

GUÍA LATINOAMERICANA PARA EL MANEJO Y SEGUIMIENTO DEL RECIÉN NACIDO CON ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA



Asociación
Latinoamericana
SEguimiento
Pediátrico
NEOnatal

ALSEPNEO



GUÍA LATINOAMERICANA PARA EL MANEJO Y SEGUIMIENTO DEL RECIÉN NACIDO
CON ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA

© *Maccarrone, Alejandro - Giúdice, Lidia Beatriz - Morgues, Mónica - Barrera Reyes, René Humberto
Ángela María, Lombo Liévano - Castro, María Josefa - Sánchez Acosta, César - Atehortua, Pahola
Bossi, Lucrecia - Crisóstomo, Carina - Cristo Borrero, Martha - Embleton, Nicholas - Ferrero, Marta
González Amaro, Cristina - Ibarra, María del Pilar - Klenner, Ingrid - Mariani, Gonzalo - Navarro, Sandra
Plascencia, Jovita - Tavid, Andrea - Trovato, Mónica*

Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal
secretaria2.alsepneo@gmail.com

Coordinación Editorial: Lidia Beatriz Giúdice - Alejandro Maccarrone - César Sánchez Acosta

Inscripción ISBN: 978-956-08200-1-3

Primera Edición: Septiembre 2025

Guías de estudio y revisión de la medicina

Todos los derechos reservados

Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal

Libro digital





Índice General

Índice de Autores	VI
Prólogo <i>Harvey B. Sarnat, MS, MD, FRCPC</i>	XV
Palabras Preliminares <i>Alejandro Maccarrone</i>	XVII
Capítulo 1 Introducción	1
<i>Lidia Giúdice, César Sánchez Acosta, Mónica Morgues</i>	
Capítulo 2 Fisiopatología de la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica	8
<i>Mónica Morgues, César Sánchez Acosta, Sebastián Gacio</i>	
Capítulo 3 Intervenciones para toda la vida.	
3.1 Atención del recién nacido con asfisia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (En friamiento Ter apéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento	12
<i>Lucrecia Bossi, María Noelia Nieves</i>	
3.2 Definición y clasificación de la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI)	17
<i>César Sánchez Acosta, Mónica Morgues</i>	
3.3 Cuidados centrados en el neurodesarrollo y la familia del RN con EHI	24
<i>María Cristina González Amaro, Mónica Trovato, María José Fattore Alexandra Jiménez Luna, Andrea Paez, Jovita Plascencia, Martha Cristo, Graciela Bassi, Catalina Lince-Rivera, Ingrid Klenner</i>	
3.4 Plan de Cuidados de Enfermería para un RN con EHI	44
<i>Ma. Jovita Plascencia Ordaz, Alexandra Jiménez Luna, Cecilia Reyes, Andrea Solano, Alejandra Trujillo, Andrea Páez, Paula Ponce, Débora Vega, Débora Morera, Noelia Villalobos, Mónica Ríos</i>	
3.5 Neuromonitorización y pronóstico en el RN con EHI	50
<i>Monica Morgues, Carolina Serrano, Alexandra Jiménez Luna, Débora Vega, Débora Morera, Mónica Ríos, César Sánchez Acosta</i>	
3.6 Preparación del egreso hospitalario del RN con EHI	62
<i>Lidia Giúdice, Alejandro Maccarrone, Florangel García, Ángela Lombo, Alexandra Jimenez Luna, Andrea Solano, Luz Gallardo, Jovita Plascencia</i>	



Capítulo 4 Estrategias Terapéuticas

- 4.1 Criterios de selección y consideraciones éticas del recién nacido candidato a neuroprotección por EHI70
René Humberto Barrera, Mónica Morgues, Carolina Serrano, César Sánchez Acosta, Sandra Milena Navarro Marroquín
- 4.2 Neuroprotección neonatal mediante Enfriamiento Terapéutico73
Yenny Andrea Solano, Paula Ponce, Alejandra Trujillo, Débora Vega, Débora Morera, Mónica Ríos, Alexandra Jiménez Luna, Mónica Morgues, René Barrera, César Sánchez Acosta
- 4.3 Manejo crítico del RN con EHI con y sin Enfriamiento Terapéutico 80
Mónica Morgues, María Josefa Castro, Silvia Fernández Jonusas, Noelia Nieves, Pahola Atehortua, Paulina Toso, Francesca Francini, Richard Baquero
- 4.4 Estrategias nutricionales en Recién Nacidos con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica.....92
Nicholas Embleton, Carmen Vecchiarelli, María Josefa Castro, Carolina Serrano, Isabel Araya
- 4.5 Manejo de las crisis epilépticas en el recién nacido con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) ... 101
Griselda Fuentes Fuentes, Carolina Serrano, Sebastián Gacio, César Sánchez Acosta
- 4.6 Tratamientos adyuvantes para neuroprotección y nefroprotección en EHI en escenarios con y sin Enfriamiento Terapéutico (EnTer)..... 104
Monica Morgues, Pahola Atehortua, César Sánchez Acosta

Capítulo 5 Aspectos a considerar y estrategias en seguimiento

- 5.1 Seguimiento del RNAR con compromiso por EHI a través de un enfoque/abordaje evolutivo, sistémico e inter/transdisciplinario 108
Lidia Giúdice, Alejandro Maccarrone, Ana Perelli, Luz Gallardo, Ángela Lombo, Sergio Conzolino
- 5.2 Problemas motores..... 116
René Humberto Barrera Reyes, Angela María Lombo, Ma. Del Pilar Ibarra, Carolina García Soto, Carlos Quintero
- 5.3 Problemas con la alimentación, comunicación, lenguaje y habla 122
Mónica Trovato
- 5.4 Discapacidad Visual Cortical/Cerebral y Encefalopatía Hipóxico Isquémica..... 130
Ayelén Butus, Gabriela Rovezzi, Marta Ferrero
- 5.5 EHI y el riesgo de alteraciones auditivas.....138
Ingrid Klenner, Cristina Gonzalez Amaro
- 5.6 Alteraciones del procesamiento sensorial..... 145
Lidia Giúdice, Pilar Ibarra, Luz Baquero
- 5.7 Seguimiento Renal 149
Mónica Morgues, Richard Baquero, Pahola Atehortua



5.8	Herramientas para evaluar el neurodesarrollo	153
	<i>René Barrera, María José Fattore, Alejandro Maccarrone, Mónica Morgues</i>	
5.9	Salud Mental del niño y su familia	161
	<i>Martha Cristo</i>	
5.10	Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y la transición de la adolescencia a la adultez.....	166
	<i>Andrea Tavid</i>	
5.11	La integración entre Salud y Educación: Docentes de Atención Temprana en el ámbito hospitalario.....	172
	<i>Yanina Hasbani, Mónica Colangelo, Carina Crisóstomo y Lidia Giúdice</i>	
5.12	Vigilancia del Aprendizaje en niño con Encefalopatía Hipóxica Isquémica.....	177
	<i>Ma. Del Pilar Ibarra</i>	

ANEXO: ACCIONES E INTERVENCIONES PARA AFRONTAR LOS “MOMENTOS DIFÍCILES” DEL RN CON EHI. Cuidados paliativos- Familia- Salud mental.

Anexo 1. Del inicio incierto al futuro posible: transición a la adultez en pacientes con antecedente de encefalopatía hipóxico-isquémica	182
<i>Sandra Navarro</i>	
Anexo 2. Reflexiones bioéticas en EHI	186
<i>Gonzalo Mariani</i>	



Índice de autores

EDITORES

Giúdice Lidia <https://orcid.org/0000-0003-1805-005X>

Pediatra-Neonatóloga

Ex Coordinadora del Programa Interdisciplinario de Seguimiento de Recién Nacido de Alto Riesgo en el Hospital General de Niños “Pedro de Elizalde” de Buenos Aires, Argentina. Directora de la Carrera de Especialización en Desarrollo Infantil. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Docente de Historia de la Medicina, Carrera de Formación Docente en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Directora Académica de la Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal (ALSEPNEO). Autora de Libros, Capítulos de Libros y trabajos de investigación referidos a Desarrollo Infantil y Seguimiento de recién nacido de alto riesgo. Revisora de artículos científicos en Revistas internacionales indexadas.

Maccarrone Alejandro <https://orcid.org/0000-0001-6217-7475>

Médico Pediatra Neonatólogo. Sub jefe del Servicio de Neonatología del Hospital Centenario de Rosario. Prof. Adjunto 1er Cátedra de Pediatría UNR. Profesor Asociado de Pediatría, Medicina UAI Miembro Fundador y Secretario del Comité Académico ALSEPNEO.

Sanchez Acosta César

Práctica privada en Sanatorio Florencia, Toluca, Edo Mex. Adscrito voluntario del Servicio de Neonatología del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Pediatría- Hospital Infantil del Estado de Sonora. Neurología Pediátrica del Hosp infantil de México Federico Gomez.

Neurólogo Pediatra. Encargado del programa de Hipotermia para Encefalopatía Hipóxico Isquémica en Toluca, Estado de México. Dedicación especial en Neuroprotección del Recién Nacido. Colaborador de la Fundación NeNe (Neurología Neonatal) de España.

AUTORES

Morgues Mónica

Médico cirujano- Universidad de Chile, Chile. Pediatra- Neonatólogo. Magister en Salud Pública- Universidad de Chile.

Coordinador del Seguimiento del prematuro en el Hospital Roberto del Río y Docente para pre y postgrado en seguimiento. Atención de niños de alto riesgo durante la primera infancia. JEFE DE UTI del Servicio de Neonatología del Hospital San José. **Asesor técnico en el MINSAL** en temas de perinatología y Seguimiento del Prematuro como experto y docente de la U de Chile. Presidente y Socio Fundador de la Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal ALSEPNEO.

**Barrera René**

Pediatra Neonatólogo. Adscrito a la División de Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología. México. Coordinador de la Unidad de Cuidado Inmediato al Recién Nacido. Exjefe del Departamento de Seguimiento Pediátrico Longitudinal (INPer). Profesor asociado a la especialidad de Neonatología INPer, UNAM. Profesor adjunto al Diplomado de Seguimiento Neurológico del Recién Nacido del Alto Riesgo INPer, UNAM. Instructor Nacional de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal. Profesor titular de Ciclos Clínicos de Pediatría, Universidad Anáhuac. Socio Fundador y Vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal (ALSEPNEO).

Giúdice Lidia <https://orcid.org/0000-0003-1805-005X>

Pediatra-Neonatóloga

Ex Coordinadora del Programa Interdisciplinario de Seguimiento de Recién Nacido de Alto Riesgo en el Hospital General de Niños “Pedro de Elizalde” de Buenos Aires, Argentina. Directora de la Carrera de Especialización en Desarrollo Infantil. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Docente de Historia de la Medicina, Carrera de Formación Docente en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Directora Académica de la Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal (ALSEPNEO). Autora de Libros, Capítulos de Libros y trabajos de investigación referidos a Desarrollo Infantil y Seguimiento de recién nacido de alto riesgo. Revisora de artículos científicos en Revistas internacionales indexadas.

Maccarrone Alejandro <https://orcid.org/0000-0001-6217-7475>

Médico Pediatra Neonatólogo. Sub jefe del Servicio de Neonatología del Hospital Centenario de Rosario. Prof. Adjunto 1er Cátedra de Pediatría UNR. Profesor Asociado de Pediatría, Medicina UAI. Miembro Fundador y Secretario del Comité Académico Alsepeo.

Lombo Liévano Ángela María <https://orcid.org/0000-0002-0935-7351>

Pediatra. Universidad Pontificia Bolivariana. Magíster en Neurodesarrollo y Aprendizaje de la Universidad CES. Coordina el Programa Madre Canguro Integral, sede Medellín.

Docente de posgrado en la Especialización y Maestría en Neurodesarrollo de la Universidad CES y Miembro del Grupo de Investigación de la Fundación Canguro. cofundadora de la Red SANAR, y Miembro de la Junta Directiva de ALSEPNEO.

Castro María Josefa <https://orcid.org/0000-0002-5367-0118>

Médico Cirujano egresada de la UCV. Pediatra y Neonatóloga egresada del Hospital Miguel Pérez Carreño. Adjunta del Servicio de Neonatología del Hospital Pérez Carreño. Profesora del Postgrado de Pediatría del Hospital Pérez Carreño. Coordinadora Docente Postgrado de Neonatología Hospital Pérez Carreño. Miembro Fundadora de la Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal (ALSEPNEO). Actual Gerente General de la Junta Directiva. Jefe del Departamento de Pediatría del Hospital Miguel Pérez Carreño.

Sanchez Acosta César

Práctica privada en Sanatorio Florencia, Toluca, Edo Mex. Adscrito voluntario del Servicio de Neonatología del Hospital de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México. Pediatría-Hospital Infantil del Estado de Sonora. Neurología Pediátrica del Hosp infantil de México Federico Gomez. Neurólogo Pediatra. Encargado del programa de Hipotermia para Encefalopatía Hipóxico Isquémica en Toluca, Estado de México. Dedicación especial en Neuroprotección del Recién Nacido. Colaborador de la Fundación NeNe (Neurología Neonatal) de España.

**Atehortua Pahola** <https://orcid.org/0000-0003-1717-5563>

Pediatra Nefróloga. Clínica Universitaria Bolivariana. Medellín, Colombia. Docente de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Bossi Lucrecia

Médica Pediatra y Neonatóloga

Especialista en Desarrollo Infantil - Facultad de Medicina Universidad de Buenos Aires.

Jefa de unidad de internación Conjunta en Hospital Materno Infantil Ramón Sardá. Buenos Aires, Argentina. Miembro de Honor de Alsepneo.

Crisóstomo Carina

Docente de Atención Temprana de la Escuela Hospitalaria N° 3 “Dr. Pedro de Elizalde”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

Profesora de Educación Especial especializada en discapacidad mental. Licenciada en Terapia Ocupacional. Especialización en Atención Temprana. Postgrado “Autismos y otras psicosis infantiles. Desafíos actuales del diagnóstico y la clínica” Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

Cristo Borrero Martha

Magister en Psicología clínica. Miembro fundador y activo de la Fundación Canguro. Docente, investigadora y escritora de artículos. Miembro Fundadora y activa de ALSEPNEO.

Embleton Nicholas

Profesor de Medicina Neonatal. Conduce www.neonatalresearch.net. Coordinador de estudios cualitativos explorando las experiencias de padres que sufrieron pérdida gestacional en embarazos múltiples que llevaron al Proyecto Mariposa adoptado ampliamente en el Reino Unido. Creador de capacitaciones online sobre temas nutricionales, pérdidas de gemelares y lactancia luego de pérdida gestacional. Trabaja con numerosas organizaciones y sociedades incluyendo la OMS, EFCNI y ESPGHAN. Autor de múltiples publicaciones en revistas científicas internacionales.

Ferrero Marta

Licenciada en Estimulación Visual. Profesora para ciegos y disminuidas visuales. Profesora en Atención temprana del Desarrollo Infantil. Formación en abordaje visual de niños/as con Visión Baja. Profesora de la carrera de Sensoriales: Modalidad ciegos y disminuidos visuales ISFDyT N°9 La Plata. Pcia de Bs As. Miembro subcomisión Baja Visión ASAERCA. Argentina. Miembro Comité Académico de ALSEPNEO. Ex Docente titular del Área de Estimulación Visual de la Escuela N° 515 para Ciegos y Disminuidos Visuales. La Plata, Pcia Bs As.

González Amaro Cristina

Médica Pediatra Neonatóloga. Maestría en Ciencias de la Investigación Clínica. Diplomado en Neurodesarrollo Infantil. Diplomado en Competencias Docentes. Certificación en Valoración de los Movimientos Generales del Recién Nacido y el Lactante: Fundación NeNe, Madrid, España-2023.

Responsable del Seguimiento e Intervención Temprana de pacientes Egresados de Neonatología y Coordinadora del Programa de Tamíz Auditivo en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” Profesora Coordinadora del Curso de Pediatría- Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Socia Fundadora y Socia de Honor de ALSEPNEO.

**Ibarra María del Pilar**

Profesora en Educación Preescolar. Lic. En Educación de Niños con Problemas de Aprendizaje. Diplomado en Neurodesarrollo Infantil. Maestría en Terapia Ocupacional. Coordinadora del Servicio de Estimulación Neuromotora del Departamento de Seguimiento Pediátrico del Instituto Nacional de Perinatología México. Profesora Asociada de la Subespecialidad en Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología. Profesora Adjunta del Diplomado de Seguimiento Pediátrico del Recién Nacido de Alto Riesgo del Instituto Nacional de Perinatología; Facultad de Medicina, UNAM.

Klenner Ingrid

Licenciada en Fonoaudiología (Universidad de Buenos Aires). Fonoaudióloga de planta División ORL – Sector Audiología. Hospital General de Niños “Pedro de Elizalde” (HGNPE). Docente Universitaria de la Carrera de Especialización en Desarrollo Infantil (U.B.A.) Miembro ALSEPNEO (Asociación Latinoamericana de Seguimiento de Pediatría y Neonatología – Grupo de trabajo Audición).

Mariani Gonzalo

Médico Neonatólogo (SAP). Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina.
Profesor titular y Director de la Carrera de Especialización en Neonatología. Hospital Universitario Italiano de Buenos Aires.
Instructor de Reanimación Neonatal (SAP).
Co Director del PRONEO (Programa de Actualización en Neonatología).
Magíster en Bioética (FLACSO).

Navarro Sandra <https://orcid.org/0000-0002-1919-8972>

Médico y Pediatra, Neonatólogo. Bioeticista. Coordinadora de la Clínica de Errores Innatos del Metabolismo del Servicio de Genética del Hospital Universitario San Ignacio. Docente de la Pontificia Universidad Javeriana. Miembro de: Asociación Colombiana de Neonatología, ALSEPNEO, Sociedad Latinoamericana De Errores Innatos del Metabolismo y Pesquisa Neonatal SLEIMPN, Comité de Ética Nacional de la Asociación Colombiana de Neonatología.

Plascencia Jovita

Lic. En Enfermería. Especialista en PEDIATRÍA Y NEONATOLOGIA. Maestría en Administración de Hospitales. Certificada en Lactancia Materna. CPAP Neonatal y Pediátrica, Nutrición Enteral y Parenteral, RCP Neonatal. Ex- Subdirectora de Enfermería en el Instituto Nacional de Perinatología. Fundadora de la Asociación de Enfermeras Neonatales de México. Reconocimiento DR. Honoris Causa en 2019. Premio Nacional “Isabel Cendala y Gómez” “Gobierno Federal de México Secretaría de Salud 2023. Integrante del Comité Académico de ALSEPNEO.

Tavid Andrea

Médica UBA. Pediatra UBA/SAP. Especialista en Desarrollo infantil UBA. Coordinadora médica Centro Educativo Terapéutico Neuromotor En Trama, CABA. Especialista en Tecnología Asistida y CAA. Docente de posgrado y diplomaturas con enfoque en Neurodesarrollo.

Trovato Mónica

Jefe del Servicio de Foniatría del HGNPE. CABA. Argentina. Docente de grado de la Licenciatura en Fonoaudiología de la Facultad de Medicina. Directora de la Carrera de Especialización en Fonoestomatología- UBA. Autor del Manual de Fonoestomatología: Clínica, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones en la deglución y alimentación en niños y adultos Ed. Akadia. 2018 Argentina. Miembro de ALSEPNEO y de la Asociación Argentina de Disfagia (AAD).



COLABORADORES EXPERTOS

Araya Isabel

Médica Cirujana Universidad de los Andes. Pediatra Universidad de Chile. Neonatóloga- Universidad de Chile. Residente en Neonatología, Clínica Alemana Santiago. Miembro Comité Lactancia y Equipo NutriNeo, Clínica Alemana Santiago. Coordinadora académica postgrado Neonatología Universidad del Desarrollo. Profesor Asistente Universidad del Desarrollo. Consejera Lactancia CDLL.

Baquero Luz

Licenciada en Terapia Ocupacional. Egresada del Colegio Universitario de Rehabilitación “May Hamilton” Caracas- Venezuela. Directora del Servicio de Terapia Ocupacional del Centro de Atención Integral al Sordociego. Ministerio de Educación Venezuela. Especialista en Dinámicas de Grupo y Desarrollo Social (CIEDIS). Certificada en Integración Sensorial. Universidad del Sur de California (Niveles I,II,III y IV). Actualización en la Certificación en Integración Sensorial con la Asociación Venezolana de Integración Sensorial AVIS. Miembro activo de la Asociación Venezolana de Integración Sensorial y de la Asociación Colombiana de Integración Sensorial. Centro para el Neurodesarrollo del Niño Venezolano.

Baquero Rodríguez Richard <https://orcid.org/0000-0003-1805-005X>

Pediatra Nefrólogo. Profesor, Universidad de Antioquía. Nefrólogo pediatra, Hospital Universitario San Vicente, Fundación Medellín, Colombia.

Bassi Graciela

Musicoterapeuta. Facultad de Psicología- Universidad Abierta Interamericana.

Especializada en Desarrollo infantil. Clínica de Bebés Centrada en la Familia.

Atención y Estimulación temprana (Universidad Nacional del Litoral). ADBB Nivel 2.

Miembro del Equipo de Desarrollo infantil Temprano del Centro de Salud Eduardo Gerbaix. Santa Fé, Argentina. Diplomatura en Prematuros (IMEDBA). Diplomatura en Educación Inclusiva (Fundación Archipiélago). Cofundadora y miembro de Agrupadem (Agrupación de Ética Profesional en Musicoterapia). Miembro del Comité Académico de Alsepneo.

Butus Ayelén

Lic. en Rehabilitación Visual. Pontificia Universidad Católica Argentina. Facultad de Humanidades, Santa Teresa de Ávila. Paraná. Entre Ríos. Estimuladora y Rehabilitadora visual, Servicio de Neurorehabilitación visual en FLENI, y en EOM (Espacio Oftalmológico Maschwitz).

Colángelo Mónica

Docente de Atención Temprana. Profesora de Educación Especial especializada en discapacidad intelectual. Docente de Atención Temprana en la escuela domiciliaria 2, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Conzolino Sergio

Pediatra y Neonatólogo, Coordinador del Servicio de Pediatría del Sanatorio Británico, docente de Pediatría de la IUNIR, médico de guardia del servicio de Neonatología de la Maternidad Martín, integrante del servicio de Seguimiento Neonatal del Hospital Provincial Rosario, Santa Fe. Miembro de ALSEPNEO.

