



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS MÉDICAS**

**EVALUACIÓN DE LA CONCORDANCIA ENTRE  
UN TAMIZ NEUROLÓGICO NEONATAL Y EL  
EXAMEN NEUROLÓGICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRA EN CIENCIAS**

**PRESENTA:  
CARMEN LUZ PEREIRA**

**TUTOR:  
DR. ADRIAN POBLANO LUNA**

MÉXICO, D.F.

2006



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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS MEDICAS**

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN;

EVALUACIÓN DE LA CONCORDANCIA ENTRE UN TAMIZ NEUROLÓGICO  
NEONATAL Y EL EXAMEN NEUROLÓGICO

SEDE OPERACIONAL;  
**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA.**

SEDE DEL ESTUDIO:  
**HOSPITAL DE GINECOOBSTETRICIA N.3. CENTRO MEDICO NACIONAL LA  
RAZA. INSTITUTO NACIONAL DEL SEGURO SOCIAL.**

PRESENTAN:

**Alumna: Dra. Carmen L. Pereira.  
HGO.3.CMNLR. IMSS.**

**Tutor: Dr. Adrián Poblano Luna.  
Investigador Nacional  
Instituto Nacional de Rehabilitación**

**TABLA DE CONTENIDO****Pág.**

-Resumen	1
-Introducción	3
Acerca de los métodos de examen neurológico. Una breve reseña.	3
Exámenes neurológicos	3
Exámenes neuromotores	8
Exámenes neuroconductuales	9
Exámenes que incluyen examen clínico, neurofisiológico y de neuroimagen	9
-Justificación	10
-Objetivo	12
-Hipótesis	13
-Material y Métodos	14
Diseño del estudio	14
Muestra	14
Tamaño de la muestra	14
Criterios de inclusión	15
Criterios de exclusión	15
Criterios de eliminación	15
Variables del estudio	15
-La construcción del instrumento	16
Atención y conducta	16
Tono activo y pasivo	20
Reflejos primarios	24
-Resultados	27
-Comentarios	33
- Bibliografía	35

## EVALUACIÓN DE LA CONCORDANCIA ENTRE UN TAMIZ NEUROLÓGICO NEONATAL Y EL EXAMEN NEUROLOGICO

### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue calcular la concordancia entre los resultados de examinar una población de neonatos usando la versión del tamiz neurológico neonatal desarrollado por nuestro grupo, contra el examen de Amiel-Tison, para evaluar la distribución de los hallazgos de cada reactivo en la población estudiada y desarrollar un puntaje de optinidad para ayudar a la detección de posibles desviaciones tempranas del desarrollo.

**Material y Métodos:** Se aplicó el examen neurológico de Amiel-Tison y el tamiz neurológico dividido en tres niveles, atención y conducta, tono activo y pasivo y reflejos, los pacientes incluidos en este estudio fueron 107 recién nacidos, escogidos en forma consecutiva, que nacieron en el Hospital de Gineco-obstetricia Numero 3, del CMNLR, durante el periodo de julio a noviembre de 2004, o que habían nacido prematuros y alcanzaron una edad gestacional corregida de termino en este periodo. Se incluyeron recién nacidos de termino con y sin antecedentes maternos que pudieran afectar al feto así como recién nacidos que habían tenido una amplia gama de complicaciones durante su estancia.

**Variable Dependiente:** Resultado del Examen Neurológico Neonatal de Amiel-Tison, cualitativa binomial y Resultados del Tamiz Neurológico Neonatal, cualitativa binomial .

**Variable Independiente:** Integridad o no integridad de Sistema Nervioso, cualitativa binomial.

**Resultados:** Fueron estudiados 107 recién nacidos, 66.4% nacidos a termino y 33.6% fueron de pre -termino. Observamos que la versión del tamiz con la representación de color resulto en un sistema de calificación de los reactivos más fácil incluso para personal con menos experiencia. La distribución de los resultados de cada reactivo del tamiz neurológico variaron desde 74.8 en sostén cefálico ( el más difícil de obtener), a 98.1 en consolabilidad y reflejo rotuliano los más fáciles de obtener. La distribución de los resultados en cada nivel funcional en cada nivel neurológico funcional fue satisfactoria, el nivel de organizaciones complejas fue el mas difícil de obtener, mientras que el nivel de reflejos primitivos fue el más fácil. La correlación entre los resultados del Tamiz Neurológico y el Examen Neurológico fue estadísticamente significativo( $\rho = 0.759$ ,  $p = 0.01$ ), la concordancia del alfa de Cronbach tuvo un valor aceptable (0.83). La sensibilidad y especificidad del Tamiz Neurológico al compararlo con el Examen Neurológico se calculó en 0.98 y 0.82 respectivamente, mientras que el valor predictivo positivo y negativo fue de 0.77 y 0.98. El tiempo de aplicación del Tamiz Neurológico fue en promedio 4 minutos, mientras que para el examen neurológico se estimó un promedio en 24 minutos.

**Conclusiones:** El tamiz neurológico propuesto aquí satisface cualidades para una adecuada sensibilidad 1) posee una meta adecuada y un contexto clínico funcional, justificado y aplicable; 2) su comprensibilidad es simple y puede ser medido en 15 reactivos en solo 3 niveles (0,1,2) ; las ventajas de una escala de calificación simple y con relativamente pocas variables podrían compensar las desventajas de las limitaciones de la escala (oligovariabilidad y transparencia) El principio de connotación biológica es un atributo de su validez de apariencia.3) el tamiz posee

claridad en las instrucciones para calificar lo que disminuye el sesgo y mejora la replicabilidad. 4) tiene comprensibilidad y discriminación (susceptible de escala) 5) esta enfocada en intercambio personal, en evidencia básica, y tiene coherencia biológica de sus componentes 6) el tamiz tiene una apropiada inclusión de reactivos, tiene una escala elemental satisfactoria que resulta en datos básicos confiables y 7) es fácil de usar. Las limitaciones fueron 1) pocos datos 2) no es un elemento diagnóstico.

Nuestros resultados sugieren que el tamiz neurológico tiene una alta sensibilidad y esto apoya su uso en la evaluación clínica del neonato. La concordancia con el con el examen neurológico de Amiel-Tison fue aceptable, pero el tamiz tiene la ventaja de un menor tiempo de aplicación.

## INTRODUCCIÓN.

### ACERCA DE LOS MÉTODOS DE EXAMEN NEUROLÓGICO. UNA BREVE RESEÑA.

Existe una marcada correlación entre el examen neurológico neonatal y el neurodesarrollo. Un examen neurológico normal o casi normal en un niño de riesgo puede ser usado para dar confianza a los padres. Sin embargo un resultado anormal no es diagnóstico de discapacidad en un niño. (1,2)

En los niños con factores de riesgo, el valor predictivo de la exploración neurológica neonatal ha aumentado al aplicar métodos complementarios de examen como los de neuroimagen y los estudios de neurofisiología. La aplicación de estas pruebas tienen dos roles muy importantes: 1) el diagnóstico de lesión cerebral en el recién nacido de riesgo, para un manejo oportuno. 2) la detección de lesiones asociadas a discapacidad a largo plazo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Informe Sobre la Salud en el Mundo 2002, define riesgo como la "probabilidad de un resultado adverso o factor que aumenta esa probabilidad". Las lesiones cerebrales pueden producir diversas respuestas anormales neurológicas y psicológicas, las discapacidades constituyen un segundo nivel de consecuencia de las lesiones cerebrales, como efecto y manifestación de estas. La OMS define discapacidad como: "toda restricción (limitación) o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano"

Para tener un panorama del problema que ha representado a través del tiempo el examen neurológico neonatal, realicé una extensa búsqueda en la literatura de los exámenes neurológicos habitualmente utilizados en la práctica clínica y en los proyectos de investigación. Revisé sistemáticamente Artemisa, Scielo y Medline bajo las siguientes palabras claves: "neurologic-examination-neonate-assessment" y también cambiando "neurologic" por "neurobehavioral". Se omitieron los reportes de exámenes en patologías específicas o reportes de casos aislados. Se omitieron los reportes de los que no se pudieron obtener los artículos completos. Se incluyeron incluso los que no tenían una discusión de la construcción del instrumento y se basaban en la experiencia del autor, como fue la mayoría de los casos.

## MARCO TEORICO

### Exámenes neurológicos

André Thomas, Chesni y Saint Anne Dargassies, (1960) con la experiencia de la escuela francesa en neurología, construyen uno de los primeros abordajes más completos a la exploración neurológica neonatal y del lactante. El dedicado y preciso trabajo de André-Thomas inicia con la historia clínica familiar y materna (el grupo sanguíneo del padre y la madre) el curso de los

embarazos previos y el actual, el nacimiento, el estado de la placenta, las condiciones del niño inmediatas al nacimiento. Sugiere el examen neurológico del recién nacido en las siguientes 24 horas posteriores al nacimiento, se refiere específicamente al tono muscular (extensibilidad y pasividad), los movimientos espontáneos, las reacciones (de mayor complejidad que los reflejos), las aferencias generales (comportamiento no consiente). Cada uno de estos se analiza por segmentos: la cabeza y el cuello, miembros superiores, coordinación entre brazos cabeza y cuello, tronco, extremidades inferiores. Cada uno de ellos con las maniobras sugeridas para la obtención de las respuestas esperadas y con las figuras hechas a lápiz de las 54 reacciones que describe, muchas de ellas en secuencias de hasta 6 dibujos muy claros y con precisión en los detalles que los hacen fáciles de interpretar, es característico que el recién nacido lleva un fajero a la moda de la época. En la introducción al examen hace referencia al estado conductual en el que se debe examinar al recién nacido. Se refiere a los conceptos de la escuela francesa de extensibilidad (capacidad de extensión revelada por el movimiento) y pasividad (ausencia de reacción a la extensión pasiva) al examinar el tono muscular(3)

