

Exploración neurológica en el niño de 0 a 1 año de edad

Soto-Vargas Javier*, Fajardo-Fregoso Blanca Fabiola*

Resumen

Desde el advenimiento de la neuroimagen y otras técnicas sofisticadas se ha facilitado la detección de factores de riesgo en el neonato y lactante para padecer anomalías neurológicas. No es extraño ver que estas técnicas desplazan a la exploración física en la práctica médica; debido tal vez por complejidad de las maniobras propedéuticas y provocando que sólo sean llevadas a cabo de forma superficial mediante la valoración del estado de alerta y los reflejos primitivos más conocidos. Es fundamental realizar un diagnóstico temprano para evitar complicaciones que puedan ser irreversibles, por lo que el examen neurológico es imprescindible en las primeras etapas de la vida. La exploración neurológica de un niño menor de 1 año de edad se divide en tres partes: evaluación de la postura y el tono muscular; evaluación de los reflejos primitivos y reacciones posturales; y por último el examen de las pruebas que son relativamente invariables a la edad. La sistematización de los resultados y su correcta interpretación puede ser realizada usando varias escalas, por ejemplo, la escala de Dubowitz.

Palabras clave: *escalas de evaluación neurológica, reacciones posturales, reflejos primitivos, tono muscular.*

Neurological examination in children from 0 to 1 year

Abstract

Since neuroimaging and other new techniques of diagnosis appeared, the detection of factors of risk for neurological abnormalities in the newborn and the infant have been improved. In consequence, the physical exam has been displaced, probably because some of the physical techniques are complicated, leading this to practice them only in a superficial way, for example analyzing state of conscience and primitive reflexes.

It is fundamental to obtain an early diagnosis in order to prevent irreversible complications; this is why neurologic exam is so vital in the first ages. Neurological exam in an infant is divided in three parts: evaluation of the position and muscular tone, evaluation of primitive reflexes and postural reactions and last, the rest of exams that do not vary from age to age. In order to systematize results many scales can be used, being Dubowitz a very good example.

Key words. *muscular tone, neurological assessment scales, postural reactions, primitive reflexes.*

*Médico Interno de Pregrado del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde.
Hospital 278, El Retiro; Guadalajara, Jalisco. CP. 44280. Teléfono: 3314-5501 ext. 49316. Contacto al correo electrónico: soto010@gmail.com.
Soto-Vargas J, Fajardo-Fregoso BF; Exploración neurológica en el niño de 0 a 1 año de edad. *Rev Med MD* 2010; 2(1):43-51.

La postura y el tono muscular

Desde el advenimiento de la neuroimagen y otras técnicas sofisticadas se ha facilitado la detección de factores de riesgo en el neonato y lactante para padecer anomalías neurológicas. No es extraño ver que estas técnicas desplacen a la exploración física en la práctica médica; debido tal vez por complejidad de las maniobras propedéuticas y provocando que sólo sean llevadas a cabo de forma superficial mediante la valoración del estado de alerta y los reflejos primitivos más conocidos.¹

La evaluación de la postura y el tono muscular es una parte fundamental de la exploración neurológica en esta etapa. Se incluye el examen de la postura en reposo, el tono pasivo y activo.²

Es necesario mencionar que la asfixia y la enfermedad hipóxico-isquémica son la causa más frecuente de encefalopatía en neonatos a término. En estos niños la presencia de convulsiones y la administración de anticonvulsivantes u otros factores no neurológicos como problemas pulmonares, cardíacos y renales, pueden contribuir a anomalías transitorias del tono. Por esto, el examen neurológico temprano puede ser anormal, incluso en niños con lesiones menores y buen pronóstico. El examen realizado después de la segunda semana de vida es un mejor reflejo del estado neurológico. Si el niño tiene historia de asfixia y presenta algún signo anormal, se deben realizar técnicas complementarias de diagnóstico, como ultrasonido intracranegal, tomografía computarizada, o resonancia magnética cuando sea posible, el electroencefalograma (EEG) debe realizarse, especialmente en presencia de convulsiones. Un abordaje integrador ayuda a la identificación, no solo de la presencia de lesiones, sino el tipo y en algunos casos el tiempo del daño.¹

Postura

La postura es la posición del tronco relativa a la de las extremidades y ambos, en el espacio. La postura se aprecia por la inspección del niño desnudo mientras se encuentra tranquilo. Durante los primeros meses de vida, se encuentra hipertonia normal de los músculos flexores de los codos, las caderas y las rodillas. La hipertonia disminuye notablemente durante el tercer mes de vida, primero en las extremidades superiores y más tarde en las extremidades inferiores. Al mismo tiempo, el tono en el cuello y el tronco aumenta. Entre el 8 y 12° mes de edad, se produce una nueva disminución en el tono flexor de las extremidades junto con tono extensor aumentado.²

La palabra flácido puede tener distintas connotaciones para las personas, puede ser usado como una disminución en tono muscular (hipotonía), disminución en poder muscular (debilidad), y laxitud de ligamentos y un rango aumentado de movilidad articular. La fase tónica se evalúa por la respuesta muscular a un estiramiento rápido, clásicamente ilustrado por el reflejo de tendón, mientras que el tono postural se mide como la respuesta del músculo a un estiramiento sostenido de baja intensidad, como la habilidad del cuerpo de mantener una postura contra la fuerza de gravedad.³