**Fattore María José**

Pediatra y Neonatóloga. Especialista en Desarrollo Infantil. Seguimiento de recién nacidos de alto riesgo. Directora del Centro de Desarrollo Infantil El Nido. San Isidro. Buenos Aires. Argentina.

Fernández Jonusas Silvia

Médica Cirujana, Universidad Nacional del Nordeste- Argentina. Especialista en Pediatría y en Neonatología. Ex-Subjefa del Servicio de Neonatología del Hospital Italiano de Buenos Aires. Actualmente Médica de planta en la misma Institución. Profesora Asociada en la Formación de Especialistas en Neonatología y Docente de Grado y Posgrado en la UBA y la UIH. Instructora del Curso de RCP Neonatal Avanzado de la Sociedad Argentina de Pediatría. Diplomatura en Ecografía Neonatal y Especialización en Docencia Universitaria. Áreas de expertise; hemodinamia neonatal, encefalopatía hipóxico-isquémica y ecografía funcional. Ha participado en manuales y guías del Ministerio de Salud de la Nación Argentina y la Sociedad Argentina de Pediatría.

Fuentes Fuentes Griselda

Neuróloga Pediatra, Hospital Infantil de México Federico Gómez. Certificada por el Consejo Mexicano de Neurología. Ex presidente de la Sociedad Mexicana de Neurología Pediátrica. Miembro de la Newborn Brain Society (NBS), International Child Neurology Association (ICNA), Academia Iberoamericana de Neurología Pediátrica, Academia Mexicana de Neurología y del Capítulo Mexicano de la Liga Internacional contra la Epilepsia. Jefe de Enseñanza del Hospital Infantil de Tlaxcala. Adscrita al Hospital Ángeles Puebla.

Gacio Sebastián

Neurólogo infantil y consultor de Neurología Neonatal del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

Subdirector de la Carrera de Especialista en Neurología Infantil de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Director del Curso a distancia de Neurología para Pediatras. Universidad Favaloro.

Gallardo Luz

Licenciada Enfermera. Doctorado en Ciencias de la Salud, Maestría en Salud Pública y Gestión Sanitaria, Especialista en Enfermería Neonatal. Especialista en Enfermería en Cuidados Intensivos Neonatales. Guía y Consejera Profesional en Lactancia. Miembro del Equipo de Seguimiento del Recién Nacido de Alto Riesgo y Miembro del Comité de Lactancia Materna del INSN. Miembro de la Sociedad Científica Peruana de Enfermería Neonatal. SOCIPEN. Enfermera en el Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña.

García Soto Carolina

Médico Fisiatra- Universidad de Chile. Experta en Gestión Académica Universitaria y desarrollo de Guías Clínicas. Líder de la Unidad de Rehabilitación y Atención Clínica Integral del Hospital Roberto del Río; formación en Administración en Salud. Profesor Asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo.

García Florangel <https://orcid.org/0000-0002-4336-5371>

Médico Cirujano. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Especialista en Puericultura y Pediatría: Universidad Central de Venezuela. Especialista en Neonatología: Instituto Venezolano de los Seguros Sociales Hospital Miguel Pérez Carreño Neonatología Caracas DF. Magister Scientiarum en Educación Superior Mención Ciencias de la Salud, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.



Adjunto del Servicio de Neonatología, en el Hospital Central “Dr. Antonio María Pineda”, Especialista II. Profesor Agregado asignatura Neonatología Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” Decanato de Medicina. Miembro Titular Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Miembro Fundador Alsepneo, Integrante del Comité Académico.

Hasbani Yanina

Docente de Atención Temprana de la Escuela Hospitalaria N° 3 “Dr. Pedro de Elizalde”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Profesora de Educación Especial especializada en Audición, Voz y Lenguaje. Licenciada en Psicopedagogía. Especialización en Atención Temprana. Posgrado en Salud Mental Perinatal. Universidad Nacional del Litoral.

Jiménez Luna Alexandra

Enfermera, Especialista en Cuidado Crítico Neonatal. Magíster en Enfermería materno perinatal y Consejera Nacional de Lactancia Materna. Ex- líder del Programa de Tamizaje Neonatal y Recién Nacido en el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enfermera para la Fundación Canguro y Líder de Enfermería del Servicio de Genética y de la Clínica de Errores Innatos del Metabolismo del Hospital Universitario San Ignacio de Bogotá. Docente de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia, de la Universidad del Bosque y de la Universidad del Rosario. Miembro fundador de ALSEPNEO.

Lince Rivera Catalina

Médica, Pediatra y Neonatóloga de la Pontificia Universidad Javeriana, consejera en lactancia materna y experta en el Método Madre Canguro. Es miembro activo de la Fundación Canguro,. Actualmente trabaja en el Programa Madre Canguro, con enfoque en el seguimiento del recién nacido prematuro y/o de bajo peso al nacer. Miembro de ALSEPNEO.

Morera Debora

Lic. en Enfermería. Coordinadora del servicio de Neonatología de Maternidad Martín. Rosario. Santa Fe. Argentina.

Nieves María Noelia

Médica Pediatra y Neonatóloga. Master en Neonatología Universidad Católica de Valencia. Diplomatura en Calidad de Atención IECS. Diplomatura Traslado Neonatal. UTREF-Garrahan. Coordinador Docente Neonatología Carrera de Grado de la Universidad de Buenos Aires. Docente Curso Superior Neonatología, Curso Superior Pediatría y Carrera de Especialista en Enfermería Neonatal de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires Sede Hospital Garrahan. Tutor Diplomatura de Traslado Neonatal UTREF. Coautor Manual de Encefalopatía Neonatal SAP.

Paez Andrea

Enfermera- Universidad de Buenos Aires. Magíster en Enfermería con mención en Gestión del Cuidado por la Universidad Católica del Maule (Chile).

Perelli Ana María <https://orcid.org/0009-0004-8058-716X>

Lic en Enfermería. Enfermera Neonatal y de Seguimiento de RNAR. Enfermera en Control de Infecciones Intrahospitalarias. Operadora Socio Terapeuta en Control de Adicciones. Directora del Curso



Interdisciplinario de Enfermería para el Seguimiento del RNAR. Miembro de Honor y Miembro Fundador de ALSEPNEO.

Ponce Paula

Matrona- Universidad de Chile. Postítulo en Gestión de Calidad en Salud y Desarrollo de Competencias en el manejo de RN prematuro extremo, ventilación mecánica y reanimación neonatal. Participación en trabajos de investigación clínica y docencia intrahospitalaria.

Quintero Valencia Carlos

Médico. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Rehabilitación de niños y adolescentes. Certificación en cursos básicos y avanzados de evaluación de los Movimientos Generales según Prechtl por GM Trust. Instructor de masaje infantil por IAIM. Diploma en prácticas recomendadas en Atención Temprana por la Universidad Católica de Valencia. Coordinador del Registro Colombiano de Parálisis Cerebral. Docente e investigador en la Universidad de Antioquia de Medellín. Médico de rehabilitación infantil en programas de atención a niños del Comité de Rehabilitación en Medellín.

Reyes Cecilia

Enfermera, Magíster en Gestión educacional, Diplomada salud Infantil y Diplomada en gerencia social. Docente escuela de enfermería Universidad Fines Terrae y Universidad San Sebastián.

Miembro Comité de Seguimiento del niño de alto riesgo, Sociedad Chilena de Pediatría.

Socia fundadora de ALSEPNEO. Socia fundadora y Directora de desarrollo profesional de la Fundación Latinoamericana de Enfermería en Cuidado humanizado. Ex- Funcionaria del Ministerio de Salud de Chile. Coordinadora de Redes de Atención Neopediátricas, Directora Comisión Nacional de Lactancia Materna, Coordinadora Comisión Nacional de Seguimiento de Prematuros, Coordinadora de GES (Prematuros y Otras).

Ríos Mónica

Enfermera Especializada en Cuidado Crítico Pediátrico. Docencia en la Universidad de la Sabana. Colombia.

Rovezzi Gabriela

Profesora en Educación de Ciegos en el Instituto Dr. Domingo Cabred, Córdoba, Argentina. Técnico en Rehabilitación Visual por O.N.C.E. España. Terapeuta Castillo Morales en funciones visuales (Fundación Sonnenschein –Rayo de Sol, Córdoba. Argentina) Maestro Castillo Morales en Funciones Visuales (Fundación Sonnenschein Rayo de Sol, Córdoba Argentina) Diplomatura en Bioética y Derechos Humanos de la Universidad Siglo XXI, Córdoba, Argentina.

Serrano Carolina

Médica y Pediatra-Universidad Pontificia Bolivariana. Neuróloga Pediatra-Universidad de Antioquia- Fellowship Neurología Fetal, Hospital Ichilov, Tel Aviv, Israel. Docente de Neurología neonatal y fetal. Universidad Pontificia Bolivariana- Universidad de Antioquia- Universidad CES. Grupo de Neurología Neonatal ASCONI, miembro del grupo NeoNerd de la NBS y del grupo SIMBIOSI de Fundación NeNe. Miembro del Comité Académico de ALSEPNEO.

Solano Rodríguez Yenny Andrea <https://orcid.org/0000-0002-8307-9513>

Profesora Asistente Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación: Materno perinatal. Enfermera, Magister en Enfermería. Consejera en lactancia materna.

**Toso Paulina**

Médica Pediatra, especialista en Neonatología. Profesora clínica asociada de Pediatría en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Especialización en ECMO- Universidad de Washington. Jefa del Servicio de Neonatología del Hospital Clínico Red UC-Christus. Directora del Banco de Leche Humana de la misma institución. Instructora Mentora en el programa NRP. Ha publicado varios artículos científicos, capítulos de libro y consensos sobre encefalopatía hipóxico-isquémica. Dirige el Seminario Internacional “Avances en Pediatría Neonatal” de la PUC.

Trujillo Alejandra

Matrona. Licenciada en Obstetricia y Puericultura - Universidad de Antofagasta, Chile. Matrona clínica en el Complejo Hospitalario San José. Jefa de turno en Neonatología. Diplomados en Gestión y Administración en Salud, Cuidados Respiratorios del Recién Nacido y Atención del Recién Nacido y sus patologías.

Vecchiarelli Carmen

Jefa de Servicio de Neonatología del Sanatorio Otamendi, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Directora de la Carrera de Postgrado de Neonatología- UBA, sede Otamendi. Médica Pediatra y Neonatóloga. Especialista en Administración Hospitalaria Universidad I salud. Especialista en Salud Pública Universidad de Buenos Aires. Miembro de Honor y Miembro Fundador de ALSEPNEO.

Vega Debora

Licenciada en enfermería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, enfermera asistencial en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales nivel 3B.

Villalobos Noelia

Enfermera - Universidad de Santiago de Chile. Servicio de Neonatología del Hospital Félix Bulnes Cerda. Formadora clínica de internos y alumnos de Enfermería. Experto Universitario en Terapia Intravenosa Neonatal en Madrid, España.



Prólogo

Harvey B. Sarnat, MS, MD, FRCPC

*Profesor de Pediatría, Patología (Neuropatología) y Neurociencias Clínicas
University of Calgary Cumming School of Medicine y
Alberta Children's Hospital Research Institute (Owerko Centre)
Calgary, Alberta, CANADÁ*

A pesar de los avances en las últimas dos décadas en especial al especificar los criterios diagnósticos y la etiología de las encefalopatías neonatales y los nuevos tratamientos, la encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) del recién nacido (RN) sigue siendo uno de los trastornos más frecuentes en los neonatos a término y pretérmino. Esta guía latinoamericana tiene un éxito admirable al establecer un convenio de acuerdo con los abordamientos universales en el manejo de los recién nacidos que han sufrido este trastorno.

Los criterios clínicos y grados de severidad de la encefalopatía neonatal que publiqué en 1976 todavía se utilizan en varias unidades de cuidado intensivo (neurocrítico) neonatal en muchas partes del mundo. Pero se pueden amplificar al dar más atención a las alteraciones autonómicas y al añadir criterios nuevos como los reflejos olfatorios del RN, que están presentes a partir de las 30 semanas de gestación. El diagnóstico de EHI se hace con más frecuencia en el período prenatal antes y durante el trabajo del parto.

Los estudios de neuroimagen fetal y en RN (ultrasonografía y resonancia magnética incluyendo secuencias funcionales de la RM) no existían en los años 1970s. Ahora están bien desarrollados y contribuyen mucho al diagnóstico del daño agudo cerebral, que también se observa en el seguimiento, por ejemplo, infartos de las zonas limítrofes y hemorragias subependimarias. La velocidad del flujo sanguíneo cerebral, el índice de resistencia y la autorregulación del flujo, ahora se pueden medir por ultrasonografía *Doppler* aún en el RN muy enfermo. Igualmente, los avances de las técnicas y la interpretación del electroencefalograma neonatal, incluyendo el monitoreo a largo plazo, actualmente contribuyen mucho al diagnóstico del grado de encefalopatía y de las crisis epilépticas como complicación de la EHI y además al pronóstico. Los diagnósticos genéticos también son importantes para demostrar o excluir otras etiologías de la encefalopatía neonatal, igual que la evidencia obtenida por la neuroimagen de las malformaciones cerebrales. Por último, para los RN que no sobreviven a pesar de la mejor atención médica, las técnicas modernas de neuropatología y su interpretación en los años recientes también contribuyen a la confirmación de diagnósticos clínicos y además otros diagnósticos no detectados en vida. Por ejemplo, algunas alteraciones clínicas de las funciones neurológicas (p.ej. retraso del desarrollo; alteraciones del tono muscular; succión débil en el RN de término), en ocasiones se correlacionan con retraso o precocidad de la sinaptogénesis, que se pueden mostrar microscópicamente en el tejido cerebral por tinciones de inmunocitoquímica. Después de un evento de hipoxia-isquemia en el RN, el ácido ribonucleico (ARN) de los ribosomas se redistribuye hacia la periferia de las neuronas y ya no pueden ser utilizadas en la biosíntesis de neurotransmisores, lo que resulta en bloqueo sináptico. El ARN y las vesículas sinápticas se pueden demostrar con tinciones especiales en las secciones microscópicas del cerebro.



La terapia de la EHI también ha avanzado mucho en los últimos años. El manejo de crisis epilépticas con nuevos fármacos ha contribuido su control en el RN afectado. El enfriamiento terapéutico es un avance importante que mejora el pronóstico de muchos pacientes, aunque los criterios de elegir los candidatos para este tratamiento y cuánto tiempo exponer el RN al enfriamiento todavía están evolucionando. Otros tratamientos de la EHI neonatal que todavía están en las etapas de investigación clínica incluyen la metformina y galectina-3. La dieta del RN con leche materna y suplementos son otros aspectos que pueden contribuir a una recuperación más rápida. Estos aspectos están bien mencionados en esta guía por múltiples autores expertos que han creado una guía muy completa y clara, de alto nivel profesional.

El seguimiento clínico a largo plazo del RN con EHI también es importante para documentar cada caso individual y además para registrar y agregar los datos de muchos pacientes y poder valorar los tratamientos en el período neonatal. La neuroimagen y EEG inicial y de seguimiento son un método útil además del examen neurológico y el desarrollo físico, cognoscitivo y del lenguaje.

Es un honor y privilegio escribir este prólogo breve para una obra tan importante, actualizada y relevante para la atención médica del RN, de un problema frecuente que puede afectar las funciones neurológicas durante la niñez y en ocasiones con secuelas permanentes.



Palabras preliminares

Alejandro Maccarrone

“ALSEPNEO dedica esta Guía a la memoria del Prof. Alfredo García Alix quien fue maestro de Neurología Neonatal para toda Latinoamérica “.

La elaboración de esta guía es el resultado de un esfuerzo colectivo que nace del convencimiento de que el conocimiento compartido, el trabajo colaborativo y la construcción en red son los pilares fundamentales para mejorar la atención neonatal en nuestra región.

Cada capítulo de este documento es fruto del compromiso, el empeño y la calidad científica y humana de los autores y colaboradores que participaron en su desarrollo. Con generosidad, cada uno aportó su tiempo, su experiencia y sus saberes para lograr un texto que pueda convertirse en referencia para todos aquellos que, día a día, se enfrentan al desafío de cuidar y acompañar a los recién nacidos de alto riesgo y a sus familias.

Este trabajo refleja no solo la rigurosidad académica y clínica, sino también la misión de ALSEPNEO, orientada a promover el cuidado integral y la mejora continua en el seguimiento de estos pacientes. La guía es, al mismo tiempo, un producto y un testimonio del espíritu de colaboración que nos une: profesionales de distintas disciplinas y países que, dejando de lado fronteras geográficas e institucionales, decidimos trabajar bajo una misma visión.

Somos conscientes de que cada región presenta realidades y necesidades particulares. Las condiciones sociales, económicas, culturales y sanitarias de nuestros países son diversas y, muchas veces, están atravesadas por profundas inequidades en el acceso a recursos humanos, infraestructura y tecnologías de la salud. Estas brechas impactan directamente en las oportunidades de diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los recién nacidos de alto riesgo. Por ello, estas guías han sido concebidas como un instrumento flexible, pensado para adaptarse a distintos contextos y, sobre todo, para contribuir a derribar las barreras que generan desigualdades, con el objetivo último de beneficiar a nuestros pacientes y sus familias.

Este documento se inscribe dentro de una visión más amplia: la de construir un marco regional que permita fortalecer el seguimiento, la investigación y la capacitación continua en el campo de la neonatología y disciplinas afines. Reconocemos que la tarea es enorme y que las guías no constituyen un punto de llegada, sino un paso más en un proceso en permanente evolución.

Con la convicción de que el trabajo en red fortalece a nuestra comunidad y potencia nuestras capacidades, celebramos el camino recorrido hasta aquí. Presentamos estas guías como una invitación abierta a seguir construyendo juntos, a sumar experiencias, a intercambiar saberes y a consolidar una mirada regional sobre la atención neonatal.

Nuestro mayor deseo es que este esfuerzo colectivo se traduzca en un impacto real: mejorar la calidad de la atención, acompañar a las familias con sensibilidad y conocimiento, y ofrecer a cada recién nacido, independientemente del lugar donde haya nacido o de los recursos disponibles en su entorno, la mejor oportunidad posible para desarrollarse plenamente.



Introducción

Lidia Giúdice - César Sánchez - Mónica Morgues

Los avances en el cuidado neonatal de las últimas décadas han mejorado significativamente la sobrevivencia de los recién nacidos y un aspecto central es el concepto de Cuidado Neurocrítico Neonatal (CNN), un enfoque multidisciplinario cuyo propósito es mejorar los resultados en el neurodesarrollo de los recién nacidos. Este modelo de salud colaborativo integra varias disciplinas para optimizar los resultados neonatales, facilitando el acceso oportuno a diagnósticos, intervenciones terapéuticas y cuidado interdisciplinario crucial para la detección temprana y el manejo de la injuria cerebral en recién nacidos. Este enfoque reduce, consecuentemente, las discapacidades a largo plazo. Ejemplo de intervención óptima es el Enfriamiento Terapéutico (EnTer) en las primeras seis horas de vida, para manejo de la encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI).

En países de altos ingresos el enfoque hacia los neonatos con EHI incluye una variedad de evaluaciones conjuntas y manejos por parte de neonatología y neurología neonatal y el uso de equipamiento sofisticado. Sin embargo, en países de medianos y bajos ingresos (PMBI) el manejo de la EHI permanece como un desafío significativo, debido a implementación del cuidado neonatal y vigilancia del neurodesarrollo no actualizadas.

