



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Detección de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes hospitalizados menores de cinco años mediante la prueba Evaluación de Desarrollo Infantil.

Tesis para obtener el grado de Especialista en Pediatría.

Presenta:

Dr. Víctor Manuel Menchaca Tapia.

Tutor

Dr. Miguel Ángel Villasis Kever.
Unidad de Investigación en Análisis y Síntesis de la Evidencia.

Marzo 2020



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.

Resumen

Introducción: La prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI) es una herramienta de escrutinio para la detección de niños(as) con rezago o retraso en el neurodesarrollo. Fue desarrollada y validada para ser aplicada en niños mexicanos menores de cinco años. En población sana esta prueba ha reportado una prevalencia de problemas del desarrollo en alrededor del 10% de los niños evaluados. Dentro de los factores que afectan el desarrollo se encuentran las enfermedades crónicas; muchas de las cuales son atendidas a nivel hospitalario. Hasta el momento hay muy poca información sobre la frecuencia de trastornos en el desarrollo en pacientes pediátricos hospitalizados.

Objetivos: Describir la frecuencia de alteraciones en el neurodesarrollo, mediante la prueba EDI en pacientes menores de cinco años hospitalizados en la UMAE Hospital de Pediatría de CMN Siglo XXI.

Material y métodos

Diseño del estudio: Observacional, transversal, prospectivo y descriptivo, que evalúa el neurodesarrollo mediante la prueba EDI. Se incluyeron pacientes desde 1 mes hasta de 4 años 11 meses de edad, de ambos sexos, hospitalizados y cuyos padres acepten participar en el estudio y que cumplan con criterios de inclusión; se recabaron variables demográficas, motivo de ingreso al hospital y servicio tratante.

Resultados

El 57% de la población evaluada presentó una prueba EDI con resultado anormal; 34% de los pacientes evaluados calificaban para retraso en el desarrollo. La prueba EDI fue capaz de identificar el 100% de los pacientes con este diagnóstico asentado en el expediente; además identifico 26 pacientes que no fueron catalogados como tal, y pudo determinar el área del desarrollo afectada.

Conclusiones

Poco más de la mitad de los pacientes evaluados presentaron resultados alterados en la prueba EDI, un tercio del total presentaron retraso en el desarrollo; sin embargo, esto podría estar subestimado por el tipo de estudio y los criterios de exclusión usados. Las áreas más afectadas fueron la motora gruesa, seguida del social y lenguaje. La prueba EDI permite identificar pacientes con retraso del desarrollo mejor que el uso del criterio médico, además que establecer el área del desarrollo afectada.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3603.
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 042
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 032 2017121

FECHA Lunes, 27 de enero de 2020

Dr. Miguel Angel Villasís Kever

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Detección de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes hospitalizados menores de cinco años mediante la prueba Evaluación de Desarrollo Infantil** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2020-3603-002

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. HERMILO DE LA CRUZ JAREZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

[Imprimir](#)

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

Jurado

Presidente:

Dr. Miguel Ángel Villasis Keever

Secretario:

Dr. Leoncio Peregrino Bejarano

Sinodal:

Dra. Alejandra del Rosario Torres Serrano

Índice

Antecedentes	3
Características generales del desarrollo en la edad pediátrica	3
Importancia del tamizaje para detección de retraso en el desarrollo	4
Pruebas para identificar el retraso en el desarrollo	5
Evaluación del neurodesarrollo en poblaciones especiales	7
Justificación	9
Planteamiento del problema	10
Pregunta de investigación	10
Objetivo general	11
1. Describir la frecuencia de alteraciones en el neurodesarrollo, mediante la aplicación de la prueba EDI en pacientes menores de cinco años hospitalizados en la UMAE Hospital de Pediatría de CMN Siglo XXI.	11
Hipótesis general	12
Pacientes, materiales y métodos	13
Aspectos éticos	17
RESULTADOS	19
Proceso de selección de pacientes	19
Características de los 73 pacientes	19
Resultados de la prueba de evaluación del desarrollo infantil (EDI)	20
Discusión	24
<i>Limitaciones</i>	27
<i>Propuestas</i>	27
Conclusiones	29
Anexo 1	34

Antecedentes

El neurodesarrollo es un proceso de adquisición de habilidades y conocimientos, que en niños les permite desenvolverse e interactuar en su medio de forma adecuada. El desarrollo es un proceso complejo que es influenciado por factores ambientales y genéticos, que muchas veces genera un reto para su evaluación.¹

El neurodesarrollo en los primeros años de vida tiene una serie de periodos *sensibles*, relacionados al proceso de evolución ontogénico del sistema nervioso. Con base en lo anterior surgió el concepto de desarrollo infantil temprano (DIT), que abarca desde el embarazo y hasta los seis años de edad. El DIT se define como “un proceso de cambio en el que el niño aprende a dominar niveles siempre más complejos de movimiento, pensamiento, sentimientos y relaciones con los demás”.²

El proceso del desarrollo puede ser estudiado desde diversos enfoques: el psicoanalítico, el modelo cognitivo o mediante las teorías conductistas. En general, aunque la evaluación de la evolución del desarrollo cada niño puede ser diferente, existen puntos o eventos vitales que son comunes (de acuerdo con la edad) y que son determinantes en el proceso del desarrollo. Estos eventos se denominan hitos del desarrollo y, han permitido del desarrollo la evaluación desde hace décadas. Esta evaluación consiste en identificar la progresión en la adquisición de habilidades en ciertos dominios particulares o áreas, las cuales se han agrupado en seis: motor grueso, motor fino, social, emocional, lenguaje y cognición.¹

Durante los primeros años de vida, el desarrollo sigue un patrón predecible, que resulta fundamental para la obtención de las habilidades en las áreas motoras. Así, en los primeros meses comienza el control cervical, seguido del control de las extremidades, con la obtención de la sedestación, gateo, bipedestación y culmina en la marcha. Este mismo orden sigue el proceso de desarrollo ontogénico del sistema nervioso, es decir, la integración progresiva de la corteza, los núcleos basales y el cerebelo con la medula espinal. Esta secuencia de eventos lleva al niño(a) a lograr la marcha, es decir, son sucesivos y sin la habilidad previa, no se puede progresar a la siguiente, de manera que si un paciente que no logra la sedestación no logrará la marcha. Por su parte, la evaluación de áreas como el lenguaje o el socio-afectivo sigue patrones similares, sin embargo, su integración a nivel ontogénico es más compleja que el de las áreas motoras.³

Para la evaluación de los dominios se deberán tener en cuenta ciertos aspectos específicos de cada uno: 1) *Cognitivo*: estrategias y procesos que el niño desarrolla en respuesta al medio ambiente y las experiencias adquiridas; en ellas incluyen áreas de memoria, atención, lenguaje y su refinamiento. 2) *Lenguaje*: se divide en receptivo; la capacidad para entender el habla y la escritura; y expresivo; la capacidad para darse a entender de manera hablada. 3) *Socio-emocional*: la capacidad para regula su propio comportamiento, desarrollar empatía por otros y establecer y mantener relaciones sociales. 4) *Adaptativo*: es el conocimiento acumulado, el desarrollo de habilidades sociales y prácticas que permiten un correcto funcionamiento en la vida diaria.¹

Características generales del desarrollo en la edad pediátrica

El proceso de desarrollo sigue tres principios fundamentales:³

- a) La respuesta a un estímulo evoluciona desde una respuesta generalizada; como se observa en los recién nacidos; hasta acciones discretas y voluntarias bajo el control de la corteza cerebral. Esta especialización permite al niño moderar sus respuestas desde las respuestas simétricas obligadas (reflejo de moro), hasta movimientos voluntarios asimétricos y precisos (control del movimiento de los dedos de la mano).
- b) El proceso de desarrollo es céfalo-caudal y próximo-distal; de tal manera que el control cortical de la visión y del movimiento de los brazos se da antes que el control de las piernas. Con esto es posible que el niño progrese de los movimientos mano-boca, a los de pie-boca. Las extremidades superiores se vuelven altamente especializadas en el sostén, agarre, transferencia y manipulación de objetos. El desarrollo distal se observa cuando el paciente es capaz de usar sus dedos para picar o tomar objetos y explorar sus partes. Cuando esto ocurre el movimiento de pinza del pulgar se encuentra dominado.
- c) El proceso del desarrollo progresa de la dependencia a la independencia. La total dependencia del recién nacido da lugar a la capacidad del lactante para desplazarse y manipular objetos, esto le permite explorar su medio ambiente y adquirir nuevas habilidades, al final de la etapa de la lactancia los niños son capaces de moverse de manera independiente, abrir puertas, subir y bajar escaleras, pueden tomar alimentos y llevárselos a la boca.

La obtención progresiva de estas habilidades ha llevado al desarrollo de diversas herramientas o pruebas, que permiten a los profesionales de la salud a disponer de una visión global del estado de desarrollo del niño(a), a fin de determinar si él o ella se encuentra dentro de un *patrón* normal para su edad.^{4,5} Por el contrario, cuando un paciente se encuentra fuera de rango en la adquisición de habilidades para su edad, entonces se denomina retraso en el desarrollo o retraso psicomotor. Tradicionalmente el *retraso en el desarrollo* ocurre cuando el niño(a) es menor de cinco años, mientras que *trastorno en el desarrollo* se define en niños mayores de cinco años quienes no lograron recuperación del área(s) afectada(s).⁴ En este último grupo, los términos precisos se denominan: trastorno de las habilidades motoras, trastorno del lenguaje, trastorno generalizado del desarrollo y retraso mental.^{4,6}

Tanto la detección de retraso como de los trastornos del desarrollo se llevan a cabo al aplicar una batería de estudios o instrumentos, los cuales pueden evaluar de manera global al paciente, o bien, estar enfocadas a un área específica, como puede ser el lenguaje.⁷

Importancia del tamizaje para detección de retraso en el desarrollo

Los pacientes que padecen algún grado retraso del desarrollo se han asociado a la presencia de problemas para la interacción social, alteraciones en el comportamiento y bajo rendimiento escolar. Estas alteraciones se presentan de forma temprana en la vida y persisten a lo largo del tiempo. Se ha visto que los programas de intervención temprana disminuyen de forma significativa el riesgo de depresión, maltrato infantil, rechazo y estrés parental, además de mejorar la capacidad de interacción social y el proceso de adaptación antes del ingreso a la educación preescolar.⁸