Se dice que un niño está flácido cuando asume posturas

inusuales y bizarras, con incapacidad de mantener posturas normales contra la gravedad, exhibe una resistencia disminuida a movimientos pasivos y tiene un rango excesivamente amplio de movilidad articular. Los signos clínicos de un infante flácido son: 1) la postura "piernas de rana", generalmente implica movimientos espontáneos reducidos con las piernas totalmente abducidas y las manos descansan al lado del cuerpo, ya sea extendidas o flexionadas, 2) inclinación significativa de la cabeza *head lag* a la tracción o cuando se realizan maniobras para sentar al niño y cifosis excesiva cuando están sentados (>33 semanas), 3) postura de "muñeca de trapo" en la suspensión ventral, 4) la prueba de suspensión vertical – sensación de "resbalamiento a través de las manos" cuando el infante es detenido bajo los brazos.³

Tono muscular

El tono muscular es la resistencia a la movilización pasiva. La hipotonía es el signo neurológico anormal más frecuente asociado a daño, tanto central como periférico.¹ El tono pasivo se revisa con el niño despierto y tranquilo. Ya que el tono de las extremidades se ve influido por los reflejos tónicos del cuello, es importante mantener la posición de la cabeza del niño en esta parte del examen. En la extremidad superior, el signo de la bufanda es una maniobra útil que se realiza con el niño sostenido en una posición semifowler, el examinador toma la mano del bebé y tira del brazo sobre el pecho del bebé hacia el hombro opuesto. La posición del codo en relación a la línea media debe observarse, la hipotonía está presente si el codo pasa la línea media. En la extremidad inferior, la caída de distancia-respuesta tiene un propósito similar. El niño es suspendido por los pies, cabeza abajo y cada extremidad inferior se libera a su vez. La rapidez con la que las extremidades inferiores caen cuando se libera debe observarse. Normalmente, el extremo mantiene su posición por unos instantes y luego cae; en hipotonía, la caída se produce inmediatamente, en hipertonia, la extremidad inferior permanece en libertad para arriba.² En neonatos con desórdenes neuromusculares, la hipotonía normalmente se asocia con debilidad o contracturas. La debilidad muscular en neonatos se evalúa mejor mediante la observación de movimientos antigravedad o su ausencia, su falta es un marcador importante de desórdenes neuromusculares. Las contracturas, pobres patrones dermatoglíficos, o pocas arrugas de la piel, son indicativos de pocos movimientos fetales y son altamente sugestivos de desórdenes neurológicos y también pueden encontrarse en infantes con desórdenes metabólicos o genéticos. Otros signos, como patrones anormales de los músculos respiratorios, inhabilidad para succionar o limpiar secreciones, aunque frecuentemente observados en niños con miopatías congénitas, pueden ser además características de involucramiento del sistema nervioso central. Si alguno de estos signos se encuentra presente, debe realizarse abordaje para patologías neuromusculares que incluya la medición de creatininfosfocinasa (CPK) y lactato.²

La respuesta de la tracción es un medio excelente para conocer el tono activo. El examinador, quien debe estar sentado y frente al niño, coloca sus pulgares en la palma de la

mano del niño y los dedos alrededor de las muñecas y suavemente tira del bebé de la posición en decúbito supino. En el niño sano menor de 3 meses de edad, el reflejo palmar se hace presente, los codos tienden a la flexión y los músculos flexores del cuello son estimulados a levantar la cabeza de modo que se mantiene brevemente en el eje del tronco; la prueba es anormal si la cabeza cae pasiva y cae hacia adelante (hipotonía) o si se mantiene la cabeza hacia atrás (hipertonia). Con hipertonia se observa la cabeza del bebé rotar en sentido lateral, y extenderse cuando está en posición prona en reposo.² La hipotonía sin debilidad evidente o reflejos normales o aumentados sugieren una participación del sistema nervioso central (SNC). Una evaluación cuidadosa de la postura y los patrones del tono proveen de pistas adicionales. Estudios recientes correlacionan directamente los hallazgos en estudios de resonancia magnética (MRI) con algunos signos neurológicos, como el aumento del tono extensor en las piernas y la flexión de los brazos, o la extensión prevalente de los músculos del cuello y nuca, que son siempre sugestivos de alteración severa del SNC y asociados a patrones específicos de lesión, como lesiones difusas que involucran la corteza, la materia blanca y los ganglios basales en los niños a término y leucomalacia periventricular en pretermino, que también están asociados a un pronóstico neuromotor más severo. Convulsiones, otros movimientos (temblor, clonus) son también frecuentes.¹

Los reflejos primitivos y reacciones posturales

Los reflejos primitivos y las reacciones posturales comprenden unas de las herramientas tempranas, simples y frecuentemente usadas para establecer la integridad de los neonatos y lactantes.⁵