Hasta 1968 Prechtl inicia sus publicaciones acerca del desarrollo neurológico neonatal. En 1977 publica "Examen Neurológico para Recién Nacidos de Término" (4) en su segunda edición, especifica un poco más sobre conceptos básicos y estrategias en las que está basada su técnica. Puntualiza entonces que el desconocimiento de las bases teóricas y la aplicación de solo ciertas partes de su técnica conduciría a resultados insuficientes y a la desacreditación del examen neurológico del recién nacido. Aunque la abrumadora mayoría de los reactivos de esta prueba son reflejos espinales en esta publicación Prechtl estandariza en 6 niveles el estado conductual del recién nacido: Estado 1.- Ojos cerrados, respiración regular, sin movimientos. Estado 2.- Ojos cerrados, respiración irregular, sin movimientos gruesos. Estado 3.- Ojos abiertos, sin movimientos gruesos. Estado 4.- ojos abiertos, movimientos gruesos, sin llanto. Estado 5.- Ojos abiertos o cerrados llorando. Estado 6.- Otro estado: describirlo (por ejemplo coma). En todas las pruebas se acepta como óptimo el estado tres y cuatro (ojos abiertos, sin movimientos gruesos y ojos abiertos, movimientos gruesos, sin llanto) excepto en algún momento en que el llanto puede ayudar como en la exploración del nervio craneal facial (en el que recomienda el estadio cinco: llanto). Introduce en esta publicación una escala cuantitativa con un puntaje óptimo. El concepto de optimidad para factores de riesgo obstétrico se reúne en 64 indicadores previos a este examen. Reúne en su prueba 60 reactivos o criterios de optimidad como él lo define para el recién nacido. El gran inconveniente, además de la extensión de esta prueba, es que algunos reactivos no tienen adecuadamente especificada la respuesta esperada. Por ejemplo en la suspensión ventral, no se especifica el ángulo de la cabeza con respecto al cuerpo. Las escalas de puntuación para cada reactivo no están basadas en la distribución dentro de la población de los mismos, son arbitrarias. Tampoco tiene los esquemas de las maniobras y las respuestas esperadas por lo que hace aún más difícil su aplicación. En la hoja de aplicación del examen que tiene cuatro páginas estos 60 reactivos se suceden sin ninguna agrupación, cada uno de ellos se evalúa como óptimo (1) ó no óptimo (0) en dos casillas que están hasta el final de cada línea. Se califica con 56 puntos normal, 52 sospechoso, 48 anormal. La descripción del examen neurológico en el texto tiene una agrupación (que no corresponde a la hoja de aplicación del examen). Inicia con el Periodo de Observación (se refiere a los estados conductuales). Continúa con: Exploración en posición Supina I y II, Ojos, Fuerza y Movimientos Pasivos, Reflejos y Respuestas, El niño en posición boca abajo, El bebé de pie, Exploración en posición supina III y un resumen final. Como un apéndice en esta misma publicación Prechtl publica una prueba rápida de 36 indicadores, reunidos en 7 grupos, el primero de ellos es siempre el estado conductual. La escala para esta



prueba se define como normal: cuando todos los indicadores son satisfechos y anormal cuando uno o más no lo son. Aunque la escala es más corta tiene los demás inconvenientes que la extensa. Se ha aplicado esta prueba por otros autores en la escuela de Prechtl en Groningen y en México(5,6) .

En 1976 Amiel –Tison y Grenier (7) en su “Vigilancia Neurológica durante el Primer Año de Vida” intenta diferenciar entre anomalías transitorias o persistentes, considera que los momentos más importantes que permiten seguir el desarrollo son el nacimiento, los dos meses, siete meses y el año de edad corregida.

En su “ Valoración Neurológica del Recién Nacido y del Lactante” de1981, Amiel –Tison y Grenier, advierten que es el seguimiento lo que nos permite establecer una base sólida para un pronóstico a largo plazo. Este examen esta dirigido a recién nacidos y lactantes hasta los 12 meses de edad, contiene un texto explicativo, un protocolo, una síntesis y un apéndice. El Protocolo (hoja de recolección de datos) tiene doce páginas, cada indicador se evalúa por medio de unas casillas que solo requieren una marca correspondiente al examen, las columnas son doce y corresponden a la edad en meses del niño, la primera casilla corresponde al recién nacido a término o de 40 semanas de edad gestacional corregida hasta el primer mes de edad y las siguientes columnas corresponden a cada mes de vida, en las filas se marcan las respuestas que se obtienen, en la fila blanca las respuestas normales y en las sombreadas de gris las anormales. Se examina el tono pasivo, el tono activo, los reflejos primarios y osteotendinosos y las reacciones posturales, en 57 reactivos sin agrupar. La Síntesis, es una evaluación por trimestres de vida. En el Apéndice se anotan conclusiones de la valoración neurológica durante el primer año de vida que se refieren a anomalías motoras del tono (hipertonía , hipotonía , hipotonía del eje, persistencia de reflejos primarios y asimetría de reflejos o tono) que estuvieron presentes en el examen neurológico (habitualmente con una mayor expresión a los 6-8 meses) pero se resolvieron al año. No tiene una escala numérica o percentilar, excepto la del perímetro cefálico que es el primer indicador, valorando cada indicador solo como normal ó anormal. Esta escala es la que se continua utilizando en la evaluación de los pacientes de la consulta de seguimiento pediátrico en nuestro país(1)

Un tamiz realizado por Amiel-Tison con base en este examen es el llamado NACS por sus siglas en inglés (Neurological and Adaptive Capacity Score). Se diseñó para la atención del recién nacido en sala de parto. Originalmente aplicado para la evaluación de anestésicos en ginecoobstetricia. Este tamiz fue muy controvertido, como otros no incluye una discusión de los indicadores utilizados para el mismo.(8).

En 1979 Daum y col.(9) del Departamento de Neurociencias de la Universidad Albert Einstein desarrollan un examen neurológico para recién nacidos de término basado en los exámenes neurológicos de Prechtl y de Brazelton, lo resumen en cinco tablas, de 21 reactivos de cuatro subdivisiones. La Tabla I : contiene dos indicadores de orientación: seguimiento visual y orientación auditiva. Tabla II: movimientos activos: extensión de la cabeza, tracción, caída de la cabeza, extensión activa de la cabeza, prono, la observación de movimientos espontáneos en prono y la suspensión ventral.. Tabla III: parpadeo óptico, parpadeo acústico, rotación, búsqueda, succión, prensión , Moro, reflejo tónico asimétrico del cuello, retracción de miembros inferiores. Tabla IV: tono pasivo: ángulo poplíteo, retracción del antebrazo. Tabla V: Movimientos espontáneos (cantidad), temblor (incidencia), temblor (calidad) y consolabilidad en 30 segundos.

La calificación del instrumento se realiza en base a una graduación de 4 puntos (0-1-2-3), la elección de los reactivos se realizó por la experiencia del grupo. En este trabajo se comparan un grupo de recién nacidos pretermino de bajo peso y de peso normal. El tiempo de aplicación de la prueba lo estiman en 30 minutos.

Dubowitz y Dubowitz en 1981, publican " La evaluación neurológica del recién nacido de término y pretermino" Los Dubowitz señalan que ellos aplicaron el examen neurológico de Saint Anne Dargassies, Prechtl y Parmelee a unos 50 recién nacidos, encontraron como era de esperarse una sobre posición importante de los indicadores. Reconocen al de Parmelee como el mejor método de registro y además cuenta con manual y diseños a lápiz con una comprensión más fácil sobre todo para el observador con menos experiencia en el área y en su experiencia fue el mejor reproducible por lo que en la construcción de su examen utilizaron sobre todo a Parmelee, incluyeron además algunos indicadores del examen neuroconductual de Brazelton y los 6 grados de vigilia sueño de Brazelton por considerarla más adecuada que los 5 niveles que señala Prechtl.

La construcción del protocolo incluyó un número de indicadores en cuatro grupos: 1.Habitación: a la luz y el sonido. 2.Movimiento y tono: examina postura, retracción del brazo, tracción del brazo, retracción y tracción de la pierna, ángulo poplíteo, control de la cabeza, anterior y posterior, respuesta de tracción, suspensión ventral, elevación de la cabeza en prono, liberación del brazo en prono, movimientos espontáneos, temblores, movimientos anormales. 3. Reflejos tendinosos, prensión palmar, búsqueda y succión, marcha, Moro. 4. Neuroconductual: apariencia de los ojos, orientación auditiva, orientación visual, alerta, reacciones de defensa, respuesta al examen, irritabilidad, consolabilidad, llanto. El examen se califica en cuatro páginas, los indicadores están en líneas y las respuestas o graduación de las respuestas en cinco columnas. Muchas columnas tiene subgraduaciones de las respuestas en letras mayúsculas. No hay una puntuación final. El método ha sido criticado por no ser cuantitativo.El examen también incluye un número de reactivos que se puede aplicar en recién nacidos bajo ventilación asistida ó con manejo mínimo, más que indicadores precisos son una lista de seis observaciones. 1) tono de extremidades. 2) ángulo poplíteo. 3) movilidad. 4) sobresaltos 5) orientación visual y 6) movimientos oculares no conjugados.(10)

Dubowitz, Mercuri y Dubowitz (11) " Una escala optimizada para el examen neurológico del recién nacido de término" En este reporte utilizan una escala modificada de la previa. Los autores definen como objetivos de este estudio: 1. Evaluar una población normal de recién nacidos de término usando una versión modificada de la evaluación original. 2. Normatizar la prueba evaluando la distribución de los hallazgos para cada reactivo en una población normal y una posible variabilidad con la edad gestacional. 3. Desarrollar una prueba específica para la edad que podría ayudar a detectar y cuantificar posibles desviaciones en los neonatos de término.