La mayor parte de los estudios que valoran el impacto de la intervención temprana se han desarrollado en pacientes prematuros; ⁹ sin embargo, se considera que sus resultados son extrapolables a otros escenarios clínicos.¹⁰ En 2009 Orton y colaboradores realizaron una revisión sistemática de 11 estudios con 2,686 pacientes prematuros; se comparó los desenlaces cognitivos y motores con el uso de terapias de rehabilitación desde el nacimiento, encontrando beneficios en los resultados del coeficiente intelectual en la edad preescolar, sin embargo, no se comprobó su utilidad en área motora. ¹¹ Estos mismos autores, años más tarde en otro meta-análisis incluyeron 25 estudios donde se compara la intervención temprana vs la no intervención en prematuros menores de 37 semanas de gestación, se demostró nuevamente mejoría en aspectos cognitivos y, con respecto a la capacidad motora ya se encontró beneficio en los primeros años de vida, el cual ya no fue observado en la edad preescolar. Tampoco se demostró beneficio para prevenir o disminuir la parálisis cerebral. ¹²

Pruebas para identificar el retraso en el desarrollo

Como se ha comentado, la evaluación del desarrollo en la población pediátrica se debe realizar mediante instrumentos, los cuales deberán estar estandarizados y validados en población pediátrica. ¹³

En el 2004, con el propósito de estandarizar la investigación y normar las intervenciones, en Estado Unidos de Norteamérica (EUA) se estableció que los instrumentos enfocados a evaluar el desarrollo en el paciente pediátrico debían evaluar los dominios cognitivo, lenguaje, motor, adaptativo y socio-emocional. A partir de este momento y con este enfoque este modelo ha sido adoptado en diversas partes del mundo. ⁷

Con cualquiera de los instrumentos utilizados, en la metodología para la evaluación se deberá incluir los siguientes tres aspectos: ⁷

- a) Evaluación directa de las actividades por personal capacitado.
- b) Evaluación por reporte verbal, o realizar un cuestionario dirigido a los padres o maestros.
- c) Observación no estructurada por personal capacitado en un ambiente familiar al paciente (casa o escuela).

A su vez es importante discernir entre herramientas de tamizaje y herramientas de diagnóstico. Las primeras corresponden a instrumentos de uso rápido con puntos de corte definidos, y están diseñadas para detectar a los pacientes que podrían tener algún grado de retraso en el desarrollo y que requieren una evaluación completa. Las segundas sirven para determinar con precisión si él o la paciente realmente tiene algún retraso en el desarrollo, ya sea global, o bien, en uno o más dominios. La aplicación de estos instrumentos requiere de un enteramiento especializado y asesoría por un equipo multidisciplinario. Con el resultado obtenido se proporciona un panorama general de las fortalezas y debilidades del niño(a) en cada segmento evaluado.⁷

Existen diversas pruebas para la evaluación del desarrollo, entre ellas Batell, Denver II, Ages & Stages, entre otros. La prueba de Batell puede considerarse el estándar de referencia para el diagnóstico de trastornos del desarrollo ya que es la más completa dado que evalúa los dominios motor, cognitivo, lenguaje, adaptativo y psicosocial, en los

tres contextos de evaluación (evaluación directa, evaluación mediante cuestionarios y observación no estructurada).^{2,7}

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM 031-SSA2-1999 Para la Atención de Salud en la Infancia, contempla la evaluación del desarrollo en niños menores de cinco años mediante una lista de tareas que el niño debe cumplir a determinada edad (Secretaría de Salud, 1999),¹⁴ sin embargo, dicha evaluación no cumple con los estándares descritos previamente. Por lo anterior, en el proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-031SSA2-2014 (publicada el 25/11/2015) en el numeral 10.1, *Evaluación del neurodesarrollo*, contempla que esta evaluación se realice con la prueba para Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI).¹⁵

Prueba *Evaluación del Desarrollo Infantil*

La prueba EDI es una prueba creada en México para el tamizaje de la evaluación del desarrollo de niños entre 0-5 años, la cual se encuentra estandarizada y validada. EDI ha comprobado ser similar a otras pruebas (Batell y Denver) para la identificación de pacientes con retraso en el desarrollo, pero con la ventaja de requerir menor tiempo de aplicación.^{13, 16}

EDI está diseñada para la detección temprana de problemas de desarrollo; tiene una sensibilidad global de 81% y una especificidad global de 61%, de acuerdo con diferentes a 14 grupos de edad. EDI evalúa las áreas motor, lenguaje, social, adaptativo y cognoscitivo. De acuerdo con la puntuación obtenida, tanto por dominio como global, se otorga el resultado final de cada paciente mediante un sistema de semaforización, en tres categorías: 1) los niños que están en el grupo *verde*, identifican a quienes tienen un desarrollo normal; 2) quienes están en *amarillo*, son quienes tienen rezago en el desarrollo y, 3) los que resultan en *rojo*, son pacientes que tienen riesgo de retraso en el desarrollo.¹⁷

Los resultados se interpretan de la siguiente manera:

- Desarrollo normal, corresponde a un niño(a) que cumple con los hitos y/o habilidades del desarrollo esperadas para su edad en todas las áreas y además no presenta señales de alarma o datos anormales en la exploración neurológica.
- Rezago en el desarrollo, cuando un niño(a) no cumple adecuadamente con los hitos y/o habilidades esperadas para su grupo de edad, pero sin presentar retraso considerable, ya que ciertos hitos ya los ha completado, o bien, porque se detectaron factores de riesgo biológicos o señales de alerta, aunque la exploración neurológica sea normal.
- Riesgo de retraso en el desarrollo, son niños que no cumplen adecuadamente con los hitos y habilidades esperadas, tanto para su grupo de edad como para el grupo de edad anterior al suyo, además presenta señales de alarma o una exploración neurológica anormal.

Dado que EDI es una prueba de escrutinio, los pacientes con retraso y rezago en el desarrollo deberán ser referidos a un especialista en Pediatría para que se realicen pruebas diagnósticas específicas para confirmar o descartar el retraso en el desarrollo y, en su caso, establecer un plan para intervención temprana.¹⁸

Evaluación del neurodesarrollo en poblaciones especiales

En general, la mayor parte de los estudios epidemiológicos dónde se evalúa en desarrollo, se han realizado en niños y niñas sin alguna enfermedad o condición clínica. A partir de estos estudios, se ha podido establecer que en EUA la prevalencia de trastornos en el desarrollo tiene una variación entre 15-25%.¹⁹ Mientras que en México, en el año 2015, en uno de los estudios más grandes reportados hasta ahora (11,455 niños de 16 a 59 meses) con la prueba EDI se encontró una prevalencia de riesgo en el retraso del desarrollo del 6.2%, de los cuales se confirmó el diagnóstico en el 93.2% (Rizzoli Córdoba, y otros, 2015).¹⁷ Para el año 2017, con esta misma prueba realizada a 204 niños se reportó una frecuencia del 10% de datos de alarma compatibles con riesgo de retraso en el desarrollo.²⁰

También han sido publicado estudios con pacientes pediátricos con alguna enfermedad pre-existente, los cuales principalmente se han enfocado en padecimientos específicos. Por ejemplo, es conocido que pacientes con ciertos síndromes genéticos, como Down, Edwards, Patau, Prader-Willi se asocian con retraso en el desarrollo.^{21, 22} Asimismo, en pacientes cardiopatías congénitas se ha descrito que el 75% cursa con algún grado de retraso en el desarrollo. Al parecer, el retraso es mayor el grado tomando en cuenta la complejidad de la cardiopatía, como quienes cardiopatías univentriculares en comparación con aquéllos con patología biventricular.²³ En otro estudio, también con pacientes con cardiopatía congénita se describió una prevalencia del 47% de retraso en el desarrollo, observando mayor afección en quienes se encuentran en espera de corrección quirúrgica, en comparación con los que fueron sometidos a cirugía cardiovascular.²⁴

Por otro lado, en pacientes prematuros es muy común detectar problemas del desarrollo y, desde hace años, se sabe que el retraso en el desarrollo se correlaciona de manera inversa con la edad gestacional del paciente, es decir, a menor edad gestacional mayor grado de retraso en el desarrollo psicomotor y número de secuelas neurológicas. Se estima que 36-65% de los prematuros menores de 1,000 g tienen secuelas neurológicas de diferente magnitud, y que la prevalencia es menor (14% al 36%) en prematuros entre 1,000 y 1,500 g.²⁵

También se ha descrito que al año de edad en pacientes operados de onfalocele gigante existe retraso grave en el desarrollo en aproximadamente el 40%.²⁶ Mientras que en pacientes con gastrosquisis se considera que el retraso en el desarrollo está relacionado con el peso y edad gestacional al nacimiento, más que a la malformación o al proceso quirúrgico en sí.²⁷

Durante la elaboración del presente protocolo, el único estudio que se identificó que hubiera evaluado pacientes pediátricos hospitalizados fue publicado en el año 2009, en el cual Petersen y colaboradores realizaron un estudio transversal con 325 pacientes pediátricos de 0-18 años, en quienes se evaluó el neurodesarrollo con pruebas diagnósticas de acuerdo con la edad de los pacientes. Del total de pacientes evaluados se encontró una prevalencia de desórdenes del desarrollo en el 33%. Cabe destacar que es porcentaje fue un poco menor (25.8%) en los 186 pacientes menores de cinco años y que, de los 48 niños detectados con algún grado de retraso, se identificaron 19 pacientes que no se conocía con alguna alteración en el neurodesarrollo.²⁸

Justificación

El cribado del desarrollo mediante una herramienta estandarizada permite una mejor precisión y exactitud en el diagnóstico de trastornos en el neurodesarrollo. En México contamos con la prueba *Evaluación del Desarrollo Infantil* (EDI), la cual además de ser una herramienta validada y estandarizada para este propósito, tiene la ventaja que su aplicación es sencilla y rápida (aproximadamente 15 minutos).