Cada año ocurren en el mundo un estimado de 4 millones de muertes en recién nacidos, 25% de las cuales se atribuyen a la asfixia neonatal, con países del África subsahariana y Asia afectados desproporcionadamente. La asfixia neonatal es un término definido de manera variable como la falla para iniciar o establecer respiraciones espontáneas al nacer según la Organización Mundial de la Salud, o un puntaje de Apgar a los 5 minutos, menor de 7. La asfixia neonatal da cuenta de las tasas más altas de años de vida ajustados con discapacidad, con 90% de la carga de enfermedad afectando a PMBI. El diagnóstico de EHI en PMBI se encuentra con desafíos, que incluyen falta de documentación de las complicaciones que rodean al parto y la incapacidad de obtener pruebas confirmatorias, por ejemplo, electroencefalograma y resonancia magnética. Adicionalmente, los reportes no siempre dan cuenta de los mortinatos, especialmente aquellos que ocurren fuera de un establecimiento médico y, por lo tanto, no cuentan para las muertes neonatales que ocurren tanto en el período intraparto, o inmediatamente después del parto. Entonces, en PMBI, la incidencia de EHI es subestimada. La incidencia es 1 a 2 por cada 1000 nacimientos en países desarrollados, pero se estima que puede ser 5 a 20 veces superior en PMBI. La mortalidad relacionada a EHI es de 20% en países de altos ingresos, pero se estima que puede estar por encima del 50% en PMBI. En 2020, se estableció que el EnTer debiera ser considerado solamente en lugares con cuidado neurocrítico neonatal especializado, que con frecuencia no están disponibles en los ámbitos de bajos recursos. La prevalencia global de EHI es de 18,600 individuos por cada 100,000 personas, con un elevado impacto en los años de vida ajustados por discapacidad de 58,600 por cada 100,000 personas, debido al efecto a través del curso de vida. La EHI es considerada por el estudio de carga global de enfermedad del 2021, la segunda causa más común de carga de enfermedad y la más frecuente para niños menores de 5 años.⁽¹⁾

Las barreras para proveer CNN en un “entorno con recursos limitados” (ERL) tienen muchas facetas y todas están relacionadas con desafíos sistémicos y de infraestructura. Estas barreras contribuyen colec-



tivamente a la disparidad en la calidad de CNN entre ambientes de bajos recursos y aquellos con mejores posibilidades, impactando finalmente en los resultados neonatales y en las tasas de sobrevivencia. Diversas razones pueden estar tras la aparente falta de efecto consistente del EnTer en países en vías de desarrollo, entre otras, carencias en: cobertura sanitaria universal, atención prenatal y al parto complicado, la calidad de los cuidados intensivos neonatales, con escasez de personal médico y de enfermería, una alta proporción de nacidos sin posibilidad de transporte seguro a un hospital con recursos y deficiencias en la formación y experiencia de los profesionales, así como la ineficacia de los dispositivos de enfriamiento de baja tecnología. Además, es posible que las tasas de infección y de retardo del crecimiento intrauterino, tengan alguna influencia. La brecha en la atención de los pacientes con EHI se ha ido acentuando entre regiones del mundo y también entre áreas en un mismo país, según los recursos disponibles. Esta situación está conduciendo al desaliento de muchos profesionales que trabajan en ERL, quienes perciben que poco puede hacerse en esta entidad que para ellos sigue «huérfana de terapia». Sin embargo, se está infravalorando que, aún con las limitaciones de no disponer de EnTer, el conocimiento que existe permite mejorar la asistencia de los pacientes con EHI atendidos en ERL.⁽²⁾

Esto lleva a pensar que debemos diseñar estrategias de neuroprotección en regiones e instituciones con bajos recursos. Deben proponerse innovaciones y estudiar su aplicación a largo plazo, como la telemedicina, el monitoreo remoto, entre otras, para describir cómo las redes facilitan que la tecnología se entrelace entre proveedores de salud y los pacientes. Estas innovaciones albergan una promesa significativa para mejorar la provisión de CNN, en ámbitos de bajos recursos.⁽¹⁾

Desde la introducción del EnTer para el cuidado de los neonatos con EHI se han obtenido importantes avances. Los primeros trabajos clínicos aleatorizados demostraron que el EnTer para recién nacidos a término con EHI moderada severa, reducía significativamente la mortalidad o la discapacidad en el neurodesarrollo a la edad de 18 a 24 meses. Sin embargo, estos resultados tempranos del neurodesarrollo no evitan las dificultades cognitivas y conductuales en la niñez y la adolescencia, que no están completamente desarrolladas a edad temprana. Los estudios en la era previa al EnTer mostraron una incidencia más elevada de problemas cognitivos en la adolescencia. Desde la introducción del EnTer, hay datos limitados sobre los resultados respecto a este problema, debido a la implementación reciente del mismo, para evaluar adecuadamente sus resultados a muy largo plazo. Solo un estudio se extendió como trabajo clínico aleatorizado, para evaluar la eficacia y la seguridad de EnTer en niños en edad escolar. Los participantes en estos estudios fueron todos niños con una historia de EHI, tratados con o sin EnTer. Esta comparación es óptima para resaltar las mejoras y los riesgos introducidos por el nuevo tratamiento, pero no es el estándar de oro para señalar las trayectorias anormales en el neurodesarrollo, que podrían surgir de comparaciones con controles sanos. Más aún, las comparaciones de grupos nos permiten resaltar vulnerabilidades subclínicas, esto es, desempeños limítrofes subyacentes que podrían permanecer sin cambios, o empeorar en el tiempo a medida que son necesarias habilidades más complejas y los efectos acumulativos de varios factores de riesgo que actúen sinérgicamente.⁽³⁾

Un estudio que examinó si la severidad de la encefalopatía, el manejo clínico durante la hipotermia terapéutica, y los resultados post recalentamiento han cambiado desde su introducción hace 15 años, concluyó que, en el período estudiado, se trataron más infantes con encefalopatía leve y que la necesidad para el soporte cardiopulmonar invasivo declinó. Sin embargo, no hubo mejoras en el compuesto de resultados adversos integrado por mortalidad y/o resultado en resonancia magnética adverso.⁽⁴⁾ Además, el artículo menciona que enfrían más niños con EHI leve, no con moderada y utilizaron la escala de Thompson para estadificar la EHI, que es una escala puntuada, pero no está diseñada para diagnóstico de EHI en las primeras 6h.

Pese a que el EnTer es efectivo para reducir la mortalidad y la incidencia de discapacidades del desarrollo, la literatura coincide en reportar dificultades cognitivas y conductuales frecuentes en el ingreso escolar, en niños con antecedente de EHI. Estos desafíos son considerados menores comparados con la parálisis cerebral y la discapacidad intelectual, pero su impacto sobre la autonomía del niño y el bienestar



de la familia son bastante significativos. Por lo tanto, la naturaleza y la extensión de estas dificultades necesitan ser ampliamente descriptas de manera que se pueda ofrecer un cuidado apropiado. Esto ha llevado a diseñar protocolos de seguimiento a largo plazo, que deben aplicarse de manera indistinta a todos los niños que tienen diagnóstico de EHI, sin importar el estadio.⁽⁵⁾

En Latinoamérica, las diferencias en el acceso a la salud son notables en toda la región, y aún dentro de un mismo país, entre ciudades.⁽⁶⁾ La preocupación por la equidad y el derecho a salud para todos los niños y niñas latinoamericanos, nos llevó a diseñar una encuesta sobre recursos disponibles para atención crítica neonatal y seguimiento a largo plazo en niños y niñas con antecedente de EHI.⁽⁷⁾ Uno de los aspectos más sobresalientes, es la no disponibilidad de los recursos necesarios para brindar el mejor estándar de cuidado a bebés con EHI. Sin embargo, sabemos que hay estrategias de cuidado crítico general, que pueden beneficiar a estos bebés.

El objetivo de este protocolo es poner a disposición estrategias de cuidado crítico multiorgánico y de sistemas, así como de seguimiento a largo plazo con obtención de datos sobre resultados regionales, que permitan optimizar los recursos disponibles para mejorar la evolución de niños, niñas y sus familias.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA ALSEPNEO

Se recibieron 197 respuestas, se eliminó una por datos inconsistentes. De las 196 unidades restantes se observa que la participación regional fue dispersa (**Tabla 1**). La **Figura 1** describe la distribución de complejidad de las unidades.

Tabla 1: Distribución de la encuesta por país y código asignado.

País	Cod	Respuestas	Porcentaje	Acum.
Argentina	1	67	34.18	34.18
Bolivia	2	5	2.55	36.73
Brasil	3	1	0.51	37.24
Chile	4	10	5.10	42.35
Colombia	5	11	5.61	47.96
Costa Rica	6	1	0.51	48.47
Ecuador	7	4	2.04	50.51
Guatemala	8	7	3.57	54.08
Honduras	9	1	0.51	54.59
México	10	28	14.29	68.88
Nicaragua	11	1	0.51	69.39
Panamá	12	6	3.06	72.45
Paraguay	13	2	1.02	73.47
Perú	14	30	15.31	88.78
Uruguay	15	6	3.06	91.84
Venezuela	16	16	8.16	100.00
Total		196	100.00	

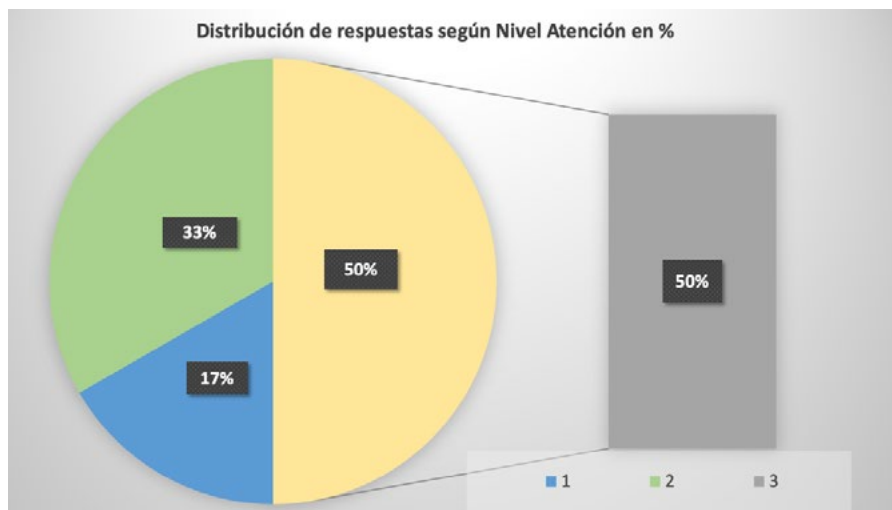


Figura 1: Complejidad de las unidades que respondieron

La mayoría de las unidades que respondieron son de mediana o alta complejidad y del sistema público; pretendemos orientar en el manejo de los niños con EHI, exista o no alta complejidad en sus unidades neonatales para que el equipo sepa qué hacer en cada circunstancia, con los medios que posee, para brindar mejores oportunidades de atención.

Se indagó el acceso en tiempo a EnTer. Las unidades de menor complejidad trasladan 87% de sus pacientes en tiempo adecuado. No es así en el segundo nivel, donde no cuentan con equipos de EnTer en la mayoría de las unidades. En el tercer nivel la mitad de los centros tienen EnTer, lo que explica que el traslado caiga también a la mitad. (Tabla 2)

La Tabla 3 muestra que hay más centros con EnTer en unidades del primer nivel de complejidad, entre los encuestados. Algunos centros privados son del primer nivel, pero cuentan con la tecnología explicando la mejor derivación en este nivel de complejidad en esta encuesta. (Tabla 4)

El 40% de las unidades del sistema público pueden ofrecer EnTer, siendo la mayoría de los centros encuestados (85%), probablemente insuficiente para la demanda de esta terapia en niños con EHI. En el sistema privado ofrecen esta terapia el 46 % de las unidades, aunque tengan menor nivel de complejidad, lo que muestra una inequidad para acceder a terapia. El 71,4 % requiere de traslado a otro centro donde se entregue EnTer; en el 45% de ellos no se logra antes de las 6 horas, perdiéndose oportunidad de terapia efectiva.

Tabla 2: Tiempo de latencia del traslado para EnTer en las unidades encuestadas
¿Se realiza el Traslado dentro de las 6 h?

Nivel	No N (%)	Sí N (%)	Total N (%)
1 ^{er} Nivel	1 (12.50)	7 (87.50)	8 (100)
2 ^{do} Nivel	29 (61.70)	18 (38.30)	47 (100)
3 ^{er} Nivel	58 (41.43)	82 (58.57)	140 (100)
Total	88 (45.13)	107 (54.87)	195 (100)

Pearson chi2(2) = 9.4270 Pr = 0.009

**Tabla 3:** ¿Tienen posibilidad de EnTer?

Nivel	No N (%)	Sí N (%)	Total N (%)
1 ^{er} Nivel	5 (62.50)	3 (37.50)	8 (100%)
2 ^{do} Nivel	43 (91.49)	4 (8.51)	47 (100%)
3 ^{er} Nivel	71 (50.35)	70 (49.65)	141 (100%)
Total	119 (60.71)	77 (39.29)	196 (100%)

Pearson chi2(2) = 25.0176 Pr = 0.000

Tabla 4: Enfriamiento Terapéutico según sistema de atención
¿Tienen posibilidad de EnTer para EHI?

Tipo de Servicio	No N (%)	Sí N (%)	Total N (%)
Privado	13 (54.17)	11 (45.83)	24 (100)
Público	99 (60.00)	66 (40.00)	165 (100)
Sistema Mixto	7 (100.00)	0	7 (100)
Total	119 (60.71)	77 (39.29)	196 (100)

Pearson chi2(2) = 4.9961 Pr = 0.082

También se preguntó por capacidad de neuro monitorización y se repetía el mismo perfil que con EnTer, contando con neuro monitorización en el 55% de las unidades de alta complejidad - tercer nivel de atención, cayendo a 6% en el segundo nivel, repuntando nuevamente en el sector privado en el primer nivel de atención. Como se muestra en **Tabla 5**, se cuenta con neuro monitorización en el 89% de las unidades que poseen la terapia de EnTer.

Con respecto al uso de neuro protectores la gran mayoría de las unidades no utilizan nada (64%) y de las unidades que sí utilizan: Eritropoyetina sola (13%) o combinada con otro medicamento, como Aminofilina o Melatonina llegando al 16,4 % de su uso. Ver **Tabla 6**

Tabla 5: Monitorización neurológica en centros encuestados con y sin EnTer

¿Proveee EnTer en su servicio?	¿Tiene neuromonitorización en su servicio?		Total N (%)
	No N(%)	Sí N(%)	
No	104 (87.39)		119 (100)
Si	8 (10.39)	69 (89.61)	77 (100)
Total	112 (57.14)	84 (42.86)	196 (100)

Pearson chi2(1) = 113.1979 Pr = 0.000

Los equipos de especialistas, escasos, se distribuyen 72% en el nivel terciario y cae a 24% en el nivel secundario y a 4% en el primer nivel. Por otro lado, el 85% de ellos está en el sistema público y 12% en el privado. El acceso a neuroimágenes se comporta con el mismo perfil existiendo 72% del Tercer nivel con acceso a ellas, cae a 24% y luego al 4% igual que la distribución de especialistas, y el 96 % de las uni-



dades que ofrecen EnTer cuentan con neuro imágenes; también las unidades que no tienen esta terapia. Nos muestra que hay déficit de especialistas en tecnología de imágenes sobre todo en el segundo nivel de complejidad, lo que hace aún más importante contar con guías claras de manejo de la EHI que muestren evidencia de lo recomendable realizar y que sea accesible a todos los niveles de complejidad. Existe mejor equipamiento que distribución de especialistas.

Tabla 6: En los pacientes con EHI ¿utilizan algún medicamento con fines neuroprotectores?

Combinación	Freq.	Percent	Cum.
Aminofilina	13	6.67	6.67
Aminofilina, Epo	4	2.05	8.72
Aminofilina-Epo-Otro	1	0.51	9.23
Aminofilina, Otro	5	2.56	11.79
Epo	25	12.82	24.62
Epo, Melatonina	2	1.03	25.64
Epo, Ninguno	1	0.51	26.15
Melatonina	1	0.51	26.67
Ninguno	125	64.10	90.77
Otro	18	9.23	100.00
Total	195	100.00	

Tabla 7: Acceso a neuroimágenes según nivel de atención
Su Servicio ¿cuenta con neuroimágenes?

Nivel	No N (%)	Sí N (%)	Total N (%)
1 ^{er} Nivel	1 (4.00)	7 (4.09)	8 (100.00)
2 ^{do} Nivel	9 (36.00)	38 (22.22)	47 (100.00)
3 ^{er} Nivel	15 (60.00)	126 (73.68)	141 (100.00)
Total	25 (100.00)	171 (100.00)	196 (100.00)

Pearson chi2(2) = 2.2948 Pr = 0.317

Tabla 8: Relación EnTer/Posibilidad de Neuroimágenes.

¿Tienen posibilidad de EnTer para EHI?	Su Servicio ¿cuenta con neuroimágenes?	
	No N (%)	Sí N (%)
No	22 (18.49)	97 (81.51)
Si	3 (3.30)	74 (96.10)
Total	25 (12.76)	171 (87.24)

Pearson chi2(1) = 8.9443 Pr = 0.003



Tabla 9: Tipo de neuro imagen en las unidades encuestadas que cuentan con el recurso.

Respuesta	Freq.	Percent	Cum.
Ecografía	68	39.53	39.53
Ecografía, Otros	33	19.19	58.72
Otros	6	3.49	62.21
Resonancia magnética	3	1.74	63.95
Resonancia magnética, Ecografía	38	22.09	86.05
Resonancia magnética, Ecografía, Otros	24	13.95	100.00
Total	172	100.00	

El 95% cuenta con ecografía cerebral. El 6% cuenta con EEG de amplitud integrada, en el tercer nivel de complejidad. El 29% de los encuestados que poseen neuro imágenes cuenta además de ecografía, con TAC. La RNM no alcanza a 2%, por lo que la capacitación en la evaluación clínica con instrumentos semiológicos como los movimientos generales y el examen estandarizado neurológico de Hammersmith adquieren protagonismo en el diagnóstico de riesgo neurológico y para conocer la real demanda de terapias de neuro rehabilitación.

REFERENCIAS

- 1- Craig & DeLaGarza-Pineda. Neonatal Neurocritical Care in Low-Resource Settings: Challenges and Innovations in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Clin Perinatol* 52 (2025) 361–374 <https://doi.org/10.1016/j.clp.2025.02.002>.
- 2- Garcia-Alix A, Arnaez J, Arca G, Martinez-Biarge M. Hypoxic-ischaemic encephalopathy code: A systematic review for resource-limited settings. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2024 Apr;100(4):275-286. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2024.04.001>.
- 3- Cainelli, E.; Vedovelli, L.; Mastretta, E.; Gregori, D.; Suppiej, A.; Bisiacchi, P.S. Long-Term Outcomes after Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy in the Era of Therapeutic Hypothermia: A Longitudinal, Prospective, Multicenter Case-Control Study in Children without Overt Brain Damage. *Children* 2021, 8, 1076. <https://www.mdpi.com/2227-9067/8/11/1076>.
- 4- van Oldenmark *et al.* Fifteen Years of Neonatal Therapeutic Hypothermia: Clinical Trends Show Unchanged Post-Rewarming Outcomes despite Reduction in Hypoxic-Ischemic Encephalopathy Severity *Neonatology* 2025;122:191–201 DOI: 10.1159/000541472.
- 5- Brossard-Racine M, Rampakakis E, Tardif CL, *et al.* Long-term consequences of neonatal encephalopathy in the hypothermia era: protocol for a follow-up cohort study at 9 years of age. *BMJ Open* 2023;13:e073063. doi:10.1136/bmjopen-2023-073063.
- 6- Maccarrone A, Giúdice L, Directiva de Alsepeño y otros: Guía de Seguimiento Pediátrico y Neonatal de alto riesgo en Latinoamérica. Ed. ALSEPNEO (online), 2025. ISBN 978-956-08200-0-6.
- 7- <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScLyBDLhQkOLX0TQBjjuyUJ3BBCherp4T0fg0K59apnd3-iXA/viewform?usp=header>



Fisiopatología de la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica

Mónica Morgues - César Sánchez Acosta - Sebastián Gacio.

ACTUALIZACIONES EN LA FISIOPATOLOGÍA DE LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA NEONATAL

La EHI constituye una de las principales causas de mortalidad y discapacidad neurológica en recién nacidos a término y pretérmino. Su fisiopatología ha sido objeto de profundos avances en las últimas décadas, lo que ha permitido una mejor comprensión de los mecanismos celulares y moleculares involucrados en el daño neurológico y, con ello, el desarrollo de estrategias terapéuticas más efectivas. Actualmente, la EHI se entiende como un proceso dinámico y multifásico que se extiende desde el momento del evento hipóxico-isquémico hasta semanas posteriores, lo que propicia una **ventana terapéutica crítica** para la intervención neuroprotectora.

1. Fase primaria (evento hipóxico-isquémico agudo)

Durante el evento de hipoxia-isquemia, la reducción del flujo sanguíneo cerebral y del aporte de oxígeno desencadena una falla en el metabolismo oxidativo. Esto lleva a una rápida depleción de ATP, pérdida del control iónico celular, edema citotóxico, liberación excesiva de glutamato y activación de receptores NMDA y AMPA, lo que causa entrada masiva de calcio y la consiguiente activación de enzimas destructivas (proteasas, lipasas y endonucleasas).^(1,2)

2. Fase latente (1–6 horas post-agresión)

Tras la reperfusión inicial, puede observarse una aparente recuperación clínica y metabólica. Sin embargo, durante esta fase se activan mecanismos de muerte celular programada, como la **apoptosis**, que resultan determinantes para la progresión del daño neurológico. Este periodo representa la **ventana óptima para aplicar el enfriamiento terapéutico**, con efectos demostrados sobre la reducción de la lesión secundaria.⁽³⁾

3. Fase secundaria (6–72 horas post-agresión)

Esta fase está caracterizada por una cascada neuroinflamatoria, disfunción mitocondrial sostenida, generación de especies reactivas de oxígeno (ROS), liberación de citocinas proinflamatorias y exacerbación de la excitotoxicidad. La muerte celular se produce por mecanismos mixtos: necrosis, apoptosis y



necroptosis.^(4,5) Recientemente, se ha identificado la participación crítica de la **microglía activada** y la liberación de interleucinas (IL-1 β , TNF- α), que amplifican el daño neuronal.

4. Fase terciaria (días a meses post-agresión)

Estudios recientes han identificado una fase crónica caracterizada por alteraciones persistentes en la plasticidad sináptica, inhibición de la neurogénesis y remodelación glial anómala. Existe evidencia de que la inflamación crónica y la disfunción de la barrera hematoencefálica contribuyen a déficits neurológicos a largo plazo. Se reconoce también el papel de factores epigenéticos y **microARNs** en la perpetuación del daño.

En la **Figura 1** se resumen las fases y mecanismo del daño por EHI.

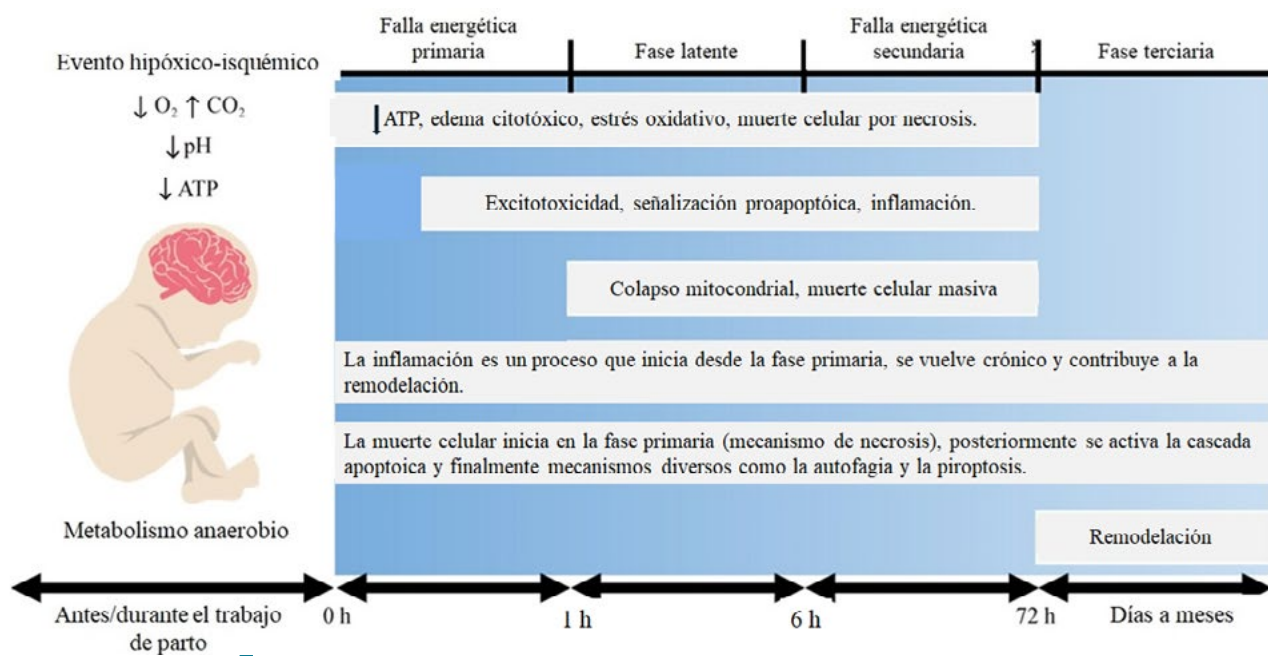


Figura 1: Fases y mecanismos del daño por EHI.