Construcción del instrumento: El examen completo se publica en el apéndice, consta de 34 indicadores en seis grupos; Grupo 1: indicadores de tono: postura, retracción del brazo, tracción del brazo, retracción de la pierna , tracción de la pierna, ángulo poplíteo, control de la cabeza 1 , control de la cabeza 2, sostén cefálico y suspensión ventral. Grupo II: patrones de tono: tono flexor del brazo y tracción de la pierna, tono flexor de la postura (supino), tono extensor e la pierna, control de la cabeza 1 y 2, sostén cefálico y suspensión ventral. Grupo III: Reflejos: tendinosos, succión , prensión palmar, prensión plantar, marcha. Grupo IV: Movimientos espontáneos, calidad, cantidad y elevación del mentón en prono. Grupo V: Signos anormales: postura anormal de manos o pies. Grupo VI: Conducta: Movimientos de los ojos, orientación auditiva, orientación visual, alerta, irritabilidad, llanto y consolabilidad . Se modificaron algunos

reactivos de la escala previamente publicada y se incluyeron otros. Los que fueron eliminados son: habituación, liberación de la mano en posición prona, reflejo de la marcha, reflejo de búsqueda. Fueron eliminados porque eran difíciles de evaluar en una unidad de cuidados intensivos y mostraban una gran variabilidad, sin ser discriminatorios. En esta prueba revisada se incluyen reactivos para evaluar movimientos generales del recién nacido, de acuerdo al desarrollo de nuevas técnicas para evaluar el mismo. Este examen también incluyó la evaluación de la distribución del tono, que es de mayor valor pronóstico que el tono por separado. Para la calificación de la prueba se introdujo un puntaje con base en la distribución poblacional con puntos de corte entre el percentil diez y cinco, hasta aquí todas las calificaciones previas habían sido arbitrarias. Se incluyeron como óptimos no solamente los reactivos más frecuentemente observados, sino también patrones no son tan comunes pero que fueron observados en más del 10% de la población normal. Las variaciones con respecto a la edad gestacional se pueden observar aún en los nacidos de término y estos cambios deben ser considerados al definir un puntaje de normalidad. Los reactivos que evalúan comportamiento y atención mostraron poca variación con la edad gestacional, otros muestran una variación consistente entre 37 y 42 semanas. Los 34 reactivos finales se calificaron dentro de lo normal si estaban entre las percentilas décima y quinta. En esta cohorte un resultado menor de 31 de los 34 reactivos se encontró en menos del 10%, desviaciones de uno o dos de los parámetros evaluados se puede observar en un tercio de la población normal y por lo tanto tendría poco valor diagnóstico. Exámenes seriados permiten diferenciar los recién nacidos con desviaciones persistentes, que no sean temporales a causa de sedación materna o hipoglucemia. La introducción de un puntaje permite la comparación de los hallazgos entre distintas cohortes y la concordancia de los mismos entre los hallazgos neurofisiológicos y de imagen.

La preforma de examen neurológico neonatal de los Dubowitz fue nuevamente revisado por Mc Gready, Mercuri, Dubowitz y col. que publican en 2000, "Examen neurológico neonatal en poblaciones con recursos limitados"(12). El objetivo de este estudio fue nuevamente rediseñar la preforma previa y probar un examen neurológico neonatal que pueda ser realizado en forma adecuada por personal paramédico (entrenado especialmente) en escenarios con poca infraestructura. Los reactivos que finalmente integraron la preforma se escogieron 1. primero porque eran culturalmente aceptables . 2. podían evaluarse de acuerdo a instrucciones estrictas pero fácilmente comprensibles y 3. porque las respuestas esperadas podían ser calificadas por las descripciones o diagramas en la preforma. Esta versión acortada y modificada del examen neurológico de Dubowitz fue piloteada comparando recién nacidos de un campamento de refugiados en la costa oeste de Tailandia y de una maternidad grande de Bangkok con una cohorte estandarizada de recién nacidos en Londres. El examen probó ser una herramienta útil y simple para evaluaciones neurológicas donde los recursos son limitados. El examen neurológico aplicado en Londres fue muy largo, tomó más de veinte minutos y fue referido como muy complicado para su aplicación rutinaria, por lo que este tuvo que ser readaptado. La evaluación del tono fue fácil de obtener por lo que se dejó como estaba en la preforma original. Las figuras a lápiz de la preforma original se hicieron más grandes y las instrucciones más sencillas. Otros reactivos se suprimieron como la liberación del brazo en prono y la reacción de defensa porque las madres los consideraron atemorizantes. El personal paramédico entrenado tuvo dificultad para categorizar movimientos anormales como chupeteo, temblores, o movimientos atetoides y movimientos oculares anormales, la confiabilidad de estos datos registrados fue mala por lo que se suprimieron. La succión se observó mientras las madres amamantaban a sus hijos. Los tres reactivos de comportamiento se restringieron a dos. La preforma final quedó con 25 reactivos, que representan

una combinación de los reactivos más útiles y de los reactivos de los que se puede obtener la información más confiable.

En comparación a los pocos datos de las primeras referencias a la exploración neurológica, en este punto las observaciones, maniobras y respuestas esperadas suman una atestada exploración, que en el sentir de algunos expertos es innecesario. En 1991 Sheridan y col. construyen el examen conocido como NEONEURO (13), la intención de los investigadores fue desarrollar una forma con escala de examen neurológico neonatal, que fuera válida y confiable tanto para la clínica como para la investigación. El instrumento se formó a partir de una matriz correlacional, usando el análisis factorial para agrupar los reactivos. Se tomaron 44 reactivos reportados previamente por Brazelton, Precht y Dubowitz, al momento de aplicación de la prueba algunos reactivos se desglosaron en partes que se analizaron en forma separada con un total de 65 reactivos. El examen fue aplicado solamente por una persona experta, la autora, y no se realizó concordancia inter observador, hay una referencia de que el examen fue realizado por algunos residentes de pediatría del hospital en el cual se llevó a cabo el estudio y que sus comentarios y opiniones fueron tomados en cuenta. La publicación del análisis, sin el manual de aplicación de la prueba, contiene la información de los signos y las respuestas que se correlacionaron mejor con un resultado adverso. La calificación para este examen es dicotómica, es decir: pasa o no pasa como corresponde a un tamiz, ya que su objetivo fue la evaluación de la atención obstétrica en Irlanda.

### **Exámenes neuromotores**

Una escala de evaluación del desarrollo motor fue publicada en 1995. Se trata del SOMP-I, "Structured Observation of Motor Performance" (14) aplicada en niños de 0-10 meses. Es una escala de 49 posibilidades, 10 de ellas en relación a cada uno de los segmentos corporales y posteriormente 3 más que consideran la presencia o evolución de una desviación, las siguientes se refieren a aspectos patológicos particulares de los movimientos. Cuadro 10.

Con una visión diferente del examen neurológico del feto, el recién nacido y el lactante, expertos en el examen neurológico neonatal estudian los movimientos generales del feto hasta la aparición de los movimientos voluntarios en el lactante. Se usa un vasto repertorio de métodos para predecir el desarrollo neonatal, ninguno de ellos satisfactorio, sin embargo el método más efectivo hasta el momento en el recién nacido de término se considera el examen neurológico, la técnica de examen de los movimientos generales es prometedora, no solo porque no es invasora sino porque puede utilizarse desde la etapa prenatal. Sus antecedentes más remotos se refieren a su valor predictivo del desarrollo en niños asfixiados.(15-22)

En 1997 Einspieler(17) publica una revisión de la metodología. "Revisión de la metodología de la calificación de los movimientos generales del recién nacido de término y de pretermino". Puntualiza que la evaluación de los Movimientos Generales se realiza por una percepción gestaltica definida como: "La percepción Gestaltica es capaz de tomar en cuenta un mayor número de detalles individuales y más relaciones entre ellos que cualquier cálculo racional."(10) La pregunta es: ¿Los movimientos generales observados son complejos, fluidos y variados, o hay ausencia o disminución o una variación indicando una anormalidad?. El primer paso debe consistir en distinguir entre normal ó anormal. La anormalidad se debe especificar en términos de "repertorio pobre", "espásticos-sincronizados", "caóticos", "movimientos agitados anormales" o "movimientos agitados ausentes". En esta obra hacen referencia a la trayectoria del desarrollo de

6 casos durante 2 años. Realizaron una concordancia ínter observador, con videos de estudios previos, reportaron una concordancia global de 0.87%.

Hadders-Algra, (23) en "Examen de los movimientos generales, hacia un mejor entendimiento de un método sensible para evaluar la función cerebral en niños pequeños", considera que en el recién nacido de término se desarrolla un movimiento muy especial que tiene un parecido con los movimientos de la escritura por lo que se los conoce como "movimientos de escritura", además se observa que los movimientos son más poderosos que en el pretermino y muestran menos movimientos del tronco. Este trabajo correlacionó la electro miografía y el registro en video de los movimientos. Se tomaron como muestra para la calificación ínter observador 16 niños con movimientos anormales, la predicción fue mejor al realizar exámenes seriados y menor cuando las evaluaciones fueron únicas. Las características cualitativas básicas de los movimientos se calificaron en normal, moderadamente anormal y definitivamente anormal. Se evaluaron tres características : 1) la complejidad de la trayectoria del movimiento (Ej. rotaciones sobre impuestas a las extensiones), 2) variaciones en la secuencia de distintas secciones del cuerpo y 3) fluidez. Todas estas variables deben mostrar buena coordinación en los movimientos normales. La fluidez es la primera condición que se pierde en los movimientos moderadamente anormales. La concordancia observada entre un grupo de examinadores no entrenados fue buena ( Kappa = 0.61 a 0.68.)

### **Exámenes neuroconductuales.**

Por su parte Brazelton en 1995, (24) construye una escala neuroconductual, para el recién nacido de término esta escala es muy utilizada en pruebas psicológicas. La NBAS "Neonatal Behavioral Assessment Scale" requiere un entrenamiento y certificación especial para su aplicación, básicamente sin embargo el aporte de esta escala a las demás es el concepto de acostumbamiento a estímulos y consolabilidad, por lo demás incluye los reactivos acostumbrados de exploración neurológica. En su manual Brazelton aconseja que en una jornada de trabajo no se examine a más de dos niños, ya que esta prueba requiere una identificación muy especial entre el recién nacido y su examinador, lo que no parece estar acorde con los 30 minutos estimados para el examen que reporta . En el manual se refiere su amplia experiencia, pero sin reportar el tamaño de la muestra. Tampoco establece porqué escogió los reactivos de la prueba.

### **Exámenes que incluyen examen clínico, neurofisiológico y de neuro-imagen.**

Recientemente Amiel-Tison (25) presenta "Puesta al día del examen neurológico de Amiel-Tison para neonatos de término o a las 40 semanas de edad gestacional corregida" valora al recién nacido de término de 37 a 40 semanas e introduce en el examen la evaluación de la interacción social y los movimientos espontáneos con las características descritas previamente por Prechtl. En el anexo de la preforma incluye los antecedentes, el examen físico, las anomalías asociadas, el tipo de alimentación, y el grado de asistencia ventilatoria. Incluye una página para exámenes de neuroimagen y neurofisiología, líquido cefalorraquídeo y examen de fondo de ojo. Esta valoración tiene un resumen en tres páginas en donde se califica el mismo por presencia o ausencia de datos patológicos, sin una escala. En el texto incluye un estudio de concordancia ínter observador de la aplicación del examen neurológico entre una enfermera obstetra y un residente de pediatría, no refiere la sección del examen neurológico que fue aplicada.

## JUSTIFICACION

La justificación y propósito de este instrumento es un tamiz neurológico neonatal, que con los datos de neuroimagen, sobre todo el ultrasonido fetal y los exámenes neurofisiológicos nos permitan establecer un pronóstico y un programa de seguimiento.