Reflejos primitivos

Los reflejos primitivos están mediados por el tallo cerebral, son complejos patrones automáticos de movimientos que comienzan a la edad de 25 semanas de gestación, están presentes al nacimiento en niños a término, posteriormente con la maduración del sistema nervioso desaparecen durante el primer año de vida, cuando la actividad motora voluntaria y la inhibición cortical aparece y toma el control. Los principales reflejos motores o patrones que han sido descritos incluyen el reflejo de moro, presión plantar y palmar, succión, Galant (o incurvación truncal), reflejo tónico asimétrico del cuello, extensor cruzado, reflejo laberíntico tónico, y otros (Tabla 1).^{2,5}

Especial énfasis debe hacerse en la respuesta plantar, que es una respuesta polisináptica, evocada acariciando a lo largo de la cara lateral del pie del talón a la punta. Se pueden obtener diferentes tipos de respuestas, variando de flexión a extensión de acuerdo a la intensidad aplicada. La respuesta extensora plantar madura a una respuesta flexora al final del primer año en los niños sanos. El signo de Babinski se refiere a la extensión del primer ortejo observada en enfermedades que involucran el tracto corticoespinal en niños mayores y adultos, es considerado como uno de los reflejos clínicos más útiles en neurología. Sin embargo, existe controversia si un

Babinski verdadero (dorsiflexión del primer ortejo y separación de los demás) obtenido mediante estímulo plantar se encuentra presente en los infantes en el contexto de un reflejo primitivo. Según algunos autores, el signo de Babinski verdadero denota disfunción del tracto piramidal y debe ser claramente distinguido de la extensión de los ortejos, que no pertenece a la flexión sinérgica de la pierna y constituye un reflejo primitivo.⁵

Reflejo de Moro: El reflejo de moro se provoca por la caída repentina de la cabeza del bebé en relación a su tronco. Sin embargo, Ernst Moro describió este reflejo provocándolo por golpear la almohada del bebé con ambas manos. El niño abre las manos, extiende y abduce las extremidades superiores, y después se acercan. El reflejo aparece por primera vez entre los 28 y 32 semanas de gestación y está presente en todos los recién nacidos. Se desvanece entre 3 a 5 meses de edad. Su persistencia más allá de 6 meses de edad o su ausencia o disminución durante las primeras semanas de vida indica disfunción neurológica.²

Respuesta tónica del cuello: La respuesta tónica del cuello se obtiene al hacer girar la cabeza del niño hacia un lado, manteniendo el pecho en una posición plana. Una respuesta positiva es la extensión del brazo y la pierna del lado hacia el que la cara se gira y la flexión de las extremidades del lado opuesto. Una respuesta tónica del cuello asimétrica es anormal, como es un patrón de carácter obligatorio y sostenida (es decir, uno de los que el niño es incapaz de liberarse a sí mismo).²

Reflejo de enderezamiento: Con el niño en posición supina, el examinador le gira la cabeza hacia un lado. El bebé sano rota el hombro en la misma dirección, seguido por el tronco y finalmente la pelvis. Un reflejo obligatorio de rectificación del cuello, en el que los hombros, el tronco y la pelvis rota al mismo tiempo y en el que el niño se puede rodar una y otra vez como un tronco, siempre es anormal. Normalmente, el reflejo se puede imponer brevemente en los recién nacidos, pero el niño es capaz de romper pronto a través de él.²

Reflejos de aprehensión palmar y plantar: Los reflejos palmares y plantares de aprehensión son provocados por la presión en la palma o planta. En general, la comprensión plantar es más débil que la palmar. La sujeción palmar aparece en la semana 28 de gestación, está firmemente establecido a las 32 semanas y se vuelve débil e inconsistente entre los 2 y 3 meses de edad, cuando es cubierto por la actividad voluntaria. La ausencia del reflejo antes de los 2 o 3 meses de edad, la persistencia más allá de esa edad o una asimetría consistente es anormal. La reaparición del reflejo de aprehensión en las lesiones del lóbulo frontal refleja la actividad del lóbulo parietal sin oposición.²

Reflejo de Landau: A fin de obtener la respuesta Landau, el examinador levanta el bebé con una mano debajo del tronco, colocando la cara del niño hacia abajo. Normalmente se produce un reflejo de la extensión de la columna vertebral, haciendo que el recién nacido levante la cabeza ligeramente por debajo de la horizontal, lo que provoca una curvatura ligeramente convexa hacia arriba de la columna vertebral. Con hipotonía, el cuerpo del bebé tiende a colapsar en una forma de U invertida.²

