

Intervención temprana en un lactante con agenesia de cuerpo calloso

Early intervention in a newborn with agenesis of the corpus callosum

Thays Hernández Velasco¹ <http://orcid.org/000-0002-1889-030x>

Janet Seoane Piedra^{1*} <http://orcid.org/000-0003-1404-8403>

Ileana María Pérez Chio¹ <http://orcid.org/000-0002-4682-4297>

¹Centro Internacional de Salud La Pradera (CIS La Pradera), Centro de Rehabilitación. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: janetseoane@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El programa de estimulación temprana en la primera infancia, está diseñado para promover y mejorar el neurodesarrollo. El cuerpo calloso es una masa arqueada de sustancia blanca, compuesta por un haz de fibras transversales, situada al fondo del surco longitudinal que conecta a ambos hemisferios cerebrales. Se asocia con prematuridad y edad materna avanzada.

Objetivo: Demostrar la validez de un programa de intervención temprana en la evolución de un paciente con agenesia de cuerpo calloso en las etapas del neurodesarrollo.

Presentación del caso: Lactante venezolano, masculino de 4 meses de edad, blanco, producto de un segundo embarazo. Padres jóvenes, no consanguíneos. A las 19 semanas le realizan ecografía fetal: imagen quística cerebral interhemisférica, sugestivo de agenesia del cuerpo calloso. Parto por cesárea de urgencia: 34 semanas por: CIUR, oligoamnios severo, sufrimiento fetal agudo y preeclampsia, con Apgar 7-9, peso: 1800 g. Es traído al Centro Internacional de Salud “La Pradera”, con el diagnóstico de agenesia de cuerpo calloso más retardo del desarrollo psicomotor. Se inicia programa de intervención temprana cinco veces por semana con evaluaciones cuatrimestrales. Se involucra a los familiares. A los 18 meses de edad alcanza los hitos longitudinales propios de la edad

Conclusiones: La intervención temprana favorece los mecanismos de neuroplasticidad cerebral y proporciona una evolución satisfactoria en las etapas del neurodesarrollo independiente de la agenesia de cuerpo calloso. La participación intensiva de la madre del niño es crucial para el éxito de la intervención.

Palabras clave: agenesia del cuerpo calloso; neurodesarrollo; intervención temprana; neurorehabilitación

ABSTRACT

Introduction: The program of early stimulation in the early childhood is designed to foster and improve neurodevelopment. The callused body is a curved mass of a white substance composed by a beam of transverse fibers located in the back of the longitudinal track that connects both brain hemispheres. It is associated to prematurity and advanced maternal age.

Objective: To prove the validity of an early intervention program in the evolution of a patient with agenesia of corpus callosum in the stages of neurodevelopment.

Case presentation: Venezuelan newborn, 4 months old, masculine, white skin, product of a second pregnancy. Young parents, no blood relation. At 19 weeks of pregnancy, it is conducted a fetal echography: interhemispheric cystic image, suggestive to agenesia of the corpus callosum. Emergency cesarean section at 34 weeks of pregnancy due to: IUGR, severe oligoamnios; acute fetal distress and preeclampsia, with 7-9 Agar, weight: 1800 g. The newborn was admitted in "La Pradera" International Health Center with a diagnosis of agenesia of the corpus callosum, and delay in the psychomotor development. It was started a program of early intervention five times in the week with four-monthly assessments. Relatives were involved in the program. At 18 months old, the patient achieved the longitudinal milestones of that age.

Conclusions: Early interventions favour brain neuroplasticity mechanisms, and provide a satisfactorily evolution in the stages of neurodevelopment, obviating the agenesia of the corpus callosum. Intensive participation of the child's mother is essential for the success of the intervention.

Keywords: Agenesia of the corpus callosum; neurodevelopment; early intervention; neurorehabilitation.

Recibido: 19/08/2020

Aceptado: 04/09/2020

Introducción

Desde las neurociencias, las neurobiológicas y la pedagogía existe cierto consenso sobre la importancia de la estimulación temprana en la primera infancia, diferentes estudios demuestran que las edades comprendidas de 0-6 años es una etapa de crecimiento y maduración del sistema nervioso (SN) donde las experiencias tempranas van a ser cruciales para el desarrollo posterior. El programa de estimulación temprana está diseñado para promover y mejorar el neurodesarrollo,⁽¹⁾ edades tempranas comprendidas entre los 0 a 6 años de vida, se potencia el área de desarrollo infantil para proporcionar aprendizajes tempranos y el desarrollo de las inteligencias.⁽²⁾ Estudios manifiestan que las terapias de conjunto con los padres benefician tanto al niño como a los padres; a los niños les proporciona un estado emocional placentero que condiciona una mejor adaptación a la rehabilitación y a los padres, una herramienta para continuar el proceso de estimulación.⁽³⁾

