



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

División de estudios de posgrado

Instituto Nacional de  
Perinatología "Isidro Espinosa  
de los Reyes"

---

"COMPARACION DE LOS RESULTADOS DEL  
TAMIZAJE DE NEURODESARROLLO (EDI) CON LA  
VALORACION DE BAYLEY III EN PACIENTES CON  
AGENESIA/DISGENESIA PURA DE CUERPO  
CALLOSO"

Tesis para obtener el título de

**Especialista en Medicina Materno Fetal**

Presenta:

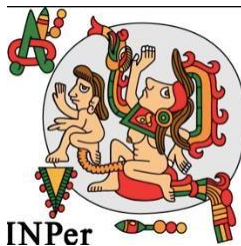
**Dr. Rodrigo Encarnación Ibarra**

Profesora Titular del Curso de Especialización en  
Medicina Materno Fetal:

**Dra. Sandra Acevedo Gallegos**

Asesoras de Tesis:

**Dra. Berenice Velázquez Torres**  
**Dra. María José Rodríguez Sibaja**



Ciudad de México

Febrero, 2023



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.

**AUTORIZACIÓN DE TESIS:**

**COMPARACION DE LOS RESULTADOS DEL TAMIZAJE DE  
NEURODESARROLLO (EDI) CON LA VALORACION DE BAYLEY III EN  
PACIENTES CON AGENESIA/DISGENESIA PURA DE CUERPO CALLOSO**



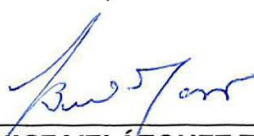
---

**DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ**  
Directora de Educación en Ciencias de la Salud  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS**  
Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. BERENICE VELÁZQUEZ TORRES**  
Asesor (a) de Tesis  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ SIBAJA**  
Asesor (a) de Tesis  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

## **DEDICATORIA.**

A mis padres, Roberto y Martha por ser el pilar fundamental en todo lo que soy. Toda mi educación, tanto académica, como personal, social, emocional e intelectual se la debo a ellos. Les agradezco infinitamente por brindarme sus consejos, comprensión, amor, ayuda y creer en mí en todo momento, no podría estar más orgulloso de ellos.

A mis hermanos, Octavio y Roberto, por ser siempre mi ejemplo a seguir y mostrarme el camino hacia la superación.

A Keila, por estar siempre conmigo, brindarme su apoyo incondicional cuando más lo necesitaba en esta etapa académica y permitirme aprender más de la vida a su lado.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por otorgarme la oportunidad de una formación académica de calidad.

A mis asesoras, Dra. Berenice Velázquez Torres y Dra. María José Rodríguez Sibaja, por compartirme sus conocimientos y paciencia al haberme guiado durante este proyecto de investigación y elaboración de tesis.

A todos mis maestros que conforman la Unidad de Medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología, por sus valiosas enseñanzas, confianza, consejos y aliento para seguir adelante.

Un agradecimiento muy especial a la Dra. Gloria López, Dr. Antonio Rizzoli, Mtra. María de la Paz Conde y Mtra. Rosalía Jiménez por su apoyo en la elaboración de este trabajo.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
ANTECEDENTES .....	3
MATERIAL Y MÉTODOS .....	4
Población de estudio.....	4
Instrumentos. ....	5
Procedimiento.....	5
RESULTADOS.....	6
DISCUSIÓN. ....	9
CONCLUSIÓN. ....	11
BIBLIOGRAFIA. ....	11
ANEXOS. ....	12

## **COMPARACION DE LOS RESULTADOS DEL TAMIZAJE DE NEURODESARROLLO (EDI) CON LA VALORACION BAYLEY III EN PACIENTES CON AGENESIA/DISGENESIA DE CUERPO CALLOSO.**

Rodrigo Encarnación Ibarra <sup>1</sup>, Berenice Velázquez Torres <sup>2</sup>, María José Rodríguez Sibaja <sup>3</sup>, Sandra Acevedo Gallegos <sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Residente de la especialidad en Medicina Materno Fetal

<sup>2</sup> Profesor adjunto al curso de especialidad en Medicina Materno Fetal, medico adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes" Autor de correspondencia

<sup>3</sup> Profesor adjunto al curso de especialidad en Medicina Materno Fetal, medico adscrito al Departamento de Medicina Materno Fetal Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

<sup>4</sup> Profesora titular del curso de especialidad en Medicina Materno Fetal y jefa del Departamento de Medicina Materno Fetal