Tabla 1. Reflejos primitivos.⁵

Reflejo	Posición	Método	Respuesta	Edad de desaparición
Prensión palmar	Supina	Poner el dedo índice en la palma del niño	Flexión en dedos, empuña mano.	6 meses
Prensión plantar	Supina	Presionar pulgar contra la planta al lado de los dedos del pie.	Flexión de dedos	15 meses
Galant (Reflejo espinal)	Prona	Rascar la piel de la espalda desde el hombro hacia abajo, 2-3 cm lateral al proceso espinal	Incurvación del tronco, con la concavidad del lado estimulado	4 meses
Reflejo asimétrico tónico del cuello	Supina	Rotación de la cabeza del infante hacia un lado por 15 s	Extensión de las extremidades del lado de la barbillla y flexión del lado occipital	3 meses
Extensor suprapúbico	Supina	Presionar la piel sobre el hueso púbico con los dedos	Extensión refleja de ambas extremidades bajas, aducción y rotación interna hasta pie equinovaro	4 semanas
Extensor cruzado	Supina	Flexión total pasiva de una extremidad inferior	Extensión de la otra extremidad baja con aducción y rotación interna hacia talipes equinus	6 semanas
Rossolimo	Supina	Percusión de la cara plantar en la segunda falange	Flexión tónica de los dedos en la primera articulación metacarpofalángica.	4 semanas
Talón	Supina	Percusión del talón con un martillo con cadera y rodilla flexionada y el tobillo en posición neutral	Extensión refleja rápida de la extremidad inferior en cuestión	3 semanas
Moro	Supina	Extensión cervical repentina producida por una ligera caída de la cabeza	Abducción seguida de aducción y flexión de extremidades superiores	6 meses
Babinski	Supina	Frotar desde lateral la planta extendiendo desde el talón hasta el quinto metatarso	Respuesta extensora combinada: dorsiflexión simultánea del primer ortejo y abanicamiento de los restantes	Siempre es anormal

Tomado de: Zafeiriou, D. (2004).

Respuesta de contrafuerte: Para obtener la respuesta de contrafuerte, el examinador coloca al bebé en posición sentada y desplaza el centro de gravedad con una presión leve en un hombro. El bebé extiende el brazo contralateral y extiende los dedos. El reflejo aparece normalmente aproximadamente a los 5 meses de edad. El retraso en su aparición y las asimetrías son significativos.²

Respuesta de Paracaídas: El reflejo del paracaídas se prueba con el niño suspendido horizontalmente alrededor de la cintura, boca abajo. El bebé es de repente proyectado hacia el suelo, con una extensión conseciente de los brazos y la difusión de los dedos. Entre los 4 y 9 meses de edad este reflejo depende de la información sensorial visual y vestibular y es proporcional al tamaño del patrón de estímulo óptica en el suelo.²

Colocación y reflejos de refuerzo: El reflejo paso a paso, que es al

menos en parte una función de la respuesta de la flexión a los estímulos nocivos, está presente en los recién nacidos sanos cuando está en la posición de pie. La respuesta desaparece en 4 a 5 meses de edad.²

Reflejo de flexión: Otro reflejo demostrable en la médula espinal aislado es el reflejo de flexión. Esta respuesta es evocada por el estímulo desagradable de la piel de la extremidad inferior, con mayor consistencia en el dorso del pie, que consiste en la flexión dorsal del primer ortejo y la flexión del tobillo, la rodilla y la cadera. Este reflejo se encuentra en los fetos inmaduros y puede persistir como un fragmento de la respuesta plantar extensora durante los primeros 2 años de vida. También se observa en los bebés cuyos centros superiores corticales han sido profundamente dañados.²

Reacciones posturales

Se han identificado y descrito varias reacciones como relevantes en el diagnóstico neurológico de un infante, se ha sugerido que los mecanismos posturales no son reflejos verdaderos, pero se basan en múltiples modalidades, usualmente actuando como un todo; por lo tanto, estos mecanismos posturales requieren integridad cortical lo cual no está presente en el neonato, pero se desarrolla posteriormente, siendo consideradas respuestas posturales maduras que persisten en la base de un desarrollo motor normal. La forma de obtener estos reflejos se muestra en la imagen 1 y describe en la tabla 2.⁵

Reflejos medulares segmentarios

Una serie de reflejos medulares segmentarios se vuelven funcionales durante el último trimestre de gestación. Éstos incluyen: la actividad respiratoria, los reflejos cardiovasculares, los reflejos mediados por el nervio vago, estornudo reflejo, provocado por las fibras aferentes del nervio trigémino, tragar que se media por el reflejo del

trigémino y glosofaringeo y reflejo de succión provocada por las fibras aferentes de los nervios trigémino y glosofaringeo, y ejecutado por las fibras eferentes de los nervios del facial, glosofaringeo y del hipogloso.²

Otros reflejos

El reflejo de Gamper, que en ocasiones se puede observar en los bebés prematuros sanos de 7 meses de gestación es invariablemente presente en anencefalia y a veces, también se puede demostrar en los niños con cuadriparecia espástica severa. El reflejo se produce al poner al niño en posición supina y con la ampliación de los muslos en las articulaciones de la cadera. La cabeza se levanta lentamente, seguido por el tronco, por lo que el niño alcanza finalmente la posición de sentado.²

El reflejo de succión es inespecífico, así como sus anomalías. La pobre succión puede estar presente en desórdenes neuromusculares y enfermedad generalizada severa, pero si está presente y se asocia con otros signos de participación del SNC, es fuertemente sugestivo de anomalías de ganglios basales o tallo cerebral.¹

