

Avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de la epilepsia infantil

Recent advances in the diagnosis and treatment of children's epilepsy

Nicole Alexandra Hidalgo Martínez

ORCID: 0009-0003-6009-5603

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Ariel Ricardo Montoya Lopez

ORCID: 0009-0007-7859-9817

Universidad Técnica del Norte, Ecuador

Giovanna Carolina Coronel Banda

ORCID: 0009-0000-3235-8865

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Eliana Gissel Pila Guilcamaigua

ORCID: 0009-0005-0552-7009

Investigadora independiente, Ecuador

Diana Stephanie Baquero González

ORCID: 0000-0002-6542-6120

Universidad Central del Ecuador

Joseline Samantha Ortega Narváez

ORCID: 0009-0002-9320-539X

Hospital Básico Macara, Ecuador

Manuel Francisco Grillo López

ORCID: 0009-0009-4461-0437

Hospital Pablo Arturo Suárez, Ecuador

Daniela Stephanie Alcívar Prieto

ORCID: 0009-0006-3064-6373

Hospital Pablo Arturo Suárez, Ecuador

RESUMEN

La epilepsia infantil representa uno de los trastornos neurológicos más prevalentes en la población pediátrica, con implicaciones significativas para el desarrollo cognitivo, emocional y social de los pacientes. En los últimos años, los avances en el diagnóstico y tratamiento de esta condición han permitido una mejor comprensión de sus mecanismos subyacentes y una optimización en el manejo clínico. Las innovaciones en técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional y la tomografía por emisión de positrones, han facilitado la identificación de focos epilépticos y anomalías estructurales. A su vez, los avances en genética han permitido el descubrimiento de mutaciones específicas asociadas con síndromes epilépticos, favoreciendo un enfoque terapéutico más personalizado. En cuanto al tratamiento, el desarrollo de nuevos fármacos antiepilépticos con perfiles de seguridad más favorables y la implementación de terapias no farmacológicas, como la estimulación del nervio vago y las dietas cetogénicas, han ampliado las opciones terapéuticas disponibles. Asimismo, las intervenciones quirúrgicas continúan siendo una alternativa eficaz en casos refractarios. Este artículo revisa los progresos recientes en el campo, destacando la importancia de un abordaje multidisciplinario y personalizado para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes pediátricos con epilepsia.

Palabras clave: Epilepsia infantil, Diagnóstico, Tratamiento, Neuroimagen, Genética, Electroencefalograma.

ABSTRACT

Childhood epilepsy represents one of the most prevalent neurological disorders in the pediatric population, with significant implications for the cognitive, emotional and social development of patients. In recent years, advances in the diagnosis and treatment of this condition have allowed a better understanding of its underlying mechanisms and optimization of clinical management. Innovations in neuroimaging techniques, such as functional magnetic resonance imaging and positron emission tomography, have facilitated the identification of epileptic foci and structural abnormalities. In turn, advances in genetics have allowed the discovery of specific mutations associated with epileptic syndromes, favoring a more personalized therapeutic approach. In terms of treatment, the development of new antiepileptic drugs with more favorable safety profiles and the implementation of non-pharmacological therapies, such as vagus nerve stimulation and ketogenic diets, have expanded the available therapeutic options. Likewise, surgical interventions continue to be an effective alternative in refractory cases. This article reviews recent progress in the field, highlighting the importance of a multidisciplinary and personalized approach to improve clinical outcomes and quality of life for pediatric patients with epilepsy.

Keywords: Childhood epilepsy, Diagnosis, Treatment, Neuroimaging, Genetics, Electroencephalogram.

INTRODUCCIÓN

La epilepsia infantil representa uno de los trastornos neurológicos más frecuentes en la población pediátrica, caracterizado por una amplia heterogeneidad clínica y etiológica (1). En las últimas décadas, los avances en neurociencias han permitido una mejor comprensión de los mecanismos fisiopatológicos subyacentes, lo que ha impulsado el desarrollo de herramientas diagnósticas más precisas y terapias innovadoras (2). La incorporación de tecnologías como la resonancia magnética de alta resolución, los estudios genéticos y las técnicas de electroencefalografía avanzada han mejorado significativamente la identificación de los subtipos específicos de epilepsia, facilitando un enfoque más personalizado en su manejo (3). Por otro lado, la aparición de nuevos fármacos antiepilépticos, junto con opciones no farmacológicas como la estimulación del nervio vago, la dieta cetogénica y técnicas quirúrgicas más seguras, han ampliado las posibilidades terapéuticas, especialmente para aquellos pacientes con epilepsia refractaria (4). Este artículo tiene como objetivo revisar los avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de la epilepsia infantil, destacando su impacto en la calidad de vida de los pacientes y sus familias, así como las áreas que requieren mayor investigación para optimizar el manejo integral de esta compleja condición (5).