Con la prueba EDI se ha determinado que la prevalencia de retraso en el desarrollo en niños mexicanos menores de cinco años sin alguna morbilidad aparente es de aproximadamente del 10%.¹⁷⁻³ Datos sobre pacientes pediátricos en nuestro país con alguna morbilidad agregada son escasos; sin embargo, con resultados de estudios internacionales se ha estimado que puede ser llegar a ser hasta alrededor del 50%.²⁵⁻²⁷

La detección oportuna de afección en algún área en el desarrollo puede dar la oportunidad para implementar acciones preventivas y de manejo, tanto para limitar su progresión como para mejorarla.²⁹ En nuestro hospital, el análisis del neurodesarrollo es parte fundamental de la evaluación integral de cada niño(a) que se hospitaliza. En particular para los menores de cinco años, este análisis se lleva a cabo mediante la escala Denver, en virtud que se encuentra incluida en la *historia clínica pediátrica*.

En el presente estudio se pretende determinar la posible contribución que la escala EDI puede ofrecer a los niños y niñas hospitalizados, dado que, a diferencia de la escala Denver, es posible detectar con mayor precisión alguna alteración en una o más de las cinco áreas del desarrollo. De demostrarse su utilidad, en el futuro podrá ser incorporada para la evaluación de todo paciente que requiera hospitalizarse, lo cual seguramente optimizará la calidad de atención, ya que se podrán detectar casos que requieran intervenciones para mejorar su desarrollo.

Planteamiento del problema

La evaluación del desarrollo en pacientes pediátricos hospitalizados es una práctica cotidiana. En general, en nuestro hospital para los niños menores de cinco años en niños esta evaluación se realiza mediante la escala Denver, al interrogar sobre los hitos del desarrollo alcanzados en el momento de realizarla.

La prueba EDI se diseñó para su aplicación en niños mexicanos menores de cinco años, desde hace aproximadamente hace siete años. Esta prueba, además de interrogar sobre los hitos del desarrollo alcanzados, requiere de la exploración física para completar la evaluación, de tal forma que EDI explora el desarrollo motor grueso, motor fino, social, emocional, lenguaje y cognoscitivo.

Con la prueba EDI se han hecho estudios poblaciones en México, con los cuales se ha estimado que la prevalencia de retraso en el desarrollo en la población abierta es del 10%, lo cual es similar a lo descrito en otros países. El retraso en el desarrollo es más frecuente en pacientes con enfermedades subyacentes o con factores de riesgo, como la prematurez, cardiopatía congénita o con otras malformaciones mayores. Hasta el momento, en México no se han identificado estudios publicados sobre la frecuencia de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes pediátricos hospitalizados, por lo que surge la siguiente:

Pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de alteraciones del desarrollo detectados mediante la prueba EDI en niños menores de cinco años hospitalizados en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI?

Objetivo general

1. Describir la frecuencia de alteraciones en el neurodesarrollo, mediante la aplicación de la prueba EDI en pacientes menores de cinco años hospitalizados en la UMAE Hospital de Pediatría de CMN Siglo XXI.

Objetivos específicos

1. Clasificar a los pacientes con retraso y rezago en el desarrollo según el área afectada en la prueba EDI (motor grueso, motor fino, social, emocional, lenguaje o cognición), en pacientes menores de cinco años hospitalizados.
2. Describir las diferencias entre el diagnóstico de desarrollo descrito en el expediente clínico y con el obtenido mediante la prueba EDI, en pacientes menores de cinco años hospitalizados.

Hipótesis general

En pacientes menores de cinco años hospitalizados, la frecuencia de rezago y retraso en el desarrollo mediante la prueba EDI es de aproximadamente de 30%.

Pacientes, materiales y métodos

Lugar de realización del estudio: Salas de hospitalización de la UMAE Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Diseño del estudio: Observacional, transversal, descriptivo y prospectivo.

Población de estudio: Pacientes pediátricos hospitalizados en el periodo de febrero a marzo del 2020.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes desde un mes hasta de cuatro años 11 meses de edad.
- Masculinos y femeninos.
- Con menos de 48 horas de haber sido hospitalizado
- Con consentimiento informado por sus padres para la aplicación de prueba EDI.
- Que en el expediente físico tenga la evaluación del desarrollo en la nota de ingreso.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de algún síndrome genético, en el cual se conozcan que presentan retraso en el desarrollo, como síndrome de Down,
- Pacientes cuyas condiciones generales no permitan la aplicación de la prueba EDI.
- Pacientes con antecedente de paro cardiorrespiratorio

Criterios de eliminación:

- Pacientes en los que no se pueda completar la prueba EDI.

Tamaño de muestra: no se calculó. Se evaluaron 108 pacientes que cumplieron los criterios de selección en un periodo de enero 2020 a febrero 2020

Tipo de muestreo: no probabilístico, de casos consecutivos.

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación	Cuantitativa continua	meses
Sexo	Conjunto de características físicas que permiten agrupar a un ser humano en masculino o femenino	Masculino o femenino según las características fenotípicas.	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Estado nutricional	La relación que existe entre la ingesta y utilización de los nutrientes ingeridos, en caso de presentarse fuera de lo normal se le considera una condición patológica inespecífica, sistémica y reversible.	Se clasificarán de acuerdo con la percentila del IMC, tomando en cuenta las tablas de crecimiento de la OMS	Cualitativa ordinal	Obesidad Sobrepeso Normal Desnutrición
Diagnóstico de enfermedad de base	Enfermedades que ameritaran hospitalización o seguimiento continuo antes de la evaluación	De acuerdo con la nota de ingreso, el diagnóstico principal	Cualitativa nominal	-Cardiopatía congénita. -Enf. Reflujo gastroesofágico -Neumonía -Cáncer -Etc.
Motivo de hospitalización	Motivo de ingreso hospitalario	Motivo del ingreso hospitalario señalado en el expediente.	Cualitativa nominal	-Medico -Quirúrgico
Diagnóstico del desarrollo	Diagnóstico del desarrollo mediante la adquisición de los hitos, de acuerdo con la edad	Se tomará el diagnóstico del desarrollo de la nota de ingreso.	Cualitativa nominal	- Normal - Anormal
Resultados de la prueba EDI	Clasificación del estado del neurodesarrollo después de aplicar la prueba EDI. Se toma en cuenta las áreas de motor grueso, motor fino, social, lenguaje	Clasifica a los niños como: <u>Normal o verde</u> : el niño cumple los hitos y habilidades esperadas para su grupo de edad en todas las áreas del desarrollo, además no presenta ninguna señal de alarma o datos anormales a la exploración física. <u>Rezago en el desarrollo o Amarillo</u> : el niño no cumple con todos los hitos y habilidades esperadas para su grupo de edad, pero no presenta un retraso considerable porque ha logrado hitos del grupo de edad anterior, en algunos grupos de edad el niño puede presentar factores de riesgo biológico o señales de alerta). <u>Riesgo de retraso en el desarrollo o rojo</u> : el niño no cumple adecuadamente con los hitos del desarrollo y habilidades esperadas para su grupo de edad, y presenta un retraso considerable porque no ha logrado hitos del grupo de edad anterior, o presenta señales de alto riesgo como son señales de alarma o tiene una exploración neurológica claramente anormal.	Cualitativa ordinal	-Verde -Amarillo -Rojo
Área(s) del desarrollo afectada	Detección de alteración en la progresión en la adquisición de habilidades en ciertos dominios particulares o áreas, las cuales se	De acuerdo con la escala EDI, se identificará el o las áreas afectadas, cuando se obtengan calificaciones en amarillo o rojo	Cualitativa nominal	-Motor grueso -Motor fino -Social -Lenguaje

Variable	Definición	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
	han agrupado en seis: motor grueso, motor fino, social, emocional, lenguaje y cognición.			

Descripción general del estudio

1. Antes del inicio del estudio, el presente protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética de la UMAE Hospital de Pediatría.
2. El expediente de cada paciente que se hospitalice fue analizado para determinar si cumplían con los criterios de selección.
3. A los padres de los pacientes que cumplían los criterios de selección, se solicitó la participación de su hijo(a). Quienes aceptaron participar, firmaron carta de consentimiento informado (Anexo 1).
4. La aplicación de la prueba EDI fue realizada por un residente de Pediatría (VMMT), quien fue estandarizado por el grupo del Dr. Antonio Rizzoli Mendoza, en la Unidad de Neurodesarrollo, ubicada en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. De tal manera que seguirá con la metodología descrita en su manual de aplicación: ***<http://himfg.com.mx/descargas/documentos/EDI/ManualparalaPruebadeEvaluaciondelDesarrolloInfantil-EDI.pdf>***.
5. Los resultados de cada prueba se recabaron en los formatos ya preestablecidos (Anexo 2), en los cuales se señalan la calificación global y por cada uno de los dominios, en verde, amarillo o rojo.
6. Las variables de los pacientes se recabaron del expediente clínico, en la hoja de recolección de datos (Anexo 3).
7. Al terminar el periodo de estudio, se procedió al análisis de la información, redacción del documento final (tesis).

Análisis estadístico

Los datos del presente protocolo se presentan como estadística descriptiva, de acuerdo con la escala de medición de cada variable, medidas de tendencia central y de dispersión. Las variables cualitativas se presentarán como frecuencias simples y porcentajes; mientras que las cuantitativas, de acuerdo con el tipo de distribución (normal o diferente de normal), con promedio o mediana, así como valores mínimos y máximos.

Aspectos éticos

El presente protocolo se apega a los lineamientos de la Declaración de Helsinki y al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente, acerca de investigación en seres humanos.

Riesgo de la investigación

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento y conforme a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Título II, Capítulo I, artículo 17, el estudio se considera de riesgo mínimo, ya que solamente contempla el interrogatorio a los padres y la realización de exploración física del paciente.

Estudio en población vulnerable:

Los potenciales participantes son una población vulnerable ya que se trata de menores de edad, por lo anterior, se solicitará la participación en el estudio a sus padres mediante el consentimiento informado (Anexo 1).

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad:

Es posible que no haya un beneficio directo a los participantes; pero en los casos que se detecten pacientes con rezago o retraso en el desarrollo, de acuerdo con el resultado de la prueba EDI, el resultado será informado a sus padres y a su médico tratante. Con lo anterior, se espera que sea canalizado con los especialistas apropiados para confirmar o descartar el resultado anormal y, así, decidir la conducta a seguir

Por otro lado, los resultados de la presente investigación podrán ser benéficos para la sociedad, ya que de demostrar que la prueba EDI puede detectar mayor número de casos con problemas de desarrollo podrá incorporarse como parte de los estudios de rutina para los pacientes hospitalizados.