Tabla 2. Reacciones posturales.⁵

Reacción	Posición	Método
Tracción	Supino	Dedo índice en la mano del niño, jalar al niño un ángulo de 45° con respecto a la cama
Suspensión horizontal	Prona	Suspender al niño con las manos alrededor de su tórax sin proveer soporte para cabeza o piernas
Suspensión vertical	Vertical	Ambas manos en las axilas sin prensar el tórax y levantando al niño hasta encararlo con el examinador
Suspensión Voita	Vertical	Suspensión de la posición vertical a horizontal encarando al examinador poniendo ambas manos en el tórax del niño
Suspensión Collis horizontal	Prona	Con una mano alrededor del brazo superior y otra alrededor de la pierna superior y suspendiendo al infante en la posición horizontal, paralelo a la cama de examinación
Suspensión Collis vertical	Prona	Una mano alrededor de la pierna superior y suspendiendo al niño en la posición vertical con la cabeza dirigida hacia atrás
Suspensión vertical Peiper-Isbert	Prona	Ambas manos sobre las piernas y suspendiendo al niño en la posición vertical con la cabeza dirigida hacia atrás

Tomado de: Zafeirio D. (2004).

Pruebas invariables a la edad

La última parte de la exploración neurológica implica pruebas similares a las realizadas en niños mayores o adultos, tales como el examen del fondo de ojo y los reflejos tendinosos profundos. La disponibilidad inmediata de ultrasonido transfontanelar para la mayoría de los profesionales ha relegado la transluminación del cráneo a la historia. Sin embargo, cuando se realiza correctamente, sigue siendo una prueba rápida y útil para detectar la presencia de hidrocefalia, derrames subdurales, quistes porencefálicos, y quistes de fosa posterior. No siempre es posible resumir el resultado de la exploración neurológica del recién nacido como normales o anormales. En su lugar, un grupo intermedio de los niños existe, cuyos resultados son sospechosos. El examen debe ser registrado como tal, con la decisión final se deja a los exámenes posteriores. Sólo un 1% de estos niños sospechosos resultan tener déficits neurológicos graves.²

Escalas sistematizadas de exploración neurológica

Examen neurológico del neonato de Dubowitz

Un método para la exploración neurológica del neonato a término y pretérmino se desarrolló por Dubowitz y colaboradores. Tiene la ventaja de ser rápida, práctica y fácil de realizar, se puede aplicar en los primeros días de vida, incluso en niños en incubadora. Un resultado óptimo se basa en la frecuencia en la distribución de la calificación en cada uno de los 34 ítems en el examen. Estos apartados se agrupan en seis categorías (tono (10), patrones de tono (5), reflejos (6), movimientos (3), signos anormales (3) y conducta (7)).⁶ Woodward y colaboradores realizaron un estudio, donde se comparó la evaluación clínica de Dubowitz completa, con los hallazgos obtenidos con resonancias magnéticas, en donde se encontró una alta correlación positiva en los tres parámetros medidos, anormalidad de sustancia blanca, sustancia gris y

anormalidad cerebral total. Mostrando una sensibilidad cercana al 90% en niños con anormalidades moderadas a severas.^{7,8}

Escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal Brazelton NBAS

Es un medio para la medición del comportamiento tanto para prematuros estables como para neonatos a término. La escala consta de 27 elementos, cada uno califica en una escala de 9 a 20 puntos las respuestas producidas, anotados cada uno en una escala de 3 puntos. En la mayoría de los casos, la puntuación del niño se basa en el mejor rendimiento, no un rendimiento promedio.^{9,10}

Las áreas de evaluación incluyen: estado infantil, orientación, respuesta a estímulos del medio ambiente, estado de alerta, madurez motora, "acurrucamiento", consolabilidad, actividad, labilidad y sonrisa. La estabilidad media de todos los ítems fue de 0.592, con un rango de 0.293 a 0.967. Confiabilidad para las pruebas independientes en rango de 0.85 a 1.00.^{9,10,11}

La Evaluación Infantil Neurológica Hammersmith (HINE)

La evaluación HINE fue desarrollada como una evaluación neurológica estándar después del período neonatal. Es un método simple para evaluar a infantes entre 2 y 24 meses de edad que incluye categorías como función de nervios craneales, postura, movimientos, tono y reflejos. La evaluación HINE incluye tres secciones, la evaluación neurológica, el desarrollo de funciones motoras y el estado de comportamiento. La primera sección evalúa nervios craneales, postura, movimientos, tono y reflejos. Estas categorías no son dependientes de la edad. La segunda sección valora control de la cabeza, la posición al estar sentado, presión palmar voluntaria, ruedo, arrastre y caminata. La tercera sección valora el estado de conciencia, estado emocional y orientación social. Los rangos de puntaje van desde un mínimo de 0 a un máximo de 78. De 9 a 12 meses, puntuaciones mayores o iguales a 73 se consideran óptimas, menores a 73 como subóptimas; mientras que de 3 a 6 meses, los infantes a término saludables alcanzan una media igual o arriba de 67 y 70 respectivamente.¹²

Evaluación de Prechtl de movimientos generales (GM)

Según Prechtl los movimientos generales normales son: movimientos globales que afectan el cuerpo entero. Pueden durar desde unos pocos segundos a un minuto. La particularidad de ellos es la secuencia variable del brazo, la pierna, el cuello y los movimientos del tronco, ellos aumentan y disminuyen en intensidad, fuerza y velocidad, y su inicio y terminación son graduales. La mayoría de la extensión o los movimientos de flexión de brazos y piernas es complejo, con rotaciones y, a menudo superpuestos ligeros cambios en la dirección de los movimientos y de acuerdo a la calidad de los movimientos se pueden obtener tres valores, normales, moderadamente anormales y anormales.¹³