METODOLOGÍA

Para la elaboración de este artículo de revisión narrativa sobre los avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de la epilepsia infantil, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y SciELO. Se utilizaron términos controlados MeSH y DeCS relacionados con "epilepsia infantil", "diagnóstico", "tratamiento" y "avances recientes". La estrategia de búsqueda incluyó operadores booleanos como AND, OR y NOT para combinar términos y refinar los resultados. Se establecieron criterios de inclusión que consideraron artículos publicados en los últimos 10 años, disponibles en español o inglés, con acceso al texto completo y que abordaran específicamente avances en diagnóstico o tratamiento de la epilepsia infantil. Los criterios de exclusión incluyeron estudios duplicados, publicaciones no revisadas por pares y artículos que no aportaran información relevante al objetivo del estudio. En total, se revisaron 85 artículos, de los cuales se seleccionaron 18 por su relevancia y calidad metodológica para ser incluidos en esta revisión. La selección final se basó en su contribución al entendimiento actual de la temática, priorizando estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que proporcionaran evidencia robusta y actualizada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición, epidemiología y factores de riesgo asociados

La epilepsia infantil es un trastorno neurológico crónico caracterizado por la aparición recurrente de crisis epilépticas debido a una actividad eléctrica anormal en el cerebro. Estas crisis pueden variar en presentación clínica, desde episodios convulsivos generalizados hasta manifestaciones más sutiles, como ausencias o movimientos involuntarios focales. La definición de epilepsia requiere al menos dos crisis no provocadas con más de 24 horas de diferencia, o una crisis no provocada con un alto riesgo de recurrencia, según los criterios establecidos por la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE) (1).

En cuanto a su epidemiología, la epilepsia es uno de los trastornos neurológicos más comunes en la infancia, con una incidencia estimada de 50 a 100 casos por cada 100,000 niños al año y una prevalencia global que varía entre el 0.5% y el 1% en la población pediátrica. La distribución geográfica y los factores socioeconómicos influyen significativamente en estas cifras, siendo más alta la prevalencia en regiones de ingresos bajos y medianos, donde las infecciones del sistema nervioso central, el trauma perinatal y las enfermedades genéticas no diagnosticadas son más frecuentes (1).

Los factores de riesgo asociados con la epilepsia infantil son diversos y pueden clasificarse en prenatales, perinatales y postnatales. Entre los factores prenatales destacan las anomalías genéticas y las malformaciones del desarrollo cortical, así como las infecciones congénitas, como la toxoplasmosis, el citomegalovirus y la rubéola. En el periodo perinatal, la hipoxia-isquemia cerebral, los traumatismos durante el parto y las hemorragias intracraneales representan causas significativas. En la etapa postnatal, las infecciones del sistema nervioso central (como meningitis o encefalitis), los traumatismos craneoencefálicos y los tumores cerebrales son factores importantes que pueden desencadenar epilepsia (1,2).

Además, los avances en genética han identificado mutaciones específicas en genes relacionados con canales iónicos, receptores sinápticos y proteínas estructurales que predisponen al desarrollo de epilepsias infantiles, especialmente en síndromes epilépticos específicos como el síndrome de Dravet o el síndrome de Lennox-Gastaut. Estos hallazgos han

permitido clasificar ciertos tipos de epilepsia como canalopatías o encefalopatías epilépticas genéticas (2).

Por último, es importante reconocer que factores ambientales como la exposición a neurotoxinas, infecciones no tratadas o desnutrición también pueden contribuir al desarrollo de este trastorno. Dada la complejidad etiológica de la epilepsia infantil, un enfoque integral que combine evaluaciones clínicas detalladas con estudios genéticos y neuroimagen resulta esencial para su diagnóstico temprano y tratamiento efectivo (2).