Confidencialidad:

Para conservar la privacidad y confidencialidad de las pacientes, la información se manejará en una base de datos, la cual está codificada para evitar que sean identificados y sólo los investigadores principales tendrán acceso a esta información. De igual forma, en caso que los resultados del estudio sean publicados, los nombres de los participantes no serán divulgados.

Condiciones en las cuales se solicitará el consentimiento:

El consentimiento informado se solicitará a los padres de todo paciente que cumpla con los criterios. Se les explicará en qué consiste el estudio y se les solicitará su consentimiento al informarse sobre los riesgos y beneficios de la participación en el estudio. Además, se aclarará que el manejo de los datos obtenidos será confidencial, y que podrán estar en posibilidad de revocar el consentimiento.

Forma de selección de los pacientes:

Se invitará a todos los padres de los pacientes hospitalizados que cumplan con los criterios de selección, durante el periodo de estudio, sin distinción de su nivel económico o sus antecedentes culturales o religiosos.

Aprobación del protocolo de investigación:

El protocolo fue sometido a evaluación y aprobación por parte del Comité Local de Investigación y Ética en Salud de la UMAE Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI, con número de registro **R-2020-3603-002**.

RESULTADOS

Proceso de selección de pacientes

Se evaluaron 108 pacientes menores de cinco años ingresados a hospitalización que cumplían con los criterios de inclusión, en el periodo del 1 diciembre de 2019 al 28 febrero de 2020. De los pacientes elegibles se excluyeron 35 (29%): en tres pacientes los padres no aceptaron la inclusión en el estudio, cuatro pacientes no cooperaron para una adecuada realización de la prueba, ocho contaban con venoclisis que no permitió realizar las exploraciones complementarias, en nueve no se pudo completar la evaluación, 11 se encontraban con dolor post-quirúrgico que impedía la exploración adecuada. Así, se completó la evaluación de un total de 73 pacientes.

Características de los 73 pacientes

La población evaluada tuvo ligero predominio de hombres (n= 44; 55%), con una mediana de edad de 9 meses siendo el menor de un mes y el mayor 4 años. El 16% (n=12) de los pacientes evaluados tenía antecedente de ser prematuro. Cuarenta y dos por ciento tenían un estado nutricional normal, y el 56% fueron ingresados por motivo médico (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de los 73 pacientes evaluados.

Característica	n (%)
Sexo masculino	44 (55)
Edad en meses	9 (3-17)*
Pacientes menores de 6 meses	28 (38)
Pacientes prematuros	12 (16)
Estado nutricional	
Normal	34 (46)
Desnutrición grado I	13 (18)
Desnutrición grado II	12 (16)
Desnutrición grado III	12 (16)
Obesidad y sobrepeso	2 (2)
Motivo de ingreso	
Quirúrgico	32 (44)
Medico	41 (56)

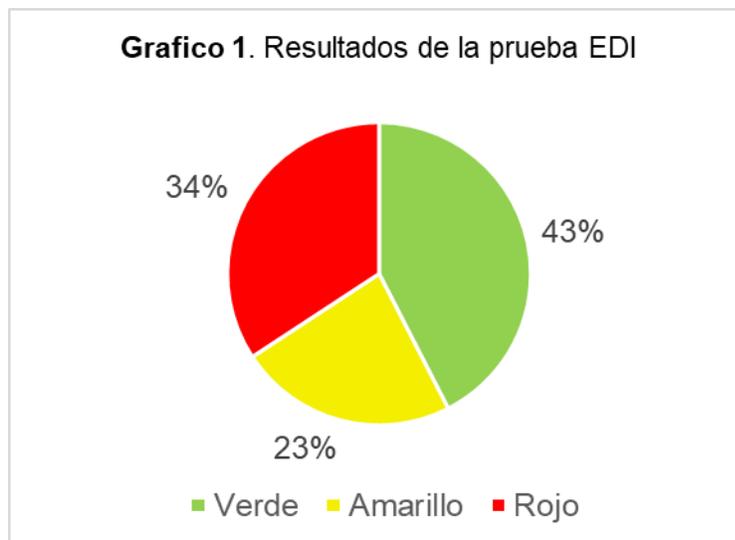
*Mediana (Rangos intercuartiles)

Como la variedad de los diagnósticos de la enfermedad de base fue amplia, se decidieron agrupar de acuerdo con el servicio tratante. Como se observa en la Tabla 2, el grupo más numeroso fue el del servicio de Pediatría (n=17, 23%), donde se incluyeron pacientes con procesos infecciosos sistémicos o localizados (n=7), con complicaciones de prematurez (n=5), inmunodeficiencias (n=1) enfermedad de Kawasaki (n=1), entre otros. El segundo grupo con más pacientes fue el de padecimientos hemato-oncológicos (n=15, 20%), siendo la leucemia (n=8) el más frecuente. En cuanto al servicio de cardiología, los 14 pacientes tenían cardiopatía congénita y la mitad de ellos había sido intervenidos quirúrgicamente.

Tabla 2. Distribución de 73 pacientes, según servicio tratante.

Servicio tratante	n	%
Cirugía general y urología	13	18
Oncología y hematología	15	20
Cardiología	14	19
Pediatría	17	23
Oftalmología	4	5
Cirugía maxilofacial	5	6
Nefrología	3	4
Neumología	2	2

Resultados de la prueba de evaluación del desarrollo infantil (EDI)



Después de la aplicación de EDI, de los 73 pacientes evaluados, 31 (42.5%) se clasificaron como “normales” (verde), 17 (23.2%) con “rezago” (amarillo) y 25 (34.2%) con “retraso” (rojo), lo cual se muestra en el Gráfico 1. De esta forma, 42 (57.5%) tuvieron la prueba EDI alterada.

En el Anexo 4 se muestra el número de pacientes que fueron evaluados por EDI, conforme a los grupos de edad contemplados en

la prueba.¹⁷

Eje de factores de riesgo biológicos

De los 73 pacientes evaluados 30 (41%) presentaron algún factor de riesgo biológico, de los cuales 22 tenían uno o más factores de riesgo biológico, tales como “presencia de infecciones urinarias”, sangrado transvaginal, hipertensión materna, preeclamsia o enfermedad materna durante el embarazo”.

Eje de exploración neurológica

De los 73 pacientes, nueve tuvieron alteración en la exploración neurológica. El hallazgo más frecuente en ocho de ellos fue alteración en la movilidad de alguna parte del cuerpo; de éstos, cinco tenían monoparesia de miembros pélvicos o torácicos, tenían incremento de tono en extremidades inferiores y uno con hipotonía.

Eje señales de alerta

Veintiséis (35%) pacientes calificaron en amarillo el rubro de señales de alerta, 24 de los cuales tuvieron un resultado global alterado (rojo o amarillo). Dieciocho (69%) eran

menores de seis meses, las señales de alerta que más se detectaron fueron en este grupo de pacientes fue la percepción de un desarrollo alterado por parte de los padres en 10 (55%) de los casos.

Eje señales de alarma

De los siete pacientes que se identificaron señales de alarma tuvieron una calificación global en rojo; seis (85%) fueron menores de 6 meses, tres de ellos pertenecen al grupo 2 de EDI (de los dos meses a los hasta un día antes de cumplir los tres meses), en quienes específicamente las señales de alarma alterada fueron: alteraciones en la mecánica de la deglución (babeo persistente o problemas para la alimentación: atraganta, se pone morado o presenta problemas para la succión) en tres pacientes y la persistencia o ausencia de reflejos primitivos en tres pacientes.

Eje de las áreas del desarrollo

Todos los pacientes que presentaron la prueba EDI alterada (n=42) tenían una o más áreas del desarrollo afectadas. Así, 14 (33%) tenían afección exclusivamente en un área del desarrollo, 13 (30.9%) con dos áreas. Otros seis pacientes con tres áreas afectadas (14.3%) y nueve pacientes con cuatro áreas (21.4%).

Por área, la más afectada fue la motora gruesa (n=31, 73.8%), seguida del área social (n=23, 54.7%), del área motora fino en (n=21, 50%), lenguaje en (n=21, 50%) y de cognitiva en dos pacientes (4.8%).

Resultados de EDI por grupos de edad: menores y mayores de seis meses

A fin de identificar con más precisión los problemas de desarrollo detectados, se decidió dividir en dos grupos: los mayores y menores de seis meses. Como se observa en la tabla 3 los niños más pequeños presentaron mayor número de ejes afectados.

Tabla 3. Comparación de la afección en los ejes

Eje	< 6 meses n=28		≥ 6 meses n=45		Total n=73	
	n	%	n	%	n	%
	Factores de riesgo biológico presentes	15	53	15	33	30
Alteración en la exploración neurológica	5	17	4	9	9	12
Señales de alerta en amarillo	13	46	13	29	26	35
Señales de alarma en rojo	5	17	2	4	7	9

Con respecto a las áreas del desarrollo, también los menores de 6 meses tuvieron mayor frecuencia de afección (tanto en amarillo como en rojo) en las áreas de motor grueso, motor fino, lenguaje y social. Del área cognitiva, de los ocho pacientes que se evaluaron, solo dos tuvieron afección (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de los resultados de las áreas del desarrollo

Área del desarrollo	< 6 meses n=28						≥ 6 meses n=45					
	Verde		Amarillo		Rojo		Verde		Amarillo		Rojo	
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Motor grueso	11	39	4	14	13	46	31	69	7	16	7	16
Motor fino	13	46	7	25	8	29	37	82	6	13	2	4
Lenguaje	17	61	5	18	6	21	35	78	7	16	3	7
Social	16	57	7	25	5	18	33	73	8	18	4	9
Cognitivo (n=8)	-	-	-	-	-	-	6	75	2	25	0	-

Resultados de EDI por grupos de acuerdo con estado de nutrición

En la Tabla 5 se muestra que los pacientes con alguna afección (amarillo o rojo) en el desarrollo fue más frecuente observar algún grado de desnutrición, que aquéllos con un estado nutricional normal.

Tabla 5. Resultados de la prueba EDI y el diagnóstico del estado de nutrición.