El cuerpo calloso (CC) es la comisura mayor del cerebro, una masa arqueada de la sustancia blanca compuesta por un haz de fibras transversales, que se sitúa en el fondo del surco longitudinal y conecta ambos hemisferios cerebrales. *Lagares* y otros,⁽⁴⁾ demuestran bajo estudios ecográficos que a partir de las 18-20 semanas de gestación se puede obtener el diagnóstico de agenesia del cuerpo calloso (ACC) con apoyo en signos indirectos como la ausencia de *cavum septum pellucidum*, colpocefalia, anomalías del tercer ventrículo y ensanchamiento de la fisura interhemisférica. La ACC es una malformación congénita generada por una alteración en el desarrollo embrionario, que puede dar origen a su ausencia parcial o total.⁽⁵⁾ Se ha relacionado con causas ambientales, genéticas, metabólicas y vasculares. Sin embargo, la ACC forma parte, con frecuencia, de una alteración multisistémica compleja, la cual aparece generalmente acompañada de otras malformaciones. La prevalencia estimada es de 0,3 a 0,5 % en población general y de 2,3 % en individuos con discapacidad.

Existe mayor incidencia en el sexo masculino y se asocia a prematuridad y a una edad materna avanzada.⁽⁶⁾

La creatividad y la inteligencia se han asociado a la integridad de las conexiones interhemisféricas cerebrales. Se estima que 15 % de los niños con ACC presentan una inteligencia normal con un coeficiente de inteligencia CI medio de 85-90 puntos en el test de Wechler. Aproximadamente 40 % de los niños con ACC sufren epilepsia parcial o generalizada y algunos presentan dismorfia facial y colpocefalia.⁽⁷⁾

Durante los 18 años de trabajo que lleva el Centro Internacional de Salud (CIS) La Pradera, se han registrado 10 casos con ACC con una edad comprendida entre 1 y 7 años.

El objetivo de este trabajo es demostrar la validez de un programa de intervención temprana en un paciente con agenesia de cuerpo caloso.

Presentación del caso

Paciente venezolano de 4 meses de edad, de raza blanca, sexo masculino producto de un segundo embarazo, con historia obstétrica de un aborto espontáneo a las 6 semanas, 4 años antes del embarazo. El lactante es fruto de padres jóvenes, no consanguíneos (madre 29, padre 32 años). Embarazo que cursó de riesgo por presentar: amenaza de aborto en el primer trimestre, hipertensión y diabetes gestacional; con control de todos estos problemas de salud. A las 19 semanas le diagnostican por ecografía fetal, imagen quística cerebral interhemisférica sugestiva de ACC. A las 34 semanas debido a un crecimiento intrauterino retardado(CIUR) e oligoamnios severo, sufrimiento fetal agudo asociado a preeclampsia, realizan cesárea de urgencia, nace pretérmino de 34 semanas, Apgar 7-9, peso de 1800 g, circunferencia cefálica: 31cm y talla: 42 cm, con hipoglicemia asintomática por lo que es llevado a unidad de cuidados intensivos neonatales y permanece durante 10 días. Al mes de nacido se le realiza ecografía de cráneo donde diagnostican ACC. Llega al servicio de rehabilitación del Centro Internacional de Salud (CIS) “La Pradera” con este diagnóstico, para evaluación diagnóstica y tratamiento. En el Centro Internacional de Salud La Pradera se corrobora el diagnóstico de ACC y se diagnostica un retardo del desarrollo psicomotor. Asociado a esto inicia con regurgitaciones y vómitos alimenticios, con diagnóstico de reflujo gastro-esofágico grado III-IV. A los 5 meses de edad, inició con eventos de parpadeos y movimientos clónicos de la

hemicara derecha, con propagación (marcha jacksoniana) que recluta la extremidad superior derecha y en ocasiones con generalización secundaria a crisis tónica clónica generalizada (TCG) con duración de segundos a minutos y frecuencia de 2-3 veces al día relacionados con los horarios del despertar y durante el sueño. Expresión de crisis focales motoras sin alteración de conciencia con generalización secundaria a TCG en algunas crisis.

Examen físico (positivo): cráneo, configuración asimétrica plagiocefalia. La fuerza muscular está ligeramente disminuida a predominio axial 4/5. El tono está ligeramente aumentado en ambos miembros inferiores con predominio en la extremidad inferior derecha (nota 2 en la Escala de Ashworth).Reflejos osteotendinosos: hiperreflexia predominio de ambos miembros inferiores. Exámenes complementarios (positivos). Electroencefalograma (EEG): sueño espontáneo desde el inicio del registro con aspecto de sueño tranquilo, electrogénesis con buena simetría entre regiones homólogas.Paroxismos principales intercríticos: a puntas focales que se focalizan en región parietotemporal del hemisferio izquierdo como elementos aislados no agrupados de frecuente aparición en el registro con propagación ipsilateral.