La exploración realizada en el período "Fidgety" (3 meses de edad post-término +/- 3 semanas) tiene el mayor valor predictivo, ya que es cuando el patrón fidgety debe estar

presente. Los movimientos *fidgety* normales se definen como movimientos circulares de pequeña amplitud, moderada velocidad y aceleración variable en cuello, tronco y extremidades en todas direcciones. Los movimientos generales anormales en el período *fidgety* se clasifican como: ausencia de movimientos *fidgety* cuando los movimientos normales nunca se observaron de 6 a 20 semanas de edad post-término; movimientos *fidgety* anormales, se considera cuando pueden ser detectados pero su amplitud, velocidad y torpeza son moderada a severamente exagerados. La calidad de los movimientos *fidgety* a los 3 meses, a pesar de ser un marcador muy específico de parálisis cerebral, no permite predecir el subtipo de parálisis cerebral ni su severidad.^{14,15}

Evaluación de Movimiento de los Infantes (AMI) y Escala de Alberta Infant Motor (AIMS)

Además de las diversas formas de exploración neurológica, evaluaciones de la conducta motora infantil han sido desarrolladas, tales como la Evaluación de Movimiento de los Infantes (AMI) y las escalas de *Alberta Infant Motor* (AIMS). El AMI ofrece una valoración detallada y sistemática del comportamiento motor que se produce durante el primer año de vida mediante la evaluación en cuatro áreas: el tono, reflejos primitivos, reacciones automáticas y el movimiento volitivo. La fiabilidad prueba-reprueba de las puntuaciones de riesgo AMI varía, pero son generalmente satisfactorias. La validez predictiva del AMI se ha informado sobre todo para la evaluación en niños de cuatro meses de edad. La sensibilidad de riesgo mayor a nueve en la predicción de desórdenes en el desarrollo es de un 70% y la especificidad alrededor del 90%. En este relativamente alto nivel de riesgo, con al menos 10 elementos presentes, un número considerable de niños que desarrollan trastornos de menor importancia no se detecta. La detección de los trastornos en los niños se podría mejorar mediante la aplicación de la puntuación de corte menos estricto en el AMI. De este modo, la capacidad de predicción de trastornos mayores y menores del desarrollo aumenta, pero es inferior a la capacidad de predecir sólo los trastornos más importantes.¹⁴

El AIMS es una medida de referencia normativa del bebé para evaluación del desarrollo motor grueso. Sus tasas de confiabilidad de prueba-reprueba son excelentes. Poco se sabe acerca de la validez de su predicción en la infancia temprana. Hasta la fecha, un estudio informó que la predicción de AIMS en cuatro meses es mejor con el punto de corte fijado en el percentil 10. Ésto dio como resultado una sensibilidad de los principales trastornos del desarrollo de 77% y una especificidad del 82%, la sensibilidad y especificidad en valores de predicción de problemas mayores y menores del desarrollo fue de 58% y 83%, respectivamente.¹⁴

Escala neurológica de Amiel-Tison para bebés a término (ATNAT)

Es una extensión del método francés de evaluación neurológica que es válido para niños término y prétermino. Depende del desarrollo individual de los sistemas motores superiores e inferiores. El sistema inferior (cerebelo y tallo) madura en un patrón ascendente para mantener la postura