Estado nutricional	<6 meses n=28				≥6 meses n=45			
	Verde	Amarillo	Rojo	Total	Verde	Amarillo	Rojo	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Normal	4 67	3 42	2 13	9 32	16 64	8 80	1 10	25 55
Desnutrición grado I	2 33	2 29	2 13	6 21	4 16	1 10	2 20	7 15
Desnutrición grado II	0	2 29	5 34	7 25	1 4	1 20	3 30	5 11
Desnutrición grado III	0	0	6 40	6 21	2 8	0	4 60	6 13
Sobrepeso	-	-	-	-	2 8	0	0	2 8

Comparación de la prueba EDI y el diagnóstico del expediente clínico

De los 73 pacientes evaluados, 68 contaban con diagnóstico del retraso del desarrollo en el expediente clínico. 53 (73%) se describió como desarrollo normal. De los 15 que se reportó como desarrollo alterado la edad varió de un mes a dos años. Los diagnósticos escritos en el expediente clínico de estos pacientes fueron: retraso en el desarrollo (n=8), retraso global del desarrollo (n=6) y, un paciente con “crecimiento y desarrollo alterado por desnutrición”.

En la Tabla 6 se compara el diagnóstico del desarrollo realizado en el presente estudio con lo descrito en la nota médica. Se observa que hubo una gran discrepancia, ya que en el expediente no se detectó alteración en 26 pacientes (38.2%).

Tabla 6. Comparación del diagnóstico de neurodesarrollo entre el expediente y los resultados de este estudio (n =68)

Diagnóstico del desarrollo	Normal*	Anormal**
Expediente	53 (72%)	15 (28%)
EDI	27 (39%)	41 (61%)

** Considerando por EDI: normal = verde;

** Retraso de acuerdo con reportado en el expediente, por EDI, amarillo y rojo

Además, llamó la atención que en 12 de los 68 pacientes el diagnóstico del desarrollo descrito en el expediente, se realizó mediante prueba EDI. En estos 12 casos, en las notas había inconsistencias en la redacción e interpretación de los resultados; sin embargo, en los cuatro que se calificaron como rojos, se obtuvo la misma calificación al realizar de nuevo la prueba EDI.

Por último, es conveniente señalar que en ninguno de los 15 pacientes que se identificaron con retraso en el desarrollo se especificó el área del desarrollo afectada. En la tabla 7 se muestra que, si bien, lo más frecuente fue la alteración en la función motora gruesa, la mayoría tenía otra área afectada.

Tabla 7. Evaluación por EDI de los 15 pacientes que fueron detectados con retraso en el desarrollo.

Área afectada	Verde	Amarillo	Rojo
	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>
Motor grueso	2 (13)	2 (13)	11 (73)
Motor fino	4 (26)	4 (26)	7 (46)
Lenguaje	5 (33)	2 (13)	8 (53)
Social	5 (33)	4 (26)	6 (40)
Resultado global de EDI	0	3 (20)	12 (80)

Discusión

Los pacientes que padecen algún grado retraso del neurodesarrollo se han asociado a la aparición posterior de problemas para la interacción social, alteraciones en el comportamiento, y bajo rendimiento escolar, así como incremento en el riesgo de depresión, maltrato infantil, rechazo, estrés parental y estancamiento cognitivo. La intervención temprana disminuye de forma significativa el riesgo de depresión, maltrato infantil, rechazo y estrés parental, además de mejorar la capacidad de interacción social y el proceso de adaptación antes del ingreso a la educación preescolar.⁸

Durante los primeros años de vida, el neurodesarrollo sigue un comportamiento predecible, con patrones similares en la adquisición de habilidades para las áreas motoras, de lenguaje y social. La temporalidad de presentación de habilidades en el proceso del neurodesarrollo ha sido descrito como hitos del desarrollo, los cuales han sido usados como pauta para la evaluación del mismo en la población pediátrica.³ Aunque adquisición de habilidades en los primeros años de vida sigue un patrón predecible, el uso de tablas de hitos de desarrollo o el juicio clínico pueden llevar a un error en el diagnóstico de alteraciones del desarrollo entre el 50-70% de los pacientes. Debido a ello se han desarrollado de diversas herramientas o tests, que permiten al pediatra tener una visión global del grado de neurodesarrollo del niño, para determinar si el paciente se encuentra o no dentro de lo normal para su edad.^{4,5}

En población normal, la incidencia de retraso en el desarrollo se estima entre el 15-25%;¹⁹ y en población mexicana es alrededor del 10%.¹⁷ Es necesario señalar que gran mayoría de los estudios se han realizado en población de sana o en pacientes con prematuridad. En la actualidad se considera que, además de la prematuridad, la desnutrición y el estatus socioeconómico juegan un papel importante en el neurodesarrollo y también se han identificado otros factores de riesgo como presentar ciertos padecimientos, incluyendo cardiopatías congénitas, defectos de pared abdominal, lesiones del sistema nervioso central y malformaciones craneo faciales.¹

Los pacientes hospitalizados en unidades de tercer nivel representan un grupo de riesgo para presentar retraso en el desarrollo, tanto por el incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas de la infancia,⁹ como por la mayor frecuencia de desnutrición.³⁰ A pesar de ello se cuenta con pocos datos epidemiológicos sobre el retraso en el desarrollo en pacientes hospitalizados; por ejemplo, se estima que aproximadamente el 33% de los pacientes hospitalizados de entre 0-18 años pueden presentar algún grado de alteración en el desarrollo, incluyendo pacientes con parálisis cerebral infantil y retraso mental establecido.²⁸

En nuestro estudio encontramos que el 57.5% de los pacientes hospitalizados presentaban problemas en el neurodesarrollo (calificación amarillo y rojo), pero el 34.2% con una calificación equivalente a retraso en el desarrollo (calificación en rojo). Considerando únicamente a los pacientes con EDI en rojo, la frecuencia de nuestra población varía con la reportada por Petersen y colaboradores en el 2009 que es del 25% en < 5 años, en este estudio incluyeron población hospitalizada en un tercer nivel de atención incluyendo niños con síndrome de Down, autismo, anomalías estructurales del SNC y pacientes con discapacidad ya establecida. La frecuencia en nuestra población pudiera ser mayor dado en el presente estudio se excluyeron pacientes con síndromes

congénitos, síndromes neurológicos y aquellos con antecedente de paro cardiorrespiratorio.

Además de la frecuencia del 34% en rezago en desarrollo fue posible delimitar las áreas del desarrollo afectadas, la mayor parte de los pacientes evaluados presentaban más de un área del desarrollo afectada; en aquellos donde existía afección aislada, esta correspondía al área motor grueso, pudiendo corresponder a un grupo de pacientes con limitación motora por la enfermedad de base sin que exista una lesión neurológica establecida.

La asociación de desnutrición intrahospitalaria y retraso del desarrollo no ha sido evaluada, sin embargo, en estudios poblacionales se ha visto que los niños con desnutrición grave presentan retraso en el desarrollo, independientemente de la existencia de alguna enfermedad subyacente.³¹ En nuestra muestra, de los 24 pacientes con desnutrición grado II y III, 21 (87%) tenían una prueba alterada; específicamente 10 de 12 pacientes desnutrición grado III tuvieron una prueba en rojo.

Evaluamos 14 pacientes con cardiopatías congénitas, de los cuales 13 tuvieron una prueba en rojo (92%), el otro paciente se catalogó como amarillo. Mussato y colaboradores reportaron una frecuencia de retraso del desarrollo en niños con cardiopatía del 75% (pacientes ambulatorios)²³, sin embargo, a diferencia de nuestros pacientes, en ese estudio se incluyeron pacientes sin cardiopatías complejas (comunicación interventricular, comunicación interauricular, persistencia del conducto arterioso). De pacientes de este estudio, cinco tenían tetralogía de Fallot, cinco conexiones anómalas de venas pulmonares, dos con canal aurículo-ventricular y otros dos con trasposición de grandes vasos.

Por otro lado, en el grupo de pacientes con padecimientos hemato-oncológicos, diez (66%) presentaron una prueba alterada, pero solo tres (20%) se reportaron en rojo. De estos el área más afectada fue la del lenguaje y social en nueve de ellos, siendo las únicas áreas afectadas en siete de ellos. También se ve que ocho de ellos tenían en común tener más de tres meses de evolución de la enfermedad. Estos hallazgos son similares a los de Quigg y colaboradores, quienes usando "Age and Stages Questionnaires" (ASQ-3) en pacientes pediátricos con cáncer, observaron que el 10% de sus pacientes tenían retraso en el desarrollo al momento del diagnóstico, con un incremento al 30%, tras 12 meses de seguimiento.³²

En nuestra población se evaluaron pacientes con malformaciones cráneo faciales, cuatro con labio y paladar hendido y ninguno presentó una prueba alterada. Es posible que esto se deba a que el área del lenguaje en la prueba EDI evalúa de forma conjunta la capacidad de emisión, recepción e interpretación al mismo tiempo, y el tener alterada la capacidad de emisión, pero conservada alguna de las otras dos, califica la prueba en verde; siendo esta una limitación para la aplicación en este grupo específico de pacientes quienes presentan una afección comúnmente limitada a la emisión del lenguaje.¹

Con respecto a los pacientes que presentaron alteraciones en la movilidad, se considera que toda alteración en el movimiento detectada antes de los cinco años que no se asocian a un síndrome neurológico establecido pueden ser englobadas en el diagnóstico de parálisis cerebral infantil,³³ en nuestra población se excluyeron aquellos pacientes con antecedente de asfixia perinatal, síndromes genéticos, así como aquellos que se

encontraran con diagnóstico de parálisis cerebral infantil en el expediente. Sin embargo, tres eran portadores de cardiopatía congénita con manejo quirúrgico, de los cuales en dos tenían el antecedente de prematurez. De forma general se considera la parálisis cerebral infantil en cualquiera de sus grados como un tipo de retraso en el desarrollo motor; cinco de nuestros pacientes contaban con factores de riesgo para su desarrollo, pero dicho diagnóstico no se encontraba consignado en el expediente al momento de realizar las pruebas, quizás estos pacientes quedarían catalogados en clases I-II de parálisis cerebral infantil.