### **RESUMEN.**

**OBJETIVO:** Describir los resultados de la escala de desarrollo infantil (EDI) y la Bayley III en pacientes con agenesia/disgenesia del cuerpo calloso, así como la estandarización de la aplicación de la prueba EDI y los resultados perinatales. **MATERIALES Y METODOS:** estudio observacional, transversal, ambielectivo y descriptivo en el Instituto Nacional de Perinatología, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2017 al 30 de abril del 2022. Se identificaron pacientes con diagnóstico prenatal de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso, se describieron los resultados perinatales en este grupo de pacientes. Se seleccionaron cuatro pacientes con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso para la aplicación de la escala de desarrollo infantil (EDI) y la escala de desarrollo infantil Bayley III. Todos los resultados fueron integrados en una base de datos para posterior realizar estadística descriptiva, las variables nominales se reportaron como frecuencias relativas (porcentajes), Las variables cuantitativas con la medida de tendencia central y de dispersión correspondiente. **RESULTADOS:** Se incluyó a 44 pacientes diagnosticados prenatalmente con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso, en los cuales los resultados perinatales con mayor frecuencia fueron hidrocefalia (34.1%), Apgar menor a 7 al minuto de vida (26.8%) y peso bajo al nacimiento (19.5%). Se seleccionaron 4 pacientes con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso aislada para la aplicación de EDI y Bayley III, los cuales mostraron resultados similares en ambas pruebas, respecto ala evaluación por áreas de desarrollo y como evaluación global. **CONCLUSIONES:** La agenesia/disgenesia de cuerpo calloso es una condición que presenta gran heterogeneidad respecto a sus manifestaciones clínicas, resultados perinatales y desarrollo neurológico, por lo cual no es posible identificar con precisión un patrón que defina como será la evolución de la patología. La EDI es una prueba de tamizaje adecuada en pacientes con factores de riesgo para retraso de desarrollo neurológico, y aparentemente también lo es en pacientes con anomalías de sistema nervioso central directamente relacionadas a alteraciones en el neurodesarrollo, con el objetivo de realizar una detección y atención oportuna.

## **ABSTRACT.**

**OBJECTIVE:** To describe the results of the Child Development Scale (EDI) and the Bayley III in patients with agenesis/dysgenesis of the corpus callosum, as well as the standardization of the application of the EDI test and the perinatal results. **MATERIALS AND METHODS:** observational, cross-sectional, ambilective and descriptive study at the National Institute of Perinatology, in the period from January 1, 2017 to April 30, 2022. Patients with prenatal diagnosis of agenesis/dysgenesis of the corpus callosum were identified, perinatal outcomes in this group of patients were described. Four patients with agenesis/dysgenesis of the corpus callosum were selected for the application of the Child Development Scale (EDI) and the Bayley III Child Development Scale. All the results were integrated into a database to later perform descriptive statistics, the nominal variables were reported as relative frequencies (percentages), the quantitative variables with the corresponding measure of central tendency and dispersion. **RESULTS:** 44 patients diagnosed prenatally with agenesis/dysgenesis of the corpus callosum were included, in whom the most frequent perinatal results were hydrocephalus (34.1%), Apgar less than 7 at minute of life (26.8%) and low birth weight. (19.5%). Four patients with isolated agenesis/dysgenesis of the corpus callosum were selected for the application of EDI and Bayley III, which showed similar results in both tests, regarding the evaluation by areas of development and as a global evaluation. **CONCLUSIONS:** The agenesis/dysgenesis of the corpus callosum is a condition that presents great heterogeneity with respect to its clinical manifestations, perinatal results and neurological development, for which it is not possible to precisely identify a pattern that defines how the pathology will evolve. The EDI is an adequate screening test in patients with risk factors for neurodevelopmental delay, and apparently it is also in patients with abnormalities of the central nervous system directly related to neurodevelopmental alterations, with the aim of detecting and treating timely.

## **ANTECEDENTES.**

La agenesia de cuerpo calloso es una de las anomalías cerebrales congénitas más comunes, con una prevalencia que varía de 1.8 por 10,000 en la población general a 230-600 por 10,000 en niños con discapacidades del desarrollo neurológico (D'Antonio et al., 2016; Rotmensch & Monteagudo, 2020).

La función del cuerpo calloso es esencial en el desarrollo y mantenimiento de la especialización hemisférica, incluido el lenguaje en el hemisferio izquierdo o el procesamiento facial, la emoción y la atención espacial en el hemisferio derecho (Folliot-Le Doussal et al., 2018). La principal función cognitiva es coordinación y transferencia de información entre los dos hemisferios cerebrales, está implicada en la comunicación interhemisférica de área sensitiva, integración visión / motora, y función cognitiva superiores, ya que incide en la conexión de áreas corticales, hacia la parte anterior comunica las áreas también anteriores como orbital, frontal anterior y frontal superior, la parte posterior involucra las áreas parietal superior, parietal posterior, temporal y occipital (Siffredi et al., 2013).

El desarrollo neurológico implica los cambios en las habilidades motrices, cognitivas, emocionales y sociales del niño, desde el periodo fetal hasta la adolescencia. En pacientes con agenesia de cuerpo calloso, los síntomas más comúnmente reportados son retraso en las funciones motoras y cognitivas, epilepsia, déficit social y del lenguaje, incluso se ha llevado a integración de entidades como autismo, esquizofrenia y trastorno de déficit de atención. La Academia Americana de Pediatría recomienda realizar cribado para el neurodesarrollo a los 9, 18, y 24-30 meses. Las pruebas del desarrollo neurológico representan un aspecto dinámico que se han adecuado a las nuevas teorías acerca de la interacción del individuo con el medio, estas técnicas han tenido un avance impresionante durante el último siglo (García Pérez et al., 2016).

Uno de los aspectos más importantes y controvertidos es la correcta evaluación del neurodesarrollo, con base en esto podremos obtener un pronóstico de acuerdo con un padecimiento específico, así como intervenciones tempranas de neurohabilitación y neurohabilitación para mejorar de nuestro a priori. Se han descrito múltiples pruebas diferentes de tamizaje de neurodesarrollo para este fin, de manera general y no solo a través de una revisión pediátrica habitual, si no de la combinación de una valoración integral que agregue pruebas validadas (Romo Pardo et al., 2012).