Signos de irritación cortical focal intercrítica de ligera a moderada intensidad en la región parieto-temporal del hemisferio izquierdo. Resonancia magnética nuclear (RMN) de cráneo: polimicrogiria, con áreas de hendidura parietal bilateral, agenesia de cuerpo caloso, colpocefalia. dilatación ventricular derecha (Fig. 1).

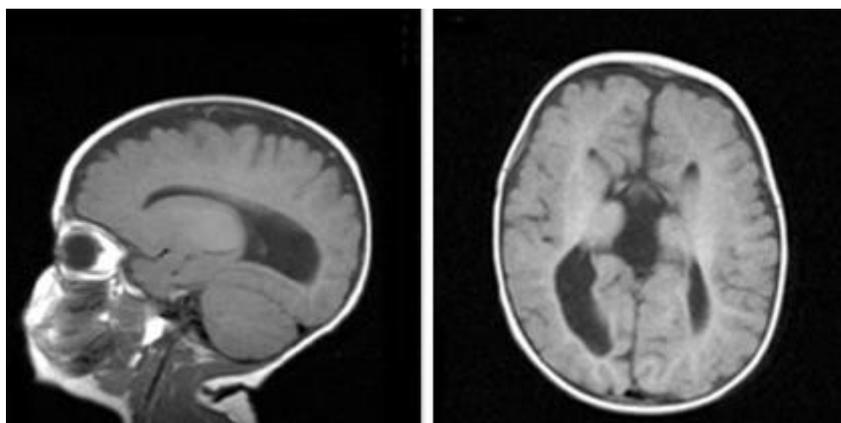


Fig.1 - Resonancia magnética nuclear (RMN). Derecha: agenesia completa de cuerpo caloso. Izquierda: asimetría ventricular y polimicrogiria.

Ultrasonido abdominal (US abdomen): canal pilórico con una extensión de 11,4 mm, con grosor de la pared muscular de 2,9 y 3,6 mm, respectivamente. Llama la atención que la

cámara gástrica se mantiene completamente ocupada con restos de alimentos más de 2 horas después de la ingestión. Resto del examen abdominal normal

Ultrasonido de timo (US de timo): se observan imágenes heterogéneas paracardíacas en la proyección derecha del timo, que se extienden hasta el hemitorax derecho. Mediastino anterior que mide aproximadamente 43 × 37 × 37 mm: aspecto de hiperplasia tímica.

Ecocardiograma: insuficiencia tricuspídea de ligera-moderada. *Foramen ovale* permeable.

El paciente es valorado por el equipo interdisciplinario y multidisciplinario del centro, integrado por pediatras, neuropediatras, fisiatras, fisioterapeutas, logopedia y foniatría, psicología y terapeutas ocupacionales. Se determinó que el paciente presenta una lesión estática del sistema nervioso central (SNC) de causa prenatal por una agenesia completa de CC que se expresa con un retardo del neurodesarrollo y una epilepsia focal de causa estructural.

Como tratamiento médico se decide, para el control de las crisis epilépticas, valproato de sodio, con buenos resultados. Se diseñó un programa de intervención temprana según las características clínicas del paciente.

El programa de estimulación temprana que se realiza en el CIS La Pradera incluye gimnasio infantil, terapia ocupacional, terapia de logopedia-foniatría y ozonoterapia con una frecuencia diaria durante 4 horas, con un tiempo establecido de 20 sesiones de trabajo que corresponde a un ciclo de tratamiento. Es personalizado, intensivo, diario, multidisciplinario con integración de la familia, como parte del proceso de estimulación. Nuestro programa de intervención es de tipo ecléctico y está diseñado por diferentes métodos como Bobath, Vojta Neuropoint, método de base pedagógica, entre otros para pacientes entre 0-6 años, para un abordaje integral al paciente.

El paciente realiza varios ciclos de tratamiento, y se recoge la evolución hasta los 18 meses edad.

Se indica la evaluación de la discapacidad en el laboratorio de evaluación funcional, se aplican instrumentos y escalas validadas internacionalmente como medidores de los objetivos a alcanzar en el proceso de intervención.

Instrumentos

Se utilizaron los siguientes:

- Escala de clasificación de la función motora gruesa de *Robert Palisano*. Sistema de clasificación de la función motora gruesa. (GMFCS).^(8,9)
- Evaluación de la prueba de pesquizaje del desarrollo del lenguaje (PPDL). Este Test se aplica hasta los 36 meses de edad.⁽¹⁰⁾

Pautas del tratamiento

Las siguientes:

- El paciente debe adquirir las actividades propias de las etapas del neurodesarrollo para su edad.
- Involucrar a los padres en las terapias.