O₂: oxígeno, CO₂: Dióxido de carbono, ATP: Adenosín trifosfato. ⁽⁵⁾

5. Avances en biomarcadores y dianas terapéuticas

Los nuevos conocimientos fisiopatológicos han impulsado la búsqueda de **biomarcadores precoces** (proteína ácida fibrilar glial, S100B, neurofilamentos) y terapias complementarias a la hipotermia, como **melatonina, eritropoyetina, xenón, células madre y fármacos moduladores mitocondriales e inflamatorios**.

CONCLUSIÓN

La comprensión de la EHI como un proceso dinámico de múltiples fases ha sido crucial para desarrollar intervenciones neuroprotectoras como implementación temprana de EnTer y la investigación de terapias dirigidas a la inflamación, el estrés oxidativo y la disfunción mitocondrial, para mejorar los resultados neurológicos en neonatos afectados.



REFERENCIAS

1. Volpe JJ. Neurology of the Newborn. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
2. Hagberg H, Mallard C. Effect of inflammation on central nervous system development and vulnerability. *Curr Opin Neurol.* 2005;18⁽²⁾:117–123.
3. Shankaran S, *et al.* Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic–ischemic encephalopathy. *N Engl J Med.* 2005;353(15):1574–1584.
4. Thornton C, Hagberg H. Role of mitochondria in apoptotic and necroptotic cell death in the developing brain. *Clin Chim Acta.* 2015;451:35–38.
5. Babbo CC, Mellet J, van Rensburg J, Pillay S, Horn AR, Nakwa FL, Velaphi SC, Kali GTJ, Coetzee M, Masemola MYK, Ballot DE, Pepper MS. Neonatal encephalopathy due to suspected hypoxic ischemic encephalopathy: pathophysiology, current, and emerging treatments. *World J Pediatr.* 2024 Nov;20(11):1105-1114.



INTERVENCIONES PARA TODA LA VIDA

<p>3.1 Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento <i>Lucrecia Bossi - María Noelia Nieves</i></p>	<p>12</p>
<p>3.2 Definición y clasificación de la encefalopatía hipoxico-Isquémica <i>Dr. César Guillermo Sánchez Acosta - Dra. Mónica Isabel Morgues Nudman</i></p>	<p>17</p>
<p>3.3 Cuidados centrados en el neurodesarrollo y la familia del RN con EHI <i>Ma. Cristina González Amaro - Trovato Mónica María José Fattore - Alexandra Jiménez Luna - Andrea Páez - Jovita Plascencia Graciela Bassi - Martha Cristo, Catalina Lince-Rivera - Ingrid Klenner</i></p>	<p>24</p>
<p>3.4 Plan de Cuidados de Enfermería para un RN con EHI <i>Ma. Jovita Plascencia Ordaz - Alexandra Jiménez Luna - Cecilia Reyes Andrea Solano, Alejandra Trujillo - Andrea Páez - Paula Ponce Débora Vega - Débora Morera - Noelia Villalobos - Mónica Ríos</i></p>	<p>44</p>
<p>3.5 Neuromonitorización y valor pronóstico en el RN con EHI <i>Mónica Morgues - Carolina Serrano - Alexandra Jiménez Luna Débora Vega - Débora Morera - Mónica Ríos - César Sánchez Acosta</i></p>	<p>50</p>
<p>3.6 Preparación del egreso hospitalario del RN con EHI <i>Lidia Giudici - Alejandro Maccarrone, Florangel Garcia Perez - Ángela Lombo Alexandra Jiménez Luna - Andrea Solano - Luz Gallardo - Jovita Plascencia</i></p>	<p>62</p>



Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento

Lucrecia Bossi - María Noelia Nieves

En los últimos años, a nivel global se han logrado avances notables en la reducción de la mortalidad infantil, que se encuentra reflejado en inversión, capacitación y colaboración entre gobiernos y las comunidades. Sin embargo, existe una notable disparidad entre regiones, que marca una brecha de inequidad donde un gran número de niños siguen muriendo por causas prevenibles. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2023, murieron 2.3 millones de niños en el período neonatal (0 a 27 días de vida). La tasa de mortalidad neonatal puede ser reducida mediante acciones costo efectivas como el acceso a la atención médica, cuidados de calidad, y concienciar sobre la necesidad de acción ante situaciones que requieren de intervenciones específicas.

El mayor número de recién nacidos (RN) a término (aproximadamente el 85%) van a nacer de forma vigorosa, con el inicio de las respiraciones espontáneas dentro de los 10 a 30 segundos posteriores al nacimiento, siendo nuestro rol de testigos observadores de su transición a la vida extrauterina. Un 10% de los RN requerirán del secado y la estimulación. Un porcentaje menor al 3% iniciará las respiraciones espontáneas luego de la administración de ventilación a presión positiva (VPP), un 2% necesitará de una vía aérea segura con intubación endotraqueal y un 0.05% de pasaje de adrenalina en sala de partos para lograr la estabilización cardiorrespiratoria.

El objetivo principal de la atención neonatal en sala de partos es asegurar una correcta transición respiratoria y cardiovascular al recién nacido. Para ello, se requiere de anticipación, organización de los equipos de reanimación y capacitación continua.

En la reanimación se deberán seguir algoritmos de manejo de distintas sociedades (ILCOR, SAP, AAP).^(1, 2, 3)

Recomendación resumida

Paso	Acción
Parto	Evitar la hipertermia, durante el trabajo de parto de una madre febril, tratarla con antipiréticos, manejar temperatura neutra en sala de partos que ronde 24-26 °C. Identificar factores antenatales y perinatales de eventual riesgo. Evaluar previo al nacimiento: EG, características del líquido amniótico, factores de riesgo y plan con cordón

- Atención del recién nacido con asfisia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



<p>Parto</p>	<p>Presencia de al menos una persona entrenada en reanimación neonatal en sala de partos, con capacidad de ampliar el equipo de ser necesario y asignar roles (vía aérea, compresiones, canalización, manejo de drogas, monitorización etc.)</p> <p>Posterior al nacimiento evaluar: EG, Presencia de respiración espontánea o llanto y tono muscular.</p> <p>Considerar clampeo tardío de cordón. Posicionar al neonato en cuna radiante.</p> <p>Iniciar maniobras de secado y estimulación.</p> <p>Control FC, si es <100 iniciar ventilación a presión positiva (VPP)</p> <p>VPP con FiO2 inicial 21%, (≥ 30 semanas) saturometría preductal, esperar el aumento de saturación acorde a las curvas de saturación según minutos de vida. Evitar hiperoxia.</p> <p>Si a los 60 seg. del nacimiento persiste con FC < 100 x', hacer ajustes de VPP siguiendo la regla mnemotécnica MR SOPA.</p> <p>Si a los 30 seg. con VPP adecuada, la FC es <60 x' iniciar compresiones con relación compresión respiración 3: 1. Considerar intubación orotraqueal.</p> <p>Si a los 30 seg. de VPP + compresiones persiste con FC < 60 x' administrar Adrenalina cada 3 - 5 minutos.</p> <p>Considerar situaciones especiales</p> <p>Evaluar canalización de la vena umbilical</p> <p>Tomar muestra de EAB arterial de cordón</p>
<p>Post-RCP</p>	<p>Activar Código EnTer. Enfriamiento pasivo inmediato, canalización umbilical, monitorización.</p> <p>Asegurar flujo de glucosa para mantener la glucemia dentro de límites normales, ajustar ventilación evitando hiperoxia e hipocarbía.</p> <p>Iniciar medidas de neuroprotección.</p>
<p>Traslado / hipotermia</p>	<p>De ser posible Iniciar EnTer (33–34 °C por 72 h) antes de 6 h, preferiblemente con hipotermia activa durante transporte.</p>

Es fundamental que el equipo de salud que asiste en el parto se encuentre entrenado para identificar signos de encefalopatía neonatal y conocer los requisitos necesarios para iniciar el tratamiento.⁽⁴⁾

La evaluación utilizada para determinar la severidad de la encefalopatía es la versión modificada del examen de Sarnat, sin embargo distintas sociedades científicas han elegido otras escalas como la escala de Thompson.⁽⁵⁾ o la escala de García Alix que serán desarrolladas en otro apartado de esta recomendación.

Si el RN presenta criterios de EHI y no cuenta con la posibilidad de acceso al EnTer en el lugar de nacimiento, el RN debe ser trasladado a una institución que cuente con su disponibilidad dentro de las primeras 6 horas de vida.

La generación de redes entre las instituciones es fundamental para poder brindar diagnóstico oportuno, tratamiento y seguimiento posterior.

La utilización de herramientas como videollamada o telemedicina para la puesta en común de pacientes y la toma de decisiones en conjunto con el grupo experto, es una medida válida y disponible en nuestros tiempos.⁽⁶⁾ **En cuanto se presente la sospecha diagnóstica, se debe activar el Código EnTer.**

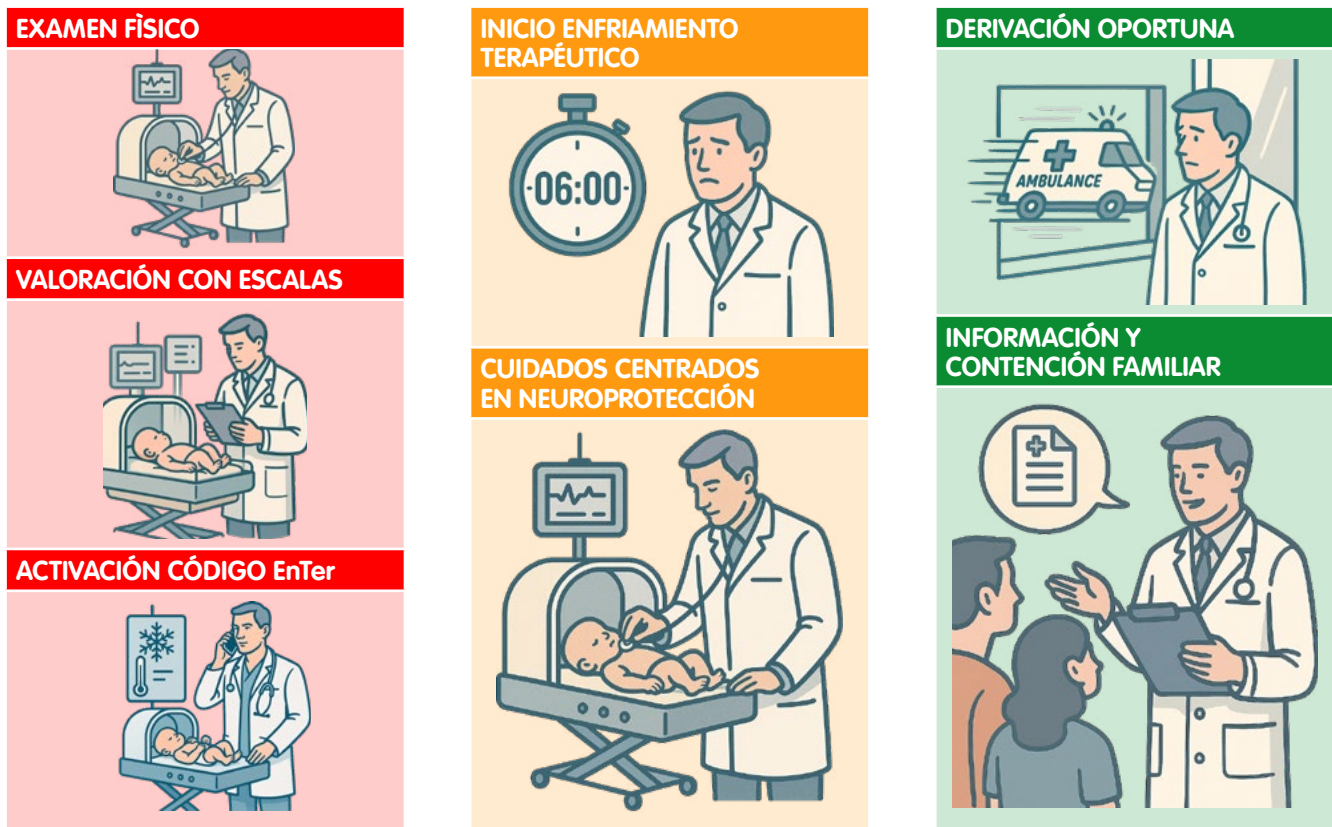
La importancia de la generación de este tipo de códigos radica en la unificación de criterios y en la sistematización del manejo de los pacientes con el objetivo de la realización de un diagnóstico precoz y la generación de acciones neuroprotectoras aún en ausencia del tratamiento estándar de oro que es la hipotermia terapéutica.⁽⁷⁾

Posterior a una reanimación oportuna y la evaluación de los datos de laboratorio pertinentes, seguida del examen físico, generará la activación de dicho Código.

- Atención del recién nacido con asfisia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



A continuación se ofrece una guía esquemática de las medidas a tener en cuenta:



El traslado debe realizarse con celeridad, pero dentro de un ambiente seguro y de estabilización del paciente para brindarle la mejor posibilidad que esté a nuestro alcance.

Debe ser realizado por un equipo entrenado en traslado de pacientes neonatos de alta complejidad, que pueda colaborar con la estabilización del RN previo a la salida de la institución derivante, como así también hacer frente a las complicaciones o eventos que puedan surgir en el mismo. El trabajo coordinado (centro derivante, equipo de traslado, centro receptor) entre los distintos agentes es fundamental. La posibilidad de manejo conjunto desde la sospecha diagnóstica fomenta la seguridad y estabilización adecuada del paciente.

El tratamiento de hipotermia durante el traslado será especificado en otra sección, sin embargo hay puntos importantes a tener en cuenta:

ESENCIAL – PRIORIDAD MÁXIMA (VERDE) Estabilización y traslado en condiciones seguras

- El neonato debe estar previamente estabilizado.
- Se recomienda usar incubadora de traslado con **hipotermia terapéutica activa** (si está disponible).
- Si no se cuenta con equipos de enfriamiento, usar **incubadora servocontrolada** con temperatura objetivo central de **35 °C**. En su defecto se medirá y registrará la temperatura rectal cada 15 minutos

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



Monitoreo multiparamétrico continuo

- Frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), saturación preductal (mano derecha), y presión arterial (TA).
- Ventilación mecánica (si es necesaria).
- Preferentemente con ventiladores de traslado.
- Verificar y fijar correctamente el tubo endotraqueal antes de salir del centro de origen.

Accesos vasculares seguros

- Idealmente, catéteres umbilicales en posición central ortotópica.

Aporte de glucosa endovenosa adecuado

- Mantener la glucemia >47 mg/dl durante el primer día de vida para prevenir hipoglucemia.

IMPORTANTE – ACCIONES A GARANTIZAR (AMARILLO)

Equipamiento del móvil de traslado

- El equipo de traslado debe estar completamente preparado para responder a emergencias durante el trayecto (medicación, equipo de ventilación, insumos, etc.).

Consentimiento informado y acompañamiento familiar

- Informar a la familia sobre la condición del neonato, motivos del traslado, riesgos y beneficios.
- Firmar consentimiento antes del traslado.
- Es recomendable que un familiar acompañe al bebé durante el traslado.

CRÍTICO – NO OMITIR BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA (ROJO)

Registro clínico detallado

- Documentar **minuciosamente**:
 - Signos vitales
 - Cambios clínicos
 - Intervenciones realizadas
- Este registro debe ser entregado al **equipo receptor**.

Comunicación continua con el centro receptor

- Mantener contacto activo y coordinado durante todo el traslado.

Evitar el uso de medios de enfriamiento artesanales como packs de hielo

- Los mismos aumentan el riesgo de complicaciones como sobreenfriamiento y quemaduras por frío.

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



REFERENCIAS

- 1- 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces
- 2- CEFEN (Comité de Estudios Feto-Neonatales de la Sociedad Argentina de Pediatría). Área de Trabajo en Reanimación Neonatal). Manual de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal. 3ar ed. Buenos Aires; 2022.
- 3- www.sap.org.ar/docs/sapimages/files_algoritmo-reanimacion-sala-de-partos-52-.pdf
- 4- Bonifacio SL, Hutson S. The Term Newborn: Evaluation for Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. Clin Perinatol. 2021 Aug;48(3):681-695. doi: 10.1016/j.clp.2021.05.014. PMID: 34353587.
- 5- Mendler MR, Mendler I, Hassan MA, Mayer B, Bode H, Hummler HD. Predictive Value of Thompson-Score for Long-Term Neurological and Cognitive Outcome in Term Newborns with Perinatal Asphyxia and Hypoxic-Ischemic Encephalopathy Undergoing Controlled Hypothermia Treatment. Neonatology. 2018;114(4):341-347. doi: 10.1159/000490721. Epub 2018 Aug 21. PMID: 30130752.
- 6- Arnaez, J., Vega-Del-Val, C., Hortigüela, M., Benavente-Fernández, I., Martínez-Biarge, M., Sangrador, C. O., & García-Alix, A. (2021). Usefulness of video recordings for validating neonatal encephalopathy exams: a population-based cohort study. Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition, 106(5), 522-528.
- 7- Alfredo García-Alix, Juan Arnaez, Gemma Arca, Miriam Martínez-Biarge Código encefalopatía hipóxico-isquémica: revisión sistematizada para entornos con recursos limitados. Anales de Pediatría, Volume 100, Issue 4, April 2024, Pages 275-286.



Definición y clasificación de la encefalopatía hipoxico-Isquémica

César Guillermo Sánchez Acosta - Mónica Isabel Morgues Nudman

Iniciaremos definiendo términos que se utilizan cotidianamente en la atención del recién nacido para usarlos de forma apropiada:

Hipoxemia: Es la inadecuada captación de oxígeno en el pulmón que se manifiesta como una disminución de la PaO_2 en la determinación de los gases de la sangre.⁽¹⁾

Hipoxia: Disminución del oxígeno disponible para las células y los tejidos del organismo, produciéndose alteraciones en su normal funcionamiento.⁽¹⁾

Depresión al nacimiento o neonatal: Ocupa el código KD30 en el CIE-11 y es la dificultad que presenta el recién nacido para mantener una adecuada función cardiorrespiratoria y neurológica, estas alteraciones son determinadas por la calificación de Apgar. Este concepto debería ser: “Depresión cardiorrespiratoria neonatal”.⁽²⁾

Asfixia perinatal: Se puede definir como la agresión producida al feto o al recién nacido alrededor del momento del nacimiento por la falta de oxígeno y/o de una perfusión tisular adecuada (evento de hipoxia-isquemia). En los párrafos siguientes se dará una definición operacional de evento de hipoxia-isquemia periparto o intraparto y EHI.⁽³⁾

INTRODUCCIÓN

En 2014, se definió la encefalopatía neonatal (EN), como un síndrome clínico que ocurre en RN mayores de 35 semanas de gestación, caracterizado por alteración de la función neurológica en los primeros días de vida, alteración del nivel de conciencia, crisis epilépticas, además de estar frecuentemente acompañado por hipoventilación y alteración del tono y los reflejos.⁽⁴⁾ Este término se acuñó como sinónimo de EHI, pero en 2012, el Dr. Joseph Volpe, opinó sobre el tema y menciona que las lesiones encefálicas de la EHI tienen una distribución topográfica específica (p.ej, colículo inferior y tegmento), con alta correlación en los estudios de resonancia magnética (RM) y los estudios neuropatológicos de modelos humanos y animales, aunado a un cuadro clínico de déficit neurológico que está presente después de un insulto hipóxico-isquémico; justifica la designación específica de EHI.⁽⁵⁾ En los últimos años se ha reconocido que las causas de EN pueden ser diversas y aunque la EHI es una de las etiologías más frecuentes, se deben de considerar otras entidades que cursan con EN y por lo tanto, ameritan de un abordaje y manejo específico dependiendo del origen.^(6, 7)

Para fines de este texto definiremos a la EHI como una EN que es causada por cualquier evento de hipoxia-isquemia periparto o intraparto, teniendo en cuenta los parámetros bioquímicos, eventos centinela, marcadores de la monitorización cardiaca fetal y la valoración de Apgar, que se comentarán a continuación:



Laboratorio: pH en cordón umbilical < 7.0, déficit de base – 12 mmol/L o más.

Evento Centinela: Ruptura uterina, desprendimiento de placenta extenso, prolapso de cordón, nudo de cordón verdadero, hipoxemia e hipotensión materna prolongada que coincide con émbolos de líquido amniótico, colapso cardiovascular materno, pérdida sanguínea fetal por vasa previa o hemorragia materno-fetal masiva.

Monitorización frecuencia cardíaca fetal: El grupo de trabajo de EN establece la importancia en la distinción entre un patrón de registro fetal anormal inicial y el que se desarrolla en el trabajo de parto, ejemplo si al inicio del trabajo de parto el registro inicial se clasifica en categoría I y durante el trabajo de parto cambia a categoría III, se considera sugestivo de evento hipóxico-isquémico.

El *Apgar* ≤ 5 a los 10 minutos se correlaciona con riesgo de parálisis cerebral (PC), sin embargo, no todos los recién nacidos con *Apgar* ≤ 5 quedan expuestos a riesgo alto de PC.