En ninguno de los pacientes evaluados se había registrado existencia de afección a nivel del lenguaje o del área social. Se observó que el área social y del lenguaje se encontraba afectada en particularmente en los mayores de seis meses; esto coincide con lo reportado en la literatura, siendo la edad promedio de diagnóstico de alteraciones en el lenguaje entre los 3-5 años.³⁴ Se considera que el desarrollo de estas dos áreas es similar al del área motora, pero que su integración a nivel ontogénico es más compleja; ya que depende mucho de factores externos.³ Si bien, su evaluación es compleja, incluso con instrumentos estandarizados; la prueba EDI permite delimitar la existencia de retraso y rezago del área del lenguaje y social, por lo que orienta para realizar una intervención de manera específica.^{4,7,11}

Como se comentó, el uso de un instrumento estandarizado para identificar alteraciones en el desarrollo permite encontrar a un mayor número de pacientes con alteraciones que escapan del juicio clínico aislado. Este estudio permitió identificar un mayor número de pacientes con potencial alteración en el desarrollo, además que permite delimitar el área afectada. Concretamente se detectaron 13 pacientes con un probable retraso en el desarrollo que no fueron identificados con el uso de juicio clínico y tablas de hitos del desarrollo y reclasifico tres pacientes a rezago en el desarrollo (Tablas 6 y 7). Esto ha sido reportado en la literatura donde el uso del juicio clínico y tablas de hitos del desarrollo puede llevar a un error del diagnóstico de alteración en el desarrollo hasta en un 50% de los casos.

La principal limitación del juicio clínico es solo enfocarse al uso de los hitos del desarrollo sin dar el contexto adecuado al formular la pregunta o verificar que se pueda realizar el hito de forma adecuada; por ejemplo, para un niño entre 7-10 meses no es lo mismo preguntar ¿A qué edad se su hijo pudo sentarse? que preguntar: al sentar a su bebe en el suelo ¿se apoya en sus manos? Lo mismo puede ser preguntar: ¿A qué edad su hijo comenzó a gatear?, en comparación a: cuando su bebé quiere ir de un lado a otro, ¿se arrastra sobre el estómago y puede voltearse estando boca arriba a quedar boca abajo? Pero, además, se debe recordar que no es lo mismo preguntar que corroborar que lo haga de forma adecuada, lo cual se puede llevar a cabo con la prueba EDI.^{5,17}

Como se comentó en los antecedentes, la prueba EDI es un método de cribado que permite identificar a los pacientes que se encuentran con riesgo de presentar un retraso en el desarrollo, y requiere ser corroborada mediante un set de pruebas diagnósticas.

Limitaciones

La limitación de este estudio son el ambiente en el que se realiza la prueba de cribado, ya que factores como la presencia de dolor postquirúrgico o el uso de venoclisis interfieren con la evaluación de los pacientes; aunado a que el hecho de encontrarse dentro del área hospitalaria se puede afectar la exploración de algunas áreas del desarrollo. Otra limitación importante fue la valoración de una población heterogénea, que no permite asociar las alteraciones del desarrollo con un diagnóstico etiológico específico para identificar poblaciones con mayor o menor riesgo de retraso en el desarrollo, independientes de los factores de riesgo contemplados en la prueba EDI. El diseño del estudio tampoco permite establecer una prevalencia real del retraso en el desarrollo, ya que no se evaluó al total de pacientes hospitalizados en un momento dado.

Perspectivas

El uso de la prueba EDI en nuestro ámbito hospitalario debe generalizarse, haciendo énfasis en mejorar la valoración de las áreas del lenguaje y social, se debe ampliar el conocimiento sobre esta herramienta y su aplicación mediante la capacitación de médicos residentes y adscritos.

Propuestas

El uso de un instrumento estandarizado no solo permite identificar a un mayor número de pacientes con retraso en el desarrollo, sino que además permite saber el área en la cual se encuentra el déficit. La mayoría de las pruebas de cribado y diagnóstico (EDI, Battelle, Denver) utilizan de forma conjunta el interrogatorio y la exploración directa del área del desarrollo; son pruebas que se han diseñado para ser usadas en consulta ambulatoria; cuya principal limitante para ser usadas dentro de un área hospitalaria es la exploración directa del área del desarrollo. Debido a esta limitación lo ideal sería contar con una herramienta que sea aplicable independientemente del contexto clínico del paciente.

“Ages and Stages Questionnaire” es una herramienta de cribado del desarrollo que consiste en un cuestionario llenado por los padres en donde se detallan las habilidades motoras, sociales, del lenguaje y cognitivas por grupos de edad. Cuenta con una sensibilidad del 80% y especificidad del 70% y actualmente se encuentra disponible y validada en 5 idiomas, entre ellos el español³⁵. Se cuentan además con estudios en población mexicana donde ha mostrado una adecuada concordancia inter e intra-observador³⁶. A pesar de no haber sido usada en el contexto de pacientes hospitalizados, podría ser entregada al cuidador principal al momento del ingreso y ser complementada con una exploración neurológica con búsqueda intencionada de reflejos primitivos o datos de lesión neurológica.

Conclusiones

1. En pacientes menores de cinco años hospitalizados de una unidad médica de tercer nivel de atención, alrededor de la mitad que tienen alteración en el neurodesarrollo, de acuerdo con la prueba EDI
2. Las áreas más afectadas en los pacientes menores de cinco años hospitalizados con retraso y rezago en el desarrollo son motora gruesa, área social y del lenguaje.
3. En pacientes menores de cinco años hospitalizados es posible que el retraso y rezago en el desarrollo esté determinada por factores como la enfermedad de base y el estado de nutrición.
4. Se requieren de más estudios para determinar con precisión la frecuencia de afección del neurodesarrollo en pacientes menores de cinco años hospitalizados.

Bibliografía

1. Feigelman S. Growth, development, and behavior. Part II. En: Kliegman RM, Stanton BF, Saint Geme JW III, Schor NF, Behrman RR, Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2011: 25-56.
2. Rizzoli Cordoba A, Deglado Ginebra I. Pasos para transformar una necesidad en una herramienta válida y útil para detección oportuna de problemas en el desarrollo infantil en México. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015; 72(6): 420-428.
3. Alvarado Ruiz G, Martínez Vázquez I, Solís Chan M, Plaza M, Gómez Ramírez DB, Mandujano Valdés M, et al. Los reflejos primitivos en el lactante diagnóstico clínico de neonatos y lactantes. Rev Ciencias Clin. 2009; 9(1): 15-26.
4. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5a. edición). Washington: American Psychiatric publishing. 2013.
5. Thayne U, Perrin J. Chronic Health Conditions. En: Carey W, Crocker A, Coleman W, Elias ER, Feldman H. Developmental-behavioral pediatrics. Philadelphia: Elsevier. 2009: 343-354.
6. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10). 2016.
7. Saraswathy S, Wills B, Gladstone M. Child development assessment tools in low-income and middle-income countries: how can we use them more appropriately. Glob Child Health. 2015; 100: 482-488.
8. Banger D, Frazier S. Getting ready for preschool: Linking early intervention and family mental health for infants and toddlers with developmental delay. Administration and policy in mental health. Mental Health Serv Res. 2014; 41(6): 707-711.
9. Black M, Walker S, Fernald L, Andersen C, DiGirolamo A, Lu C, et al. Advancing early childhood development: from science to scale 1; Early childhood development coming of age: science through the life course. Lancet. 2016; 389, 77-90.
10. Álvarez Gómez M, Soria Aznar J, Galbe Sánchez Ventura J. Importancia de la vigilancia del desarrollo psicomotor por el pediatra de atención primaria: revisión del tema y experiencia de seguimiento en una consulta de Navarra. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009; 11(41): 65-87.
11. Orton J, Spittle A, Doyle L, Anderson P, Boyd R. Do early intervention programmes improve cognitive and motor outcomes for preterm infants after discharge? A systematic review. Dev Med Child Neurol. 2009; 51: 851-859.

12. Spittle A, Orton J, Anderson PJ, Boyd R, Doyle LW. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Nov 24;(11):CD005495.
13. Rizzoli Córdoba A, Schnaas Arrieta L, Liendo Vallejos S, Buenrostro Márquez G, Romo Pardo B, Carreón García J, et al. Validación de un instrumento para la detección oportuna de problemas de desarrollo en menores de cinco años en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2013; 70 (3): 195-218.
14. Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-031SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación. 1999.
15. Secretaría de Salud. (25 de 11 de 2015). Diario Oficial de la federación. (S. d. Salud, Ed.) Recuperado el 19 de 12 de 2017, de Proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-031-SSA2-20154, para la atención a la salud de la infancia.:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5417151&fecha=25/11/2015
16. Villasís-Keever MA, Rizzoli-Córdoba A, Delgado-Ginebra I, Mares-Serratos BB, Martell-Valdez L, Sánchez-Velázquez O, et al. Diseño de un modelo de supervisión para la aplicación de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil en las unidades de atención primaria en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015; 72(6): 385-396.
17. Rizzoli Córdoba A, Campos Maldonado MC, Vélez Andrade VH, Delgado Ginebra I, Baqueiro Hernández CI, Villasís Keever MA, et al. Evaluación diagnóstica del nivel de desarrollo en niños identificados con riesgo de retraso mediante la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015; 72(6): 397-408.
18. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia. Lineamientos de Estimulación Temprana (CeNSIA). Ciudad de México: Secretaría de Salud. 2017.
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7703.pdf>
19. Palfrey J, Singer J, Walker D, Butler J. Early identification of children's special needs: a study in five metropolitan communities. *J Pediatrics*. 1987; 111 (5): 651-659.
20. Tirado Callejas KB, Arvizy Mejía LM, Martínez Pacheco MA, Guerrero Peña M, Contreras Sánchez L, Vega Malagón G, et al. Prevalencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor para niños de 1 mes a 5 años valorados con la prueba EDI en un centro de salud de México en un periodo de febrero a noviembre del 2015. *Eur Sci J*. 2017; 13(3): 223-234.
21. Erick M. Genomic copy number variation in disorders of cognitive development. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2010; 49 (11): 1091-1104.