El pediatra necesita un examen sencillo y sensible para detectar a recién nacidos de alto riesgo para alteraciones neurológicas. Con el instrumento que se propone el pediatra, neonatólogo o profesional médico que atienda recién nacidos puede realizar un examen neurológico sencillo y rápido que explora las funciones neurológicas que deben ser exploradas en un recién nacido de término o prematuro que ha llegado a las 38 a 41 semanas de gestación.

El pediatra realiza una exploración neurológica neonatal mediante el examen físico, la exploración de algunas respuestas y la evaluación del tono. Sin embargo cualquier exploración neurológica neonatal sistematizada y estandarizada lleva tiempo y es en cierta medida complicada para el pediatra. Es muy difícil por lo mismo encontrar en la historia neurológica neonatal una referencia de la localización, la extensión y el grado de compromiso neurológico de un recién nacido.

La incidencia de alteraciones neurológicas para recién nacidos de alto riesgo se reporta en alrededor de 40%. No contamos con un instrumento sencillo y sensible para la detección de alteraciones neurológicas. La habilidad para seleccionar oportunamente recién nacidos en riesgo de alteraciones neurológicas permitiría un seguimiento más cercano del desarrollo intervenciones más oportunas y utilización más eficiente de los recursos. Allen 1989 (2), Majnemer 1998 (26), DeVries 2001 (27).

Se han utilizado diferentes instrumentos para el Examen Neurológico Neonatal, uno de los primeros más utilizados fue el de Prechtl(1977) con 61 reactivos sin agrupar, evaluando básicamente respuestas espinales, con base en el concepto de la época de que el recién nacido no es capaz de respuestas más complejas. Cambios posteriores en el enfoque enfatizan respuestas conductuales, el más conocido de estos es el NBAS que nace de la colaboración de Brazelton, pediatra y Nugent psicólogo (1978), se utiliza básicamente en psicología, aunque su aplicación no es un reto para un pediatra, dice requerir de un entrenamiento específico, probablemente en referencia a los psicólogos, es muy largo y necesita la colaboración de los padres para la aplicación del instrumento completo. Amiel-Tison (1981) publica El Examen Neurológico del Recién Nacido y del Lactante, que ha sido por años utilizado en clínica y en investigación, esta construido con 62 reactivos en diez páginas con casillas sombreadas en gris que se marcan para cada reactivo, que hacen casi imposible aplicar el examen y tomar nota de las respuestas por lo que la misma autora sugiere que sean dos las personas que apliquen el examen, los reactivos son de respuestas primitivas y tono, no explora conductas más complejas. Dubowitz y Dubowitz (1988) publican un examen neurológico con base en los anteriores y en trabajos no publicados de Parmelee, con la gran ventaja de los dibujos a lápiz para la calificación de las respuestas del recién nacido para casi todos los reactivos pero con la desventaja de no ser cuantitativo. Dubowitz(1998) aplica un examen neurológico modificado del previo a 150 recién nacidos sanos y define las respuestas esperadas para niños de término normales, es la primera escala con base en

la población , no arbitraria como en todas las previamente citadas, con base en este trabajo se realizó la escala del tamiz neurológico desarrollado por nuestro grupo. Prechtl(1997)describe un examen neurológico observacional con base en los movimientos generales espontáneos del feto el recién nacido y el lactante, reportes posteriores indican buena sensibilidad y especificidad (Ferrari 2002) pero requiere horas de filmacion de movimientos espontáneos y su revaloración posterior lo que no es muy practico. Amiel-Tison 2002 revisa su examen neurológico previo, los reactivos son los mismos, con algunas modificaciones. Incluye en el examen físico, la historia clínica, los antecedentes, los estudios neurofisiológicos, de imagen y de laboratorio, es el examen ideal para ser realizado en todos los niños que no pasen el tamiz.

Dado que no existe un examen neurológico que cumpla con los requisitos de sencillez y practicidad y con un sistema de calificación, en este trabajo diseñamos un Tamiz Neurológico Neonatal, de 15 reactivos, con base en la observación de comportamientos, reflejos, movimientos activos y pasivos, respuestas a estímulos sensoriales y observación de movimientos sin intervención, reuniendo los que se consideraron de mayor valor predictivo en los estudios previos, y con una calificación con base en los reportes de Dubowitz de 1998.

## OBJETIVO

- Diseñar un Tamiz Neurológico Neonatal.
- Establecer la concordancia intra observador del Examen Neurológico Corto (Tamiz)
- Establecer la concordancia entre el examen neurológico de Amiel-Tison y el tamiz propuesto.



## HIPOTESIS

Hay concordancia en la valoración neurológica del recién nacido a término al evaluarlo con el Tamiz Neurológico propuesto o con el Examen Neurológico Neonatal de Amiel-Tison.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Este fue un estudio transversal en el que se estableció una concordancia entre los resultados de examinar una población de recién nacidos con dos exámenes: el tamiz neurológico desarrollado por nuestro grupo y el examen neurológico de Amiel-Tison.

Previo a la aplicación de los dos exámenes a la serie consecutiva de recién nacidos mencionados y como una sugerencia del Seminario de Investigación, grabamos con una cámara digital la aplicación en 10 niños del tamiz neurológico neonatal, calificando a los pacientes con marcas en las casillas correspondientes a la respuesta obtenida (Figuras 1-3) . Al día siguiente fueron recalificados por el mismo observador. Esta grabación se utilizó después para una reunión de acuerdo entre los examinadores y para obtener la concordancia intraobservador.

Se aplicó el Examen Neurológico Neonatal por una pediatra neuróloga neonatóloga y el Tamiz Neurológico, por la investigadora principal en este proyecto, pediatra con entrenamiento en neurología pediátrica y neonatal, a los recién nacidos que cumplieron con los criterios de inclusión. Para cada recién nacido se llenó una hoja de recolección de antecedentes, esta hoja fue llenada por un investigador. Los examinadores que aplicaron el Examen Neurológico de Amiel-Tison y el Tamiz Neurológico Neonatal estuvieron cegados a los antecedentes y a los resultados que obtuvo el otro examinador. Ambos exámenes se aplicaron el mismo día ó con 24 horas de diferencia, bajo las mismas condiciones.

### MUESTRA

Aplicamos el examen neurológico de Amiel-Tison y el tamiz neurológico dividido en 3 niveles: atención y conducta, tono activo y pasivo y reflejos, los pacientes incluidos en este estudio fueron 107 recién nacidos escogidos en forma consecutiva, que nacieron en el Hospital de Ginecoobstetricia Numero 3, del CMNLR, durante el periodo de julio a noviembre del 2004, o que habían nacido prematuros y alcanzaron una edad gestacional corregida de termino en ese periodo. Se incluyeron recién nacidos con o sin antecedentes maternos que pudieran afectar al feto, así como recién nacidos que habían tenido una amplia gama de complicaciones durante su estancia.

### TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con base en el tamaño total de la muestra requerido cuando se usa el coeficientes de correlación, considerando una proporción esperada del 40%, y una amplitud del intervalo de confianza de 0.15, y con un nivel de confianza del 90%, el tamaño de muestra es de 116.(31)

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

### Criterios de inclusión

1. Recién nacidos de término de 38 a 40 semanas o de pretérmino al alcanzar esta edad.
2. De más de 24 horas de vida, la edad se registrará en horas antes de las 72 horas y en días posteriormente, para tener la posibilidad de analizarlos por separado.
3. Que puedan ser desvestidos, colocados sobre una mesa de exploración o en su incubadora a un ambiente térmico adecuado, si se está alimentando por vía oral que no esté demasiado hambriento o demasiado dormido terminado de comer, si está con alimentación parenteral o soluciones la exploración se realizará en cualquier momento.
4. Se tomaran muestras secuenciales convenientes de todos los recién nacidos ingresados a las distintas unidades del Hospital ( Terapia Intensiva, Prematuros, Prematuros infectados, Sala de Alimentación parenteral, Cuneros infectados , Cuneros no infectados, Cunero de Transición y Alojamiento Conjunto)
5. Que la madre ó tutor dé su consentimiento para examinar a su hijo.

### Criterios de exclusión

1. Que necesite procedimientos que hagan imposible las condiciones ideales y la manipulación necesaria para aplicar el examen neurológico.

### Criterios de eliminación

1. Que no se llegara a aplicar uno de los exámenes.

## VARIABLES EN EL ESTUDIO

### Variable dependiente

Resultado del Examen Neurológico Neonatal de Amiel-Tison, cualitativa binomial.  
Resultados del Tamiz Neurológico Neonatal, cualitativa binomial y casi cuantitativa.

### Variable independiente

Integridad o no integridad de Sistema Nervioso, cualitativa binomial.

## LA CONSTRUCCIÓN DEL INSTRUMENTO

### Tamiz Neurológico Neonatal

Se agruparon los signos y las respuestas que se refirieron de mayor valor para discriminar niños sanos o enfermos y de mejor reproducibilidad y se construyó un Tamiz Neurológico Neonatal, que agrupa 15 reactivos en tres niveles funcionales: el primer grupo: organizaciones conjuntas, atención y conducta, el segundo: tonos activo y pasivo y el tercero: reflejos primitivos.

## ATENCIÓN Y CONDUCTA. ORGANIZACIONES COMPLEJAS

### Atención visual

La función sensorial visual depende de la integridad del ojo y la vía visual que se inicia en la retina con la percepción de la luz y los colores por los bastones y conos, los axones de estas neuronas se continúan en el nervio óptico, pasan al quiasma y a las bandas ópticas, alcanzan el cuerpo geniculado externo en el tálamo y después de una sinapsis la información alcanza las radiaciones ópticas hacia la corteza visual occipital. Las radiaciones ópticas son la porción más vulnerable a lesión isquémica en el prematuro, las bandas ópticas bordean el cuerno temporal del ventrículo lateral, en una zona peri ventricular donde las leucomas blancas son muy frecuentes.