En México, la Prueba de Evaluación Infantil (EDI) se desarrolló con el objetivo de contar con una prueba de evaluación del desarrollo infantil con propiedades psicométricas, ésta prueba evalúa de forma correcta los problemas del desarrollo en niños de 1 mes a un día antes de cumplir los 5 años en México (Rizzoli-Córdoba et al., 2015).



La calificación final de esta prueba es la siguiente:

- a) Verde: normal.
- b) Amarillo: rezago del desarrollo.
- c) Rojo: probable retraso del desarrollo.

Bayley desarrolló una prueba para evaluar el desarrollo mental y motor de los bebés y niños pequeños. En la escala de desarrollo infantil de Bayley III, el rango de edad se incluye a los recién nacidos desde los quince días posteriores al parto hasta los 42 meses de edad; cubre cinco dominios del desarrollo: a) cognición, b) funcionamiento motriz grueso y fino, c) comunicación, d) habilidades socioemocionales y) habilidades adaptativas. Las escalas de Bayley se consideran el estándar de oro para evaluar el funcionamiento de los bebés y niños pequeños (Bogičević et al., 2018).

La aplicación de pruebas de desarrollo neurológico en grupos de riesgo, como es el paciente con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso, permitirá realizar una detección oportuna de alteración neurológica y la integración al paciente a un programa de rehabilitación, en caso de requerirlo, mejorando la adaptación del individuo a su medio. Por lo que el presente estudio pretende describir los resultados en el neurodesarrollo de pacientes con agenesia/disgenesia del cuerpo calloso entre una prueba de tamizaje (EDI) y las escalas consideradas como gold estándar (Bayley-III).

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **Población de estudio.**

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, ambielectivo y descriptivo en el Instituto Nacional de Perinatología. Consta de dos partes, la primera, retrolectiva, se describieron los resultados perinatales de los recién nacidos con diagnóstico prenatal de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso; la segunda, prolectiva, se aplicó la escala EDI y Bayley III a un grupo de niños con diagnóstico prenatal de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso aislada.

La recolección de los pacientes se realizó a través de la identificación de aquellas con diagnóstico prenatal de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso en las bases de datos del servicio de medicina materno fetal, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2017 al 30 de abril del 2022.

Se incluyeron pacientes diagnosticadas prenatalmente con agenesia / disgenesia de cuerpo calloso a través de ultrasonido en el departamento de Medicina Materno Fetal y que se haya resuelto el embarazo en el instituto. Para la estandarización de la aplicación de la escala EDI se contactaron a las pacientes vía telefónica y se incluyeron solo aquellas que aceptaron participar en el estudio, y acudieron a su cita de valoración del neurodesarrollo.

## **Instrumentos.**

La escala Bayley de desarrollo infantil tercera edición es una evaluación de desarrollo infantil bien establecida, la cual comprende cinco escalas (cognitiva, lenguaje, motora, socioemocional y de conducta adaptativa) en niños de 1 a 42 meses. Tiene un sistema de puntaje binario (aprobado/reprobado) para cada ítem con evaluaciones continuas hasta que el niño repruebe cinco ítems consecutivos. Esto da como resultado una puntuación máxima, que arroja una edad de desarrollo para el niño. El tiempo de administración es de 60±90 minutos.

La prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI) es una herramienta de tamizaje diseñada y validada en México para la detección temprana de problemas del neurodesarrollo en menores de 5 años. Presenta dos modalidades de aplicación: preguntas dirigidas y observación del niño, la cual comprende nueve subescalas (motriz gruesa, fina, lenguaje, social, conocimiento, exploración neurológica, factores de riesgo biológico, señales de alarma y de alerta), integradas en cinco ejes (factores de riesgo biológico, señales de alerta, áreas del desarrollo, exploración neurológica y señales de alarma). Cada ítem de la prueba se califica de manera individual, siguiendo un formato muy simple con sólo dos respuestas posibles: lo hace o lo tiene o no lo hace o no lo tiene. Al finalizar toda la aplicación de la prueba EDI, con base en los resultados obtenidos en los cinco ejes de la prueba, el desarrollo del niño puede ser clasificado como: Desarrollo normal o verde: El niño cumple los hitos y habilidades esperadas para su grupo de edad en todas las áreas del desarrollo y además no presenta ninguna señal de alarma o datos anormales en la exploración neurológica. Rezago en el desarrollo o amarillo: 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 los hitos del grupo de edad anterior. En algunos grupos de edad el niño puede presentar factores de riesgo biológico o señales de alerta. Riesgo de retraso en el desarrollo o rojo: 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 los hitos del grupo anterior; o presenta señales de alto riesgo como son las señales de alarma o tiene una exploración neurológica claramente anormal.

## **Procedimiento.**

Todos los datos demográficos de las pacientes y las variables relacionadas a los resultados perinatales fueron recolectados de manera retrolectiva del expediente electrónico, las variables relacionadas al desarrollo neurológico según las dos escalas anteriores (EDI y Bayley III) fueron recolectados de manera prolectiva según se fueron realizando las evaluaciones. Los resultados anteriores se concentraron en una base de datos para posteriormente realizar la descripción correspondiente.

Para la aplicación de las pruebas de evaluación de neurodesarrollo, se contactaron vía telefónica a las pacientes registradas en la base de datos y una vez que se les explicaba el proyecto, aquellas que aceptaron se les dio cita para acudir a su valoración.