Evaluación según etapas del neurodesarrollo

En la primera evaluación con 4 meses de edad presentaba una adecuada ubicación a la fuente sonora y seguimiento visual, índice de motilidad muy limitado para su edad cronológica, no control cefálico, postura asimétrica en decúbito supino, tendencia a postura de pies equinobilateral, imposibilidad para el rolado, intención del agarre de objeto bilateral.

Se le practica el segundo control evolutivo a los 9 meses de edad teniendo como referencia el examen inicial. Logró control cefálico, logra simetría de la postura en decúbito supino, el rolado de decúbito supino a prono y viceversa por ambos lados, logró la sedestación, los cuatro puntos e inicio de gateo.

Inicia la búsqueda por su nombre, cumple órdenes sencillas "dame" y "toma" así como mayor atención en juego guiados por el terapeuta.

Para el tercer control evaluativo 13 meses de edad ya incorpora la postura bípeda, logró transferir el peso de una pierna a la otra, recuperar centro y línea de gravedad, así como modificar su base de sustentación lo que le permitió la marcha con ayuda (coche o sujetado de las manos), mejora ostensiblemente su atención y participación en actividades lúdicas diseñadas con un propósito alcanzar.

En el cuarto control evolutivo 18 meses de edad se demuestra dominio del equilibrio, incorporación con y sin ayuda unilateral, marcha lateralizada e independiente con aumento de la base de sustentación, y etapa de subida del escalón con apoyo.

En el lenguaje, a los 8 meses de edad vocalizaba, reconocimiento de los familiares, sonrisa motivada, llanto ante extraños. A los 13 meses a nivel comprensivo, imita gestos acompañado de canciones infantiles, señala las partes del cuerpo, comprende órdenes como "dame" y "toma" y disfruta de canciones infantiles a nivel expresivo y comenzó a repetir sonido de vocales y a sonar la lengua, a imitar onomatopeyas de animales como la vaca y el perro, a repetir sílabas (ma,ma,ma, ta, ta, ta)

El área visual ya a los 13 meses había vencido el Item. Parpadeaba ante la amenaza, responde a expresiones faciales, realiza el seguimiento visual, cumple algunas órdenes con gestos, imita juegos gestuales. Es significativo resaltar que en el área auditivo receptivo vence el Item funcionando para 24 meses a la edad de 18 meses (Figs. 2 y 3).