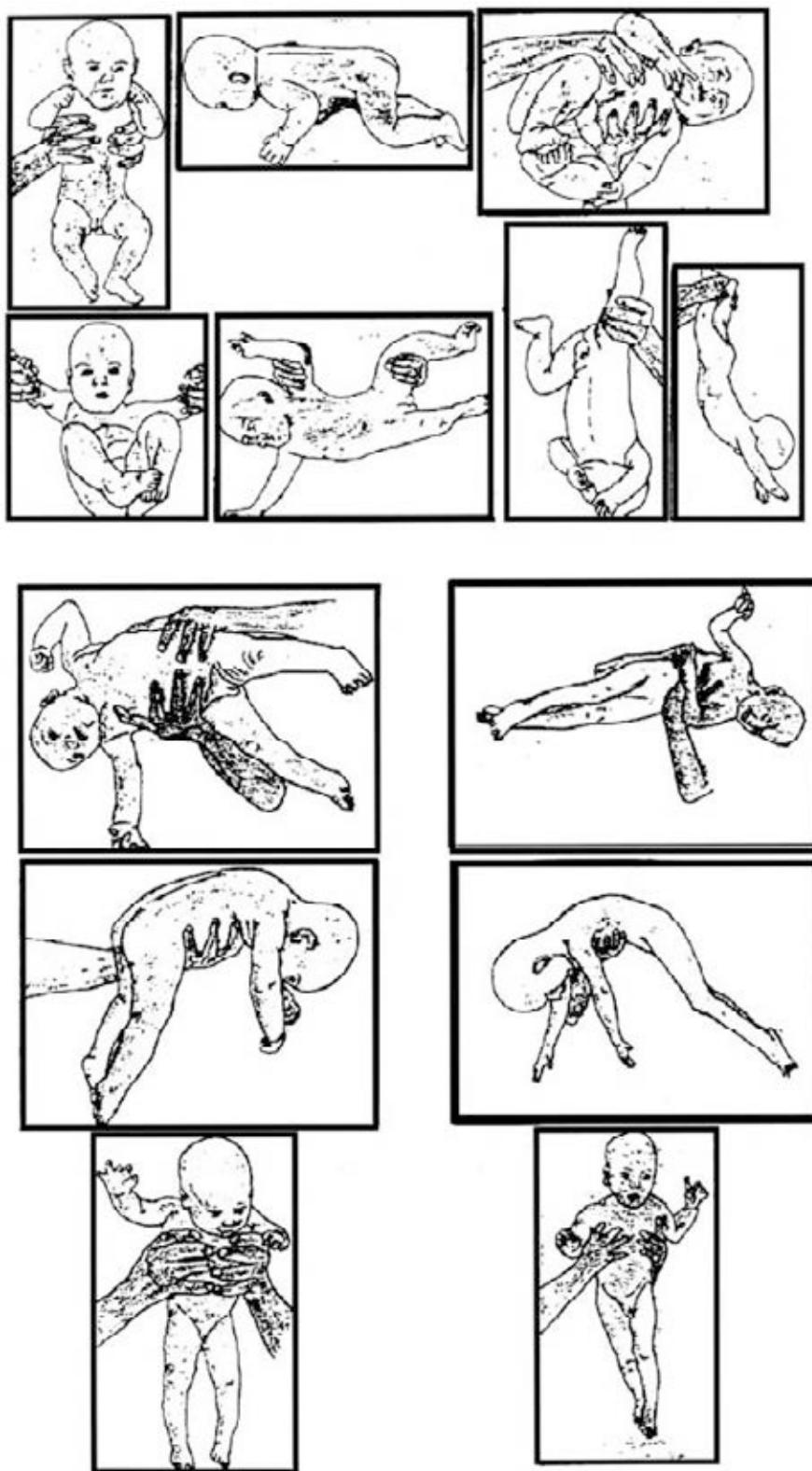


Figura 1. Reacciones posturales: evocación de las 7 reacciones posturales, con su respuesta normal a la edad de 6 meses. De izquierda a derecha en la mitad superior: suspensión vertical, suspensión horizontal, respuesta Voita, respuesta a tracción, reacción horizontal Collis, reacción vertical Collis, y reacción Peiper-Isbert. En la mitad inferior lado izquierdo de arriba a abajo: Respuesta Voita anormal, suspensión horizontal y suspensión vertical en sospecha de parálisis cerebral (a 6 meses de edad). Mitad inferior izquierda, lado derecho de arriba abajo: Las mismas reacciones posturales en parálisis cerebral (15 meses de edad). (Zafeiriou, 2004)

Tabla 3. Escalas y exámenes neuro-comportamentales.⁸

Prueba	Bases	Entrenamiento	Tiempo de la prueba
Examen Dubowitz	Examen general del neurodesarrollo.	Ninguno	10 a 15 min
ATNAT	Examen con énfasis en la definición de tono activo y pasivo.	Ninguno	5 min
GM (Movimientos Generales)	Depende de la observación de los videos de niños no estimulados para caracterizar sus patrones de movimiento.	Cursos de entrenamiento estandarizados que duran de 4 a 5 días	30 a 60 min de grabar al niño y 1 a 3 min para cada movimiento
NBAS	Examen comprensivo del comportamiento neonatal.	Requiere un programa de entrenamiento formal provisto por el Instituto Brazelton	No tiene límite
NAPI	Medición de la progresión de la actividad neuro-comportamental en infantes pretérmino.	Entrenamiento limitado para lograr confiabilidad en el examen	30 min
APIB	Evaluá la interacción mutua de los subsistemas comportamentales en el neonato y su interacción con el medio ambiente.	Necesita experiencia base y un proceso de entrenamiento que dura 1 año	No tiene límite (1 h para desarrollo, 30 a 45 min para puntuar, 3 h para escribir el reporte)
NNNS	Un examen neuro-comportamental comprehensivo y evaluación de estrés enfocado a infantes término en riesgo y pretérmino.	Se necesita certificación	Menos de 30 min

ATNAT Amel-Tison neurological assessment at term (evaluación neurológica a término Amel Tison); UC, Ultrasonido Craneal; PC, parálisis cerebral; GM, movimientos generales; NBAS, the neonatal behavioral assessment scale (escala de evaluación comportamental neonatal); NAPI, neurobehavioral assessment of the preterm infants (evaluación neuro-comportamental del infante pretérmino); APIB, the assessment of preterm infant's behavior (evaluación del comportamiento del infante pretérmino), NNNS, the neonatal intensive care unit network neurobehavioral scale (escala neurocomportamental de la red de trabajo de unidad de cuidados intensivos neonatales); BSID, Bayley scales of infant development (escala Bayley del desarrollo infantil). Tomado y modificado de: El-Di Massaro, Glass, & Aly, 2010.