Proceso de estandarización, validado por el experto:

Para la aplicación de la Escala de desarrollo infantil (EDI) el médico materno fetal asignado para la aplicación acudió a las instalaciones de la clínica de neurodesarrollo en el hospital infantil de México "Federico Gómez" en donde el Dr. Antonio Rizolli Córdoba quien describió y validó esta escala, junto con su equipo de trabajo capacitaron y validaron al investigador para la aplicación de la escala. La estandarización comprendió un periodo de 20 horas, repartidas en 3 días hábiles diferentes, donde se aprendieron antecedentes de la prueba, áreas de evaluación, aplicación de la prueba según sus dos principales rubros (preguntas dirigidas al tutor y exploración dirigida al niño), modelo de evaluación por área y evaluación global de la prueba y se aplicó un total de 15 pruebas bajo supervisión de un experto hasta lograr la competencia.

La aplicación de la escala de desarrollo infantil se llevó a cabo en el cubículo 5 del departamento de medicina Materno Fetal del Instituto Nacional de Perinatología, este cubículo tiene un área de 4x2.5 metros, y cuenta con el siguiente mobiliario necesario para la aplicación: escritorio, mesa de exploración, iluminación eléctrica y natural, ventilación al exterior través de ventana de 150x25 cm. aproximadamente. Los materiales utilizados para la evaluación de cada paciente se determinaron según la edad del paciente y el grupo correspondiente en la escala de desarrollo infantil, tal como se menciona en el manual que la describe.

La escala Bayley de desarrollo infantil tercera edición, fue aplicada por las maestras en psicología del departamento de neurodesarrollo en seguimiento pediátrico.

Se realizó estadística descriptiva. Las variables cualitativas se reportaron como frecuencias y/o porcentajes, Las variables cuantitativas con la medida de tendencia central y de dispersión correspondiente. Se utilizaron gráficas y tablas según se requirió.

## **RESULTADOS.**

Se incluyeron un total de 44 pacientes con diagnóstico prenatal de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso, cuyas características demográficas se resumen en la tabla 1, destacando una edad materna promedio de 29 años y edad gestacional al diagnóstico de 32.1 semanas, el 79.9% de ellas no presentaron comorbilidades.

Las características de los recién nacidos se muestran en la tabla 2, destacando: la vía de nacimiento de mayor frecuencia fue la vía abdominal con 75%, la indicación más frecuente fue la de ventriculomegalia (11 casos, 33.3%), Capurro de 38.1 semanas y peso al nacimiento de 2749.7 gramos en promedio.

Los desenlaces perinatales en este mismo grupo de pacientes se muestran en la tabla 3. Tres de ellos presentaron muerte perinatal, dos debido a trisomía 18 y el restante por múltiples malformaciones incompatibles con la vida. Respecto a los resultados perinatales del resto de pacientes resalta que el más frecuente fue la ventriculomegalia, presente en 14 casos (34.1%), el Apgar menor a 7 al minuto de vida, presente en (11

casos, 26.8%) y el peso bajo al nacimiento (8 casos, 19.5%).

Nueve de las cuarenta y cuatro pacientes (20.4%) fueron diagnosticadas con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso aislado, es decir, sin ninguna otra anomalía estructural detectable, para este grupo de pacientes se realizó la descripción de los resultados perinatales, encontrando un peso grande al nacimiento en 3 casos (33.3%), hiperbilirrubinemia en 2 casos (22.2 %) e hidrocefalia en 1 caso (11.1%).

Se seleccionó un grupo de 4 pacientes, con diagnóstico de agenesia/disgenesia de cuerpo calloso aislada, para la aplicación de la escala de desarrollo infantil (EDI) por parte del investigador, la cual se llevó a cabo en las instalaciones descritas anteriormente, con base en los lineamientos del manual para aplicación de la escala de desarrollo infantil, primera edición, publicado en el año 2013, disponible en el siguiente enlace: <http://himfg.com.mx/descargas/documentos/EDI/ManualparaPruebadeEvaluaciondelDesarrolloInfantil-EDI.pdf>.

En la hoja de evaluación fueron registrados los datos del tutor y del niño, con base en su fecha de nacimiento y edad gestacional al nacimiento se calculó la edad cronológica y edad corregida, en caso necesario, para cada uno de los pacientes y se determinó el grupo de edad correspondiente para cada uno.

Se realizó el interrogatorio dirigido al tutor y la exploración al niño con el material necesario, según el grupo de edad correspondiente, de acuerdo con las categorías de factores de riesgo biológico, señales de alarma, de alerta, exploración neurológica y áreas del desarrollo (motricidad gruesa, motricidad fina, lenguaje y social), la exploración del área de conocimiento se reserva para niños de entre 37 y 60 meses, por lo que en estas evaluaciones no fue necesaria su evaluación.

El primer caso fue el de un lactante menor, masculino, de edad 6 meses con 5 días cumplidos al día de la evaluación, correspondiente al grupo 5 de evaluación. Las pruebas de neurodesarrollo para este paciente arrojaron los siguientes resultados: Escala de desarrollo infantil, áreas de desarrollo: motricidad gruesa, verde, motricidad fina, verde, lenguaje, verde, social, verde; evaluación neurológica, verde; factores de riesgo biológico 1 amarillo; señales de alerta 6 verde, señales de alarma, verde, obteniendo una evaluación global de la prueba en semáforo verde. Escala de desarrollo infantil Bayley III, área cognitiva puntuación de 110, equivalente de edad igual a 7 meses, interpretado como desarrollo arriba del promedio; área de lenguaje puntuación de 100, equivalente de edad en comunicación expresiva y receptiva de 7 y 5.1 meses, respectivamente, interpretado como desarrollo promedio; área motora puntuación de 121, equivalente de edad en motricidad gruesa y fina de 7 meses, interpretado como desarrollo superior, (Tabla 4).