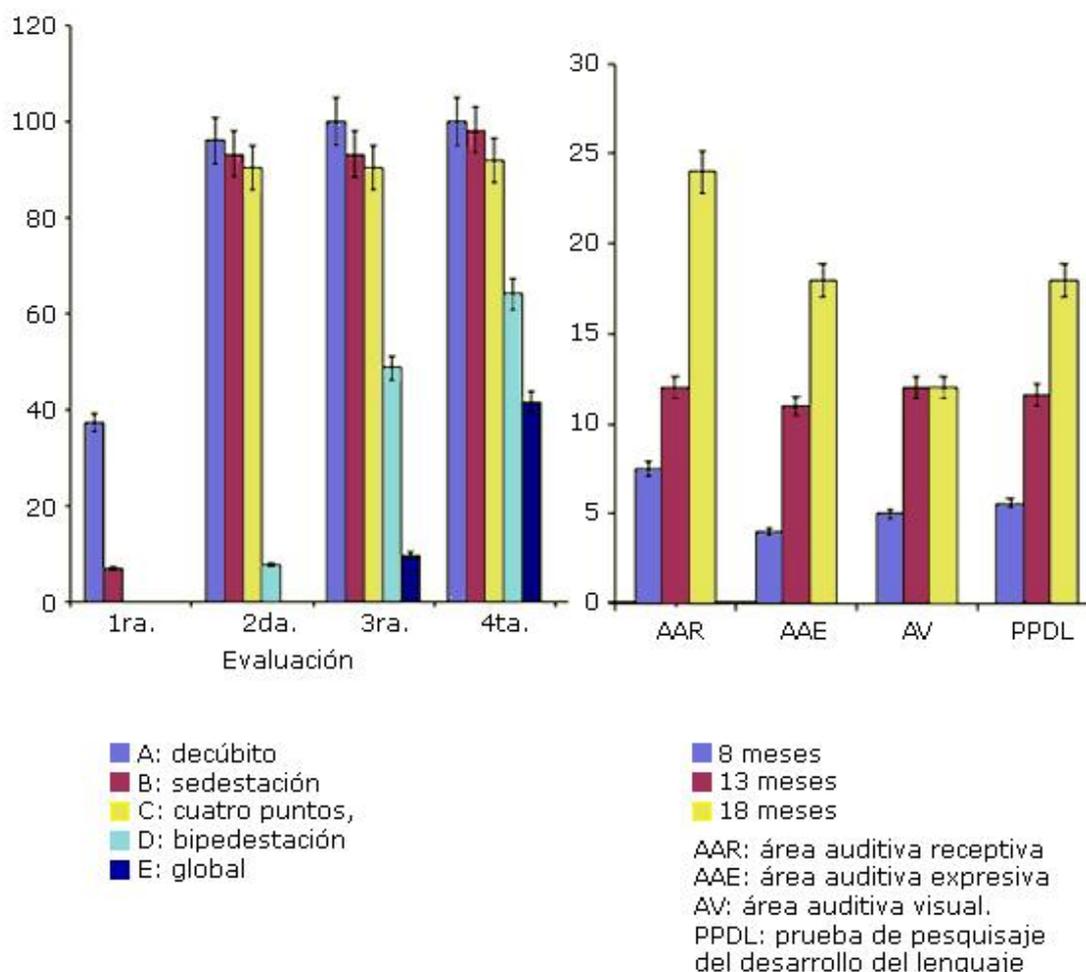


Fig. 2 - Resultado de evaluación del desarrollo motor por dimensión (GMFM) y prueba de pesquisaje del desarrollo del lenguaje (PPDL).

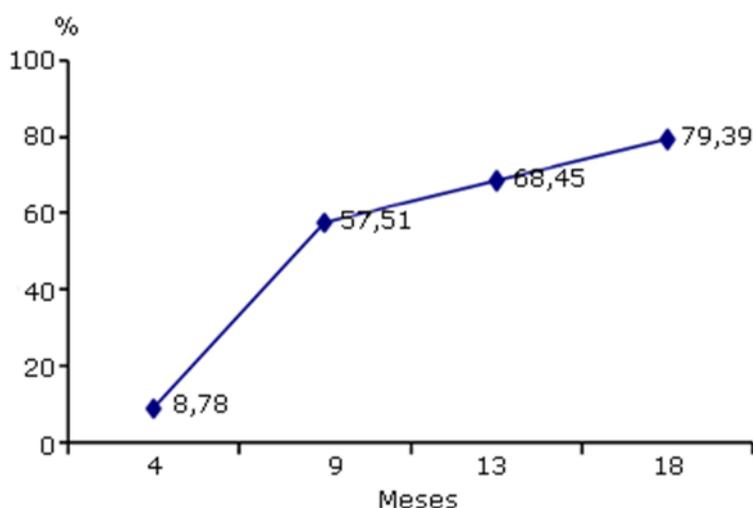


Fig. 3 - Porcentaje de evolución de la función motora gruesa en la adquisición de las etapas del neurodesarrollo.

Discusión

El paciente que se presenta, con agenesia completa del CC, en la RMN de cráneo se observa un trastorno de la organización cortical anormal polimicrogiria frontal bilateral a predominio del hemisferio izquierdo, que nos explica la irritabilidad cortical del paciente en el electroencefalograma y la expresión de una epilepsia focal de causa estructural. Investigaciones revisadas demuestran que la agenesia total de CC se asocia con anomalías cerebrales como los trastornos de la migración neuroblástica y se expresan con retraso psicomotor y epilepsia.^(11,12,13,14) La disgenesia del CC engloba a la agenesia (completa e incompleta) y su hipoplasia, es causa de múltiples malformaciones heterogéneas posnatales, con síntomas típicos de los síndromes debidos a una desconexión interhemisférica: retraso mental severo (60 %), déficit visuales (33 %), dificultades para el lenguaje (29 %), disfagia (20 %), déficit motores y epilepsia.^(15,16) En el paciente del estudio, la ACC se asoció con epilepsia focal motora con buen control de las crisis, sin otra alteración.

En estudio realizado por *Lagaresa*, 15 años de experiencia, y otros, publican cierta discordancia clínico-radiológica, tanto en agenesias completas como parciales del CC.⁽¹⁷⁾ Otro

hallazgo discordante fue que los pacientes con hipoplasia del cuerpo caloso presentaron un retraso psicomotor importante, alteraciones ortopédicas y oftalmológicas graves, con mayor afectación incluso en los niños con ACC.⁽¹⁸⁾ El niño aquí presentado, con un retardo del desarrollo psicomotor, logró la adquisición de las habilidades motoras, con las terapias aplicadas, según las etapas del neurodesarrollo para la edad,

Para lograr una adecuada estimulación temprana, se necesita tener conocimiento de métodos que abordan la neurorehabilitación según las etapas del neurodesarrollo: *Bobath, Vojta, Peto*, entre otros, descritos en la literatura,⁽¹⁹⁾ pero no existe un método específico. Se plantea tomar los aspectos positivos de cada método y aplicarlos en función de la mejoría del paciente de forma personalizada, secuenciada y dosificada. Otro estudio demuestra que es necesaria la neurorehabilitación en edades tempranas,⁽²⁰⁾ para obtener un mejor resultado en niños con ACC lo cual concuerda con nuestro resultado.