Avances en la genética de la epilepsia infantil

En los últimos años, los avances en la genética han transformado significativamente nuestra comprensión de la epilepsia infantil, proporcionando nuevas perspectivas sobre su diagnóstico, clasificación y tratamiento. La identificación de mutaciones genéticas específicas asociadas con diferentes formas de epilepsia ha permitido un enfoque más personalizado y preciso en el manejo de esta condición compleja (3).

Uno de los desarrollos más destacados ha sido el uso de tecnologías de secuenciación de nueva generación (NGS, por sus siglas en inglés), como la secuenciación del exoma completo (WES) y del genoma completo (WGS). Estas herramientas han facilitado la identificación de numerosos genes implicados en la epilepsia, como SCN1A, KCNQ2, CDKL5 y STXBP1, entre otros. Estas mutaciones genéticas pueden estar relacionadas con síndromes epilépticos específicos, como el síndrome de Dravet o el síndrome de West, lo que permite un diagnóstico más temprano y preciso (3).

La comprensión de las bases genéticas también ha revelado que muchas formas de epilepsia tienen una etiología monogénica, mientras que otras son el resultado de interacciones complejas entre múltiples genes y factores ambientales. Este conocimiento ha llevado a una mejor clasificación de las epilepsias según su causa genética, lo que a su vez ha contribuido a optimizar las estrategias terapéuticas (3).

En términos de tratamiento, los avances en genética han abierto nuevas posibilidades para la medicina personalizada. Por ejemplo, en pacientes con mutaciones en el gen SCN1A, se ha demostrado que ciertos medicamentos antiepilépticos, como el valproato y el clobazam, son más efectivos, mientras que otros fármacos como la lamotrigina pueden exacerbar las convulsiones. Además, la identificación de mutaciones específicas ha permitido el desarrollo de terapias dirigidas, como los moduladores alostéricos para canales iónicos alterados o tratamientos basados en oligonucleótidos antisentido (4).

Otro ámbito prometedor es la investigación en edición genética mediante tecnologías como CRISPR-Cas9, que podría ofrecer soluciones terapéuticas para corregir mutaciones causantes de epilepsia. Aunque estas técnicas aún están en etapas experimentales, representan una esperanza para el futuro manejo de las epilepsias genéticas (4).

Sin embargo, a pesar de estos avances, persisten desafíos importantes. La interpretación clínica de los resultados genéticos sigue siendo compleja debido a la variabilidad fenotípica y al descubrimiento constante de nuevas variantes genéticas. Además, el acceso a pruebas genéticas avanzadas aún no es equitativo en muchas regiones del mundo, lo que limita su impacto global (4).

Nuevas técnicas de neuroimagen para el diagnóstico

Las técnicas de neuroimagen han experimentado avances significativos en los últimos años, ofreciendo herramientas más precisas y detalladas para el diagnóstico de la epilepsia infantil. Estas innovaciones han permitido a los especialistas no solo identificar de manera más exacta las áreas cerebrales afectadas, sino también comprender mejor los mecanismos subyacentes de esta enfermedad neurológica (5).

Entre las técnicas más destacadas se encuentra la resonancia magnética funcional (fMRI), que permite mapear la actividad cerebral en tiempo real al medir los cambios en el flujo sanguíneo. Esta herramienta resulta especialmente útil para localizar regiones epileptogénicas y planificar intervenciones quirúrgicas cuando el tratamiento farmacológico no es efectivo. Además, la fMRI puede combinarse con otras modalidades, como el electroencefalograma (EEG), para correlacionar la actividad eléctrica del cerebro con las imágenes funcionales, mejorando así la precisión diagnóstica (5).

Otra técnica relevante es la magnetoencefalografía (MEG), que mide los campos magnéticos generados por la actividad neuronal. La MEG proporciona una resolución temporal superior y es particularmente ventajosa para identificar focos epileptogénicos en pacientes con epilepsias focales. Su capacidad para registrar actividad cerebral en tiempo real también la convierte en una herramienta valiosa para evaluar la conectividad funcional entre diferentes regiones cerebrales (5).