De igual manera la falla multisistémica orgánica no siempre se correlaciona con la severidad del daño cerebral, su presencia incrementa la sospecha de hipoxia- isquemia.⁽⁴⁾

ESCALA DE VALORACIÓN DE SARNAT. (Tabla 1)

La escala de Sarnat modificada consta de 6 categorías: Estado de alerta, actividad espontánea, postura, tono, reflejos primitivos y sistema nervioso autónomo. Se acuñó en 2005 en los Institutos de Salud de Estados Unidos para identificar a los RN candidatos a EnTer (EHI moderada y grave), el detalle es que no se definieron los estadios de NO encefalopatía (normal) y EHI leve, esto ha conducido que en años recientes se desarrollara un sistema de puntuación para la escala modificada de Sarnat (**Tabla 2**), lo que la hizo más accesible para el diagnóstico de EHI en las primeras 6h de vida del RN expuesto a un evento hipóxico-isquémico.⁽⁸⁾ Un problema que observamos en los protocolos actuales es la definición de EHI leve a través de este sistema. Por ejemplo, el protocolo PRIME (Prospective Research in Infants With Mild Encephalopathy NCT01747863) definió EHI Leve como la que presenta ≥ 1 categoría anormal, pero sin evidencia de EN moderada o grave (definida como anomalía moderada y/o grave en tres categorías). El protocolo TIME (Therapeutic Hypothermia for Infants With Mild Encephalopathy NCT04176471), utilizó la misma definición de EHI Leve, pero de una forma más explícita: Presencia de al menos 2 signos de encefalopatía leve, moderada o grave, pero NO más de 2 hallazgos de EHI moderada o graves en las 6 categorías evaluadas. Estos conceptos son confusos, y en realidad incluyen todas las categorías de gravedad para definir cualquier grado, sin excluirse entre sí.

ESCALA DE VALORACIÓN DE THOMPSON

En 1997, Thompson y colaboradores probaron un sistema de puntuación numérico con menos ítems, basados en evaluación clínica en 45 neonatos con EHI. A diferencia de la escala de Sarnat, la puntuación de Thompson se basaba en una puntuación numérica simple para describir la gravedad máxima de la encefalopatía, no requería capacitación específica ni dependía de la disponibilidad de tecnologías avanzadas (p.ej. tomografía, monitorización de la función cerebral). La puntuación consistió en la evaluación clínica de nueve signos (**Tabla 3**): Tono, nivel de conciencia, convulsiones, postura, reflejo de Moro, reflejo de prehensión, reflejo de succión, patrón respiratorio y alteraciones de la fontanela, cada signo se puntuó de 0 a 3 y se realizó diariamente hasta que se alcanzó una puntuación de 0 o el recién nacido fue dado de alta del hospital. El estudio encontró que una



puntuación >10 durante los primeros 7 días fue altamente predictiva de un resultado anormal a los 12 meses de edad con una sensibilidad del 100 % y una especificidad del 61%, sin embargo, este sistema también tenía una serie de limitaciones, incluidos los criterios de inclusión poco claros para los bebés (“si se desarrollan signos clínicos de EHI después del nacimiento”), así como un tamaño de muestra pequeño. Solo se asignó una puntuación única por día, y la puntuación máxima de cualquier momento en los primeros 7 días se usó para el pronóstico. Esto es muy importante ya que no refleja el uso del sistema de puntuación para determinar si un bebé debe someterse a EnTer dentro de las 6 h posteriores al nacimiento; se requiere más trabajo para aclarar su validez en las primeras horas de vida y cómo podría usarse mejor en combinación con estudios auxiliares, como EEG y neuroimagen, para informar el pronóstico.⁽⁹⁾

ESCALA DE GARCÍA-ALIX

La escala de García-Alix ha llevado un proceso evolutivo extenso, y finalmente en 2021, se publicó la última variación puntuada y explícita con ilustraciones (**Figura 1**), valorando en las primeras 6h de vida: Estado de alerta, postura, respuesta motora espontánea, respuesta motora provocada por el estímulo, reflejos miotáticos, patrón respiratorio, crisis clínicas, crisis electrográficas y patrón de fondo del aEEG (clasificación de Hellström-Westas). Para la calificación de esta escala se utilizó un score discontinuo con valores 0, 1, 2, 6 y 8, esto permitió saltar rápidamente la calificación, indicando una alteración mayor en el ítem que se analizó y por lo tanto mayor severidad. El puntaje global de la escala logró discriminar a los niños con resultados adversos con una sensibilidad 82%, especificidad 81%, VPP 87% y VPN 74%.⁽¹⁰⁾

Esta escala discriminó la gravedad de la EHI de una forma que las categorías son excluyentes entre sí y no mezcla ítems de las diferentes categorías, es un instrumento clínico muy valioso, diseñado para el diagnóstico y reconocimiento de RN candidatos a neuroprotección en las primeras 6h, además de implicar un factor pronóstico temprano.

Criterios clínicos para el diagnóstico de Encefalopatía Neonatal (basado en ACOG): American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG).⁽⁴⁾ **Antecedente de asfixia perinatal** (ej. bradicardia fetal sostenida, desprendimiento de placenta, prolapso de cordón, etc.).

1. **pH de cordón arterial ≤ 7.0 o exceso de bases ≥ -12 mmol/L.**
2. **Apgar ≤ 5 a los 10 minutos.**
3. **Necesidad de reanimación avanzada >10 minutos.**
4. **Alteraciones neurológicas** en las primeras 6 horas:
 - o Nivel de conciencia alterado (letargo, estupor, coma).
 - o Hipotonía o hipertonía.
 - o Convulsiones.
 - o Reflejos primitivos anormales.

Consideraciones y Recomendaciones

1. La mejor escala para valorar EHI es la que se sepa usar mejor y con la que se tenga más confianza. En este texto hicimos un análisis crítico de las principales escalas usadas para la graduación de EHI.



2. La valoración clínica inicial para el diagnóstico de EHI debe iniciar a la hora de vida y posteriormente repetirse a la hora 2, 4 y 6, con la finalidad de tener una mayor certeza al momento de decidir qué paciente será candidato a neuroprotección.
4. Se debe de utilizar una escala de valoración en la que las categorías sean excluyentes entre sí y que no mezcle ítems de las diferentes categorías.
5. Se sugiere que cada unidad diseñe una estrategia de entrenamiento para el personal involucrado en la atención del RN, con el fin de estandarizar el método de valoración.
6. Se sugiere describir cada uno de los ítems anormales (no solo el puntaje final) para poder realizar el seguimiento de estos.
7. En caso de presentar cualquier grado de EHI se debe de iniciar un protocolo de seguimiento.

ANEXOS:

Tabla 1: Escala de Sarnat.⁽⁸⁾

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Estado de alerta	Irritable, hiperalerta	Letargia u obnubilado	Estuporoso
Tono muscular	Normal	Hipotonía leve	Flaccidez
Postura	Flexión distal leve	Flexión distal fuerte	Descerebración intermitente
Reflejos tendinosos	Aumentados	Aumentados	Deprimidos
Mioclonus segmentario	Presente	Presente	Ausente
Reflejo de succión.	Débil	Débil o ausente	Ausente
Reflejo de Moro	Fuerte, umbral bajo	Débil o incompleto, umbral alto.	Ausente
Reflejo oculo vestibular	Normal	Aumentado	Débil o ausente
Reflejo tónico del cuello	Ligero	Fuerte	Ausente
Función autonómica	Simpaticomimética	Parasimpaticomimética	Ambos sistemas deprimidos
Pupilas	Midriasis	Miosis	Variable, desigual, pobre respuesta a la luz
Secreciones bronquiales y salivales	Escasa	Profusa	Variable
Frecuencia cardíaca	Taquicardia	Bradicardia	Variable
Motilidad gastrointestinal	Normal o disminuida.	Incrementada, diarrea	Variable
Convulsiones	Ninguna	Comunes, Focal o multifocal	Raro
EEG		Bajo voltaje, patrón periódico, crisis epilépticas	Patrón periódico con fases isoeléctricas. Totalmente isoeléctrico
Duración	Menos de 24h.	2 a 14 días	Horas a semanas

Escala de Sarnat (1976).⁽¹¹⁾

Tabla 2: Escala de Sarnat Modificada (2023).⁽⁸⁾

Categoría	Normal	Leve	Moderado	Grave
Estado de alerta	Normal, reactivo	Hiperalerta, mirada fija, respuesta exagerada a estímulo mínimo, temblor, inconsolable	Letárgico	Estupor, coma
Actividad espontánea	Normal	Disminuida, con o sin periodos excesivos de actividad	Disminuido	Sin actividad.
Postura	Predominantemente flexionada cuando está quieto	Flexión leve de las articulaciones distales (dedos y muñecas)	Flexión distal fuerte, extensión completa	Descerebración intermitente.
Tono	Tono flexor en todas las extremidades	Tono periférico ligeramente incrementado	Hipotonía o hipertonia	Flácido o rígido
Reflejos primitivos - Succión - Moro	Fuerte, fácil de estimular. Fuerte, fácil de estimular.	Débil, pobre Umbral bajo para estimular	Débil o tiene mordida. Incompleto	Ausente. Ausente.
Sistema nervioso autónomo - Pupilas - FC - Respiración	Tamaño normal, respuesta a la luz. Normal Normal	Midriasis. Taquicardia (>180) Hiperventilación (>80)	Miosis Bradycardia Respiración periódica	Desviación, dilatadas, no reactivas Variable Apnea en ventilación con o sin respiración espontánea.

Tabla 3: Escala de Thompson (1997).⁽¹²⁾

Signo	0	1	2	3
Tono	Normal	Aumentado	Disminuido	Flácido
Estado de alerta	Normal	Hiperalerta, mirada fija	Letárgico	Comatoso
Convulsiones	Ninguna	Infrecuentes <3 por día	Frecuentes >2 por día	
Postura	Normal	Empuñamiento, ciclando	Flexión distal fuerte	Descerebración
Moro	Normal	Parcial	Ausente	
Prehensión	Normal	Pobre	Ausente	
Succión	Normal	Pobre	Ausente, mordidas	
Respiración	Normal	Hiperventilación	Apnea leve	Ventilación con presión positiva intermitente (apnea)
Fontanela	Normal	Plena, no tensa	Tensa	



Figura 1. Escala de García-Alix (2021).⁽¹⁰⁾

ESCALA PUNTUADA (GARCÍA-ALIX) PARA LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA PERINATAL				
ALERTA				
<i>Aplica los estímulos aumentando progresivamente la intensidad, dejando suficiente tiempo entre la aplicación de uno y otro para observar completamente la reacción del paciente</i>				
0	1	2	6	8
Se despierta sin dificultad y se mantiene alerta durante más de 30 seg	Despierta con ligera dificultad ante el estímulo nociceptivo. La alerta está ligeramente reducida (7-30 seg). Si llanto se apaga poco a poco sin precisar consuelo	Clara dificultad para despertar ante el estímulo nociceptivo. Cuando despierta mantiene la alerta pocos segundos (≤ 6 seg). Si alcanza el llanto, este cesa bruscamente	Despierta con enorme dificultad ante el estímulo nociceptivo y vuelve rápidamente al sueño al dejar de aplicar el estímulo. Nunca alcanza el llanto	No se despierta al aplicar estímulos nociceptivos
POSTURA (TONO MUSCULAR)				
<i>Con el paciente en decúbito supino, observa la posición de las piernas y de los brazos</i>				
0	1	2	6	8
Flexión y aducción adecuadas de las extremidades	Pobre flexión y aducción de extremidades superiores	Pobre flexión y aducción de extremidades superiores e inferiores	Hipotonía grave o postura tónica (no persistente)	Postura flácida o tónica mantenida (descerebración o decorticación)
ACTIVIDAD MOTORA ESPONTÁNEA				
<i>Sin aplicar estímulos al paciente, observa su patrón de movimientos espontáneos respecto a si involucra las diferentes partes del cuerpo, si los movimientos ocurren en diferentes direcciones y velocidad (complejidad y variabilidad), y si parece existir continuidad entre los movimientos (fluidéz)</i>				
0	1	2	6	8
Movimientos con fluidéz, variabilidad y complejidad	Movimientos fluidos y variables, pero existen temblores y sacudidas excesivas	Disminuidos; Monótonos con variabilidad y complejidad pobres	Actividad muy disminuida	No hay actividad o existe temblor continuo en reposo
RESPUESTA MOTORA AL APLICAR ESTÍMULOS				
<i>Observa la respuesta motora al aplicar estímulos de intensidad progresiva</i>				
0	1	2	6	8
Movimientos alternantes y vigorosos de extremidades	Respuesta motora normal, pero movimientos escasos	Movimientos de retirada que incluyen más allá de la extremidad estimulada	Movimientos de retirada que incluyen solo la extremidad estimulada	Actividad ausente o estereotipada; puede recordar a posturas de decorticación o descerebración
REFLEJOS MIOTÁICOS				
<i>Observa la facilidad de respuesta, la amplitud, y la extensión de la zona reflexógena</i>				
0	1	2	6	8
Reflejo patelar; sitúa la rodilla ligeramente flexionada y percute el tendón con el martillo	Reflejo aductor; sitúa un dedo encima del tendón y golpea encima con el martillo	Reflejo aquileo; golpea el dedo situado en la superficie plantar distal del pie		
Normal	Hiperactivos	Hipoactivos	Ausentes	Respuesta inmediata sin latencia ni acostumbramiento
PATRÓN RESPIRATORIO				
0	1	2	6	8
Espontánea (A) or Kussmaul (B)	—	Respiración periódica	—	Hiperpnea central (A), apnéutica (B), Biot (C), atáxica (D) o apnea
A				A
B				B
				C
				D
CONVULSIONES CLÍNICAS				
0	1	2	6	8
Ausentes	—	—	Única ($\leq 1/h$)	Repetidas ($> 1/h$) o status
CRISIS EN EL ELECTROENCEFALOGRAMA INTEGRADO POR AMPLITUD				
<i>Ante la sospecha en el trazado integrado por amplitud de crisis, es obligado confirmar en la línea de EEG no procesada el patrón de ondas de al menos 10 segundos de duración que apoya el diagnóstico de crisis</i>				
0	1	2	6	8
Ausentes	—	—	Única ($\leq 1/h$)	Repetidas ($> 1/h$) or status
PATRÓN DE FONDO EN EL ELECTROENCEFALOGRAMA INTEGRADO POR AMPLITUD*				
<i>Observa el patrón del trazado de fondo y los márgenes superior e inferior de la amplitud (voltaje) de la actividad del EEG</i>				
0	1	2	6	8
VCN. CVS	VCN. No CVS	Voltaje discontinuo	Brote supresión	Bajo voltaje o trazado plano



REFERENCIAS

- 1- Herrera Jofre A, Bertrand Navarrete P. Fisiología Respiratoria: Hipoxemia. *Neumol Pediatr* 2022; 17 (3): 76 – 79.
- 2- Clasificación Internacional de Enfermedades, undécima revisión (CIE-11), Organización Mundial de la Salud (OMS) 2019/2021, <https://icd.who.int/browse11>.
- 3- García-Alix Alfredo. Estado fetal no tranquilizador, asfixia perinatal y encefalopatía neonatal. *An Pediatr (Barc)* 2005;63(1):1-4.
- 4- Executive summary: Neonatal encephalopathy and neurologic outcome, second edition. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Neonatal Encephalopathy. *Obstet Gynecol.* 2014 Apr;123(4):896-901.
- 5- Volpe JJ. Neonatal encephalopathy: an inadequate term for hypoxic-ischemic encephalopathy. *Ann Neurol.* 2012 Aug;72(2):156-66.
- 6- Aslam S, Strickland T, Molloy EJ. Neonatal Encephalopathy: Need for Recognition of Multiple Etiologies for Optimal Management. *Front Pediatr.* 2019 Apr 16;7:142.
- 7- Branagan A, Molloy EJ, Badawi N, Nelson KB. Causes and Terminology in Neonatal Encephalopathy: What is in a Name? Neonatal Encephalopathy, Hypoxic-ischemic Encephalopathy or Perinatal Asphyxia. *Clin Perinatol.* 2024 Sep;51(3):521-534.
- 8- Pappas A, Milano G, Chalak LF. Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Changing Outcomes Across the Spectrum. *Clin Perinatol.* 2023 Mar;50(1):31-52.
- 9- Mrelashvili A, Russ JB, Ferriero DM, Wusthoff CJ. The Sarnat score for neonatal encephalopathy: looking back and moving forward. *Pediatr Res.* 2020 Dec;88(6):824-825.
- 10- Garcia-Alix A, Arnaez J, Arca G, Agut T, Alarcon A, Martín-Ancel A, Girabent-Farres M, Valverde E, Benavente-Fernández I. Development, Reliability, and Testing of a New Rating Scale for Neonatal Encephalopathy. *J Pediatr.* 2021 Aug;235:83-91.e7.
- 11- Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electroencephalographic study. *Arch Neurol.* 1976 Oct;33(10):696-705.
- 12- Thompson CM, Puterman AS, Linley LL, Hann FM, van der Elst CW, Molteno CD, Malan AF. The value of a scoring system for hypoxic ischaemic encephalopathy in predicting neurodevelopmental outcome. *Acta Paediatr.* 1997 Jul;86(7):757-6113.



Cuidados centrados en el neurodesarrollo y la familia del RN con EHI

*Ma. Cristina González Amaro - Trovato Mónica
Maria José Fattore - Alexandra Jiménez Luna - Andrea Páez - Jovita Plascencia
Graciela Bassi - Martha Cristo - Catalina Lince-Rivera - Ingrid Klenner*

3.3.1. INTRODUCCIÓN

El paciente con diagnóstico EHI perinatal, sigue siendo frecuente en países en desarrollo, y a pesar del gran avance del manejo con la neuroprotección con EnTer, existe alto riesgo de evolución con mortalidad o discapacidad mayor a los 18 meses (35% con EnTer para EHI moderada; y 64% para EHI severa).

⁽¹⁾ Presentan alto riesgo de discapacidad permanente a lo largo de la vida.

3.3.2. VIGILANCIA CON INTERVENCIÓN PARA LA HABILITACIÓN DE LA VÍA ORAL EN LA INTERNACIÓN/UCIN

1. Introducción

En el recién nacido (RN) la EHI es causa de daño neurológico agudo. Presentan dificultades de alimentación significativas, que conducen a un retraso y deterioro en el crecimiento y desarrollo, con mayor morbimortalidad. En el ámbito de UCIN, los desafíos para iniciar con la tolerancia enteral por la vía oral responden a las manifestaciones fisiopatológicas propias del insulto topográfico. En general, al momento de la valoración clínica fonostomatológica, la habilitación del modo fisiológico para la alimentación por la vía oral, implica ciertas consideraciones de la situación en las que se encuentra el neonato (ejemplo, nutrición parenteral (NP) o por sonda nasogástrica (SNG), monitoreo hemodinámico y/o administración de oxígeno por cánula nasal).

El Grupo de Trabajo Hipotermia Terapéutica Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN) de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP),⁽²⁾ enfatiza la importancia de la sintomatología clínica presente desde el nacimiento. En la EHI leve y moderada la clínica comienza a mejorar luego de las 72 horas de vida; en la grave, condición de estupor o en coma, está hipotónico y puede presentar convulsiones sutiles o clónicas multifocales, deterioro de la capacidad para despertar, disfunción del tronco encefálico y algunos signos de hipertensión endocraneana. La evolución progresiva favorable, muestra mejora del estado de vigilia, cambio de hipotonía a distonía o hipertonía extensora y puede aparecer combinación de parálisis bulbar y pseudobulbar que impactan en la alimentación.



2. Consideraciones para la evaluación fonoestomatológica

- Los eventos centinelas.
- Puntaje de APGAR a los 10 minutos < a 5.
- Requerimiento del tratamiento con hipotermia.
- Fármacos: sedación y anticonvulsivantes.
- Aspecto respiratorio: intubación, ventilación, saturación de oxígeno, crisis convulsivas tempranas que interfieran con la respiración.
- Aspecto cardiovascular: monitorización cardiorrespiratoria continua con monitor multiparamétrico (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial).
- Aspecto nutricional: duración en días de NPT y considerar los beneficios de administrar calostro.
- Aspecto Infectológico: Si existe la posibilidad de sepsis.
- Aspecto neurológico: presencia de 1 signo de al menos 3 de las 6 categorías evaluadas de la clasificación de Sarnat y Sarnat (Ver Sección 3.2).

3. Momento de intervención

En la UCIN, la intervención para la habilitación de la vía oral en la alimentación se plantea durante la prueba de tolerancia con el uso de alimentación trófica, respetando en forma individualizada los incrementos en el volumen según criterio médico. Un estudio de 51 neonatos con EHI indicó que la nutrición enteral mínima (bolos de 1-2 ml/kg cada 3 h) puede ser segura en lactantes hemodinámicamente estables sometidos a EnTer.⁽³⁾

4. Sintomatología^(4, 5)

Las manifestaciones en las funciones de succión y deglución para el tránsito de la saliva y la alimentación son concordantes con los estadios clínicos de Sarnat modificados de la lesión cerebral hipóxico-isquémica perinatal, con presencia de disfagia orofaríngea⁽⁶⁾, con mayor tonicidad y reactividad del esfínter esofágico superior (EES) además de una desregulación en el esfínter esofágico inferior (EEI).⁽⁷⁾ La incoordinación de dichas funciones entre sí y con la respiración, tienen alto riesgo de aspiración a la vía aérea y dificultades para el inicio de la alimentación con leche humana, lactancia materna y el volumen indicado de ingesta.

Las expresiones clínicas del SNC y su evolución varían según la gravedad de la EHI, la extensión de la lesión cerebral y también dependen de las áreas del cerebro afectadas. Al momento de la valoración clínica para la habilitación de la vía oral puede:

- Ser flácido y no reaccionar ante imágenes ni sonidos.
- Estar muy tenso y reaccionar más a los estímulos que un recién nacido sano.
- Presentar movimientos o convulsiones anormales (no típicos).
- Problemas de alimentación debido a músculos débiles en la boca y la orofaringe.
- Tener un llanto débil.
- Problemas con el corazón, pulmones, riñones y hígado.
- Tener un tono muscular bajo o alto.
- Tener problemas respiratorios.