El estudio de *Tobar* y otros.⁽²¹⁾ demuestra que a través del ejercicio se estimulan áreas cerebrales que provocan mejoría en la motricidad y en otras áreas del neurodesarrollo en los niños, y también que en pequeños con ACC y estudios de imágenes y otras alteraciones cerebrales, con una adecuada neurorehabilitación temprana, pueden ir hacia la normalidad. Se sugiere que estos cambios están marcados por la neuroplasticidad cerebral como se demostró en nuestro paciente, aunque no se realizó estudios funcionales que lo corroboran.^(21,22,23)

Las ACC tienen importantes déficits en el control motor, la destreza manual y la coordinación, además, alteraciones cognitivas; estas últimas deben ser bien evaluadas para un mejor proceso de intervención.⁽²⁴⁾

Un metaanálisis de 27 artículos que evalúan la ACC completa e incompleta, está última más relacionada con alteraciones cromosómicas y con una expresión más heterogénea con porcentajes más elevados en alteraciones cognitivas, alteración en la destreza motora fina y gruesa así como comorbilidades como la epilepsia en 16,11%.⁽²⁵⁾ El niño del presente estudio logró la pinza digital en tiempo, y un seguimiento óculo-manual para la edad, así como adquisición del lenguaje acorde para la edad, expresión de áreas cognitivas involucradas hasta el momento del estudio.

Un estudio, informa que 65 % de los pacientes con ACC completa tienen un índice de coeficiente de inteligencia en el rango de lo normal,^(26,27) aunque en estos pacientes puede existir asociado algunas alteraciones en las emociones, comprensión y problemas del

comportamiento.⁽²⁷⁾ Otro estudio,⁽²⁸⁾ en pacientes con ACC, explica que 88 % de casos tenía un desarrollo psicomotor favorable (resultado normal del desarrollo neurológico o anormalidades leves), sin embargo, muchos niños tenían discapacidades leves que incluían trastornos del lenguaje oral en edad escolar y trastornos del comportamiento como en la atención, trastorno de déficit y ansiedad. Los autores de este estudio,⁽²⁸⁾ continúan planteando, que la ausencia del cuerpo calloso parece reducir la cantidad y efectividad de las interacciones entre hemisferios, lo que lleva a dificultades en la ejecución de tareas más complejas, entre ellas, la actividad verbal y la orientación viso-espacial, hacen un seguimiento evolutivo en el tiempo y concluyen que con una intervención temprana, ejercicio y seguimiento médico y psicopedagógico, se logra una integración propioceptiva motora que beneficia la motricidad y coordinación de ambas manos, a través de actividades de coordinación oculomotriz.⁽²⁸⁾

Es esencial que la intervención temprana considere tales aspectos y apunte hacia la estimulación de la funcionalidad. En este informe de caso, el niño mostró mejoría en la habilidad motora manual y bimanual, en la adquisición de manejo de objetos, la estabilidad articular, el estiramiento y la fuerza muscular asociadas al control central que involucra actividades funcionales de movimiento y adquisición y mantenimiento de diferentes posturas. Estos resultados coinciden con los de otros estudios consultados.^(29,30)

La ACC, es general, es una malformación congénita que presenta déficits del control motor, la destreza manual y la coordinación.⁽³⁰⁾

La intervención motora centrada en la funcionalidad demostró ser eficaz, la evaluación de GMFM demostró cambios en la motricidad gruesa después de un corto período de intervención, la participación conjunta de la madre con los terapeutas jugó un rol importante para el éxito de la intervención en el paciente con ACC.⁽³¹⁾

La evidencia científica indica que los niños con trastornos congénitos o adquiridos cuando inician terapia temprana, conjunta con los padres, sirve de ayuda para fomentar las tareas de compensación funcional y adaptación del entorno y obtener un desenvolvimiento mejor en el aprendizaje y en su calidad de vida.⁽³²⁾

El programa de intervención temprana ha sido satisfactorio, según los resultados alcanzados en las evaluaciones realizadas al paciente con agenesia de cuerpo calloso, al término de cada ciclo de tratamiento. A través de la intervención temprana, se demostró que se activan los mecanismos de neuroplasticidad cerebral, lo que hizo posible alcanzar las etapas del

neurodesarrollo para el niño según el rango de edad. Por tanto, los resultados no están determinados por la malformación cerebral ACC, sino por la estimulación temprana realizada por el equipo multidisciplinaria y la participación activa de la familia, se logró una combinación óptima para obtener los objetivos propuestos con el niño en el centro CIS “La Pradera”.