contra la gravedad y el tono flexor de las extremidades. El sistema superior (hemisferios cerebrales y ganglios basales) madura después en un patrón descendente para controlar la relajación de las extremidades y finalmente permitir los movimientos motores finos, postura eructa, y marcha. Cuenta con una sensibilidad del 100%.⁸

Existen otras escalas desarrolladas para valorar el estado neurológico del recién nacido, algunas con especificaciones muy claras, como la escala de comportamiento neurológico del neonato en la unidad de cuidados intensivos (NNNS). Sus características se resumen en la tabla 3.⁸

Conclusiones

La exploración neurología del niño menor a 1 año es fundamental. Esta debe incluir una inspección cuidadosa en busca de datos clínicos en su postura que nos orienten a un déficit o trastorno. Debe ser sistemática y ordenada, de forma que el médico que la realiza sea consciente del significado de cada uno de los signos que encuentra conforme realiza la exploración, así como su relación entre ellos. La determinación del tono toma crucial importancia en pacientes con historia de asfixia o enfermedad hipóxico isquémica, en donde una correcta determinación puede hacer diagnóstico temprano de parálisis cerebral, otras patologías, o alertar sobre la necesidad de una investigación más acuciosa. Los reflejos primitivos deben comprenderse en sentido de su origen anatómico y su evolución conforme el tiempo, comprender el significado de su ausencia o persistencia como

un deterioro de la función del SNC, especialmente del tallo y cerebro. Las reacciones posturales requieren de la maduración de la corteza, pues son reacciones complejas que actúan como un todo, por ello no se encuentran presentes al momento del nacimiento, pero conforme aparecen, sus alteraciones son altamente sugestivas de lesión en el SNC.

Las escalas creadas con la finalidad de estandarizar el examen neurológico y brindar un valor predictivo en el diagnóstico y pronóstico de las alteraciones neurológicas, son herramientas útiles, pero se deben comprender en su contexto especial y con la finalidad con la que fueron diseñadas. Varias de éstas requieren de un entrenamiento especial y llevarlas a cabo es más complejo. Por ello, el uso juicioso de estas por parte del médico, le ayudará a realizar un examen preciso y completo para llegar a un diagnóstico acertado.

Referencias bibliográficas

1. Mercuri, E., Ricci, D., Pane, M., & Baranello, G. The neurological examination of the newborn baby. *Early Human Development* 2005, 947-956.
2. Menkes, J. H., & Moser, F. Introduction: Neurologic Examination of the Child and Infant. En J. Menkes, H. Sarnat, & B. María, *Child Neurology* (págs. 5-27). Lippincott Williams & Wilkins 2006.
3. Sender, P., & Jayawant, S. Evaluation of the floppy infant. *Curr Paed*, (13) 345-349.
4. Gowda, V., Parr, J., & Jayawant, S. Evaluation of the floppy infant. *Pediatrics and Child Health* 2008, 17-21.
5. Zafeiriou, D. Primitive Reflexes and Postural Reactions in the Neurodevelopmental Examination. *Pediatr Neurol* 2004, 1-8.
6. Ricci D, Romeo D, Haataja L, van Haastert I, Cesarin L, Maunu J, y otros. Neurological examination of preterm infants at term equivalent age. *Early Human Development* 2008, 751-761.
7. Woodward L, Mogridge N, Wells S, & Inger T. Can Neurobehavioral Examination Predict the Presence of Cerebral Injury in the Very Low Birth

- Weight Infant? *JDBP* 2004; 326-334.
8. El-Dib M, Massaro A, Glass P, & Aly H. Neurodevelopmental assessment of the newborn: An opportunity for prediction of outcome. *Brain & Development* 2010.
9. Lundqvist C, & Sabel KG. Brief Report: The Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale Detects Differences Among Newborn Infants of Optimal Health. *Journal of Pediatric Psychology* 2000; 577-582.
10. Medoff-Cooper B, & Ratcliffe S. Development of Preterm Infants: Feeding Behaviors and Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale at 40 and 44 Weeks' Postconceptual Age. *Advances in Nursing Science* 2005; 356-363.
11. Boatella-Costa E, Costas-Moragas C, Botet-Mussons F, Fornieles-Deu A, & De Cáceres-Zurita M. Behavioral gender differences in the neonatal period according to the Brazelton scale. *Early Human Development* 2007; 83:91-97.
12. Romeo DM, Cioni M, Scoto M, Mazzone L, Palermo F, & Romeo MG. Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith Infant Neurological Examination during the first year of age. *Euro J Paed Neurol* 2008; (12):24-31.
13. Maurizio-Romeo DM, Guzzetta A, Scoto M, Cioni M, Patusi P, Mazzone D, y otros. Early neurologic assessment in preterm-infants: Integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *Euro J Paed Neurol* 2008; (12):183 - 189.
14. Hadders-Algra M. Evaluation of Motor Function in Young Infants by Means of the Assessment of General Movements: A Review. *Pediatr Phys Ther* 2001; 27-36.
15. Wang J, Lee PI, Huang LM, Chen CJ, Chen CL, & Lee WT. The correlation between neurological evaluations and neurological outcome in acute encephalitis: A hospital-based study. *Euro J Paed Neurol* 2007; 63-69.