fármacos empleados en la anestesia durante la cirugía cesárea modifican parámetros de evaluación de hipoxia fetal o neurocomportamiento, abarcando opioides, benzodiazepinas, inductores, relajantes neuromusculares, anestésicos locales e incluso halogenados. La importancia del sexo del neonato es de relevancia ya que se sabe que las niñas son más susceptibles de los efectos de altas dosis peridurales que los niños. <sup>[16]</sup>

Se debe tener en cuenta la edad gestacional, la edad materna y el estadio del trabajo de parto en el que se encuentre la madre, ya que la evolución de cada uno de ellos se verá reflejada en el estado del recién nacido.

La importancia de la evaluación del recién nacido luego de su exposición a cualquier agente anestésico es resultado de la consiguiente evaluación pediátrica posterior al nacimiento y la posible adjudicación al área anestésica de las complicaciones neonatales que se presentan, por lo que después de conocer todos los factores de relevancia para la obtención de un recién nacido sano, vigoroso y con adecuada respuesta, se puede afirmar entonces que no puede certificarse que hay una relación causal directa.

## V. CONCLUSION.

Aunque visualmente se observe una diferencia entre los puntajes obtenidos en la escala Neurologic and Adaptative Capacity Score en ambos grupos, analíticamente no hay cambios importantes al tener un resultado de chi cuadrada de 0.024 con una  $p= 0.52$  ,

Al comparar la influencia de la edad materna en los neonatos evaluados con la escala NACS se obtuvo un valor de Odds Ratio de 1.2 con intervalo de 0.22 a 6.58, por lo que se encontró un factor protector de la edad materna en el resultado de la escala NACS.

Por otro lado, observando la comparación entre la edad gestacional y el resultado de la escala NACS se encontró un valor de odds Ratio 3.17 con un intervalo 0.33 a 34.21, encontrándose también un factor protector de la edad gestacional en el valor obtenido de la evaluación mediante la escala NACS.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez, G. Criterios para el manejo de cesárea de urgencia. Revista mexicana de Anestesiología, 2013, Volumen 36 suplemento 1 pp S159-S162
2. Ara, C; Borrás, R; Rosell, I. Anestesia en la Cesárea. En; Miranda, A. Tratado de Anestesiología y Reanimación en Obstetricia: Principios Fundamentales y bases de aplicación práctica. Masson, 1997. 513-547  
Devesa, R.; Subirana, MA. Anatomofisiología placentaria: circulación y mecanismos de transferencia. En; Miranda, A. Tratado de Anestesiología y Reanimación en Obstetricia: Principios Fundamentales y bases de aplicación práctica. Masson, 1997. 63-81
3. Lacassie, H. Anestesia Regional para la operación cesárea. Rev. Arg. Anest. 2000, 58,6: 385-393
4. Porter JM, Kelleher, N, Flynn, R., Shorten G.D., Epidural Ropivacaine Hydrochloride during labour: protein binding, placental transfer and neonatal outcome. Anesthesia 2001; 418-423
5. Caton, D. Maternal and Fetal Physiology. En; Chestnut, D. Obstetric Anesthesia Principles and Practice. 4a. ed. Elsevier, 2009. 15-29
6. Haberer, JP. Anestesia Obstétrica. En; Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Elsevier
7. Mugabure, B., Echaniz, E., Marín, M., Fisiología y Farmacología de los opioides epidurales e intratecales. Revista de la Sociedad Española de Dolor, 2005, 12:33-45
8. Nakamura, G., Ganem, E., Suppo, L., Marcondes, Y., Effects on mother and fetus of epidural and combined spinal.epidural techniques for labor analgesia, Rev Assoc Med Bras 2009; 55(4): 405-9
9. Torres, D., Reyna, E., Peña, E., Mejía, J., Reyna, N., Efectos de la anestesia general, peridural y subaracnoidea sobre el neonato, Revista de Obstetricia y Ginecologia, 2008; 68(1): 12-27

10. Frolich, M., Burchfield, D., Euliano, T., Caton, D. A single dose of Fentanyl and Midazolam prior to cesarean section have no adverse neonatal effects. *Obstetric and Pediatric Anaesthesia*, 2006, 79-85
11. Coda, B. Opioides. En; Barash, P. *Anestesia Clínica*. 3ª ed. Mc Graw Hill Interamericana, 1997:389-419
12. Mercer, J., Erickson, D., Graves, B., Mumford, M., Evidence-Based Practices for the fetal to newborn transition. American College of Nurses Midwives, Elsevier, 2007.
13. Reynolds, F., Labour analgesia and the baby: good news is no news, *International Journal of Obstetric Anaesthesia*, 2011, 20:38-50
14. Halpern, S., Leighton, M., Ohlsson, A., Barrett, J., Rice, A., Effect of Epidural vs parenteral opioid analgesia on the progress of labor. A meta-analysis. *JAMA*, Diciembre 1998, Vol. 280 numero 24.
15. Finster, M; Wood, M. The Apgar Score has survived the test of time. *Anesthesiology* 2005; 102:855-7
16. Bell, A., White-Traut, R., Medoff-Cooper, B., Neonatal Neurobehavioral Organization after exposure to maternal epidural analgesia in labor. *JOGNN*, 2010
17. Brockhurst, N., Littleford, J., Halpern, S., The Neurologic and Adaptive Capacity Score, *Anesthesiology*, 2000, 92:237-46.
18. Amiel-Tison, C., Barrier, G., Shnider, S., Levinson, G., Hughes, S., Stephani, S., A New Neurologic and Adaptive Capacity Scoring System for evaluating Obstetric Medications in full term Newborns, *Anesthesiology*, 1982, 56: 340-350
19. Loftus, J., Hill, H., Cohen, S., Placental transfer and neonatal effects of epidural Fentanyl and Sufentanil administered with Bupivacaine during labor. *Anesthesiology*, 1995, 83: 300-308.
20. Alahuhta, S., Rasanen, J., Jouppila, P., Kangas-Saarela, T., Jouppila, R., Westerling, P., Hollmén, A., The Effects of epidural Ropivacaine and Bupivacaine for cesarean section on uteroplacental and fetal circulation. *Anesthesiology*, 1995, 83: 23-32.