Se concluye que la intervención temprana favorece los mecanismos de neuroplasticidad cerebral y proporciona una evolución satisfactoria en las etapas del neurodesarrollo independiente de la agenesia de cuerpo calloso. La participación intensiva de la madre del niño es crucial para el éxito de la intervención.

Referencias bibliográficas

1. Martínez Moreno A , Calet N. Intervención en Atención Temprana: Enfoque Desde el Ámbito Familiar. Escritos de Psicología.2015; (8)2:33-42. mayo-agosto 2015. doi: 10.5231/psy.writ.2015.1905.
2. Terré O. Ecured. La Enciclopedia Libre. Método Point. 2011 [acceso 8/08/20]. Disponible en https://www.ecured.cu/M%C3%A9todo_Point
3. Baker T, Haines S, Yost J, DiClaudio S, Braun C, Holt S. The role offamily-centered therapy when used with physical or occupational therapy in children with congenital or acquired disorders. Physical Ther Rev. 2012[acceso 8/08/20];17:29-36. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK127412/>
4. Lagares AM, Haro A, Crespo P, Ceballos V, Rodríguez R, Conejero JA. Agenesia del cuerpo calloso. Discordancia clínico- radiológica. Análisis tras 15 años de experiencia. Rehabilitación. 2011;45(2):200-6. doi:10.1016/j.rh.2011.05.002.
5. Sung Eun K, Hye-In J, Kylie Hae-jin Ch, Ji-Hee S, Jiwon L, Jeehun L, Suk-Joo Ch, Soo-young O, Cheong-Rae R, Jong-Hwa K. Clinical outcomes and neurodevelopmental outcome of prenatally diagnosed agenesia of corpus callosum in single center of Korea. Obstet Gynecol Sci. 2017;60(1):8-17. doi: 10.5468/ogs.2017.60.1.8.

6. Romero-López MJ, Moraleta- Barreno E, Cayetano- Menéndez MJ. Retraso del desarrollo, alteraciones interhemisféricas cerebrales e imágenes de resonancia magnética: casos clínicos. [acceso 05/07/20]:3445/1 Disponible en: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/3445/1/Retrasodel-desarrollo-alteraciones-interhemisfericas-cerebrales-e-imagenes-deresonancia-magnetica-Casos-clinicos.html>
7. Palisano R, Cameron D, Rosenbaum P, Walter S, Russel D. Stability of the Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48:424-8
8. Park EY, Kim WH. Relationship between the Gross Motor Function Classification System and Functional Outcomes in Children with Cerebral Palsy. *Indian J Sci and Technol.* 2015;8(18). doi: 10.17485/ijst/2015/v8i18/75902.
9. Álvarez Lami L Fernández Collazo L, Ferrer Sarmiento A, López Betancourt M, Capo Alonso MT, Regal Cabrera N, Castellano Toro G, *et al.* *Logopedia y Foniatría.* La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008.
10. Aqeelahal-Hashim S, Raybaud Ch, Macgregor D. Corpus callosum abnormalities: neuroradiological and clinical correlations. *Developm Med Child Neurol.* 2016;58: 475-84. doi: 10.1111/dmcn.12978.
11. Nagwa SI, Saran S, Yash S, Kharbanda A. Imaging features of complete agenesis of corpus callosum in a 3-year-old child. *Sudan J Paediatr.* 2018;18(2):69-71 doi:10.24911/SJP.106-1523336915.
12. Palmer EE, Mowat D. Agenesis of the corpus callosum: A clinical approach to diagnosis. *Am J Med Genet. Part C.* 2014;166C:184-197 doi: 10.1002/ajmg.c.31405.
13. Aljure-Reales VJ, Rangel-Carrillo JJ, Ramos JD, Rodríguez-Bermúdez JA, Rodríguez JS. Agenesia del cuerpo calloso: un tema poco conocido. *Rev CES Medicina.* 2017 diciembre:172. doi: <http://dx.doi.org/10.21615/cesmedicina.31.2.6>.
14. Scola E, Sirgiovanni I, Avignone S, Cinnante CM, Biffi R, Fumagalli M, *et al.* Fetal development of the corpus callosum: Insights from a 3T DTI and tractography study in a patient with segmental callosal agenesis. *Neuroradiol J.* 2016;29(5):323-5. doi: <https://doi.org/10.1177/1971400916665390>
15. Stoll C, Dott B, Roth M-P. Associated anomalies in cases with agenesis of the corpus callosum. *Am J Med Genet. Part A.* 2019;179(7). doi: 10.1002/ajmg.a.61330.