22. Beaudet AL. The utility of chromosomal microarray analysis in developmental and behavioral pediatrics. *Child Dev.* 2013; 84(1):121-132.
23. Mussatto K, Hoffmann R, Hoffman G, Tweddell J, Bear L, Cao Y, et al. Risk and prevalence of developmental delay in young children with congenital heart disease. *Pediatrics.* 2014; 133 (3): e570-e577.
24. Mari AM, Cascudo MM, Alchieri JC. Congenital heart disease and impacts on child development. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016; 31 (1): 31-37.
25. Wen SW, Smith G, Yang Q, Walker M. Epidemiology of preterm birth and neonatal outcome. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2004;9 (6): 429-435.
26. Danzer E, Gerdes M, D'Angostino JA, Bernbaum J, Siegle J, Hoffman C, et al. Prospective, interdisciplinary follow up of children with prenatally diagnosed giant oomphlocele: short-term neurodevelopmental outcome. *J Pediatr Surg.* 2010; 45 (4): 718-723.
27. Gupta V, Trivedi A, Walken K, Holland A. Neurodevelopmental outcome of infants with gastroschisis at one year follow-up. *J Neonatal Surg.* 2015; 4 (2): 12.
28. Petersen M, Kube D, Whitaker T, Palmer F. Prevalence of developmental and behavioral disorders in a pediatric hospital. *J Pediatrics;* 2009, 123 (5): 490-495.
29. Richter L, Daelmans B, Lombardi J, Heymann J, Lopez Boo F, Behrman J, et al. Advancing early childhood development; from science to scale 3; Investing in the foundation of sustainable development: pathways to scale up for early childhood development. *Lancet.* 2016; 389: 103-118.
30. Waitzberg, D., Ravacci, G., & Raslan, M. (2011). Desnutrición hospitalaria. *nutrición hospitalaria*, 254-264.
31. Heuvei, M. V., Voskuijil, W., Chidzalo, K., Kerac, M., Reijneveld, S., Bandsma, R., & Gladstone, M. (2017). Developmental and behavioural problems in children with severe acute malnutrition in Malawi: A cross-sectional study. *journal of global health*, 7(2).
32. Quigg, T., Mahajerin, A., Sullivan, P., Pradham, K., & Bauer, N. (2013). Ages and Stages Questionnaires-3 Developmental Screening of onfants and young children with cancer. *journal of pediatric oncology nursing*, 235-241.
33. Grantham McGregor, S. (4 de october de 2016). Advancing Early Childhood Development: from Scince to Scale 1; Early chilhood development cominf of age: sience through the life course. *The Lancet*, 389, 77-90

34. Souza, D., Souza, H., & Karmiloff-Smith, A. (2017). Precursors to language development in typically and atypically developing infants and toddlers: the importance of embracing complexity. . *Journal of Child Language*, 1-37.
35. Singh, A., Jung Yhe, C., & Boone Blanchard, S. (2017). Ages and Stages Questionnaire: a global screening scale. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 5-12.
36. Ortiz Leon, S., Granados Rojas, A., Cavazos Olivo, J., Benito Avendaño, L., & Obregón García, V. H. (abril de 2019). Internal and inter-rater reliability of the ASQ-3 in Mexican preschoolers. *salud mental*, 41(2), 65-72.

Anexos

Anexo 1.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ciudad de México a _____ del mes _____ del año _____.

Responsable del estudio:

Dr. Miguel Angel Villasís Keever

Propósito del estudio:

Los estamos invitando a participar en un estudio de investigación que se lleva a cabo en el Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, con registro _____, porque en su hijo(a) cumple con los criterios para ingresar al estudio.

Les comentamos que prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI) es una prueba que se utiliza desde hace tiempo para identificar pacientes que pueden tener retraso en el desarrollo neurológico, es decir, sobre la capacidad que tiene cada niño o niña para adquirir diferentes habilidades, como gatear, caminar, hablar o comunicarse con sus padres, hermanos o niños de edades similares.

La prueba EDI no se ha usado previamente en niños o niñas que se hospitalizan, por lo que deseamos comprobar si puede ser de utilidad para que en un futuro la usemos para la detección de niños o niñas con problemas. Para lograr los objetivos de este estudio, participarán al igual que su hijo(a) otros 100 pacientes con características similares.

La participación de su hijo(a) es completamente voluntaria, por lo antes de decidir si desean o no participar, les pedimos que lean la información que le proporcionamos a continuación. Si así lo desean, pueden hacer las preguntas que Uds. consideren necesarias.

Procedimientos:

El estudio consiste en hacerles unas preguntas a Uds. sobre cómo ha ido alcanzando las diferentes habilidades neurológicas (sentarse, gatear, caminar, hablar, etc.). Además, llevaremos a cabo una exploración de su hijo(a) y le pediremos que realice diferentes actividades (como abrir un dulce, jugar con una pelota o caminar).

Esta evaluación se realizará en un tiempo máximo de 15 minutos en la cama de su hijo(a) o fuera de su cama.

Posibles riesgos y molestias

Por la participación en el estudio, su hijo(a) lo más probable es que no tenga algún dolor o molestia. Pero en caso que él o ella no desee realizar alguna de las actividades, no habrá problema y en ese momento, detenemos la evaluación.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio

Es posible que no haya un beneficio directo para su hijo(a), ya que es posible que el resultado de esta evaluación es que sea normal, o bien, que se confirme que ya tiene algún retraso en el desarrollo. Sin embargo, en caso de alguna alteración, se les comunicará a Uds. y a sus médicos tratantes para que, en su caso, se realicen más pruebas para confirmar estas alteraciones y decidir si se requiere de alguna intervención para mejorar a su hijo(a)

Por la participación en el estudio Uds. no recibirán algún pago, pero tampoco implica gasto para Uds.

Además, los resultados contribuirán al avance en el conocimiento sobre la necesidad de aplicar en el futuro la prueba EDI, en todos los pacientes que acuden a nuestro hospital.

Participación o retiro

La participación de su hijo(a) en este estudio es completamente voluntaria. Reiteramos que en caso que su hijo(a) no desee seguir con la evaluación se detendrá

Si ustedes deciden no participar, le aseguramos que tanto su hijo(a) como Uds. seguirán recibiendo la atención médica brindada en el Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

Ahora bien, si en un principio Uds. aceptan que su hijo(a) participe, y posteriormente cambian de opinión, pueden abandonar el estudio en cualquier otro momento.

Privacidad y confidencialidad

La información que nos proporcionen que pudiera ser utilizadas para identifica a su hijo(a) (como su nombre, teléfono y dirección) serán guardadas de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad y la de su hijo(a).

Para resguardar la confidencialidad de los datos le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

El equipo de investigadores y los médicos que se encuentren involucradas en el cuidado de su salud sabrán que su hijo(a) está participando en este estudio. Sin embargo, nadie más tendrá acceso a la información que ustedes nos proporcionen durante su participación en este estudio, al menos que ustedes así lo deseen.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar la identidad de su hijo(a). La identidad de su hijo(a) será protegida y ocultada.

Personal de contacto para dudas y aclaraciones sobre el estudio.

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 8:00 a 14:00 hrs, de lunes a viernes con la Dr. Miguel Angel Villasís Kever al teléfono 5554 -52373.

Declaración de consentimiento informado

Declaramos que se nos ha informado y explicado con claridad las dudas, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Los investigadores se han comprometido a brindarnos la información sobre los resultados obtenidos, y en caso de encontrarse alguna alteración, se le informará a mi médico tratante.

Se me comentó que puedo plantear las dudas que surjan acerca de mi intervención en cualquier momento, para lo cual me proporcionaron los nombres y números telefónicos de los investigadores. Entendiendo que conservamos el derecho decidir no continuar con el estudio en cualquier momento, sin que ello afecte la atención médica que recibe mi hijo(a), nosotros o el resto de nuestra familia por parte en el Instituto.

Al firmar este consentimiento, estamos de acuerdo en participar en la investigación.

Nombre y Firma del Padre de la Participante

Nombre y Firma de la Madre de la Participante

Firma del encargado de obtener el consentimiento informado

Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

Nombre y Firma del encargado de obtener el consentimiento informado

Firma de los testigos

Mi firma como testigo certifica que la madre y el padre de la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre y Firma del Testigo 1

Parentesco con participante

Nombre y Firma del Testigo 2

Parentesco con participante

Anexo 2.



Oportunidades

Imagen del Estado



FORMATO ÚNICO DE APLICACIÓN										Prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI)																																					
Nombre del Niño										¿Población indígena? NO SI																																					
Nombre de la Madre										Expediente																																					
Unidad de Salud										PROGRAMA		Oport.		Seg. Pop.		Otro																															
SEGUIMIENTO AL DESARROLLO																																															
Fecha Nac.		Inicial			Subsecuente 1			Subsecuente 2			Subsecuente 3			Subsecuente 4			Subsecuente 5																														
dd	mm	aa	Fecha	años	meses	Fecha	años	meses	Fecha	años	meses	Fecha	años	meses	Fecha	años	meses	Fecha	años	meses																											
Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad																													
Semanas de gestación		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida		Edad Corregida																													
No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba		No. de prueba																													
SEÑALES DE ALERTA																																															
FRB		Inicial			Subsecuente 1			Subsecuente 2			Subsecuente 3			Subsecuente 4			Subsecuente 5																														
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado																			
ÁREAS DEL DESARROLLO																																															
Inicial		Subsecuente 1			Subsecuente 2			Subsecuente 3			Subsecuente 4			Subsecuente 5																																	
Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior																							
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																		
Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado																			
EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA																																															
Inicial		Subsecuente 1			Subsecuente 2			Subsecuente 3			Subsecuente 4			Subsecuente 5																																	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																		
Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado																			
SEÑALES DE ALARMA																																															
Inicial		Subsecuente 1			Subsecuente 2			Subsecuente 3			Subsecuente 4			Subsecuente 5																																	
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																				
Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado																			
RESULTADO DE LA EVALUACIÓN																																															
[Barra de progreso con colores: verde, amarillo, rojo]																																															
NOMBRE DE LA PERSONA QUE APLICÓ LA PRUEBA EDI																																															



SALUD
MINISTERIO DE SALUD



Oportunidades

Imagen del
Estado



FORMATO ÚNICO DE APLICACIÓN Prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI)

Nombre del Niño		¿Población indígena? NO SI	
Nombre de la Madre		Expediente	
Unidad de Salud		PROGRAMA	Oport.
		Seg. Pop.	Otro

SEGUIMIENTO AL DESARROLLO													
Fecha Nac.		Inicial		Subsecuente 1		Subsecuente 2		Subsecuente 3		Subsecuente 4		Subsecuente 5	
Id	mm	aa	Fecha	Edad	Fecha								
			/ /	años meses	/ /								
			Edad Corregida	años meses	Edad Corregida								
Semanas de gestación													
No. de prueba													