Es elemento invariable en todos los exámenes neurológicos, en los básicamente neurológicos se evalúa como una función de fijación y seguimiento ocular (Prechtl, Dubowitz, Amiel-Tison) y en los primordialmente neuroconductuales como una función de interacción con el examinador. (Brazelton)

Maniobra: sostener al niño semisentado en la mano del examinador a 20 a 30 grados, en la otra mano sostener una tarjeta con círculos concéntricos blanco y negro (ojo de buey) ó una bola roja a 20-30 centímetros de la cara del recién nacido, moverla dos veces a la izquierda y dos veces a la derecha dos veces hacia arriba y dos hacia abajo, evitar distraerlo con la luz brillante de los techos o los brazos del examinador. Se considera normal que el recién nacido de término siga el objeto con la mirada horizontalmente y verticalmente con o sin voltear la cabeza. El seguimiento incompleto se considera subnormal (McGready 2000)

Es posible obtener una respuesta sin control superior en estos casos se desencadena una respuesta con una latencia leve y una vez que se logra es estereotipada y no se habitúa.

### Orientación auditiva

Como marcador de anormalidad se toma la falta de respuesta o ausencia de habituación. Su valor como marcador aislado es discutible (Prechtl 1967). Se explora habitualmente con la atención visual (Amiel-Tison 1981)

La vía de la función auditiva inicia con la vibración del tímpano que es transmitida por los huesillos del oído medio al oído interno: la cóclea que es el receptor sensorial de la audición, los axones de las células sensoriales de la cóclea forman el nervio coclear o rama auditiva del VIII par craneal, penetra en el bulbo conectando los núcleos cocleares, remonta en tronco cerebral hacia los tubérculos cuadrigéminos inferiores, el tálamo y las radiaciones acústicas que terminan en las áreas corticales auditivas de la corteza temporal, las radiaciones acústicas se lesionan en los

eventos hipoxico isquemicos peri ventriculares del recién nacido. La otra parte del VIII par está formado por los axones del aparato vestibular.

Maniobra: el niño en la misma posición anterior, en la otra mano sostener una campanita o un cairel, en su defecto la voz del examinador, a unos 20 centímetros del oído del niño, repetir dos veces a cada lado. Se califica normal si voltea al sonido o también si hay un cambio notorio del estado de alerta o si voltea aún con los ojos cerrados.

#### Consolabilidad

Como reactivo se incluye principalmente en los reactivos neuroconductuales, sin embargo se menciona este aspecto desde André-Thomas(1967) . La consistencia interna de este reactivo es alta.(Sheridan 1991)

Se evalúa como parte de la capacidad y competencia del recién nacido para relacionarse con su entorno. Aporta datos sobre la organización funcional del recién nacido. El neonato tiene la capacidad de controlar sus estados a fin de responder con conductas sociales interactivas, el recién nacido tiene umbrales de respuesta mas bajos de lo que se creía para responder a los estímulos externos .Muchos recién nacidos de riesgo como prematuros de bajo peso y recién nacidos que sufrieron asfixia perinatal tienen un umbral tan bajo que junto a su incapacidad para acostumbrarse a estímulos perturbadores o repetidos fácilmente se sobrecargan. Es probable que se desorganicen , que interrumpan la respiración, que incrementen su actividad o empiecen a llorar para eludir los estímulos abrumadores del examen. Este tipo de reacciones incapacitan al recién nacido para centrarse en las señales ambientales. Pueden responder a estímulos más suaves de una sola modalidad sensorial. Los efectos desorganizadores de la inmadurez, o del abuso de sustancias materna pueden mejorar con el tiempo.

Maniobra: observar la habilidad del recién nacido para ser consolado y responder al examinador que es lo que se califica como interactuar, después de estar irritable o llorar, espontáneamente o con las maniobras del examen neurológico, es probable tener que evaluarlo en varias ocasiones durante la aplicación del tamiz.

Se considera anormal que no responda , sea apático ó difícil de despertar, o el que sea irritable o muy difícil de consolar. El tiempo que se espera para que se consuele en las distintas etapas de la prueba es de 30 a 60 segundos.(Brazelton NBAS)

#### Postura

Es uno de los elementos principales del examen motor. La postura del recién nacido en reposo refleja los cambios madurativos del sistema cortico espinal y subcortico espinal o bulboespinal. La valoración de la postura es útil para la valoración apropiada del tono.

Se toma en cuenta la postura preferencial que adopta el recién nacido después de desvestirlo. Las posturas de carácter permanente se asocian generalmente a pronósticos no óptimos. La postura se relaciona estrechamente con los movimientos generales. De importancia primordial en los exámenes preferentemente motores observacionales( Hadders-Algra 1997). De consistencia interna elevada.(Sheridan 1991)

Maniobra: se observa al recién nacido acostado en la mesa de exploración, la postura que se considera normal para un recién nacido de termino es en flexión y abducción discreta que eleva sobre el plano de la mesa sobre todo los miembros inferiores.

## Movimientos generales

Se evalúan los movimientos generales según son descritos y evaluados muy detalladamente por Prechtl, se toma la característica principal de los mismos en el recién nacido de término, según el propósito de este tamiz, su valor pronóstico fue confirmado en estudios bien estructurados.(Einspieler 1997)( Cioni 1989)

Prechtl y col. combinaron métodos de videocinta y electrofisiológicos para describir los cambios madurativos e los movimientos espontáneos fetales y post natales del recién nacido. A las 32 semanas de gestación los movimientos predominantes son flexores especialmente de caderas y rodillas, a menudo suceden al unísono. Hacia la semana 36 los movimientos los movimientos flexores son más potentes con frecuencia suceden de manera alterna más que simétrica. Los movimientos flexores de las extremidades superiores son prominentes, puede observarse por primera vez potencia flexora del cuello definida. En el recién nacido de término las extremidades se mueven de manera alternante, con asimiento firme de la mano y potencia flexora y extensora del cuello. La cantidad calidad y simetría de la motilidad evalúa la integridad de los grandes sistemas motores corticoespinal y subcortico espinal (bulboespinal).

Maniobra: se observa al recién nacido en la mesa de exploración desvestido en decúbito supino, se observan normalmente movimientos suaves de flexión y extensión de brazos y piernas al mismo tiempo que movimientos elípticos en las porciones distales, manos y pies. Se observa la calidad de los movimientos que sean armónicos y variados, además de la calidad se observa la cantidad se movimientos, la variedad de los mismos, se observan los movimientos que acompañan al llanto y a la búsqueda. Algunos movimientos bruscos se consideran normales para el recién nacido de término. Por último observamos la simetría de los mismos.

Figura 1.



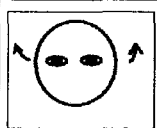
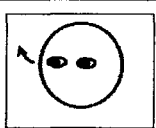
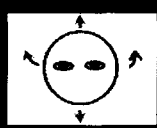








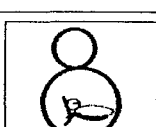

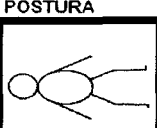
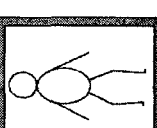
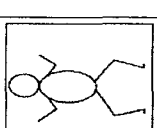
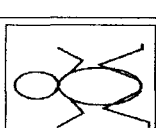
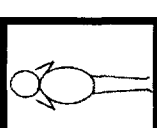
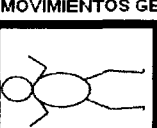
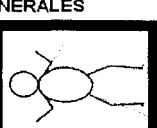
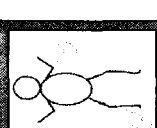
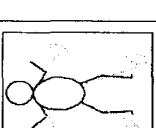
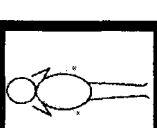
<b>Tamiz Neurológico Neonatal</b>				
<b>NOMBRE Y AFILIACIÓN:</b>				
<b>HOJA 1: ATENCIÓN Y CONDUCTA. ORGANIZACIONES CONJUNTAS</b>				
<b>ATENCIÓN VISUAL</b>				
				
NO ABRE LOS OJOS	ENFOCA UN INSTANTE NO SIGUE	SIGUE HORIZONTAL Y VERTICALMENTE, NO VOLTEA	SIGUE A LOS LADOS, VOLTEA LA CABEZA	SIGUE CONSTANTEMENTE, NO SE HABITUA.
<b>ORIENTACION AUDITIVA</b>				
				
NO REACCIONA	SE PONE ALERTA	VOLTEA LOS OJOS AL SONIDO	VOLTEA LOS OJOS Y LA CABEZA	SE SOBRESALTA ABRUPTA Y CONTINUAMENTE
<b>CONSOLABILIDAD</b>				
				
ES INDIFFERENTE A LAS MANIOBRAS, NO INTERACTÚA.	INTERACCIÓN DUDOSA.	DESPIERTO NO LLORA O SE CONSUELA AL HABLARLE.	SE CONSUELA AL CARGARLO	NO SE CONSUELA, LLANTO AGUDO O MONÓTONO
<b>POSTURA</b>				
				
BRAZOS Y PIERNAS EXTENDIDOS	PIERNAS LEVEMENTE FLEXIONADAS	BRAZOS Y PIERNAS BIEN FLEXIONADAS	PIERNAS BIEN FLEXIONADAS CON ADUCCIÓN	BRAZOS MUY FLEXIONADOS Y PIERNAS MUY EXTENDIDAS
<b>MOVIMIENTOS GENERALES</b>				
				
SIN MOVIMIENTOS, DESPIERTO.	ALGUNAS EXTENSIONES, MONÓTONOS.	MOVIMIENTOS FLUIDOS Y SUAVES, ALGUNOS BRUSCOS	MOVIMIENTOS FLUIDOS, ALTERNANTES DE BRAZOS Y PIERNAS CON BUENA VARIABILIDAD.	EXTENSIÓN EN CADENA, ATRAPAMIENTO DEL PULGAR.

Figura 1.

## TONO ACTIVO Y PASIVO

El tono muscular depende de la maduración de los dos sistemas motores centrales: el inferior, arcaico, subcortical y el superior, más reciente, corticoespinal. Son distintos por su maduración, para la del sistema inferior, la progresión es ascendente precoz, a partir de las 24 semanas, para la del sistema superior la progresión descendente de la maduración es más tardía, 32 a 34 semanas y más prolongada, 2 años.

Sus funciones son distintas: para el sistema inferior control postural, músculos extensores antigravitatorios, cuadriflexión de los miembros y presencia de los reflejos primarios; para el sistema superior, desarrollo de la actividad de los músculos flexores del eje, relajación de las extremidades, movimientos de los dedos y abducción del pulgar. El periodo de tiempo cercano al término representa el periodo de la adquisición del control superior.

Cuando se observan las respuestas del tono muscular pasivo de las extremidades se constata que el tono aumenta y por tanto la extensibilidad disminuye en los músculos flexores, primero en las extremidades inferiores y luego en las superiores, de acuerdo a la progresión ascendente de la maduración del sistema subcorticoespinal, responsable de la fuerte flexión proximal de las cuatro extremidades al llegar a término.