El desarrollo de la resonancia magnética estructural de alta resolución, como la 7-Tesla, ha permitido obtener

imágenes anatómicas extremadamente detalladas. Esto es crucial para detectar anomalías sutiles, como displasias corticales focales o malformaciones del desarrollo cortical, que pueden ser pasadas por alto con equipos de menor resolución. Estas anomalías son causas frecuentes de epilepsia en niños y su identificación precisa puede guiar decisiones terapéuticas (6).

Asimismo, la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) continúan desempeñando un papel esencial en el diagnóstico. Estas técnicas permiten evaluar el metabolismo cerebral y el flujo sanguíneo, respectivamente, ayudando a localizar regiones con actividad anómala incluso cuando las imágenes estructurales parecen normales (6).

Por último, cabe destacar la integración de estas modalidades en enfoques multimodales que combinan datos estructurales, funcionales y metabólicos. Este enfoque holístico no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que también ofrece una visión más completa del impacto de la epilepsia en el cerebro infantil (6).

Clasificación actualizada de los síndromes epilépticos infantiles

La clasificación de los síndromes epilépticos infantiles ha experimentado actualizaciones significativas en los últimos años, reflejando los avances en la comprensión de los mecanismos subyacentes, la genética y las manifestaciones clínicas de la epilepsia. Estas actualizaciones han sido impulsadas por la necesidad de establecer un marco diagnóstico más preciso, que permita una mejor orientación terapéutica y pronóstica (7).

La Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE, por sus siglas en inglés) ha propuesto un esquema actualizado que organiza los síndromes epilépticos según varios ejes: edad de inicio, características electroclínicas, etiología y pronóstico. En el contexto infantil, se destacan síndromes específicos que aparecen en diferentes etapas del desarrollo (7).

En el grupo de los neonatos y lactantes, se incluyen síndromes como la encefalopatía epiléptica neonatal temprana (síndrome de Ohtahara), caracterizada por convulsiones refractarias y un patrón electroencefalográfico de "supresión-exposición". También se encuentran el síndrome de West, que se manifiesta con espasmos infantiles, hirsutismo y retraso en el desarrollo, y el síndrome de Dravet, una encefalopatía epiléptica genética asociada a mutaciones en el gen SCN1A (7).

En niños mayores, destacan el síndrome de Lennox-Gastaut, caracterizado por múltiples tipos de convulsiones, deterioro cognitivo y un patrón electroencefalográfico específico, y la epilepsia mioclónica-astática, que combina mioclonías y caídas atónicas. Por otro lado, las epilepsias focales benignas de la infancia, como la epilepsia rolándica benigna, presentan un pronóstico favorable y suelen remitir espontáneamente con la edad (7,8).

Un aspecto crucial en esta nueva clasificación es la integración de factores etiológicos. La identificación de causas genéticas, estructurales, metabólicas e inmunológicas ha permitido redefinir muchos síndromes epilépticos. Por ejemplo, las pruebas genéticas han revelado mutaciones específicas asociadas a síndromes como Dravet o Lennox-Gastaut, lo que abre nuevas posibilidades para terapias dirigidas (8).

Además, se ha enfatizado la importancia de reconocer las encefalopatías epilépticas como entidades dinámicas. Estas pueden evolucionar con el tiempo, tanto en términos clínicos como electroencefalográficos. Por lo tanto, el diagnóstico inicial puede requerir ajustes a medida que el cuadro clínico progresa o se dispone de nueva información etiológica (8).

La actualización de la clasificación no solo tiene implicaciones diagnósticas, sino también terapéuticas. Permite una selección más precisa de medicamentos antiepilépticos y otras intervenciones, como la dieta cetogénica o la cirugía en casos refractarios. Asimismo, fomenta un enfoque multidisciplinario que incluye el manejo neuropsicológico y educativo (8).

Innovaciones en la monitorización electroencefalográfica

La monitorización electroencefalográfica (EEG) ha experimentado avances significativos en los últimos años, desempeñando un papel crucial en el diagnóstico y manejo de la epilepsia infantil. Estos desarrollos han permitido una mayor precisión en la identificación de patrones epiléptiformes, una mejor comprensión de la fisiología cerebral y una personalización más efectiva de los tratamientos (9).