El segundo caso fue el de un lactante menor de edad 10 meses con 18 días cumplidos al día de la evaluación, correspondiente al grupo 7 de evaluación. Las pruebas de neurodesarrollo arrojaron los siguientes resultados: Escala de desarrollo infantil, áreas de desarrollo: motricidad gruesa, amarillo en este grupo de edad, por lo que fue

necesario aplicar la evaluación del grupo de edad anterior, resultando en amarillo, motricidad fina, amarillo, lenguaje, amarillo, social, amarillo; evaluación neurológica, verde; factores de riesgo biológico, 7 verde; señales de alerta 1 amarillo, señales de alarma, verde, obteniendo una evaluación global de la prueba en semáforo amarillo, debido al resultado amarillo en el área motriz gruesa y fina. Escala de desarrollo infantil Bayley III, área cognitiva puntuación de 85, equivalente de edad igual a 8 meses, interpretado como desarrollo por debajo del promedio; área de lenguaje puntuación de 94, equivalente de edad en comunicación expresiva y receptiva de 12 y 7 meses, respectivamente, interpretado como desarrollo promedio; área motora puntuación de 61, equivalente de edad en motricidad gruesa y fina de 6 y 8 meses, respectivamente, interpretado como desarrollo con significativo retardo, (tabla 5).

El tercer caso fue el de un lactante menor de edad 1 mes con 13 días cumplidos al día de la evaluación, correspondiente al grupo 1 de evaluación. Las pruebas de neurodesarrollo arrojaron los siguientes resultados: Escala de desarrollo infantil, áreas de desarrollo: motricidad gruesa, verde, motricidad fina, rojo, lenguaje, verde, social, verde; evaluación neurológica, verde; factores de riesgo biológico, 7 verde; señales de alerta 4 verde, las señales de alarma no son valorables para este grupo de edad, obteniendo una evaluación global de la prueba en semáforo rojo debido al resultado rojo en el área de motricidad fina. Escala de desarrollo infantil Bayley III, área cognitiva puntuación de 80, equivalente de edad igual a 16 días, interpretado como desarrollo por debajo del promedio; área de lenguaje puntuación de 97, equivalente de edad en comunicación expresiva y receptiva de 20 días, interpretado como desarrollo promedio; área motora puntuación de 82, equivalente de edad en motricidad gruesa y fina de 16 días, interpretado como desarrollo por debajo del promedio, (tabla 6).

El cuarto caso fue el de un lactante menor de edad 3 meses con 29 días cumplidos al día de la evaluación, correspondiente al grupo 2 de evaluación. Las pruebas de neurodesarrollo arrojaron los siguientes resultados: Escala de desarrollo infantil, áreas de desarrollo: motricidad gruesa, amarillo para este grupo de edad, siendo necesario al evaluación de esta área en el grupo de edad anterior, con un resultado rojo, motricidad fina, amarillo para este grupo de edad, siendo necesario al evaluación de esta área en el grupo de edad anterior, con un resultado amarillo, lenguaje, verde, social, amarillo; evaluación neurológica, verde; factores de riesgo biológico, 1 amarillo; señales de alerta 4 verde, señales de alarma, verde, obteniendo una evaluación global de la prueba en semáforo rojo debido al resultado rojo en el área de motricidad gruesa, motricidad fina amarillo y un ítem amarillo en los factores de riesgo biológico. Escala de desarrollo infantil Bayley III, área cognitiva puntuación de 55, equivalente de edad igual a 2 meses, interpretado como significativo retardo en el desarrollo; área de lenguaje puntuación de 74, equivalente de edad en comunicación expresiva y receptiva de 2 meses y 16 días, respectivamente, interpretado como desarrollo limítrofe; área motora puntuación de 64, equivalente de edad en motricidad gruesa y fina de 1 mes con 20 días y 3 meses, respectivamente, interpretado como significativo retardo en el desarrollo, (tabla 7).

## DISCUSIÓN.

La agenesia de cuerpo calloso es una de las anomalías del sistema nervioso central que presenta un amplio espectro en sus manifestaciones clínicas, desde un desarrollo neurológico normal hasta un retraso severo. Los pacientes descritos en este estudio corresponden con lo reportado en la literatura respecto a la heterogeneidad del desarrollo en esta condición, encontrando desarrollo normal, como el caso 1, hasta un retraso moderado-severo, como en el caso 4, el área afectada con mayor prevalencia fue la motricidad fina y gruesa, similar a lo encontrado en el metaanálisis realizado por D'Antonio y colaboradores, en este estudio se ha reportado una prevalencia de agenesia / disgenesia pura de cuerpo calloso 71.42% de niños con reporte de neurodesarrollo normal, desarrollo límite/moderado en un 14.92% y severo en un 12.52%; afección de control motor fino en 11.74%, deterioro del lenguaje en 17.25% y coordinación anormal en 11.74%. (D'Antonio et al., 2016). A pesar de que los pacientes de nuestro estudio comparten el diagnóstico de agenesia de cuerpo calloso aislado no es posible predecir un patrón preciso respecto a su desarrollo neurológico.