Cuando se observa el tono muscular activo de los músculos antigravitatorios se valora esta misma progresión ascendente del sistema subcorticoespinal, la colocación en posición de pié permite mostrar que primero la respuesta antigravitatorio solo está presente en las extremidades inferiores, luego en el tronco y más tarde en la cabeza, siendo completa al término alrededor de las 40 semanas, la misma observación puede realizarse en los músculos extensores del cuello en el retorno hacia atrás en la maniobra de incorporar para sentarse, cuando se observa la respuesta hacia delante de la maniobra de incorporar para sentarse, es decir cuando se valoran los músculos flexores del cuello, se observa el inicio de la maduración del sistema corticoespinal, que comienza a las 34 semanas. A las 40 semanas el tono activo de los flexores es tan perfecto como el de los extensores y permite un balanceo de la cabeza hacia delante y hacia atrás simétrica.

En el recién nacido prematuro que llega a término en ausencia de patología neurológica la maduración de los sistemas motores sigue su curso y llega, cerca de las 38-40 semanas de edad gestacional corregida, a los inicios de la conquista del control superior corticoespinal.

En presencia de patología neurológica y puesto que esta se localiza sobre todo en el sistema motor superior, la maduración continua en el sistema inferior subcorticoespinal con ausencia de alteraciones en la respuesta antigravitatoria, en el tono muscular pasivo de las extremidades o en los reflejos primarios, pero la conquista del control del sistema superior no se realiza como es esperado, en la maniobra de incorporar para sentarse la cabeza pasa mal o no pasa hacia delante, los movimientos de los dedos son pobres, la vigilancia y el seguimiento de la mirada tampoco son buenos, existen anomalías selectivas del programa de maduración en relación a localización de las lesiones.

En relación a las asimetrías aún en las lesiones graves como infartos que involucran ramas corticales de la cerebral media, con mayor frecuencia, la hemiparesia puede ser leve pero definida que afecta más a una extremidad superior que a una inferior y la cara. En los sobrevivientes de infarto unilateral hay hemiparesia solo en un 25% de los casos y la alteración motora sobreviene alrededor de los 6 meses de edad. Si están involucradas ramas del tallo de la arteria cerebral media, la posibilidad de hemiparesia es de alrededor del 100% y están lesionadas la corteza, la sustancia blanca, los ganglios basales y el extremo posterior de la cápsula interna. Cuando hay afectación del hemisferio contralateral al infarto, aún cuando sea leve, la hemiparesia suele ser del 100%, esto se relaciona con inhabilidad del hemisferio opuesto para restablecer su inervación por



fascículo corticoespinal ipsolateral desarrollado en etapas mas tempranas, esta plasticidad puede requerir muchos meses para evolucionar, lactantes con hemiparesia a los seis u ocho meses, si este fuera el caso, pueden no tener hemiparesia o solo tener debilidad moderada a los dos años.

Las lesiones bilaterales por lo general tienen déficit neurológicos graves en el seguimiento , de modo que la existencia de cuadriparesia y afectación de las funciones mentales se relaciona casi en un 100%, la cuadriparesia espástica y la falta de desarrollo de discriminaciones visuales y auditivas superiores, así como muchos otros aspectos de la función neurológica son la regla.

#### Sostén cefálico

El movimiento al llevar al niño a la posición sentada o al acostarlo (maniobra inversa de Amiel-Tison) provoca una respuesta activa de flexión del cuello que es muy breve dura segundos, se describe por André-Thomas como el primer segmento del reflejo de enderezamiento.

La flexión y extensión pasiva del cuello provocan unos instantes de sostén activo de la cabeza. La contracción de los músculos se debe sentir en los dedos de la mano del explorador para poder distinguirlo claramente del paso pasivo de la cabeza.(Amiel-Tison 1995)

En el recién nacido de término se espera una armonía entre el tono extensor primitivo y el flexor en maduración, para lograr una flexión del cuello al agacharlo hacia delante y un breve alineamiento de la cabeza con el tronco en la línea media.

Maniobra: Se rodean los brazos y si es necesario el tórax del recién nacido con las manos y se lleva a la posición sentada, ligeramente agachado, y desde allí nuevamente a la posición acostada. Se considera anormal tanto la ausencia de sostén activo como el predominio del tono extensor con imposibilidad de flexión de la cabeza.

#### Suspensión ventral.

Con la suspensión ventral se mide el tono axial, al suspender al recién nacido en una mano, boca abajo tomándolo del abdomen, se valora la flexión del tronco y la reacción de extensión del tronco como respuesta a la suspensión. Se toma como una respuesta normal la horizontalización del eje de la columna una relación con el eje de la cabeza entre 0 y 30 grados brevemente.(Dubowitz 1998)

Maniobra: se obtiene suspendiendo al recién nacido en la mano del examinador boca abajo desde el abdomen.

#### Bufanda

No calificó entre los de mayor valor predictivo en el estudio de Sheridan , tampoco está en Amiel-Tison 2002.Sin embargo fue uno de los reactivos de mayor valor para diferenciar edad gestacional cuando Capurro(1978) hizo la regresión de los reactivos de Dubowitz para evaluar edad gestacional, es muy edad gestacional dependiente, al igual que los otros reactivos que se refieren al tono, sin embargo es el reactivo más sencillo para evaluar tono de miembros superiores (28)

Maniobra: aunque se puede evaluar al mismo tiempo ambos brazos, abrazando el cuello del recién nacido con ellos , se puede evaluar sosteniendo al recién nacido en posición semisentada a 20-30 grados con una mano y con la otra rodear el cuello del bebé, observando la posición que guarda el codo con la línea media axial, se hace la maniobra con un brazo y luego con la otra. Es

característico del recién nacido de término que el codo casi llegue, o esté en la línea media axial. La simetría del mismo es extremadamente importante.

#### Ángulos poplíteos

Mide tono de miembros inferiores , es una maniobra reproducible y consistente. Dividiendo 180 grados gruesamente en tercios, la zona considerada normal queda en el tercio medio. Es posible medir los ángulos con gomógrafos, pero no es el propósito de este tamiz.

Maniobra: se mantiene la pelvis sobre el plano de la mesa y sobre ella se flexionan los muslos, se extiende la pierna y se mide el ángulo que forma la pierna y el muslo por detrás de la rodilla. Los ángulos derecho e izquierdo se valoran simultáneamente. Se considera asimétrica una diferencia de más de 10 grados entre un ángulo y el otro.

#### Ángulo de dorsiflexión del pie

Mide tono distal de extremidades inferiores. El antiguo prematuro puede tener un ángulo de 50-60 grados a la edad corregida de término. La sensación de parada del movimiento de dorsiflexión para luego seguir hasta completar la maniobra es un dato anormal. La respuesta en dos fases, es junto con la sobre posición de la escamosa y la circunferencia cefálica reportada como una triada de importancia pronostica.( Amiel-Tison 2002).El ángulo normal de un recién nacido de término se considera normal cuando es posible que la piel del dorso del pie toque la piel sobre la tibia.

Maniobra: el examinador flexiona el pie sobre la pierna con una presión del pulgar sobre la planta del pie. El ángulo formado por el eje del pie y la pierna es el ángulo de dorsiflexión.  
Figura 2.

HOJA 2: TONO ACTIVO Y TONO PASIVO				
<b>SOSTEN CEFALICO</b>				
AL LEVANTARLO LA CABEZA CAE ATRAS	LA CABEZA CAE HACIA DELANTE. PASO PASIVO	SOSTIENE SEGUNDOS EN LA LINEA MEDIA	HIPEREXTENCIÓN DE CUELLO AL SENTARLO	IMPOSIBLE CABEZA HACIA ADELANTE
<b>SUSPENSIÓN VENTRAL</b>				
ESPALDA CURVA, CABEZA Y EXTREMIDADES EN EXTENSIÓN.	ESPALDA CURVA EXTREMIDADES SEMIFLEXIONADAS	ESPALDA LIGERAMENTE CURVA, EXTREMIDADES FLEXIONADAS.	ESPALDA DERECHA, CABEZA EN LINEA, EXTREMIDADES FLEXIONADAS.	ESPALDA DERECHA, CABEZA POR ENCIMA DEL CUERPO.
<b>MANIOBRA DE LA BUFANDA</b>				
EL CODO REBASA LA LINEA MEDIA	EL CODO REBASA POCO LA LINEA MEDIA	EL CODO LLEGA A LA LINEA MEDIA	EL CODO CASI LLEGA A LA LINEA MEDIA. BUENA RESISTENCIA.	BRAZOS EN FLEXIÓN. MANIOBRA IMPOSIBLE O ASIMÉTRICA.
<b>ANGULO POPLITEO</b>				
ANGULO POPLITEO DE 180 GRADOS.	ANGULO POPLITEO DE 150 GRADOS.	ANGULO POPLITEO DE 110 GRADOS	ANGULO POPLITEO DE 90 GRADOS.	<90GRADOS O ASIMETRIA DERECHA IZQUIERDA DE MAS DE 10 GRADOS.
<b>ANGULO DE DORSIFLEXIÓN DEL PIE</b>				
ANGULO DE MAS DE 20 GRADOS(50-60) DEL ANTIGUO PREMATURO		ANGULO DE 0 GRADO		SENSACIÓN DE PARADA EN LA FLEXIÓN RÁPIDA.
COMENTARIOS:				

Figura 2.

## REFLEJOS PRIMARIOS

Los reflejos táctiles son reflejos en los cuales los estímulos en la piel o la mucosa constituyen el componente aferente y la contracción muscular el componente eferente del arco reflejo. Ejemplos de ellos en el recién nacido son el reflejo de incurvación del tronco, el reflejo de búsqueda, la respuesta plantar y palmar, y el más importante reflejo táctil en el recién nacido que es la succión y deglución. Todos estos reflejos táctiles están mediados por el sistema nervioso a nivel de la medula espinal, pero los tractos corticoespinal y corticobulbar sirven para reforzarlos o incrementarlos. Una observación cuidadosa de la alimentación del neonato puede informarnos cual tiene una lesión de corteza cerebral ( y por lo tanto lesión en la función del tracto corticoespinal ) porque tienen una característica en común: dificultad en la alimentación, succionan con dificultad o no pueden hacerlo en absoluto. La coordinación con la deglución es mala, así que se atragantan, bronco aspiran o fallan por completo en la deglución. Independientemente de la etiología ya sea encefalopatía hipóxico isquémica, meningitis, hidrocefalia, infecciones congénitas, o disgenesia cerebral, el factor principal es el daño agudo o sub. agudo a la corteza cerebral. Este fracaso en la succión deglución es debido al abrupto daño en la función reforzadora del tracto corticobulbar neonatal en estos reflejos táctiles. El examen neurológico cuidadoso también revelará la ausencia de otros reflejos táctiles : como el de búsqueda, incurvación del tronco, prensión y extensión de los dedos con la estimulación del dorso de la mano etc.