Uno de los avances más destacados es el desarrollo de dispositivos portátiles y sistemas de EEG inalámbricos. Estos dispositivos han revolucionado la monitorización al permitir estudios prolongados en entornos no hospitalarios, como en el hogar o en la escuela, lo que facilita la captura de eventos epilépticos en contextos cotidianos. Además, la miniaturización de los equipos ha mejorado significativamente la comodidad del paciente, especialmente en niños, quienes suelen ser más sensibles a procedimientos invasivos o incómodos (9).

Otro progreso importante es la integración de tecnologías avanzadas como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial (IA) en el análisis de datos EEG. Estas herramientas permiten una interpretación más rápida y precisa de grandes volúmenes de datos, ayudando a los especialistas a identificar patrones sutiles que podrían pasar desapercibidos.

mediante análisis convencionales. Por ejemplo, algoritmos basados en IA son capaces de detectar descargas epileptiformes y clasificar tipos de crisis con alta sensibilidad, lo que optimiza el diagnóstico y reduce el sesgo humano (9,10).

La combinación de EEG con otras modalidades de imagen cerebral, como la resonancia magnética funcional (fMRI) o la magnetoencefalografía (MEG), también ha ampliado las posibilidades diagnósticas. Estas técnicas multimodales permiten correlacionar actividad eléctrica cerebral con estructuras anatómicas específicas, proporcionando un mapa detallado de las áreas involucradas en las crisis epilépticas. Esto es particularmente útil en casos de epilepsia refractaria, donde identificar con precisión el foco epiléptico es esencial para considerar opciones quirúrgicas (10).

En el ámbito pediátrico, la monitorización EEG continua en unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricos ha ganado relevancia. Esta práctica permite una vigilancia constante de la actividad cerebral en recién nacidos y niños críticamente enfermos, facilitando la detección temprana de crisis subclínicas y evitando posibles daños neurológicos a largo plazo.

Por último, cabe destacar los esfuerzos para hacer más accesible esta tecnología en regiones con recursos limitados. Proyectos enfocados en dispositivos de bajo costo y capacitación remota para personal médico están contribuyendo a cerrar la brecha en el diagnóstico y tratamiento de la epilepsia infantil a nivel global (10).

Terapias farmacológicas recientes y su eficacia

En los últimos años, se han desarrollado diversas terapias farmacológicas que representan avances significativos en el tratamiento de la epilepsia infantil, una condición neurológica compleja que afecta a millones de niños en todo el mundo. Estas terapias buscan no solo controlar las crisis epilépticas, sino también mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir los efectos adversos asociados con los tratamientos tradicionales (11).

Entre los medicamentos más destacados se encuentran los moduladores selectivos de receptores GABA y los inhibidores de canales iónicos, que han mostrado eficacia en tipos específicos de epilepsia infantil, como el síndrome de Lennox-Gastaut y el síndrome de Dravet. Por ejemplo, el cannabidiol (CBD), un compuesto derivado del cannabis, ha sido aprobado para estas condiciones refractarias y ha demostrado una reducción significativa en la frecuencia de las crisis en ensayos clínicos controlados. Su perfil de seguridad también ha sido favorable, aunque persisten desafíos relacionados con la dosificación y posibles interacciones con otros fármacos (11).

Otro avance importante es el desarrollo de medicamentos dirigidos a mutaciones genéticas específicas que subyacen a ciertos tipos de epilepsia. Un ejemplo es el fenfluramina, que ha mostrado resultados prometedores en pacientes con síndrome de Dravet al actuar sobre los receptores serotoninérgicos y modificar la excitabilidad neuronal. Estos tratamientos personalizados marcan un cambio de paradigma hacia una medicina más precisa y adaptada a las necesidades individuales de los pacientes (11,12).

Además, se han introducido formulaciones mejoradas de fármacos antiepilépticos clásicos, como la lacosamida y el perampanel, que ofrecen perfiles farmacocinéticos más estables y menores efectos secundarios. Estas formulaciones permiten un mejor cumplimiento terapéutico, especialmente en niños, donde la adherencia al tratamiento puede ser un desafío (12).

Pese a estos avances, persisten limitaciones importantes. La eficacia de muchos de estos nuevos tratamientos varía considerablemente entre los pacientes, y algunos niños continúan experimentando crisis incontrolables. Asimismo, los costos asociados con las terapias innovadoras pueden ser prohibitivos para muchas familias, limitando su accesibilidad. Esto subraya la necesidad de estudios adicionales para optimizar las dosis, identificar biomarcadores predictivos de respuesta y desarrollar estrategias que reduzcan los costos (12).