SEÑALES DE ALERTA													
FRB		Inicial		Subsecuente 1		Subsecuente 2		Subsecuente 3		Subsecuente 4		Subsecuente 5	
1	A V	1	A V	1	A V	1	A V	1	A V	1	A V	1	A V
2	A V	2	A V	2	A V	2	A V	2	A V	2	A V	2	A V
3	A V	3	A V	3	A V	3	A V	3	A V	3	A V	3	A V
4	A V	4	A V	4	A V	4	A V	4	A V	4	A V	4	A V
5	A V	5	A V	5	A V	5	A V	5	A V	5	A V	5	A V
6	A V	6	A V	6	A V	6	A V	6	A V	6	A V	6	A V
7	A V	7	A V	7	A V	7	A V	7	A V	7	A V	7	A V
Resultado		8	A V	Resultado		8	A V	Resultado		8	A V	Resultado	

ÁREAS DEL DESARROLLO															
		Inicial		Subsecuente 1		Subsecuente 2		Subsecuente 3		Subsecuente 4		Subsecuente 5			
		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior		Grupo anterior			
MG	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A
	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A
	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A
	Resultado			Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado			
MF	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A
	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A
	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A
	Resultado			Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado			
LE	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A
	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A
	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A
	Resultado			Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado			
SO	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A
	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A
	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A
	Resultado			Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado			
CO	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A	1	A V	R A
	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A	2	A V	R A
	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A	3	A V	R A
	Resultado			Resultado		Resultado		Resultado		Resultado		Resultado			

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA															
		Inicial		Subsecuente 1		Subsecuente 2		Subsecuente 3		Subsecuente 4		Subsecuente 5			
1	R V	PC	cm	1	R V	PC	cm	1	R V	PC	cm	1	R V	PC	cm
2	R V		Resultado	2	R V		Resultado	2	R V		Resultado	2	R V		Resultado
3	R V		Resultado	3	R V		Resultado	3	R V		Resultado	3	R V		Resultado

SEÑALES DE ALARMA															
		Inicial		Subsecuente 1		Subsecuente 2		Subsecuente 3		Subsecuente 4		Subsecuente 5			
1	R V			1	R V			1	R V			1	R V		
2	R V		Resultado	2	R V		Resultado	2	R V		Resultado	2	R V		Resultado
3	R V		Resultado	3	R V		Resultado	3	R V		Resultado	3	R V		Resultado
4	R V		Resultado	4	R V		Resultado	4	R V		Resultado	4	R V		Resultado

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
 V A R V A R V A R V A R V A R V A R V A R

NOMBRE DE LA PERSONA QUE APLICÓ LA PRUEBA EDI

INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO UNICO DE APLICACIÓN PARA LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DEL DESARROLLO INFANTIL (EDI)

Este formato está diseñado para registrar las respuestas de la Prueba EDI de forma vertical. Permite el llenado de la prueba inicial y de cinco visitas subsiguientes. Todos los lineamientos para la aplicación se encuentran en el Manual de Aplicación de la Prueba EDI. Es importante que tenga en cuenta que la Prueba 1 (un mes de edad -corregida-) es diferente a las demás, para su aplicación será necesario que en el eje de áreas del desarrollo utilice las casillas V (verde) y R (rojo) sin importar que el rojo sea parte del bloque de grupo anterior.

(1) BLOQUE DE DATOS PERSONALES:

Nombre del niño: Especifique nombre del niño en el siguiente orden: nombre, apellido paterno y apellido materno.

¿Población indígena?: Se señala si el niño y su familia pertenece a una población indígena y no hispano hablante. En caso de requerir, se solicitará la presencia de un traductor.

Nombre de la madre: Especifique nombre de la madre del niño en el siguiente orden: nombre, apellido paterno y apellido materno.

Expediente: Indique el número de expediente al que está integrado el formato del niño.

Unidad de Salud: Nombre de la unidad de salud en la que está registrada la familia del niño evaluado.

Programa: Señale con una (X) en el o los programas a los que está afiliado el niño al momento de su evaluación.

(2) SELECCIÓN DE PRUEBA

Fecha de Nacimiento: Poner en orden de día, mes y año la fecha de nacimiento del niño.

Semanas de gestación: Indicar el número de semanas de gestación del niño.

Inicial: Llene este apartado en la primer Prueba EDI aplicada al niño. El objetivo principal de esta sección es elegir el número correcto de la prueba.

Fecha: Indique la fecha en que se está realizando la aplicación de la Prueba EDI en el siguiente orden: día, mes y año en dos dígitos. Ejemplo: 08/03/13

Edad: Indique los años y los meses que tiene el niño al momento de la aplicación de la Prueba EDI. Por ejemplo. 00 años 10 meses

Edad corregida: Para niños menores de dos años y que hayan nacido antes de las 37 semanas de gestación se calcula la edad corregida y se escribe en el casillero edad en años y meses, de la misma forma que el casillero de "Edad".

No. de prueba: Con base a la edad o la edad corregida del niño, seleccione la prueba del tamizaje que le corresponde por su grupo de edad. Por ejemplo, si el niño a evaluar tiene 10 meses, entonces ponga 7 y aplique la prueba correspondiente al grupo "De los 10 meses hasta un día antes de cumplir los 13 meses".

(3) FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO (FRB) Y SEÑALES DE ALERTA (ALE)

Ítems: Seleccionar con una(X) la casilla de los ítems de la Prueba EDI según el color correspondiente (V= verde, A= amarillo y R= rojo) a la respuesta dada por la madre o la que se identificó por la observación directa del niño.

Resultado: es una apartado en blanco para que ponga V (verde), A (amarillo) o R (rojo) según el resultado de cada uno de los ejes. El resultado debe reflejarse en color no en cifras. De uno a cuatro meses de edad se requiere la presencia de dos o más FRB o ALE; o la presencia de un FRB mas un ALE en amarillo, para calificar al niño como REZAGO EN EL DESARROLLO. En el resto de los grupos de edad no cambia la calificación final del niño el hecho de tener uno o varios FRB

(4) ÁREAS DEL DESARROLLO

Ítems: Seleccionar con una (X) la casilla de los ítems de la Prueba EDI según el color correspondiente (V= verde, A= amarillo y R= rojo) a la respuesta dada por la

madre o la que se identificó por la observación directa del niño. ES MUY IMPORTANTE APEGARSE A LA FORMA DE APLICACIÓN QUE ESPECIFICA EL MANUAL

Resultado: es una apartado en blanco para que ponga V (verde), A (amarillo) o R (rojo) según el resultado de cada uno de los ejes. El resultado debe reflejarse en color no en cifras. En la prueba 1 (1 mes de edad): DOS respuestas en SÍ se califica como VERDE; UNA o NINGUNA se califica en ROJO. En las pruebas 2 a 7 (de 2 a 12 meses de edad): DOS respuestas en SÍ es VERDE, y UNA o ninguna es AMARILLO. Si calificó amarillo con DOS respuestas en NO, aplique las preguntas del grupo de edad anterior. En este caso DOS preguntas en SÍ se califica como amarillo, y UNA o ninguna en ROJO. En las pruebas 8 a 14 (de 12 a 59 meses de edad): DOS o TRES respuestas en SÍ califica como VERDE, UNA o ninguna es AMARILLO. Si calificó amarillo con TRES respuestas en NO, aplique las preguntas del grupo de edad anterior. En este caso DOS o TRES preguntas en SÍ se califica como amarillo, y UNA o NINGUNA en ROJO.

(5) EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA (EN) Y SEÑALES DE ALARMA (ALA)

Ítems: Realice la evaluación de los ítems de acuerdo a lo especificado en el Manual de Aplicación. Seleccione con una (X) la opción que corresponda (V=verde

R=Rojo), para la respuesta dada por el cuidador, o la observación directa del niño. En PC anotar la medida del perímetro cefálico (PC)

Resultado: es una apartado en blanco para que ponga V (verde), A (amarillo) o R (rojo) según el resultado de cada uno de los ejes. El resultado deberá expresarse en color no en cifras. La presencia de un ítem en rojo considera a un niño en rojo, situándolo con un riesgo de retraso en el desarrollo, independientemente del resultado de los otros cuatro ejes.

(6) RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

Una vez calificados todos los campos anteriores (3, 4 y 5) identifique los resultados de cada uno de los ejes y realice la calificación global de la Prueba EDI de

acuerdo a los criterios de las páginas 11 a 13 del Manual de Aplicación. Señale una (X) según la calificación V para verde, A para amarillo y R para rojo.

(7) NOMBRE DE LA PERSONA QUE APLICÓ LA PRUEBA EDI

Escriba con letra legible el nombre de la persona que aplicó la prueba EDI al niño o la niña

Anexo 3.

Hoja de Recolección de Datos

Nombre del paciente:

No. Folio:

CSS:

Número de cama

Fecha de evaluación: ____/____/____

Fecha de nacimiento: ____/____/____

Edad: ____ años ____ meses

Sexo: Masculino ____ Femenino ____

Diagnóstico de enfermedad principal: _____

Motivo de hospitalización: _____

Peso: ____ Kg Percentila: ____

Talla: ____ cm Percentila: ____

IMC: ____ Percentila: ____

Estado de nutrición: _____

Diagnóstico de evaluación del neurodesarrollo, descrito en el expediente:

Resultado de prueba EDI: _____

Anexo 4.

Anexo 4. Frecuencias de los diversos grupos evaluados de acuerdo con EDI.

Grupo	Edad a la que pertenecen	N (%)
1	De un mes de nacido hasta un día antes de cumplir los dos meses	11 (15)
2	De dos meses hasta un día antes de cumplir los tres meses	5 (7)
3	De los tres meses hasta un día antes de cumplir los cuatro meses	2 (3)
4	De los cuatro meses hasta un día antes de cumplir los cinco meses	4 (5)
5	De los cinco meses hasta un día antes de cumplir los siete meses	8 (11)
6	De los siete meses hasta un día antes de cumplir los 10 meses	8 (11)
7	De los 10 meses hasta un día antes de cumplir los 13 meses o un año y un mes	8 (11)
8	De los 13 meses hasta un día antes de cumplir los 16 meses o un año y cuatro meses	8 (11)
9	De los 16 meses hasta un día antes de cumplir los 19 meses o un año y siete meses	1 (1)
10	De los 19 meses hasta un día antes de cumplir los 25 meses o dos años y un mes	10 (14)
11	De los 25 meses hasta un día antes de cumplir los 31 meses o dos años y siete meses	2 (3)
12	De los 31 meses hasta un día antes de cumplir los 37 meses o tres años y un mes	4 (5)
13	De los 37 meses hasta un día antes de cumplir 49 meses o cuatro años y un mes	2 (3)
14	De los 49 meses hasta un día antes de cumplir los 60 meses o cinco años	0 (0)