Irónicamente, en recién nacidos en los que nunca se estableció la función de los sistemas corticoespinal y corticobulbar en la etapa fetal porque la corteza cerebral no se ha desarrollado o es rudimentaria como en la hidranencefalia, frecuentemente no muestran reflejos táctiles anormales y si pueden succionar y deglutir. Es por lo tanto el retiro abrupto de la influencia de refuerzo cuando previamente ya estuvo establecida y ejerciendo su influencia , aun cuando haya sido solamente en la vida fetal, eso determina el fracaso en los reflejos táctiles. El fracaso en la succión se debe también a otras causas como micro infartos del tegmentum con falla en la función de importantes centros incluyendo el núcleo ambiguo y el núcleo y tracto solitarios.(30)

### Succión-deglución

Evalúa función cortico espinal y subcorticoespinal es importante en recién nacidos de término, se califica en este tamiz la succión nutritiva al mismo tiempo que la deglución, evaluando este complejo mecanismo en su conjunto se considera un reactivo más confiable (Eishima 1991) que la succión no nutritiva que se evalúa en Amiel-Tison y Brazelton.(29)

Maniobra: tomado en consideración que las condiciones habituales(un buen cierre, un chorro apropiado, temperatura adecuada etc.) que interfieren en una buena succión están controladas se observa y pregunta a la madre o persona que lo alimenta con biberón si la succión es buena y si deglute la leche que succiona o escurre entre los labios, o se atraganta sin que pueda deglutir.

### Prensión palmar

Evalúa la integridad del arco reflejo de la extremidad superior.

Maniobra: el examinador presiona la palma de la mano del niño con el índice, el niño debe atrapar el dedo ó ser tan fuerte como para que la tracción levante el hombro del plano de la mesa.

### Prensión plantar

Evalúa la integridad del arco reflejo de miembro inferior.

Maniobra: el examinador presiona con el dedo la planta del pié inmediatamente por debajo de los dedos, los dedos del recién nacido se flexionan sobre los del examinador.

### Reflejo tendinoso de la rodilla.

Este es un reflejo de estiramiento monosináptico segmentario de la medula espinal que desarrolla muy temprano en el feto humano, 25 semanas, evaluamos el efecto inhibitorio de la red de neuronas del tracto corticoespinal en la disminución de la amplitud y la oscilación que de otro modo resultaría exagerado si el reflejo no fuera inhibido. El reflejo hiperactivo es un signo clásico de déficit de la función del tracto corticoespinal en el adulto, al igual que en el recién nacido, aunque se espera que en este sea normalmente más vivo.

Con el niño acostado de espaldas y con la pierna ligeramente flexionada, se percute con el dedo a nivel del tendón rotuliano. El reflejo puede estar ausente o estar exagerado.(Amiel-Tison 2002)

### Clonus del pié

Evalúa sobre todo la función inhibitoria corticoespinal sobre las neuronas motoras de la medula espinal.

La cadera y la rodilla en flexión, se imprime un movimiento rápido pero suave de dorsiflexión del pié ( con el niño en reposo y relajado) El clonus del pié consiste en una sucesión rítmica de flexiones -extensiones del pié sobre la pierna. Un clonus persistente más allá de 10 movimientos es anormal y calificado de inagotable. Algunas sacudidas rápidas y fácilmente agotables se consideran normales.(Amiel-Tison 2002)




Figura 3.

## CALIFICACIÓN

Se califica cada reactivo según la distribución en la población reportada por Dubowitz (9) se califican como anormales las respuestas que se presentan en 1% de la población considerada normal ( en el tamiz en rojo, igual a 0) , como ligeramente anormal las que se presentan en más de 1 hasta 10% de la población ( en el tamiz en amarillo, igual a 1) y como normales las respuestas que se esperan en 90% de la población considerada normal ( en el tamiz en verde, igual a 2). En total se obtienen 30 puntos posibles de los 15 reactivos. Para comparar la prueba con el Examen Neurológico de Amiel-Tison que es dicotómica (normal o anormal) , también esta prueba se resume en dos posibles calificaciones como normal igual a 30 y como anormal de menos de 30 (29 ó menos)

**HOJA 3: REFLEJOS**






**SUCCIÓN DEGLUCIÓN**

				
NO SUCCIONA NO DEGLUTE, SE ATRAGANTA	SUCCION DEBIL IRREGULAR DEGLUTE BIEN	SUCCIONA Y DEGLUTE BIEN	SUCCIONA Y DEGLUTE BIEN NO SE CANSA	NO SUCCIONA HIPERTONIA MANDIBULAR


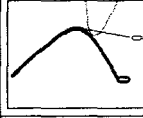

**PRENSIÓN PALMAR**

				
MANO EXTENDIDA NO HAY PRENSIÓN O HAY PRENSIÓN ASIMETRICA DER-IZQ	FLEXION PARCIAL Y DEBIL DE LOS DEDOS	PRENSION FUERTE DE LOS DEDOS	FLEXIÓN FUERTE DE LOS DEDOS CON ELEVACIÓN DEL HOMBRO	PULGAR ABDUCTO PERSISTENTE NO HAY APERTURA DE LA MANO.


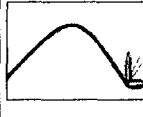

**PRENSIÓN PLANTAR**

				
NO HAY PRENSIÓN PLANTAR	FLEXIÓN PARCIAL DE LOS DEDOS DEL PIE	PRENSION PLANTAR PRESENTE	EXTENSION DEL PRIMER ORTEJO Y FLEXIÓN DE LOS OTROS	ASIMETRIA DERECHA-IZQUIERDA

**REFLEJO TENDINOSO DE LA RODILLA**

				
NO RESPONDE		RESPONDE AL ESTIMULO		EXAGERADO, MAS DE TRES MOVIMIENTOS .

**CLONUS DEL PIE**

				
NO HAY CLONUS		AGOTABLE SACUDIDAS RÁPIDAS, MENOS DE 10		NO AGOTABLE , MAS DE 10.

PUNTOS

EXAMINADOR

FECHA:

Figura 3.

## RESULTADOS

Fueron estudiados 107 recién nacidos, 66.4% nacidos a término y 33.6% fueron de pre -término. Los principales diagnósticos en la madre y en el niño se muestran en los Cuadros 1 y 2. Promedios de la edad, el peso al nacimiento, el puntaje de Apgar a los 1 y 5 minutos y la edad gestacional corregida al momento del estudio se muestran en el Cuadro 3. Observamos que la versión del tamiz con la representación de color, tipo semáforo, resultó en un sistema de calificación de los reactivos más fácil incluso para personal con menos experiencia. La distribución de los resultados de cada reactivo del tamiz neurológico se muestran en el Cuadro 4, los resultados variaron desde 74.8 en sostén cefálico ( el más difícil de obtener), a 98.1 en consolabilidad y reflejo rotuliano los más fáciles de obtener. La distribución de los resultados en cada nivel funcional en cada nivel neurológico funcional se enseña en la Cuadro 5, el nivel de organizaciones complejas fue el mas difícil de obtener, mientras que el nivel de reflejos primitivos fue el más fácil. El acuerdo global fue de 87.85%. La correlación entre los reactivos comparables del Tamiz Neurológico y el Examen Neurológico fue estadísticamente significativo ( $\rho = 0.759$ ,  $p = 0.01$ ), la concordancia del alfa de Cronbach tuvo un valor aceptable (0.83). La sensibilidad y especificidad del Tamiz Neurológico al compararlo con el Examen Neurológico se calculó en 0.98 y 0.82 respectivamente, mientras que el valor predictivo positivo y negativo fue de 0.77 y 0.98. El tiempo de aplicación del Tamiz Neurológico fue en promedio 4 minutos, mientras que para el examen neurológico se estimó un promedio en 24 minutos.(32)

**Cuadro 1**

**LOS TRES PRINCIPALES DIAGNOSTICOS MATERNO-FETALES.**

Diagnósticos	%
Sufrimiento fetal	24.4
Pre-eclampsia	20.6
Ruptura prematura de membranas	10.3



**Cuadro 2**

**LOS TRES PRINCIPALES DIAGNOSTICOS EN EL RECIEN NACIDO**

Diagnóstico	%
Hijo de madre con pre-eclampsia	21.5
Asfixia perinatal	20.6
Hemorragia intraventricular	18.7

**Cuadro 3**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA MUESTRA**

Variable	Media	DS	Mínimo	Máximo
EGN	36.53	3.99	26.4	41
Peso al nacer (g)	2698.83	944.55	820	5050
Apgar 1	7	1	1	9
Apgar 5	8	1	0	9
EGC	39.07	0.95	38.0	41.2

EGN:Edad Gestacional al Nacimiento. EGC:Edad Gestacional Corregida al momento del examen.