Encefalopatía hipóxico-isquémica leve

- El bebé parece hiper alerta, el tono muscular puede estar levemente disminuido al principio, llanto débil.
- Los reflejos de búsqueda, succión, deglución nauseoso y tusígeno pueden estar presentes o retrasados.
- La función no nutritiva (succión- deglución con saliva) puede presentar succión débil e inmadura. Este último, característico del recién nacido prematuro asfíctico.
- En la función nutritiva alimentaria son factibles fallas en la (C) competencia (falta de fuerza para el agarre y extracción, lentificación en las sinergias musculares, derrame, ruido pre clic deglutorio), (S)seguridad (tos durante la deglución), (E) eficiencia (ingesta < al 80 % del volumen total indicado, fatiga, tiempos prolongados) y (C) confortabilidad (anomalías transitorias del comportamiento, como irritabilidad o llanto y somnolencia excesivo, adulto temeroso e indulgente).
- Coordinación succión –deglución- respiración: con patrón inspira – deglute-espira (IDE); inspira –deglute-inspira (IDI); degluciones múltiples por apnea fisiológica (ADM). La frecuencia respiratoria (FR), cardíaca (FC) y saturación (SatO₂) pueden estar conservadas o bien sufrir variaciones.

Encefalopatía hipóxico-isquémica moderada

Los signos de la encefalopatía hipóxico-isquémica moderada pueden incluir:

- Letargo (cansancio extremo), tono muscular disminuido (hipotonía significativa) llanto débil, postura lingual retruida o engolada hacia orofaringe.
- Los reflejos de búsqueda, succión, deglución, nauseoso y tusígeno pueden estar disminuidos, retrasados o ausentes.
- La función no nutritiva presenta succión débil, desorganizada e inmadura. Este último, característico del recién nacido prematuro, que además de EHI, tienen inmadurez, con mal manejo de la saliva y secreciones durante la deglución y mayor riesgo de aspiración a la vía aérea.
- En la función nutritiva alimentaria presenta fallas en la (C) competencia (falta de fuerza para el agarre y extracción, lentificación y desorganización en las sinergias musculares, derrame), (S) seguridad (presencia de ruido pos clic deglutorio y tos luego de varios bocados), (E)eficiencia (entre el 30 al 50 % del volumen total indicado, fatiga, tiempos prolongados de ingesta) y (C)confortabilidad (se pueden observar irritabilidad, llanto, rechazo a la ingesta, somnolencia excesiva, adulto temeroso e indulgente).
- Coordinación succión –deglución- respiración con patrón inspira –deglute-inspira (IDI); degluciones múltiples por apnea fisiológica (ADM). La frecuencia respiratoria (FR), cardíaca (FC) y saturación (Sat. O) pueden sufrir variaciones.

La recuperación completa es posible y está asociada con mejor resultado a largo plazo.

Encefalopatía hipóxico-isquémica grave

Estos signos pueden incluir:

- Letargo, estupor. (estado de sensibilidad y respuesta reducidas a los estímulos). Es posible que el bebé no responda a ningún estímulo físico, hipotonía generalizada, llanto débil, disfónico, áfono o muecas de quejido, postura lingual retruida o engolada hacia orofaringe, en especial si requirió intubación.



- Los reflejos de búsqueda, succión, deglución, nauseoso y tusígeno pueden estar retrasados o ausentes.
- Función no nutritiva: succión ausente, o desorganizada. Puede presentar mal manejo de la saliva y secreciones durante la deglución con mayor riesgo de aspiración a la vía aérea.
- En la función nutritiva alimentaria presenta fallas en la **(C)competencia** (falta de fuerza para el agarre y extracción, lentificación desorganización, derrame, presencia de ruido pre y pos clic deglutorio), **(S)seguridad** (tos durante la deglución o bien presentar ausencia en las sinergias musculares para la succión- deglución), **(E)eficiencia** (menor al 30 % del volumen total indicado, fatiga, tiempos prolongados de ingesta) y **(C)confortabilidad** (se pueden observar conductas aversivas orales, irritabilidad, llanto, rechazo a la ingesta y somnolencia excesivo, adulto temeroso e indulgente)
- Coordinación succión –deglución- respiración con patrón inspira –deglute-inspira (IDI); degluciones múltiples por apnea fisiológica (ADM). La frecuencia respiratoria (FR), cardíaca (FC) y saturación (SatO₂) pueden sufrir variaciones.

Bebés que sobreviven a una encefalopatía hipóxico-isquémica grave

El nivel de alerta mejora hacia los 4-5 días de vida. La hipotonía y las dificultades de alimentación persisten, requiriendo alimentación por sonda durante semanas o meses.

La afectación de múltiples sistemas orgánicos es un sello distintivo de la EHI.^(8,9) La peristalsis deficiente y el vaciamiento gástrico retardado son comunes. Las lesiones intestinales pueden no ser evidentes durante los primeros días de vida o hasta que se inicie la alimentación.

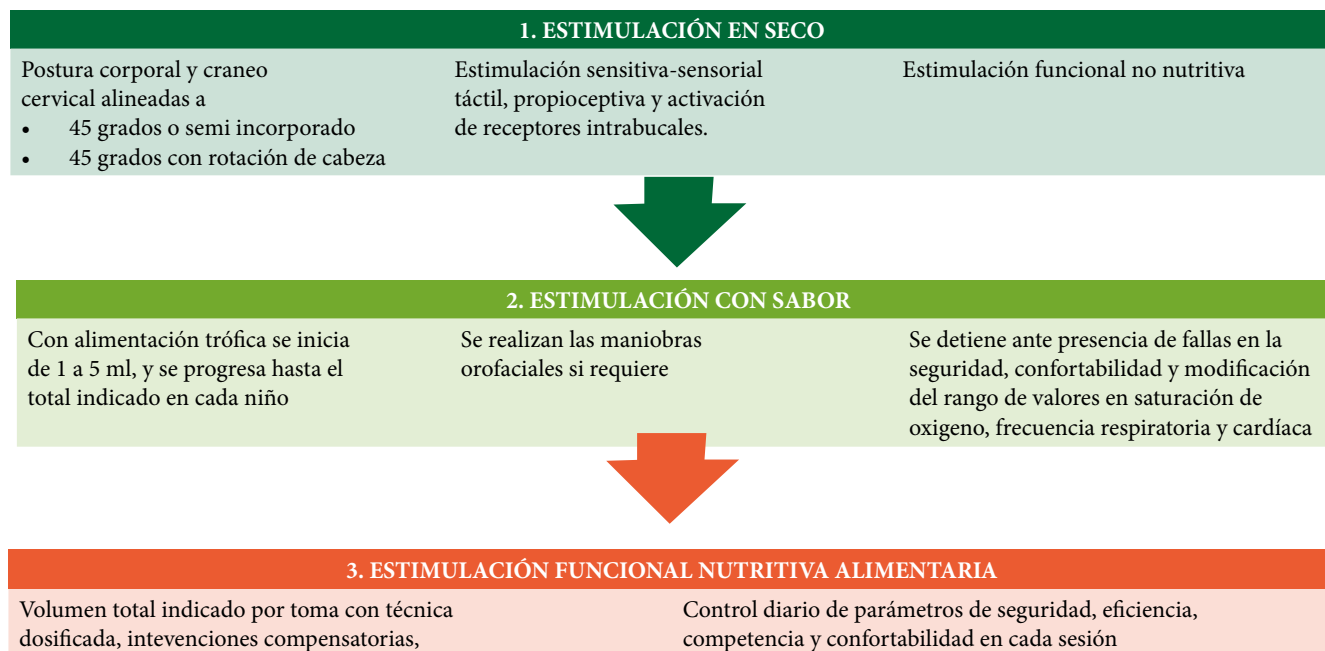
5. Proceso de habilitación a la vía oral para la alimentación

Para iniciar la habilitación de la vía oral se realizará la evaluación clínica en la UCIN con profesional fonoaudiólogo o especialista en Fonoestomatología, quien determinará, si requiere la valoración instrumental⁽¹⁰⁾ (estudio de video deglución o evaluación Endoscópica de la Deglución con Fibra Óptica FEES, por sus siglas en inglés). Se define si requiere de estimulación con intervención temprana individualizada.^(11, 12)

La habilitación de la vía oral se realiza con etapas de estimulación y formación al cuidador con acompañamiento profesional. La progresión o pausa a la etapa siguiente estará acorde a la clínica descrita en el apartado de sintomatología.

La etapa de estimulación en seco se basa en la neurofisiología (receptores sensitivo-sensorial y sensoripercepción) de la activación refleja, se realizan movilizaciones pasivas, pasivas –activas y activas, estas realizadas por el niño e incluye pre requisitos:

- Bebé en estado de alerta y tranquilo.
- La estimulación debe llevarse a cabo durante 10 minutos, en bebés a término, y durante 5 minutos, en prematuros.
- Debe realizarse antes de iniciar la toma, ya sea con el pecho o con el instrumento artificial, y en los intermedios durante el día.
- Vigilar aparición de signos de cansancio, estrés o cambios de coloración asociados a la ejecución de los ejercicios.
- El bebé debe estar en posición semi-incorporado.
- La progresión de ejercicios: desde zonas distales (perioral) a proximales (intraoral).



Estimulación sensitiva -sensorial táctil, propioceptiva y activación de receptores intrabucales

La zona perioral de la cara es donde se van a movilizar músculos muy importantes para el desarrollo adecuado de la succión y posterior masticación. Los ejercicios que se pueden realizar son:

- Desensibilización con tacto sin movilización o leves roces en mejillas, según respuesta del recién nacido.
- Toques suaves con dirección cefalocaudal en músculos supra e infra hioideos.
- Barrido del masetero desde la base de la implantación de la oreja, que coincide con la articulación de la mandíbula con el cráneo (articulación temporo-mandibular), hacia la comisura de la boca.
- Presión media de forma circular en la zona de los maseteros.
- Movilización circular con leves presiones, pellizcos suaves con ritmo alternado y presiones rápidas en el musculo orbicular de ambos labios.
- Movilización suave, en el mentón hacia atrás y hacia abajo para apertura bucal.
- Estimulación del reflejo de búsqueda con leves toques en región perioral.

La zona intraoral se refiere a dentro de la cavidad bucal del recién nacido. Con estos ejercicios favorecemos que mejore la movilidad de la lengua, y su coordinación con otras estructuras implicadas en el proceso de deglución, como el velo del paladar.

- Toques suaves en mucosa oral, paladar, lengua y encías.
- Masajes suaves en el paladar, siguiendo la configuración en ambos lados.
- Masajes suaves sobre la lengua hacia un lado y hacia el otro, siempre en el tercio anterior de la misma para evitar la aparición del reflejo nauseoso.
- Presión y movilización en línea media del dorso lingual.
- Con el dedo índice masajear suavemente los maseteros hacia fuera.



- Estabilización mandíbulo- facial para cierre de la válvula anterior.
- Presión para la movilización muscular y activación de la deglución en músculos supra hioideos en dirección craneal y ventral.

Estimulación funcional no nutritiva

Succión- deglución- respiración con saliva. Se puede usar recurso digital o chupete según el niño ej. silicona, anatómico, fisiológicos.

- Ubicación: ingreso por línea media o lateral según respuestas reflejas.
- Actividad sinérgica de labios (coaptación de orbiculares)- lengua (acanalamiento)- mandíbula (mayor movimiento en el eje horizontal y en sentido anteroposterior) y buccinadores (mantener tensión en mejillas).
- Maniobra orofacial si requiere (sostén en buccinadores, elevación mandibular y elevación de orbicular inferior).
- Actividad sinérgica a contra resistencia. (movimientos de extensión).

Las estrategias utilizadas disminuyen riesgos aero-digestivos que involucran la peristalsis de la orofaringe, esófago y protección de la laringe, preparar en las habilidades orofaciales, mejorar el componente aeróbico de la succión- deglución y disminuir los tiempos de transición al modo oral de alimentación. Ello se enmarca en los parámetros de competencia y seguridad.

La etapa de estimulación con sabor, utilizando la alimentación trófica, mejora las señales de hambre, acelera las habilidades oromotoras y aumento de presiones necesarias para la deglución segura. Esto se enmarca en los parámetros de confortabilidad, competencia y seguridad. En esta etapa continúa alimentación por SNG o mixta.

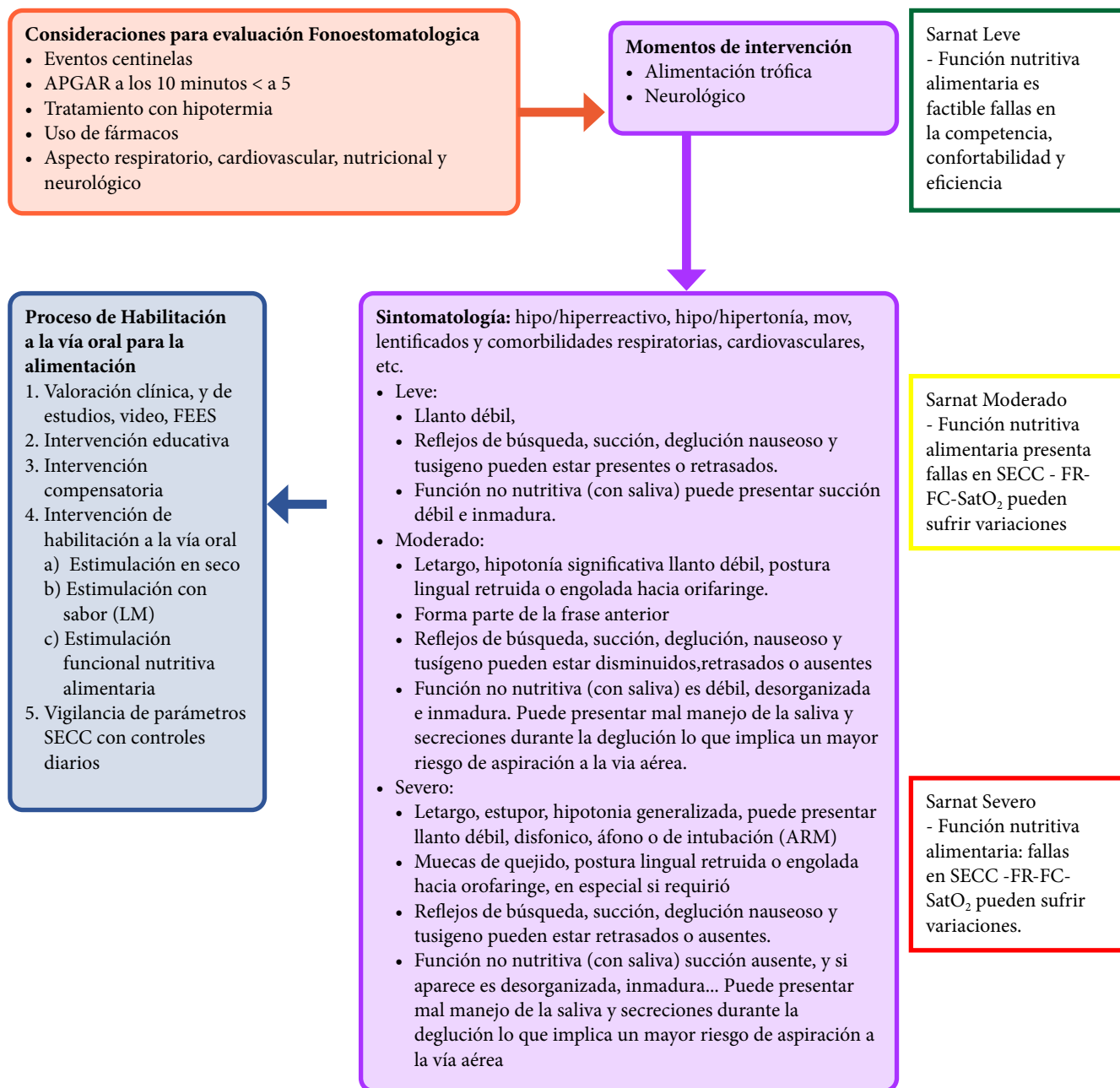
La etapa funcional nutritiva alimentaria con intervenciones compensatorias (técnicas de ritmo y modificación con tetinas de bajo flujo, pausas durante la ingesta, modificadores de texturas en alimentos, retiro del pecho para permitir depuración mediante la deglución y la recuperación) tiempo de ingesta no superior a 30 minutos (basado en respuestas manométricas durante los reflejos de ayuno, alimentación y deglución) favorece disminuir los estímulos orofaciales nociceptivos, posibilita la alimentación total de un modo fisiológico, promueve la nutrición para el crecimiento y neurodesarrollo.^(13,16) Todo ello se encuadra en la eficiencia, competencia, seguridad y confortabilidad. En esta etapa inicia con vía de alimentación mixta y según evolución alimentación total por vía oral.

6. Vigilancia

Control con frecuencia diaria en la valoración de los parámetros clínicos durante la internación en UCIN debido a los cambios o deterioro repentino que puedan surgir. Asignación de turno ambulatorio pre alta.

7. Conclusión

Las estrategias individualizadas utilizadas en UCIN basadas en los trastornos de la alimentación neonatal, por déficits neuromotores, así como la falta de mecanismos de seguridad aerodigestivos proporcionan un marco y guía de orientación frente al uso de medidas alternativas para la nutrición (uso de SNG, gastrostomía).



Cuadro resumen: Vigilancia con intervención para la habilitación de la vía oral en la internación/UCIN

3.3.3 VIGILANCIA DEL RIESGO MOTOR EN LA UCIN

La EHI, con o sin EnTer, representa una condición crítica asociada a riesgo neurológico significativo, particularmente de parálisis cerebral (PC). La evaluación neurológica temprana continúa siendo una herramienta fundamental, accesible y costo-efectiva para la estratificación de riesgo en entornos latinoamericanos. Este escrito revisa las principales herramientas clínicas de uso neonatal: el examen neurológico de Amiel-Tison, la observación de movimientos generales (MGs), la Alberta Infant Motor Scale (AIMS) en neonatos, y la Escala Neurológica de Hammersmith (HINE), valorando su utilidad, aplicabilidad y valor predictivo según evidencia reciente.



1. Examen Neurológico Clínico: Amiel-Tison

El examen neurológico propuesto por Amiel-Tison permite identificar anomalías del tono y reflejos posturales desde los primeros días de vida. Se enfoca en la medición de ángulos pasivos de extremidades, asimetrías, tono axial y signos como el de la bufanda y ángulo poplíteo.⁽¹⁷⁾ Su uso en la etapa neonatal ha mostrado buena correlación con riesgo motor posterior en neonatos con encefalopatía, incluso tratados con hipotermia.

La exploración neurológica debe incluir la medición del perímetro cefálico. Un patrón anormal en la evaluación del tono al egreso hospitalario tiene un alto valor predictivo positivo, así como también alta sensibilidad para PC. La escala es particularmente útil en hospitales sin acceso a neuroimagen avanzada, siendo aplicable en centros perinatales latinoamericanos con entrenamiento clínico básico.

2. Movimientos Generales en el Período Neonatal: MGs

La Evaluación de MGs, desarrollada por Prechtl y refinada en décadas recientes, permite observar movimientos espontáneos complejos del recién nacido, que reflejan la integridad funcional del sistema nervioso central.

Durante el período neonatal (hasta las 5 semanas), la observación de movimientos generales cramped-synchronized es uno de los predictores más tempranos de PC. Estudios recientes han mostrado que la presencia de estos movimientos en neonatos con EHI presenta una sensibilidad del 95% y especificidad del 91% para el diagnóstico de PC a los 2 años. El Motor Optimality Score – Revisado (MOS-R), parte de evaluación de MGs con puntuación < 23, mostró valor predictivo negativo de alrededor de 96 % para retraso motor y cognitivo.⁽¹⁸⁾ En entornos de recursos limitados, el evaluar MGs es viable, de bajo costo, no invasivo.

3. Escalas de Evaluación Motora: AIMS en la etapa neonatal

La Alberta Infant Motor Scale (AIMS), si bien fue diseñada originalmente para niños entre 0 y 18 meses, ha mostrado utilidad desde el período neonatal tardío para identificar patrones motores anormales en neonatos con riesgo neurológico, incluyendo los expuestos a asfixia perinatal o con EHI.⁽¹⁹⁾

Recientemente se ha utilizado para complementar el examen de tono (Amiel-Tison) y el MG, detectando señales tempranas de disfunción motora gruesa. En neonatos de alto riesgo evaluados con AIMS en las primeras 4 semanas, los puntajes <5° percentil fueron altamente predictivos de alteraciones motoras a los 12 meses.⁽²⁰⁾

4. Escala HINE en la Etapa Neonatal Tardía y Lactante Joven

La Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) es una herramienta clínica validada para lactantes de 2 a 24 meses, y ha sido recientemente adaptada para su uso desde los 3 meses de edad corregida en contextos de seguimiento temprano de EHI.

Estudios contemporáneos en neonatos con EHI tratados con EnTer demostraron que un puntaje <56 en HINE a los 3 meses predice PC con una sensibilidad de 88% y especificidad del 96%.⁽²¹⁾ En Latinoamérica, la herramienta ha sido implementada con éxito en centros de seguimiento neurológico, gracias a su bajo costo y reproducibilidad inter-observador.

En cohortes EHI tratadas con EnTer, los scores en: 3, 6 y 9 meses muestran sensibilidad 82-90 % y especificidad 95-100 % para PC, con puntos de corte ajustados (<47, <51, <64)

Valores resumen:

<47: alto riesgo a los 3 meses.

<51: alarma a los 6 meses.



<64: señal de riesgo a los 9 meses.

Puntaje <67 a los 12 meses asocia déficits motores/PC.