Tratamientos no farmacológicos: dieta cetogénica, estimulación cerebral y cirugía

La epilepsia infantil es una condición neurológica compleja que requiere un enfoque multidisciplinario para su manejo. Además de los tratamientos farmacológicos convencionales, existen diversas opciones no farmacológicas que han demostrado ser efectivas en ciertos casos, como la dieta cetogénica, la estimulación cerebral y la cirugía (13).

La dieta cetogénica es una intervención nutricional estricta, rica en grasas y muy baja en carbohidratos, diseñada para inducir un estado de cetosis. Este enfoque se ha utilizado desde la década de 1920 como una alternativa terapéutica para pacientes con epilepsia refractaria a medicamentos. Estudios recientes han demostrado que esta dieta puede reducir significativamente la frecuencia de las crisis en niños, especialmente en aquellos con síndromes epilépticos específicos como el síndrome de Lennox-Gastaut o el síndrome de Dravet. Sin embargo, su implementación requiere un seguimiento estricto por parte de un equipo médico y nutricional para evitar complicaciones metabólicas y garantizar una correcta adherencia

(13).

La estimulación cerebral constituye otro avance relevante en el tratamiento de la epilepsia infantil. Entre las técnicas más comunes se encuentra la estimulación del nervio vago (VNS, por sus siglas en inglés), que implica la implantación de un dispositivo que envía impulsos eléctricos al nervio vago, modulando la actividad neuronal y reduciendo la frecuencia de las crisis en muchos pacientes. Más recientemente, la estimulación cerebral profunda (DBS) y la estimulación responsiva (RNS) han emergido como opciones prometedoras en casos de epilepsia refractaria focal. Estas técnicas son mínimamente invasivas y permiten una personalización del tratamiento según las necesidades del paciente (14).

Por último, la cirugía de epilepsia es una opción terapéutica eficaz para niños con epilepsia focal refractaria a medicamentos, especialmente cuando las crisis tienen un origen definido en una región específica del cerebro. Las técnicas quirúrgicas más comunes incluyen la resección del foco epiléptico, hemisferectomías y procedimientos desconectivos como la callosotomía. La selección adecuada de los candidatos para cirugía requiere una evaluación exhaustiva mediante estudios de neuroimagen, monitoreo electroencefalográfico prolongado y pruebas neuropsicológicas. En muchos casos, la cirugía no solo reduce significativamente las crisis, sino que también mejora la calidad de vida del paciente y su familia (14).

Impacto de los avances tecnológicos en el manejo de la epilepsia infantil

La epilepsia infantil representa un desafío significativo tanto para los pacientes como para sus familias, y los avances tecnológicos recientes han transformado de manera notable su diagnóstico y tratamiento. Estas innovaciones han permitido una mayor precisión en la identificación de las características específicas de la enfermedad, así como la implementación de terapias más efectivas y personalizadas (15).

En el ámbito del diagnóstico, las mejoras en las técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional (RMf) y la tomografía por emisión de positrones, han facilitado la localización precisa de las áreas cerebrales involucradas en la actividad epiléptica. Por otro lado, el desarrollo de la electroencefalografía de alta densidad y el EEG ambulatorio ha permitido un monitoreo más detallado y continuo de las crisis, incluso en entornos no hospitalarios. Estas herramientas no solo optimizan el diagnóstico, sino que también contribuyen a una mejor clasificación de los tipos de epilepsia, lo que es esencial para determinar el tratamiento más adecuado (15).

En cuanto al tratamiento, los avances tecnológicos han abierto nuevas posibilidades. La neuroestimulación, como la estimulación del nervio vago y la estimulación cerebral profunda (ECP), ha demostrado ser eficaz en pacientes con epilepsia refractaria, reduciendo significativamente la frecuencia e intensidad de las crisis. Asimismo, el desarrollo de dispositivos portátiles y aplicaciones móviles ha revolucionado el seguimiento de los pacientes. Estas herramientas permiten registrar crisis, controlar la adherencia al tratamiento y proporcionar información en tiempo real tanto a los cuidadores como a los médicos (15,16).