**Cuadro 4****RESPUESTAS DE CADA REACTIVO DEL TAMIZ NEUROLÓGICO**

Reactivo	optimo n	optimo %	no-optimo n	no-optimo %
Atención visual	85	79.4	22	20.6
Orientación auditiva	104	97.2	3	2.8
Consolabilidad	105	98.1	2	1.9
Postura	96	89.7	11	10.3
Movimientos generales	84	78.5	23	21.5
Sostén cefálico	84	78.5	23	21.5
Suspensión ventral	80	74.8	27	25.2
Maniobra de la bufanda	99	92.5	8	7.5
Ángulo poplíteo	87	81.3	20	18.7
Dorsiflexion del pie	87	81.3	20	18.7
Succión y deglución	90	84.1	17	15.9
Preñión palmar	98	91.6	9	8.4
Preñión plantar	101	94.4	6	5.6
Reflejo rotuliano	105	98.1	2	1.9
Clonus del pie	102	95.3	5	4.7

**Cuadro 5**

**RESPUESTAS DE CADA NIVEL FUNCIONAL DEL TAMIZ NEUROLÓGICO**

Nivel	optimo n	optimo %	no-optimo n	no-optimo %
Atención, comportamiento y organizaciones complejas	73	68.2	34	31.8
Tono activo y pasivo	63	58.9	44	41.1
Reflejos primitivos	86	80.4	21	19.6

## COMENTARIOS

El tamiz que diseñamos tiene ventajas con las dificultades en la aplicación de otros exámenes neurológicos: Primero: el tamiz es corto y no tiene sesgos culturales en los reactivos, el examen en gran parte de los casos se aplicó junto a la madre del niño que hizo preguntas y no se sintió incomoda con el examen realizado a su recién nacido. Los reactivos incluidos son fáciles de enseñar y explicar a pediatras, otros médicos, enfermeras y técnicos, por lo que un mayor número de recién nacidos se beneficiarían con un examen neurológico básico y una detección oportuna de los recién nacidos en riesgo que serían evaluados de una manera más completa. El tamiz tiene un sistema de colores, tipo semáforo, relacionado con las respuestas, en verde el recién nacido pasa la prueba como óptima, en amarillo la respuesta es sospechosa y en rojo no óptima. Estas características facilitan la aplicación de una prueba neurológica básica en todos los recién nacidos y esto mejoraría la captación de los recién nacidos que deban someterse a seguimiento neurológico más estrecho.

El tamiz neurológico propuesto aquí satisface cualidades para una adecuada sensibilidad.(33,34)  
1) posee una meta adecuada y un contexto clínico funcional: se evalúan todas las áreas conocidas de la maduración neurológica del recién nacido este es un atributo de la oligovariabilidad de la escala ; 2) su comprensibilidad es simple y puede ser medido en 15 reactivos en solo 3 niveles (0,1,2), los 15 reactivos están agrupados de acuerdo al área funcional que se mide en 3 grupos por lo que se puede memorizar fácilmente y no es necesario, como en otros exámenes más largos que una persona aplique la prueba y otra la califique; las ventajas de una escala de calificación simple y con relativamente pocas variables podrían compensar las desventajas de las limitaciones de la escala. El principio de connotación biológica es un atributo de su validez de apariencia; cada una de las funciones neurológicas evaluadas se refiere a aspectos de la maduración cortico-subcortical y a la integridad de las vías subcorticales y medulares por lo que tienen una secuencia lógica que abarca todas las funciones neurológicas conocidas del neonato.3) el tamiz posee claridad en las instrucciones para calificar y evalúa evidencia básica de reactivos que se consideran en la literatura de menor subjetividad por lo que se espera que el sesgo sea menor. 4) tiene comprensibilidad y discriminación ( susceptible de escala) las cinco posibles respuestas para cada reactivo son clínicamente significativas, cuando la discriminación hubiera sido excesiva o irrelevante se optó por la dejar la casilla en blanco, esto sucedió en dos de los reactivos. 5) esta enfocada en intercambio personal, en evidencia básica, y tiene coherencia biológica de sus componentes 6)el tamiz tiene una apropiada inclusión de reactivos, tiene una escala elemental satisfactoria que resulta en datos básicos confiables y 7) es fácil de usar.

Las limitaciones fueron 1) pocos datos 2) no es un elemento diagnóstico.3) dado que es una comparación con otra escala no se midió la reproducibilidad del tamiz.4) el peso para cada reactivo de la escala es igual, esto es conveniente para calificar, pero clínicamente no es exacto, se espera que los reactivos con más peso clínico tengan una secuencia de mayor cantidad de reactivos fallados y por lo mismo puntajes más bajos de la escala.

Nuestros resultados sugieren que el tamiz neurológico tiene una alta sensibilidad y esto apoya su uso en la evaluación clínica inicial del neonato. La concordancia con el con el examen neurológico de Amiel-Tison fue aceptable, pero el tamiz tiene la ventaja de un menor tiempo de aplicación y una mayor facilidad de aplicación, por lo que se puede aplicar a un mayor número de

recién nacidos, en la consulta ambulatoria , en las áreas de hospitalización o en estudios de campo con mayor número de población. Se realiza un seguimiento a los 6 meses y al año de edad de los niños en quienes se aplicó el tamiz para observar su predictibilidad. Es necesario aplicar en un mayor numero de población y compararlo con otros instrumentos y estudios de neuroimagen y neurofisiología.

Los avances tecnológicos para el cuidado del recién nacido, así como la mejoría en la atención obstétrica han contribuido a la sobrevida en las unidades de cuidados intensivos. Sin embargo la protección del SNC y la prevención de discapacidad siguen siendo los retos en el manejo de estos recién nacidos.

Este tamiz neurológico permite obtener resultados comparables a los otros sistemas de examen más complejos, en menor tiempo y con personal menos experimentado. Esto permitiría que un mayor número de recién nacidos sean examinados y eventualmente puedan diagnosticarse antes de la aparición de las secuelas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Amiel-Tison C, Grenier A .Evaluación neurológica del recién nacido y del lactante. Toray-Masson 1981 Barcelona.
2. Allen MC, Capute AJ. Neonatal Neurodevelopmental Examination as a predictor of Neuromotor Outcome in Premature Infants. *Pediatrics* 1989;83:498-506.
3. André-Thomas, Yves Chesni, Mme.S.Saint Anne Dargassies. The neurological examination of the infant . The Medical Advisory Committee of The National Spastics Society. London 1960.
4. Prechtl HRF. The neurological examination of the full term newborn infant .Clinics in Developmental Medicine.63.1977.SIMP.Blackwell,UK.
5. Bierman-van Eendenburg MEC, Jurgens-van der Zee AD, Olinga AA, Huisjes HH, Tuwen BCL. Predictive value of Neonatal Neurological Examination: a Folow up study al 18 Month. *Dev. Med .Child Neurol.*1981,23,296-305.
6. Fernandez L, Ugartechea J. Sensibilidad y especificidad de una prueba de tamiz neurológic.Bol Hosp. Infant Mex 1987,44(1):10-20.
7. Amiel-Tison C, Grenier A. Vigilancia neurológica durante el primer año de vida. Masson S.A. 1988 Barcelona.
8. Amiel-Tison C, Stewart A. The newborn infant One brain for life. Chapter10.INSERM.Paris.1995.
9. Kurtzberg D,Vaughan HG, Daum C,Grellong BA,AlbinS,Rotkin L, Neurobehavioral performance of low-birthweight infants al 40 weeks conceptional age:comparison with normal fullterm infants.*Dev Med Child Neurol.*1979 Oct;21(5):590-607.
10. Dubowitz LMS,Dubowitz V.The neurological assessment of the pre-term and full-term newborn infant .Clinics in Developmental Medicine ,79,1981,SIMP,Blackwell, UK.
11. Dubowitz LM,Mercuri E,Dubowitz V.An optimality score for the neurological examination of the newborn .*J Pediatr* 1998; 133:406-16.
12. Dubowitz LM,Mercuri E,Dubowitz V.An optimality score for the neurological examination of the newborn .*J Pediatr* 1998; 133:406-16.
13. Sheridan-Pereira M, Ellison P, Helgeson V. The construction of a scored neonatal neurological examination for assessment of neurological integrity in full-term neonates. *J Dev Behav Pediatr* 1991; 12: 25-30.

14. Persson K, Stromberg B. Structured observation of motor performance (SOMP-I) applied to neonatally healthy fullterm infants at the ages of 0-10 months. *Early Hum. Dev.* 1995; 40: 127-143.
15. Cioni G, Ferrari F, Prechtl HFR. Posture and spontaneous motility in full term infants. *Early Hum Dev.* 1989;18:247-262.
16. Prechtl HFR, Ferrari F, Cioni G. Predictive value of general movements in asphyxiated fullterm infants. *Early hum Dev.* 1993; 35: 91-120.
17. Einspieler Ch, Prechtl HFR, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants-review of the methodology. *Early Hum Dev* 1997; 50:47-60.
18. Cioni G, Ferrari F, Einspieler Ch, Paolicelli P, Barbani T, Prechtl HFR. Comparison between observation of spontaneous movements and neurologic examination in preterm infants. *J Pediatr* 1997;130:704-11.
19. Prechtl HFR, Editorial: The state of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. *Early Hum Dev* 1997;50: 1-11.
20. Ferrari F, Prechtl HFR, Cioni G, Roversi MF, Einspieler Ch, Gallo C, Paolicelli P, Cavazzuti GB. Posture, spontaneous movements, and behavioral state organization in infants affected by brain malformations. *Early Hum Dev* 1997;50:87-113.
21. Prechtl HFR, Editorial: The state of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. *Early Hum Dev* 1997;50: 1-11.
22. Ferrari F, Cioni C, Einspieler Ch, Roversi F, Bos AF, Paolicelli P, Ranzi A. Cramped Synchronized General Movements in Preterm Infants as an Early Marker for Cerebral Palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156: 460-7
23. Hadders-Algra M, Van den Nieuwendijk AWJK, Martijn A, Eykern LA van. Assessment of general movements: towards a better understanding of a sensitive method to evaluate brain function in young infants. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1997; 39:89-99.
24. Brazelton T, Nugent J. *Escala para la Evaluación del Comportamiento Neonatal*. Buenos Aires. Ed. Paidós. 1997.
25. Amiel-Tison, C. Update of the Amiel-Tison neurologic assessment for the term neonate or at 40 weeks corrected age. *Pediatr Neurol* 2002;27:196-212.
26. Majnemer A, Mazer B. Neurologic evaluation of the newborn infant :definition and psychometric properties. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1998;40:708-715.
27. De Vries LS, Vles JSH .Some recent developments in neonatal neurology. *European Journal of Paediatric Neurology* 2001;5 :101-105.



28. Capurro H, Konichzky S. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr.* July 1978;120-2.
29. Eishima K. The analysis of sucking behavior in newborn infants. *Early Hum Dev* 1991;27:163-73. *Developmental Medicine*, 63, 1977. SIMP, Blackwell, UK.
30. Samat HB. Functions of the corticospinal and corticobulbar tracts in the human newborn. *Journal of Pediatric Neurology* 2003;1(1):3-8.
31. Hulley S B. *Diseño de la investigación clínica*. Ediciones Doyma. 1998.
32. Pereira CL. Concordance between Neurologic Screening Test and Neurologic Examination in Newborns. *Clin Pediatr.* 2006;45:315-323
33. Streiner DL, Norman GR. *Health Measurement Scales*. Oxford University Press. Second Edition. 1995.
34. Feinstein AR. *Clinometrics*. Yale University Press. 1987.