En este estudio se abordaron los resultados perinatales en fetos con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso, mientras que en el resto de la literatura reportada el enfoque se encuentra en el desarrollo neurológico posterior al nacimiento. Dentro de los resultados encontrados, llama la atención que el más frecuente fue la ventriculomegalia y el Apgar menor a 7 al primer minuto de vida, el primero pudiendo tener relación directa con la agenesia de cuerpo calloso y el segundo no se descarta esté condicionado por otras anomalías o patologías que presentó el feto, ya que estos resultados no fueron exclusivos de pacientes con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso aislado, los cuales presentaban otras anomalías como estenosis del acueducto, defectos de tubo neural, neuroinfecciones, entre otras.

Al conocer que la agenesia/disgenesia de cuerpo calloso representa una anomalía de sistema nervioso central que coloca al paciente en un grupo de alto riesgo para presentar alteraciones en el desarrollo neurológico, se decidió realizar la evaluación del desarrollo neurológico en cuatro pacientes, aplicándoles la escala de desarrollo infantil (EDI) y la escala de desarrollo infantil de Bayley, tercera edición.

La escala de desarrollo infantil ha sido validada como prueba de tamizaje respecto a pruebas consideradas diagnósticas como el inventario de desarrollo de Batelle-2 y la escala de desarrollo infantil Bayley III. Rizzoli y colaboradores (Rizzoli-Córdoba et al., 2013), encontraron una sensibilidad de 0.81 (IC 95%: 0.75-0.86), especificidad de 0.61 (IC 95%: 0.54-0.67), concordancia 0.70 (IC 95%: 0.66-0.74) para la prueba EDI en relación al inventario de desarrollo de Batelle-2; y La correlación parcial de las áreas del desarrollo entre la prueba de tamizaje y la prueba Bayley III (n =87) ajustada por grupo de edad del tamizaje fue la siguiente: área motor fina 0.468, motor grueso 0.441, lenguaje 0.508, social 0.336 y adaptativo 0.355 ( $p \leq 0.001$ ). Este estudio fue realizado en un grupo de 438 niños menores de 5 años en los estados de Chihuahua, Yucatán y Distrito Federal, los cuales presentaban factores de riesgo biológico como bajo peso al nacimiento, prematuridad o

dificultad respiratoria, factores ambientales como situación de pobreza, madres menores de edad, escolaridad menor a 12 años y provenientes de medio rural, el aspecto anterior representan grupos de riesgo para retraso en el desarrollo, pero ninguno está dentro de la categoría de anomalías de sistema nervioso concretamente, como sí lo están los pacientes de nuestro estudio.

Si bien, en este estudio no se realiza un análisis comparativo entre la escala de desarrollo infantil y la Bayley III, se encuentra un resultado global y por área analizada similar entre ambas, encontrando para el primer caso un desarrollo global normal en semáforo verde para la EDI y desarrollo promedio o superior en la Bayley III, Para el caso 2 un rezago en el desarrollo o semáforo amarillo para la EDI y un desarrollo con significativo retardo en la Bayley III, coincidiendo en el área de desarrollo predominantemente afectada la de la motricidad gruesa y fina, incluso en el caso 4, el paciente que presenta un mayor retraso en el desarrollo, se encuentra similitud en los rendimientos globales, semáforo rojo y significativo retardo para la EDI y Bayley III respectivamente, coincidiendo en el área mayormente afectada la motricidad gruesa y fina, seguido de la comunicación receptiva o social. Estos resultados son alentadores respecto a la posibilidad de la aplicación de la escala de desarrollo infantil en pacientes con anomalías de sistema nervioso diagnosticadas y directamente relacionadas a rezago o retraso en el desarrollo neurológico como es la agenesia de cuerpo calloso, lo cual alienta a realizar un estudio de comparación de las pruebas con un mayor número de pacientes o incluso en otros grupos de riesgo para retraso en el desarrollo neurológico, como recién nacido con diagnóstico de restricción de crecimiento fetal, pretérmino, de bajo peso, etc.

Dentro de las fortalezas del estudio se encuentra la descripción en cuanto a capacitación, estandarización y certificación para la aplicación de esta prueba de tamizaje del neurodesarrollo, siendo la escala de desarrollo infantil una prueba de tamizaje que puede ser aplicada por profesionales de salud de distintas ramas. Además, respecto a la aplicación de las pruebas, ambas fueron realizadas el mismo día, con una diferencia no mayor a 60 minutos y los aplicadores no conocían el resultado de la otra prueba al momento de aplicar la suya, este cegamiento y el hecho de que sea prospectivo nos permite seguir captando pacientes para en un segundo tiempo lograr hacer comparación y un análisis estadístico de las mismas para poder realizar inferencias al respecto.

Dentro de las debilidades del presente estudio encontramos el hecho de que al introducir apenas la prueba de tamizaje pues no es posible tener las evaluaciones en todos los casos descritos, y sobre la evaluación de las pruebas, éstas presentan diferencias respecto a la categorización de las áreas a evaluar, siendo la EDI categórica ordinal y la Bayley III cuantitativa discreta, así como presentar áreas de evaluación distintas para el grupo de edad o la prueba en general, como el área cognoscitiva para la Bayley III, o los factores de riesgo biológico, exploración neurológica y señales de alarma y alerta para la EDI.

## CONCLUSIÓN.

La agenesia/disgenesia de cuerpo caloso es una condición que presenta gran heterogeneidad respecto a sus manifestaciones clínicas, resultados perinatales y desarrollo neurológico, por lo cual no es posible identificar con precisión un patrón que defina como será la evolución de la patología en los casos en que se presenta aislado y menos aún en aquellos casos que en los que se encuentran otras alteraciones estructurales o bien síndromes cromosómicos o génicos subyacentes.