Otro aspecto relevante es la aplicación de tecnologías basadas en inteligencia artificial. Los algoritmos de aprendizaje automático están siendo utilizados para analizar grandes volúmenes de datos clínicos y electroencefalográficos, permitiendo predecir crisis con mayor precisión y personalizar los tratamientos. Además, la IA está facilitando la identificación de biomarcadores que podrían ser clave para desarrollar terapias dirigidas (16).

Finalmente, cabe destacar el impacto positivo de estas tecnologías en la calidad de vida de los pacientes y sus familias. La posibilidad de contar con herramientas que permiten un mejor control de la enfermedad reduce la carga emocional y económica asociada a esta condición crónica. Sin embargo, es importante señalar que estos avances también plantean desafíos éticos y económicos relacionados con su accesibilidad y equidad en su distribución (16).

Perspectivas futuras y desafíos en el diagnóstico y tratamiento

La epilepsia infantil continúa siendo un campo de investigación activa, con avances significativos en las últimas décadas. Sin embargo, persisten desafíos importantes que requieren atención para mejorar el diagnóstico temprano, la personalización de los tratamientos y la calidad de vida de los pacientes y sus familias (17).

En el ámbito del diagnóstico, uno de los principales retos es identificar biomarcadores específicos que permitan una detección más precisa y temprana. Aunque las tecnologías de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional y el electroencefalograma de alta resolución, han mejorado significativamente, todavía existe una necesidad de herramientas diagnósticas más accesibles y sensibles que puedan implementarse ampliamente en entornos con recursos limitados. Además, la integración de análisis genómicos en el diagnóstico está abriendo nuevas puertas para identificar mutaciones genéticas asociadas con formas específicas de epilepsia, lo que podría facilitar un enfoque más personalizado en el tratamiento (17).

En cuanto al tratamiento, los avances en terapias farmacológicas han ampliado las opciones disponibles, pero un porcentaje significativo de pacientes continúa siendo farmacorresistente. Este desafío subraya la importancia de desarrollar terapias innovadoras, como los medicamentos dirigidos a dianas moleculares específicas o los tratamientos basados en la edición genética, que podrían ofrecer nuevas esperanzas para estos casos. Por otro lado, las intervenciones no farmacológicas, como la estimulación cerebral profunda y la estimulación del nervio vago, han mostrado resultados prometedores, pero su implementación generalizada aún enfrenta barreras económicas y logísticas (17,18).

Un área emergente que podría transformar el manejo de la epilepsia infantil es el uso de tecnologías digitales y herramientas basadas en inteligencia artificial. Estas tecnologías tienen el potencial de mejorar la monitorización continua de las crisis, predecir patrones de actividad epiléptica y optimizar los regímenes terapéuticos. Sin embargo, su integración en la práctica clínica requerirá superar desafíos relacionados con la validación científica, la privacidad de los datos y la equidad en el acceso (18).

Otro aspecto crítico es el apoyo psicosocial y educativo para los niños con epilepsia y sus familias. La estigmatización social y las barreras educativas siguen siendo problemas significativos que afectan su desarrollo integral. Es fundamental implementar programas que promuevan la sensibilización social y ofrezcan recursos educativos especializados para garantizar que estos niños puedan alcanzar su máximo potencial (18).

CONCLUSIÓN

En conclusión, los avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de la epilepsia infantil han permitido mejorar significativamente el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. La implementación de tecnologías avanzadas, como la resonancia magnética de alta resolución y el análisis genético, ha facilitado una identificación más precisa de las causas subyacentes, permitiendo un enfoque terapéutico más personalizado. Asimismo, el desarrollo de nuevos fármacos antiepilépticos con mejores perfiles de eficacia y seguridad ha ampliado las opciones terapéuticas disponibles, reduciendo los efectos adversos y mejorando el control de las crisis. Por otro lado, las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas y la estimulación cerebral han emergido como alternativas efectivas en casos refractarios. Sin embargo, persisten desafíos importantes, como la necesidad de un acceso equitativo a estas innovaciones y la mejora en la formación de profesionales para su adecuada implementación. Es fundamental continuar promoviendo investigaciones interdisciplinarias que permitan profundizar en los mecanismos fisiopatológicos de la epilepsia infantil y desarrollar estrategias más efectivas tanto para su diagnóstico como para su manejo. En este contexto, un enfoque integral y centrado en el paciente será clave para seguir avanzando hacia una atención óptima y personalizada.