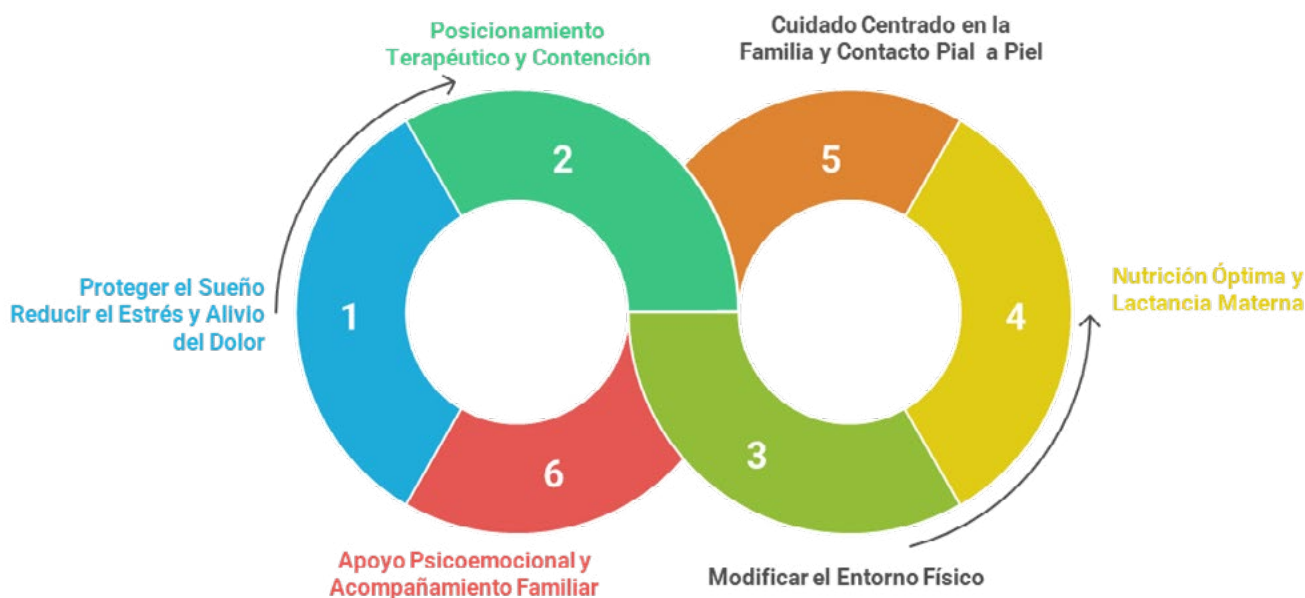
La combinación de HINE con MGs y neuroimagen mejora la precisión diagnóstica, permitiendo decisiones clínicas oportunas para intervención temprana.⁽²²⁾

Conclusión

En el contexto latinoamericano, con recursos tecnológicos limitados, el uso combinado de herramientas clínicas como el examen de Amiel-Tison, la evaluación de MGs, la AIMS neonatal y la escala HINE, constituye una estrategia efectiva y basada en evidencia para el diagnóstico precoz del riesgo motor en neonatos con EHI, hayan recibido o no EnTer. La integración de estas escalas en protocolos de egreso hospitalario y en el seguimiento temprano y sistematizado, debe ser priorizada en redes perinatales de cada país, con el fin de garantizar el acceso a intervenciones tempranas y disminuir la carga funcional a largo plazo.

3.3.4 INTERVENCIONES DE CUIDADO PARA EL NEURODESARROLLO Y FAMILIA

La condición neurológica crítica a causa de EHI puede generar secuelas severas en el desarrollo neurosensorial del RN. El cuidado neonatal implica estabilización clínica inmediata posterior al evento que desencadena la EHI, y también, integrar estrategias de neuroprotección y estimulación temprana que favorezcan el desarrollo cerebral, con nuevas conexiones cerebrales y vías funcionales. En RN con EHI moderada y severa, EnTer es de elección, y la implementación de cuidados interdisciplinarios favorecerá de manera integral el neurodesarrollo.



Esquema 1: Abordaje integral de neuroprotección para un RN con EHI
Elaboración propia de autores



Se han desarrollado varios modelos de cuidado de Enfermería que impactan favorablemente en el desarrollo del RN y su familia; nos basamos en el modelo de atención integral del desarrollo propuesto por Altimier y Phillips, que ofrece un enfoque estructurado y basado en la evidencia permitiendo organizar la atención. Asimismo, recomendaciones específicas de la práctica de Enfermería en contextos Latinoamericanos han permitido promover un entorno neuroprotector para el RN con EHI, las fases de enfriamiento, recalentamiento y seguimiento pos-EnTer, más allá del egreso hospitalario.⁽²³⁾

1. - Protección del sueño, reducción del estrés y alivio del dolor

Los neonatos con EHI candidatos a EnTer, requieren múltiples intervenciones que pueden comprometer el sueño seguro y generar situaciones de estrés y dolor.

- Evaluar el dolor como quinto signo vital, utilizando herramientas estandarizadas. Las recomendadas son escalas PIPP-R y N-PASS.
- Intervenciones no farmacológicas de primera línea (en neonatos sin compromiso crítico): contención, succión no nutritiva, sucrosa oral, leche materna (incluyendo su olor), posicionamiento terapéutico y contención.
- En situaciones más complejas o procedimientos dolorosos, incorporar medidas farmacológicas según protocolos seguros y ajustados al estado clínico del RN.
- Priorizar agrupación de cuidados en un solo tiempo (Protocolo de Mínima Manipulación). Ajustar los tiempos para todo el equipo de salud según la hora en que se inició la fase de enfriamiento.

2. Posicionamiento terapéutico y contención

Durante EnTer, el posicionamiento recomendado es en decúbito supino, sobre una manta o colchón de enfriamiento o bien gorros en el caso de hipotermia cefálica. Esta intervención apoya el desarrollo musculoesquelético, neurológico y fisiológico del RN.

- Utilizar contención postural en flexión, sin interferir con los dispositivos de monitorización y de enfriamiento.
- Independiente del tipo de EnTer utilizar nidos con bordes suaves y apoyo para los pies (foot-roll) que proporcione contención y favorezcan el confort.
- Incorporar dispositivos terapéuticos de posicionamiento que permitan el movimiento espontáneo y brinden soporte táctil y propioceptivo.
- Protección de puntos de apoyo o prominencias óseas, evitar lesiones de la piel.

Instrucción y participación familiar:

- Los padres deben ser educados, entrenados y acompañados para aprender a manipular y posicionar a sus hijos de manera correcta. Este enfoque fortalece el vínculo, mejora la regulación del neonato y reduce el estrés parental.

Frecuencia y técnica de reposicionamiento:

- Reposicionar al neonato mínimamente cada 4 horas, de acuerdo con el protocolo de mínima manipulación o según las señales conductuales.
- Realizar manipulaciones y cambios de posición con ritmos lentos, suaves y modulados, con técnica de cuatro manos en recién nacidos en estado crítico.



Esquema 2: Posicionamiento correcto del RN
Elaboración propia de autores.

3. - Modificar el entorno físico

Durante EnTer, el manejo del macroambiente es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia del tratamiento, teniendo en cuenta aspectos clave como:

Cuadro I: Adaptación del ambiente en la UCIN^(24, 25)

Temperatura Ambiental	Mantener la temperatura neutra de la unidad. No se deben utilizar fuentes de calor externas durante la EnTer. Se debe monitorizar continuamente la temperatura central y periférica.
Iluminación y Ruido	El entorno debe ser tranquilo, la protección visual y auditiva es prioritaria, utilizar luz indirecta para procedimientos, niveles de luz y ruido en rangos de seguridad para minimizar el estrés.
Acceso y organización de espacio	Se debe garantizar el acceso rápido y seguro al recién nacido en HT para monitorización, intervenciones de cuidado sin interferir con el enfriamiento.
Participación continua de los padres	Involucrar a los padres en el cuidado, incluyendo la incorporación del sostenimiento parental en el entorno de estabilidad clínica, se puede lograr con éxito durante EnTer.
Modelos de atención de Enfermería	Enfermería es percibida como la fuente principal de información por muchas familias. Modelos de atención con enfermería favorecen la confianza y continuidad en la comunicación, potenciando la participación parental.

4.- Nutrición óptima y lactancia materna (Ver Secciones 3.3.2 y 4.4)

- Se recomienda evitar experiencias orales negativas (sondas mal fijadas, aspiraciones frecuentes, adhesivos abrasivos).

5.-Cuidados centrado en la familia y contacto piel con piel

La falta de interacción física y emocional entre padres e hijos durante los cuidados intensivos puede afectar negativamente el vínculo, lo que repercute en el neurodesarrollo.

El cuidado centrado en la familia y el contacto piel con piel son pilares fundamentales de la atención neonatal neuroprotectora. Los padres no deben ser considerados visitantes, sino miembros activos y vitales del equipo de cuidados. Se recomienda promover la “cero separación” las 24hs del día. Los padres enfrentan altos niveles de incertidumbre y estrés emocional que pueden afectar la relación con su recién nacido y comprometer el neurodesarrollo a largo plazo.⁽²⁶⁾



Es necesario proveer educación y mentoría a los padres sobre las señales conductuales de su bebé, desarrollo del apego y cuidados específicos durante y después de EnTer.

Es importante como equipo de salud escuchar activamente y brindar apoyo psicosocial continuo, incluyendo momentos de duelo, ansiedad y toma de decisiones complejas.

- Durante la fase de EnTer no siempre es posible el contacto piel con piel, debido a la condición clínica del neonato.
- Evaluar cada caso para contacto piel con piel bajo monitoreo constante.
- Si el contacto piel a piel no es viable, promover formas alternativas de apego: voz materna/paterna, olores familiares, mirada, presencia sostenida al lado del neonato.
- Estudios recientes han demostrado que es posible incluir activamente a los padres durante EnTer, con el acompañamiento de enfermeras entrenadas.⁽²⁶⁻²⁸⁾
- Post-EnTer: Restablecer el contacto piel a piel lo antes posible.
- Facilitar prácticas de “hora sagrada” (contacto ininterrumpido prolongado), que favorece la co-regulación emocional, tanto del neonato como de los padres.
- El contacto piel a piel con la madre favorece el reinicio de la lactancia materna.



Imagen 1: Intervención CoolCuddle. (A) El bebé (con cables y tubos conectados a la manta o soporte de enfriamiento) está envuelto en una sábana. (B) Dos o tres enfermeras lo mueven con cuidado. (C) Lo colocan sobre una almohada en el regazo de sus padres.⁽²⁶⁾

Aspectos relacionales y éticos:

- La EHI implica incertidumbre pronóstica, decisiones complejas y riesgo de duelo anticipado. Se recomienda disponibilidad de psicólogos perinatales.
- Incorporar valores y creencias de la familia en cada decisión.
- Proveer información clara, empática y adaptada a la etapa emocional de los cuidadores.
- Brindar apoyo continuo a la salud mental parental.
- El apoyo emocional de los padres amortigua el estrés, promoviendo la regulación fisiológica y conductual del RN.

6. “Apoyo Psicoemocional y Acompañamiento Familiar”, especialmente relevante en casos de pronóstico neurológico complejo. (Ver Sección 3.3.5)

Finalmente, comprender que estos cuidados no son intervenciones aisladas; cada componente se articula y potencia con los demás para garantizar un entorno verdaderamente neuroprotector. El éxito de



este enfoque radica en la integración de cada eje de cuidado, ya que solo en conjunto se logra un impacto significativo en los resultados del neurodesarrollo.

3.3.5. ESTADO PSICOAFECTIVO DE LA FAMILIA: SALUD MENTAL PERINATAL

La EHI representa una de las experiencias más complejas y emocionalmente difíciles que puede atravesar una familia durante el periodo neonatal. Se trata de un evento inesperado y potencialmente grave, para el cual ningún padre está verdaderamente preparado. Con frecuencia, comienza con un parto traumático o de alto riesgo, seguido por un traslado urgente del recién nacido — muchas veces acompañado solo por el padre — hacia una UCIN en otra institución, donde se inicia el EnTer.

Desde el primer momento, los cuidadores se enfrentan a una intensa carga emocional compleja y contradictoria, que puede semejar una montaña rusa. Pueden transitar en una intensa red de dolor, miedo, ira, frustración, confusión, ansiedad, amor incondicional, fuerza y esperanza cuando perciben pequeños momentos de mejoría. Transitan por una profunda incertidumbre sobre el pronóstico y el futuro de su hijo. Esta situación se ve agravada por la complejidad del tratamiento con EnTer, frecuentemente percibido por los padres como no natural, y mal comprendido por ellos.⁽²⁹⁾ Este procedimiento implica inevitable separación física, limitación del contacto afectivo en un momento crítico del vínculo temprano (apego), y la inmersión del bebé en un entorno altamente medicalizado, desconocido, estresante y en muchos casos deshumanizado. Estos antecedentes impactan en el desenvolvimiento del apego y, dada la disolución temprana de vinculación biológica y psicológica madre-bebé, repercuten en los modos futuros de crianza que los padres irán construyendo particularmente con ese niño.^(30, 31)

Diversos estudios han documentado que los padres de recién nacidos con EHI pueden desarrollar síntomas de estrés agudo, ansiedad, depresión, culpa y trastorno de estrés postraumático que incluye recuerdos intrusivos repetidos, evitación de hechos asociados, cambios negativos en el pensamiento, comportamiento, estado de ánimo y cambios en la reactividad emocional, que puede persistir en el tiempo y generar un estrés crónico que altera la salud mental de los padres.⁽³²⁻³⁴⁾

El impedimento para cargar al bebé, especialmente durante el EnTer, ha sido identificado como una barrera significativa para la formación del vínculo afectivo temprano⁽³⁵⁾ que en el postparto pasa por un periodo sensible para su formación. Se entiende por vínculo afectivo “la relación bidireccional, diádica, cálida, íntima y continuada que un bebé o niño pequeño experimenta con su madre, o madre sustituta, denominada figura de apego (una persona que le cuida en forma estable, es cercana físicamente, le da ternura y se considera accesible) en la cual ambos miembros de la diada encuentren satisfacción y deleite”. El apego se inicia desde el momento de la aceptación del embarazo, se reviste de realidad en el momento del parto y se desarrolla en los primeros meses de vida del niño. Es necesario que la figura de apego esté presente y cercana, accesible, responsiva y confiable; madre e hijo se deben reencontrar e interactuar lo más pronto posible y permanecer en contacto físico y emocional continuo.⁽³⁶⁾

Esta cercanía y seguridad emocional es fundamental para el desarrollo integral (cognición y exploración del medio), socioemocional, de la identidad y de patrones de relación con los demás en el futuro. Es indicador clave del bienestar y salud mental.

En muchos casos, los niños con EHI pueden presentar alteraciones en el neurodesarrollo. A esto se le suma la posibilidad de hospitalizaciones prolongadas y una separación temprana forzada que restringe el contacto físico, sostén, lactancia y contacto afectivo directo. Estas condiciones pueden generar en los padres niveles elevados de estrés, ansiedad y miedo, e incluso un duelo anticipado o simbólico, relacio-



nado con la pérdida del “bebé ideal” que esperaban. Además, es común que surjan dificultades en la interpretación de las señales expresivas, comunicativas e intencionales del bebé, así como alteraciones en las expectativas, la percepción del hijo y la vivencia de la parentalidad alteradas. Todo lo anterior impacta negativamente en las interacciones iniciales tempranas entre ellos, limita las oportunidades de contacto físico y emocional, retrasa el reencuentro afectivo, y compromete la reciprocidad, la sincronía y la disponibilidad emocional de los padres para satisfacer las necesidades de su bebé.

La falta de información o su entrega en lenguaje técnico e inaccesible agrava el sentimiento de pérdida de control, mientras que una comunicación clara, compasiva y continua contribuye al empoderamiento parental y a una mejor experiencia hospitalaria.⁽²⁹⁾

En conclusión, el niño con EHI y su familia, están expuestos a un mayor riesgo de alteraciones en el desarrollo psíquico incipiente, el desarrollo y establecimiento de un apego inseguro y alteraciones en su salud mental. Sin embargo, es importante recalcar que estos riesgos son evitables y que la intervención especializada oportuna, temprana y empática puede mitigar de forma significativa estos riesgos a corto y largo plazo.

Se propone una intervención estructurada en cuatro fases para el acompañamiento integral en casos de EHI:

1. Unidades abiertas y trabajo interdisciplinario: Abiertas a la participación activa de los padres, con un enfoque de cuidados centrados en la familia (humanizada, equitativa, oportuna). Implica articulación interdisciplinaria entre las diferentes especialidades, orientación en recursos y servicios disponibles, y el reconocimiento de los padres como parte fundamental del equipo de cuidado.
2. Comunicación clara, apoyo práctico y continuidad en el acompañamiento: Durante la hospitalización y tras el alta. Esto incluye entrenamiento en lectura y respuesta a señales del bebé (signos de estrés, de comodidad, de interacción). material educativo (folletos, talleres) y seguimiento estructurado más allá de la estancia hospitalaria, con especial atención al bienestar psicosocial de los cuidadores.⁽³⁷⁾
3. Fomento del vínculo afectivo: Contacto piel a piel, lactancia materna, y la evaluación e intervención del profesional musicoterapeuta, junto a otras estrategias que promuevan el apego seguro, incluso en contextos tecnológicamente complejos.

En Argentina se cuenta con musicoterapeutas especializados en perinatalidad que durante las instancias de presencia de los padres en la UCIN, o en el contacto piel a piel, acompañan esos primeros momentos de vinculación que se organizan a partir de las interacciones sonoro musicales y corporales (si es posible el contacto físico) entre padres y bebé; desde sutiles sonoridades expresivas, hasta relatos/narrativas donde las cualidades del modo musical de comunicarse son elementos fundamentales cuando el padecimiento psíquico y el sufrimiento temprano del bebé están en juego. Valorar en el contacto de la diada la pausa y el silencio como organizadores de las interacciones madre-bebé.

4. Apoyo emocional individual y familiar prolongado: Ofrecer espacios terapéuticos personalizados para madres, padres y familias, donde se reconozcan y validen sus emociones, así como manejar el estrés, la ansiedad, la culpa o el duelo que puedan experimentar; facilitar la creación de grupos de apoyo entre pares (Ejemplo. HOPE for HIE); visibilizar el impacto emocional de la EHI y favorecer encuentros y contactos intersonoros de los padres con su bebé, a partir de las posibilidades expresivas de ambos. La intervención psicosocial debe ser parte integral del equipo, desde el ingreso hasta el seguimiento ambulatorio.

Propuestas como guías escritas específicas, redes de apoyo parental, espacios de escucha, y el contacto piel a piel incluso en contextos de cuidados intensivos —gracias a nuevas tecnologías que permiten sostener a los bebés durante la hipotermia— pueden marcar una diferencia significativa.^(38, 39)

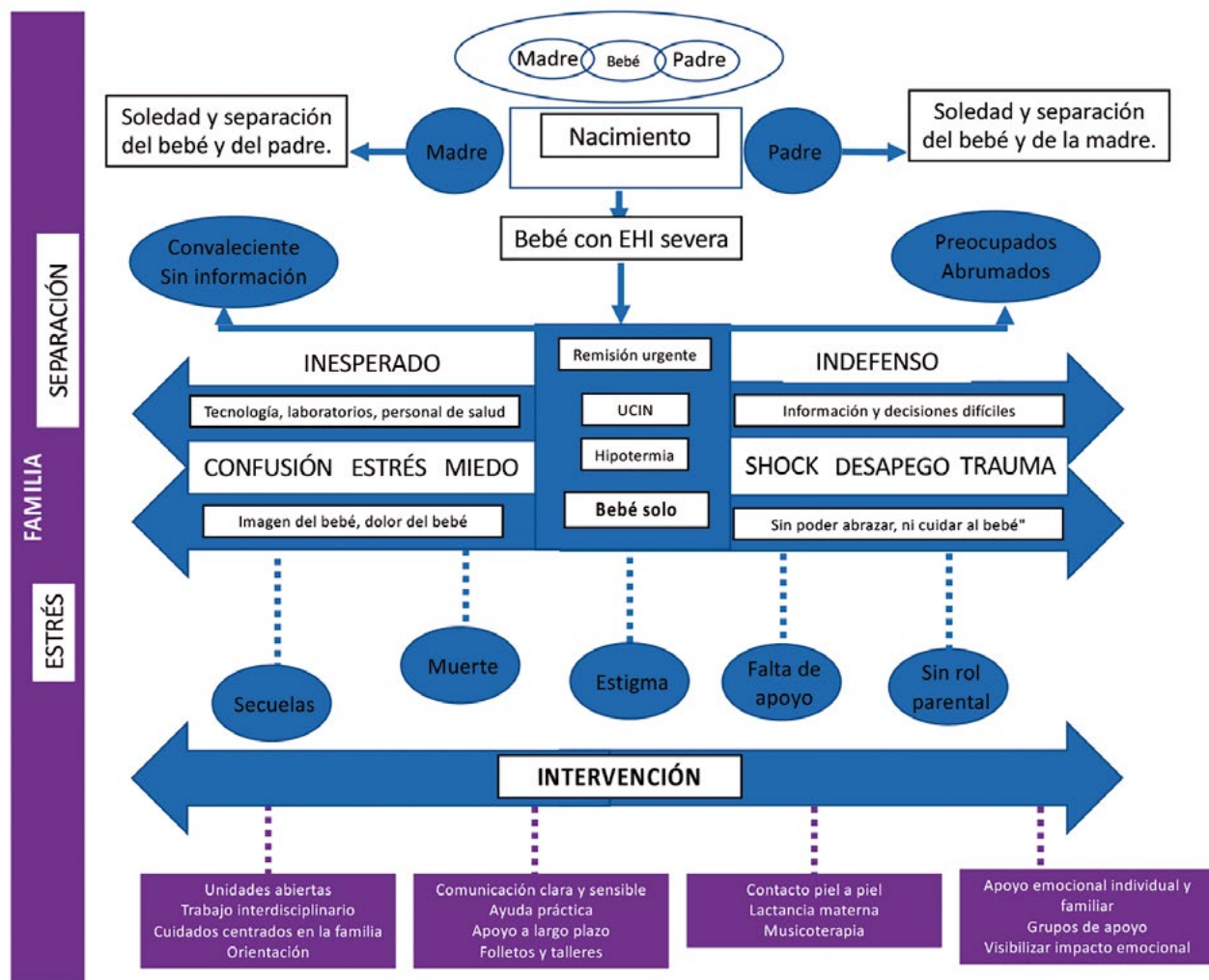


Diagrama 1. Esquema de acompañamiento integral para familias de recién nacidos con EHI, adaptado de Herranz-Rubia et al. (2020)⁽³¹⁾

3.3.6 INGRESO SENSORIAL: MEDIDAS Y CONTROL DEL RUIDO AMBIENTE

Los recién nacidos hospitalizados, en UCIN, son muy sensibles a entornos de estímulos sensoriales excesivos generando un impacto negativo, en un cerebro anatómicamente y funcionalmente inmaduro, o vulnerable, incapaz de procesar y modular ese exceso de información, como de desarrollar respuestas adaptativas.⁽⁴⁰⁾ En general, suelen estar sujetos a diferentes tipos de estrés, incluidos sonidos de alta intensidad. Los niveles de sonido en UCIN a menudo exceden el nivel máximo aceptable recomendado por la Academia Americana de Pediatría, que es de 45 decibeles (dB). Reducir los niveles sonoros por debajo de 45 dB se puede lograr bajando los niveles sonoros de una unidad entera; tratando al RN en una sección de UCIN, en una habitación "privada" o en incubadoras en las que se controlan los niveles de sonido; o reduciendo los niveles sonoros a nivel individual mediante orejeras o tapones para los oídos. Al disminuir los niveles de sonido, se puede disminuir el estrés resultante, promoviendo así el crecimiento y reduciendo los resultados neonatales adversos.^(41, 42) El ruido es un sonido indeseable que puede lesionar el oído, producir alteraciones fisiológicas y/o psicológicas, intervenir o interferir en alguna actividad. Podemos establecer algunas cuestiones importantes para determinar cuán nocivo puede ser:



- 1) La intensidad: la Academia Americana de Pediatría establece que los niveles de ruido máximo permitido en UCIN debería ser de 45dB o menos (durante el día) y de 35dB o menos (noche).
- 2) La tonalidad: los ruidos con una tonalidad más aguda (ruidos estridentes, metálicos, las alarmas, etc.) son las que más afectan la audición, ya que, si bien tenemos un mecanismo protector en el oído, es más efectivo en sonidos de tonalidad grave (como todos los hallados en la naturaleza).
- 3) El tiempo de exposición al ruido: en general, los RN y bebés hospitalizados se ven expuestos a ruidos constantes sin ningún periodo de descanso.
- 4) La labilidad o predisposición individual al trauma sonoro (cuestión que no podemos anticipar ni modificar).
- 5) Existen diversos estudios que han evaluado los efectos adversos al ruido constante en la UCIN entre los cuales figuran: alteraciones en su estabilidad fisiológica, signos de estrés y mala adaptación del RN, alteración en el neurodesarrollo, pérdida de audición, etc.⁽⁴³⁾

No puede pasarse por alto, el ruido elevado en forma constante también afecta a las familias y al personal de salud, generando discomfort, y, además, en los profesionales, el ruido potencia la falta de concentración, disminuye el rendimiento y favorece el riesgo de errores, facilitando la aparición de síntomas asociados al síndrome de burnout como: irritabilidad, fatiga, insomnio e inestabilidad emocional.