La escala de desarrollo infantil es una prueba de tamizaje adecuada y validada en pacientes con factores de riesgo para retraso de desarrollo neurológico, con propiedades similares a las pruebas consideradas gold estándar, y consideramos que puede ser de utilidad también en pacientes con anomalías de sistema nervioso central directamente relacionadas a alteraciones en el neurodesarrollo, como son pacientes con agenesia de cuerpo caloso, en los que justamente su comportamiento en cuanto a secuelas y neurodesarrollo es totalmente heterogéneo y por ello podría considerarse a futuro para su aplicación en diferentes grupos de pacientes con patologías específicas que condicionen alteraciones en el desarrollo neurológico, con el objetivo de realizar una detección y atención oportuna, o incluso su reclasificación en grupos de riesgo cuando han sido dados de alta por sus instituciones.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Bogičević, L., Verhoeven, M., & van Baar, A. (2018). Evaluation of the human newborn infant. In *Handbook of Developmental Neurotoxicology* (pp. 351–362). Elsevier.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809405-1.00030-4>
- D'Antonio, F., Pagani, G., Familiari, A., Khalil, A., Sagies, T. L., Malinger, G., Leibovitz, Z., Garel, C., Moutard, M. L., Pilu, G., Bhide, A., Acharya, G., Leombroni, M., Manzoli, L., Papageorghiou, A., & Prefumo, F. (2016). Outcomes Associated With Isolated Agenesis of the Corpus Callosum: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 138(3). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2016-0445>
- Folliot-Le Doussal, L., Chadie, A., Brasseur-Daudruy, M., Verspyck, E., Saugier-veber, P., & Marret, S. (2018). Neurodevelopmental outcome in prenatally diagnosed isolated agenesis of the corpus callosum. *Early Human Development*, 116, 9–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.10.004>
- García Pérez MA, Martínez Granero MA. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. En: AEPap (ed.). *Curso de Actualización Pediatría 2016*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2016. p. 81-93. (n.d.).
- Rizzoli-Córdoba, A., & Delgado-Ginebra, I. (2015). Hospital Infantil de México (English Edition) Steps to transform a necessity into a validated and useful screening tool for early detection of developmental problems in Mexican children. In *Bol Med Hosp Infant Mex* (Vol. 72, Issue 6). [www.elsevier.es/bmhim](http://www.elsevier.es/bmhim)
- Rizzoli-Córdoba, A., Schnaas-Arrieta, L., Liendo-Vallejos, S., Buenrostro-Márquez, G., Romo-Pardo, B., Carreón-García, J., Valadez-Correa, E., Scherer-Ibarra, P., López-Aranda, V., Lira-Guerra, S., Robles-Anaya, R., Pizarro-Castellanos, M., Briones-Sandoval, A., Lia-Pirola, M., & Muñoz-Hernández, O. (2013). Validation of an instrument for early detection of developmental problems in children under 5 years in Mexico. In *Bol Med Hosp Infant Mex* (Vol. 70, Issue 3). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Romo-Pardo B, Liendo-Vallejos S, Vargas-López G, Rizzoli-Córdoba A, & Buenrostro-Márquez G. (2012). *Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad validadas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo*.



Rotmensch, S., & Monteagudo, A. (2020). Agenesis of the Corpus Callosum. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(6), B17–B22. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2020.08.179>

Siffredi, V., Anderson, V., Leventer, R. J., & Spencer-Smith, M. M. (2013). Neuropsychological profile of agenesis of the corpus callosum: A systematic review. In *Developmental Neuropsychology* (Vol. 38, Issue 1, pp. 36–57). <https://doi.org/10.1080/87565641.2012.721421>

## ANEXOS.

	Parámetro (n = 44)	Rango / Porcentaje
Edad materna	29	(17-44)
Edad gestacional al diagnóstico	32.1	(19.1-37.2)
Gesta	2.11	(1-4)
Primigesta	14	32%
Secundigesta	15	34%
3 o más gestas	15	34%
Comorbilidad	9	20.1%
Preeclampsia	4	9%
Diabetes mellitus en el embarazo	2	4.5%
Enfermedad renal crónica	1	2.2%
Hipotiroidismo	1	2.2%
Colestasis intrahepática	1	2.2%

Tabla 1. Características demográficas en pacientes con feto con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso.

	Parámetro (n = 44)	Rango / Porcentaje
Vía de resolución		
Cesárea	33	75%
Parto	11	25%
Sexo		
Masculino	26	60.4%
Femenino	17	39.6%
Capurro	38.1	(33-41.1)
Peso al nacimiento	2749.7	(800-4080)
Perímetro cefálico	35.7	(29.5-46.5)

Tabla 2. Características de los recién nacidos con agenesia/disgenesia de cuerpo calloso.

	Parámetro (n = 41)	Rango / Porcentaje
Ventriculomegalia	14	34.1%
Apgar menor a 7 al minuto	11	26.8%
Peso bajo al nacimiento	8	19.5%
Hiperbilirrubinemia	8	19.5%
Ingreso a UCIN	7	15.9%
Días de estancia en UCIN	53.5	(5-154)
Síndrome de dificultad respiratoria	6	14.6%
Sepsis	6	14.6%
Restricción de crecimiento fetal	4	9.7%
Muerte neonatal	3	7.3%
Convulsiones	1	1.4%
Enterocolitis	1	1.4%
Microcefalia	0	0

Tabla 3. Resultados perinatales en recién nacido con agenesia/disgenesia de cuerpo caloso.