16. Lagares AM, Harob A, Crespo P, Ceballos V, Rodríguez R, Conejer JA, *et al.* Agenesia del cuerpo calloso. Discordancia clínico-radiológica. Análisis tras 15 años de experiencia. *Rehabilitación (Madr)*. 2011;45(3):208-16. doi: 10.1016/j.rh.2011.05.002
17. Roje Novak M. Integrated Neurorehabilitation (INRA) for Children with Cerebral Palsy - A Protocol Description and Case Report. *J Neurol Stroke*. 2016;4(4):13. doi: [10.15406/jnsk.2016.04.00137](https://doi.org/10.15406/jnsk.2016.04.00137)
18. Trabacca A, Vespino T, Di Liddo A, Russo L. Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: improving long-term care. *J Multidiscip Health*. 2016; 9: 455–462. doi: 10.2147/JMDH.S88782.
19. Tovar-Moll F, Moll J, de Oliveira-Souza R, Bramati I, Andreiuolo P, Lent R. Neuroplasticity in human callosal dysgenesis: a diffusion tensor imaging study. *Cerebral Cortex*. 2007;17:531-41. doi:[10.1093/cercor/bhj178](https://doi.org/10.1093/cercor/bhj178)
20. Maragoto Rizo C, Vera Cuesta H, Cepero Morejon A, Fernández Maderos I, Marín Hernández T. Variabilidad de la eficacia de un programa de restauración neurológica en pacientes con parálisis cerebral. *Rev Mex Neurosci*. 2007;8(2):119-26.
21. Doussoulin-Sanhueza MA. Cómo se fundamenta la neurorrehabilitación desde el punto de vista de la neuroplasticidad. *Arch Neurocién (Mex)*. 2011;16(4):216-22.
22. Hearnea LJ, Deana RJ, Robinson GA, Richards LJ, Mattingley JB, Cocchid L. Increased cognitive complexity reveals abnormal brain network activity in individuals with corpus callosum dysgenesis. *NeuroImag: Clin*. 2019;2:e10.1595. doi: <https://doi.org/10.1101/312629>.
23. Bergado-Rosado JA, Almaguer-Melian W. Mecanismos celulares de la neuroplasticidad. *Rev Neurol*. 2000;31(11):1074-95. doi: <https://doi.org/10.33588/rn.3111.2000340>.
24. Warren B, Lynn P. The Neuropsychological Syndrome of Agenesis of the Corpus Callosum. *J Internat Neuropsychol Soc* 2019:1-7. doi:10.1017/S135561771800111X.
25. D'Antonio F, Pagani G, Familiari A, *et al.* Outcomes Associated With Isolated Agenesis of the Corpus Callosum: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20160445 doi: 10.1542/peds.2016-0445.
26. Des-Portes V, Rolland A, Velazquez-Dominguez J. Outcome of isolated agenesis of the corpus callosum: A population-based prospective study. *Eur J Pediatric Neurol*. 2018;22(1):82-92. doi: 10.1016/j.ejpn.2017.08.003.

27. Lábadi B, Beke AM. Mental state understanding in children with Agenesis of the Corpus Callosum. *Front. Psychol.* 2017;8:94. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00094
28. Folliot-Le Doussala L, Chadiea A, Brasseur-Daudruy M, Verspyck E, Saugier-Vebere P, Marreta S. Perinatal Network of Haute-Normandie. Neurodevelopmental outcome in prenatally diagnosed isolated agenesis of the corpus callosum. *Ear Human Development.* 2018;116:9-16. doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.00688.x.
29. Chiappedi M, Bejor M. Corpus callosum agenesis and rehabilitative treatment. *Ital J Pediatr.* 2010;36:64.
30. Jeong J, Charles Mccoy D, Yousafzai AK, Salhi C. Paternal Stimulation and Early Child Development in Low- and Middle-Income Countries. *Pediatrics.* 2016;138(4):e20161357. doi: 10.1542/peds.2016.1357
31. Da Silva ShC, Adriano Queiroz AP. Pediatric neurofunctional intervention in agenesis of the corpus callosum: a case report. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(3):252-6. doi:[10.1590/0103-0582201432317](https://doi.org/10.1590/0103-0582201432317)
32. Young K, Park E, Jung S, Suh M, Seon H, Choi Dong-Wook R. Clinical Features and Associated Abnormalities in Children and Adolescents With Corpus Callosal Anomalies. *Ann Rehabil Med.* 2014;38(1):138-43 doi:[10.5535/arm.2014.38.1.138](https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.1.138)

Conflicto de intereses

Los autores declaran la no existencia de ningún conflicto de interés.

Declaración de contribución de autorial

Janet Seoane Piedra: Neuropediatra del paciente, realizó la revisión del tema y elaboración del manuscrito.

Thays Hernández Velasco: terapeuta ocupacional del paciente, organizó los resultados y lo llevó a datos para procesarlos para la elaboración del manuscrito.

Ileana María Pérez Chio: fisioterapeuta del gimnasio infantil y evaluadora de la escala (GMFM) aportó los datos.