REFERENCIAS

1. Fisher RS, Cross JH, French JA, et al. Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position Paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*. 2020;61(1):10-21. doi:10.1111/epi.16562
2. Beghi E, Giussani G. Aging and the Epidemiology of Epilepsy. *Neuroepidemiology*. 2020;54(4):185-191. doi:10.1159/000507502
3. Helbig I, Heinzen EL, Mefford HC. Genetic Basis of Epilepsies: Recent Advances in the Molecular Era. *Neurol Clin*. 2020;38(2):275-290. doi:10.1016/j.ncl.2020.01.001
4. Symonds JD, Zuberi SM, Stewart K, et al. Incidence and phenotypes of childhood-onset genetic epilepsies: a prospective population-based national cohort. *Brain*. 2020;143(9):2303-2318. doi:10.1093/brain/awaa182
5. Bernasconi A, Cendes F, Theodore WH, et al. Recommendations for the use of structural magnetic resonance imaging in the care of patients with epilepsy: A consensus report from the ILAE Neuroimaging Task Force. *Epilepsia*. 2020;61(8):1486-1501. doi:10.1111/epi.16574
6. Diao Y, Sun H, Zhang Z, et al. Advanced neuroimaging in epilepsy: Diffusion and functional MRI applications in presurgical evaluation and understanding epileptogenesis. *Front Neurol*. 2021;12:705841. doi:10.3389/fneur.2021.705841
7. Scheffer IE, Berkovic S, Capovilla G, et al. ILAE classification of the epilepsies: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*. 2022;63(6):1250-1277. doi:10.1111/epi.17241
8. Wirrell EC, Nabbout R, Scheffer IE, Alsaadi T, Chin RF, Kessler SK. Epilepsy classification and terminology: Towards a common language across stakeholders to advance knowledge and improve outcomes. *Epileptic Disord*. 2021;23(4):375-387. doi:10.1684/epd.2021.1324
9. Staba RJ, Worrell GA. Electrophysiological Biomarkers of Epilepsy. *Neurotherapeutics*. 2020;17(3):622-633. doi:10.1007/s13311-020-00872-6

10. Kremen V, Brinkmann BH, Kim I, et al. Integrating brain implants with local and distributed computing devices: A next generation epilepsy management system. *IEEE J Transl Eng Health Med.* 2020;8:1800811. doi:10.1109/JTEHM.2020.2968792
11. Wirrell EC, Laux L, Donner E, Jette N, Knupp K, Berg AT. Optimizing the diagnosis and management of Dravet syndrome: Recommendations from a North American consensus panel. *Pediatr Neurol.* 2020;110:18-29. doi:10.1016/j.pediatrneurol.2020.04.003
12. Perucca P, Scheffer IE, Kiley M. The management of epilepsy in children: Current therapy and future options. *Epilepsia.* 2021;62(Suppl 2):S29-S45. doi:10.1111/epi.16880
13. Kossoff EH, Turner Z, Cervenka MC. Ketogenic diet therapies: Clinical implementation and outcomes in epilepsy and beyond. *Lancet Neurol.* 2020;19(6):498-506. doi:10.1016/S1474-4422(20)30054-8
14. Fisher RS, Velasco AL. Electrical brain stimulation for epilepsy: Synthesis of data and new advances. *Epilepsy Behav.* 2021;118:107912. doi:10.1016/j.yebeh.2021.107912
15. Engel J Jr, Pitkänen A, Loeb JA, et al. Epilepsy biomarkers. *Epilepsia.* 2021;62(Suppl 2):S2-S47. doi:10.1111/epi.16874
16. Zubair MN, Whiting AC, Moosa ANV, et al. Advances in pediatric epilepsy surgery: Innovative technologies and approaches. *Epileptic Disord.* 2020;22(5):473-488. doi:10.1684/epd.2020.1217
17. Löscher W, Klitgaard H, Twyman RE, Schmidt D. New avenues for anti-epileptic drug discovery and development. *Nat Rev Drug Discov.* 2020;19(10):749-765. doi:10.1038/s41573-020-0078-z
18. Stafstrom CE, Carmant L. Seizures and epilepsy: An overview for neuroscientists. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2021;11(6):a039552. doi:10.1101/cshperspect.a039552