Área evaluada (EDI / Bayley III)	Escala de Desarrollo Infantil (EDI)		Escala de Desarrollo Infantil Bayley III		
	Puntuación	Interpretación	Equivalente de edad	Puntaje	Interpretación
Motricidad gruesa	2 ítems verde	Semáforo verde	7 meses	121	Desarrollo superior
Motricidad fina	2 ítems verde	Semáforo verde	7 meses	121	Desarrollo superior
Lenguaje / Comunicación expresiva	2 ítems verde	Semáforo verde	7 meses	100	Desarrollo promedio
Social / Comunicación receptiva	2 ítems verde	Semáforo verde	5.1 meses	100	Desarrollo promedio
No evaluable / Área cognitiva	-	-	7 meses	110	Desarrollo arriba del promedio
Exploración neurológica / No evaluable	3 ítems verde	Semáforo verde	-	-	-
Factores de riesgo biológico / No evaluable	6 ítems verde, 1 ítem amarillo	1 Amarillo	-	-	-
Señales de alerta / No evaluable	6 ítems verde	6 verde	-	-	-
Señales de alarma / No evaluable	2 ítems verde	Semáforo verde			

Tabla 4. Características del neurodesarrollo del Caso 1.

Área evaluada (EDI / Bayley III)	Escala de Desarrollo Infantil (EDI)		Escala de Desarrollo Infantil Bayley III		
	Puntuación	Interpretación	Equivalente de edad	Puntaje	Interpretación
Motricidad gruesa	2 ítems amarillo, grupo anterior 2 ítems amarillo	Semáforo amarillo	6 meses	61	Desarrollo con significativo retardo
Motricidad fina	1 ítem verde, 1 ítem amarillo	Semáforo amarillo	8 meses	61	Desarrollo con significativo retardo
Lenguaje / Comunicación expresiva	2 ítem verde	Semáforo verde	12 meses	94	Desarrollo promedio
Social / Comunicación receptiva	2 ítem verde	Semáforo verde	7 meses	94	Desarrollo promedio
No evaluable / Área cognitiva	-	-	8 meses	85	Desarrollo arriba del promedio
Exploración neurológica / No evaluable	3 ítems verde	Semáforo verde	-	-	-
Factores de riesgo biológico / No evaluable	7 ítems verde	7 verde	-	-	-
Señales de alerta / No evaluable	3 ítems verde, 1 ítem amarillo	1 amarillo	-	-	-
Señales de alarma / No evaluable.	2 ítems verde	Semáforo verde			

Tabla 5. Características del neurodesarrollo del Caso 2.

Área evaluada (EDI / Bayley III)	Escala de Desarrollo Infantil (EDI)		Escala de Desarrollo Infantil Bayley III		
	Puntuación	Interpretación	Equivalente de edad	Puntaje	Interpretación
Motricidad gruesa	2 ítems verde	Semáforo verde	16 días	82	Desarrollo por debajo del promedio
Motricidad fina	2 ítems amarillo	Semáforo rojo	16 días	82	Desarrollo por debajo del promedio
Lenguaje / Comunicación expresiva	2 ítems verde	Semáforo verde	20 días	97	Desarrollo promedio
Social / Comunicación receptiva	2 ítems verde	Semáforo verde	20 días	97	Desarrollo promedio
No evaluable / Área cognitiva	-	-	16 días	80	Desarrollo por debajo del promedio
Exploración neurológica / No evaluable	3 ítems verde	Semáforo verde	-	-	-
Factores de	7 ítems	7 verde	-	-	-

riesgo biológico / No evaluable	verde				
Señales de alerta / No evaluable	4 ítems verde	4 verde	-	-	-
Señales de alarma / No evaluable	No valorable para este grupo de edad.	No aplica	-	-	-

Tabla 6. Características del neurodesarrollo del Caso 3.

Área evaluada (EDI / Bayley III)	Escala de Desarrollo Infantil (EDI)		Escala de Desarrollo Infantil Bayley III		
	Puntuación	Interpretación	Equivalente de edad	Puntaje	Interpretación
Motricidad gruesa	2 ítems amarillo, grupo anterior 1 ítem rojo	Semáforo rojo	1 mes y 20 días	64	Significativo retardo en el desarrollo
Motricidad fina	2 ítems amarillo, grupo anterior 2 ítem amarillo	Semáforo amarillo	3 meses	64	Significativo retardo en el desarrollo
Lenguaje / Comunicación expresiva	2 ítem verde	Semáforo verde	2 meses	100	Desarrollo límite
Social / Comunicación receptiva	1 ítem verde, 1 ítem amarillo	Semáforo amarillo	16 días	74	Desarrollo límite
No evaluable / Área cognitiva	-	-	7 meses	74	Significativo retardo del desarrollo
Exploración neurológica / No evaluable	3 ítems verde	Semáforo verde	-	-	-
Factores de riesgo biológico / No evaluable	6 ítems verde, 1 ítem amarillo	1 amarillo	-	-	-
Señales de alerta / No evaluable	4 ítems verde	4 verde	-	-	-
Señales de alarma / No evaluable	2 ítem verde	Semáforo verde	-	-	-

Tabla 7. Características del neurodesarrollo del Caso 4.