Si bien hay cuestiones que no pueden cambiarse, si existen formas de capacitar al personal de salud, utilizando estrategias minimizadoras del ruido que pueden implementarse fácilmente:⁽⁴⁴⁾

- **Las que dependen del profesional:** disminuir el tono de las conversaciones cerca del lugar donde se encuentre el RN (la voz conversacional ronda en los 60dB y es una de las fuentes de ruido más común, ya que, si existen varios hablantes, generan un “ruido que interfiere”). Poner en vibración los teléfonos móviles. Responder rápidamente, en la medida que se pueda, a las alarmas, manipulación suave de los equipos, etc.
- **Las que dependen del lugar de trabajo:** colocar paneles que absorban el sonido, colocar pisos de goma, poner cubiertas en las incubadoras para minimizar el ruido de impacto, poner carteles que sensibilicen sobre mantener niveles de ruido adecuado, colocar decibelímetro o sonómetro por ejemplo con forma de semáforo, para adecuar el ambiente cuando el ruido sobrepasa ciertos niveles que no son respetuosos con las normas establecidas. Realizar mantenimiento de los equipos para que sean menos ruidosos.
Otra estrategia es colocar protecciones auditivas a los RN, aunque no hay consenso sobre su uso y los beneficios que podrían traer.

3.3.7 INGRESO SENSORIAL: MEDIDAS Y CONTROL DE LUZ AMBIENTAL Y EL RN CON EHI

Efectos del mal control de la luz sobre sistemas sensorial

Todos los recién nacidos que ingresan a UCIN son sometidos a un exceso de ruido y luz. Se han reportado alteraciones a largo plazo en los niños egresados de la terapia intensiva neonatal, mayor frecuencia de discapacidad en área cognitiva, visoespacial y procesamiento de la audición y lenguaje. Por ello, los RN en UCIN, requieren cuidados medioambientales para minimizar las secuelas en su neurodesarrollo.⁽⁴⁵⁾

Dentro de los cuidados medioambientales, se encuentra el tratar de dar la luz que se requiere para tratamiento adecuado por parte de sus médicos tratantes, sus cuidadores, sus familiares.⁽⁴⁶⁾ Se recomienda una luminosidad en UCIN de 10-600 Lux, así como favorecer ciclos de luz- oscuridad con ciclos circadianos.



La Sociedad Francesa de Neonatología, recomienda un límite de luminiscencia en UCIN: no mayor a 1000 Lux. También recomienda ciclos de luz- oscuridad.⁽⁴⁷⁾

La Academia Americana de Pediatría recomienda además de la unidad de lux (lumens/m²) el uso de unidades de foot-candles (ftc). Cada unidad de ftc corresponde a la décima parte de un Lux, y recomienda como Argentina, no exceder de 600 lux que corresponden a 60 ftc (foot-candles).⁽⁴⁸⁾ La sobre estimulación con luces brillantes de las redes retinianas, antes de estar maduros los fotorreceptores, desorganiza la vía visual y altera la vía que se encuentra en proceso de maduración como la auditiva, lo cual se expresa como una desorganización tanto visual como auditiva.

En el caso de un neonato con EHI moderada a severa, además de su manejo neuroprotector con EnTer y cuidado crítico, debemos recordar que las secuelas son 35%(28-41%) para moderada y 64% (58-76%) para severos;⁽¹⁾ **debemos cuidar el medio ambiente de UCIN.**

El control de luz ambiental lo podemos realizar todos, por medio de nuestro teléfono celular, bajando la aplicación luxómetro; hay varias app de acceso gratuito.

3.3.8 CONCLUSIONES

- El RN con EHI moderada-severa requiere manejo con EnTer y cuidado crítico; los cuidados del neurodesarrollo inician en el momento que ingresa a UCIN.
- Después de 72 hrs de EnTer, el manejo de su alimentación por vía oral es trascendental; una adecuada valoración e intervención de fonoaudiología para lograr el inicio exitoso de la alimentación y el apego al seno materno.
- El riesgo de alteraciones motoras puede evaluarse por medio de pruebas clínicas, aún en lugares que no cuenten con estudios de imagen.
- Los cuidados de enfermería favorecen el neurodesarrollo del niño, aun durante el EnTer, y fase posterior, evaluación del dolor y presencia de padres en la UCIN.
- El control del ingreso sensorial ambiental dentro de parámetros recomendados evita o minimiza alteraciones visuales, auditivas, conductuales y otras secuelas.

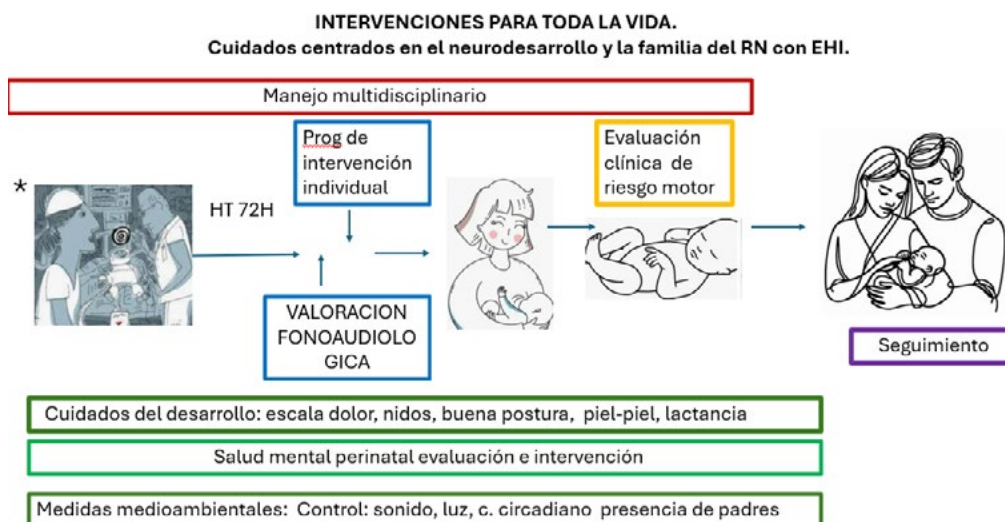


Gráfico de Intervenciones centradas en el neurodesarrollo y la familia en RN con EHI.



REFERENCIAS

- 1- Alfredo Garcia-Alix, Juan Arnaez. Neurología Neonatal de un Vistazo. Madrid: Ed Cabeza de Chorlito; 2022 p 117.
- 2- Grupo de Trabajo Hipotermia Terapéutica, Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN). Recomendación para el tratamiento con hipotermia en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *Arch Argent Pediatr* 2017;115 Supl 3:s38-s52.
- 3- Thyagarajan B, Tillqvist E, Baral V, Hallberg B, Vollmer B, Blennow M. La nutrición enteral mínima durante el tratamiento de la hipotermia neonatal para la encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal es segura y factible. *Acta Paediatr*. Febrero de 2015, 104(2):146-51.
- 4- Santina A Zanelli, Encefalopatía Hipóxico Isquémica. Fundamentos de la práctica. Disponible en <https://emedicine.medscape.com/article/973501-overview?form=fpf>.
- 5- Sarnat HB, Sarnat MS. Encefalopatía neonatal tras sufrimiento fetal. Estudio clínico y electroencefalográfico. *Arch Neurol*. 1976 Oct. 33(10):696-705.
- 6- Krüger E, Kritzinger A, Pottas L. Disfagia orofaríngea en neonatos lactantes con encefalopatía hipóxico-isquémica sometidos a hipotermia terapéutica. <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/bfm.2019.0048> . *Breastfeed Med*. 2019;14:718–723. doi: 10.1089/bfm.2019.0048.
- 7- Gulati IK, Shubert TR, Sitaram S, Wei L, Jadcherla SR. Efectos de la asfisia al nacer en la modulación de los reflejos adaptativos inducidos por provocación faríngea. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2015;309:0–9. doi: 10.1152/ajpgi.00204.2015.
- 8- Martin-Ancel A, Garcia-Alix A, Gaya F, Cabanas F, Burgueros M, Quero J. Afectación multiorgánica en asfisia perinatal. *J Pediatr*. 1995 Nov. 127(5):786-93.
- 9- Shah P, Riphagen S, Beyene J, Perlman M. Disfunción multiorgánica en lactantes con encefalopatía hipóxico-isquémica postasfisia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004. 89:F152-F155.
- 10- Arora, I., Bhandekar, H., Lakra, A., Lakra, M. S., & Khadse, S. S. (2022). Filling the Gaps for Feeding Difficulties in Neonates With Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Cureus*, 14(8), e28564. <https://doi.org/10.7759/cureus.28564>.
- 11- Trovato Mónica, Nutrición: Ingesta - vigilancia de habilidades para alimentar y alimentarse. Cap. 3;3.1 pág. 68-72. Seguimiento pediátrico y neonatal de alto riesgo en Latinoamérica. Asociación Latinoamericana de Seguimiento Pediátrico y Neonatal. ISBN: 978-956-08200-0-6. Primera Edición: Mayo de 2025.
- 12- Jadcherla SR, Peng J, Moore R, Saavedra J, Shepherd E, Fernandez S, Erdman SH, DiLorenzo C. Impact of personalized feeding program in 100 NICU infants: pathophysiology-based approach for better outcomes. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012 Jan;54(1):62-70. doi: 10.1097/MPG.0b013e3182288766.
- 13- Duncan, D. R., Larson, K., & Rosen, R. L. (2019). Clinical Aspects of Thickeners for Pediatric Gastroesophageal Reflux and Oropharyngeal Dysphagia. *Current gastroenterology reports*, 21(7), 30. <https://doi.org/10.1007/s11894-019-0697-2>.
- 14- Jadcherla SR, Sty JR, Rudolph CD. Obstrucción mecánica del intestino delgado en prematuros diagnosticada mediante manometría intestinal. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005;41:247–250. doi: 10.1097/01.mpg.0000172326.82076.f4.
- 15- Jadcherla SR, Berseth CL. Motilidad antroduodenal y resultados de la alimentación en neonatos supervivientes de oxigenación por membrana extracorpórea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005;41:347–350. doi: 10.1097/01.mpg.0000174331.00711.6d.
- 16- Goyal RK, Padmanabhan R, Sang Q. Circuitos neuronales en la deglución y relajación del esfínter esofágico inferior mediada por aferentes vagales abdominales. *Am J Med*. 2001;111(suppl 8A):95S–105S. doi: 10.1016/s0002-9343(01)00863-4.
- 17- Gosselin, J, Gahagan, L, Amiel-Tison, C. The Amiel-Tison neurological assessment at term: conceptual and methodological continuity in the course of follow-up. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews* 2005;11: 34–51.
- 18- Jackman M, Morgan C, Luke C, Korostenski L, Zawada K, Juarez M, Webb A, Blatch-Williams R, Crowle C. The predictive validity of HINE, Bayley, general movements and MOS-R in infancy. *Early Hum Dev*. 2025 Apr; 203:106226. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2025.106226. Epub 2025 Feb 27. PMID: 40037150.
- 19- <https://motorba.com.ar/alberta-infant-motor-scale-aims/>
- 20- F. J. Fernández Rego, M. L. Guerrero Sánchez y G. Torró Ferrero. https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01417/Temario/Curso_Fisio_AT/M2T1texto.pdf.
- 21- Inder M, Boylan GB, Twomey D, Ahearne C, Murray DM, Hallberg B. Two-Year Neurodevelopmental Outcomes After Mild Hypoxic Ischemic Encephalopathy in the Era of Therapeutic Hypothermia. *JAMA Pediatr*. 2020 Jan 1;174(1):48-



55. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.4011. Erratum in: JAMA Pediatr. 2020 Mar 1;174(3):305. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.5844.
- 22- Adigüzel H, Çelik Hi, Sarikabadayi Yü, Ergun N, Elbasan B. The Prechtl's General Movement Assessment, Hammer-smith Infant Neurological Examination and Sensory Profile-2 in Prediction of Cerebral Palsy at Two Years of Age in High-risk Infants: A Retrospective Study. *Bezmialem Science*. 27 de enero de 2025;13(1):1-9. doi: 10.14235/ <https://bezmialemscience.org/pdf/bd1986e1-0bc1-4f4d-af66-3a184850a065/articles/bas.galenos.2024.48344/1-9.pdf>.
- 23- Altimier L, Phillips R. The neonatal integrative developmental care model: Advanced clinical applications of the seven core measures for neuroprotective family-centered developmental care. *Newborn Infant Nurs Rev (Internet)*. 2016;16(4):230-44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.nainr.2016.09.030>.
- 24- McPherson C, Frymoyer A, Ortinou CM, Miller SP, Groenendaal F, Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. Management of comfort and sedation in neonates with neonatal encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Semin Fetal Neonatal Med (Internet)*. 2021;26(4):101264. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2021.101264>.
- 25- Bansal S, Molloy EJ, Rogers E, Bidegain M, Pilon B, Hurley T, et al. Families as partners in neonatal neuro-critical care programs. *Pediatr Res*. 2024;96(4):912-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41390-024-03257-6>.
- 26- Beasant L, Chakkarapani E, Horwood J, Odd D, Stocks S, Parker D, et al. Embedding the “CoolCuddle” intervention for infants undergoing therapeutic hypothermia for hypoxic-ischaemic encephalopathy in NICU: an evaluation using normalisation process theory. *BMJ Open*. 2024;14(10):e088228. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2024-088228>.
- 27- Ingram J, Beasant L, Odd D, Chakkarapani E. “Opportunity to bond and a sense of normality”: Parent and staff views of cuddling babies undergoing therapeutic hypothermia in neonatal intensive care: “CoolCuddle”. *Health Expect*. 2022;25(4):1384-92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/hex.13477>.
- 28- Chakkarapani E, Ingram J, Stocks S, Beasant L, Odd D, CoolCuddle-2 study research team. Cooling and physiology during parent cuddling infants with neonatal encephalopathy in usual care: CoolCuddle-2 study. *Acta Paediatr*. 2025;114(3):546-54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/apa.17466>.
- 29- Craig AK, James C, Bainter J, Evans S, Gerwin R. Parental perceptions of neonatal therapeutic hypothermia; emotional and healing experiences. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(17):2889-2896. doi:10.1080/14767058.2018.1563592).
- 30- Heringhaus A, Blom MD, Wigert H. Becoming a parent to a child with birth asphyxia-From a traumatic delivery to living with the experience at home. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2013;8:1-13. Published 2013 Apr 30. doi:10.3402/qhw.v8i0.20539
- 31- Herranz-Rubia, N., Violant, V., Balaguer, A., & Noreña-Peña, A. (2020). Applying Qualitative Research to Develop a Guide for Parents of Newborns With Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *International Journal of Qualitative Methods*, 19. <https://doi.org/10.1177/1609406920923426>.
- 32- Malin KJ, Johnson TS, McAndrew S, Westerdahl J, Leuthner J, Lagatta J. Infant illness severity and perinatal post-traumatic stress disorder after discharge from the neonatal intensive care unit. *Early Hum Dev*. 2020;140:104930. doi:10.1016/j.earlhumdev.2019.104930.
- 33- Franck LS, Shellhaas RA, Lemmon M, et al. Associations between Infant and Parent Characteristics and Measures of Family Well-Being in Neonates with Seizures: A Cohort Study. *J Pediatr*. 2020;221:64-71.e4. doi:10.1016/j.jpeds.2020.02.024.
- 34- American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed, text rev. American Psychiatric Association; 2022.
- 35- Craig A, Deerwester K, Fox L, Jacobs J, Evans S. Maternal holding during therapeutic hypothermia for infants with neonatal encephalopathy is feasible. *Acta Paediatr*. 2019;108(9):1597-1602. doi:10.1111/apa.14743.
- 36- Bowlby John. (1969). *El vínculo afectivo*. Ed. Paidós
- 37- Herranz-Rubia & als, *guia_padres_encefalopatia_2014.pdf*. GuíaSalud (<http://www.guiasalud.es>) y de la Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS) (<http://aquas.gencat.cat>).
- 38- Al Maghaireh DF, Abdullah KL, Chan CM, Piaw CY, Al Kawafha MM. Systematic review of qualitative studies exploring parental experiences in the Neonatal Intensive Care Unit. *J Clin Nurs*. 2016;25(19-20):2745-2756. doi:10.1111/jocn.13259
- 39- Lemmon ME, Donohue PK, Parkinson C, Northington FJ, Boss RD. Parent Experience of Neonatal Encephalopathy. *J Child Neurol*. 2017;32(3):286-292. doi:10.1177/0883073816680747).



- 40- Vargas Chávez, DA. Luna,MM. Braverman Bronstein, A. Iglesias Leboreiro, J. Bernárdez Zapata, I. Medición y análisis de los niveles de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Anales médicos*. Vol. 63, Núm. 3 Jul. - Sep. 2018 Pág.: 165 – 168.
- 41- Sibrecht G, Wróblewska-Seniuk K, Bruschetti M. Noise or sound management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2024, Issue 5. Art. No.: CD010333. DOI: 10.1002/14651858.CD010333.pub4.
- 42- Smith SW, Ortmann AJ, Clark WW. Ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatales: un nuevo enfoque para examinar los eventos acústicos. *Salud del ruido*. Julio-Agosto de 2018; 20(95):121-130. doi: 10.4103/nah. NAH_53_17. PMID: 30136672; PMCID: PMC6122266.
- 43- Alvarez Abril A, Boschi C, Gomez M. Revisión de ruido en unidades de cuidados intensivos neonatales. Análisis regional. Universidad Tecnológica Nacional – Instituto Regional de Bioingeniería. (Mendoza – La Rioja) (2023)
- 44- Delgado, S. (2019) Análisis del ruido ambiental en las unidades de neonatología (tesis de grado Universidad Nacional Arturo Jauretche).
- 45- Jennifer D.Gay, Evelynne Dangcil, Jacqueline Nacipucha, y colaboradores An Animal Model of Neonatal Intensive Care Unit Exposure to Light and Sound in the Preterm Infant *Integrative and Comparative Biology*, 2023;63 (3): 585–596.
- 46- Dr. Roberto G. Rodríguez y Dra. Andrea E. Pattinia Iluminación en unidades de cuidados intensivos neonatales: actualización y recomendaciones. *Arch Argent Pediatr*. 2016;114(4):361-367 / 361.
- 47- Claire Zores-Koenig, Pierre Kuhn, Laurence Caeymaex, Recommendations on neonatal light environment from the French Neonatal Society. *Acta Paediatrica* 2020;109:1292–1301.
- 48- Kathleen A. VandenBerg Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *2007 Early Human Development* 2007; 83: 433–442.



Plan de Cuidados de Enfermería para un RN con EHI

*Ma. Jovita Plascencia Ordaz - Alexandra Jiménez Luna - Cecilia Reyes
Andrea Solano - Alejandra Trujillo - Andrea Páez - Paula Ponce
Débora Vega - Débora Morera - Noelia Villalobos - Mónica Ríos*

El plan de cuidados de enfermería para un recién nacido (RN) con EHI, es una herramienta que permite organizar y documentar sistemáticamente las acciones de enfermería, para proporcionar cuidado individualizado, continuo y seguro basado en la evidencia científica.

OBJETIVO GENERAL

Brindar cuidados integrales, oportunos, seguros y personalizados al RN y su familia, contribuyendo a estabilizar sus funciones vitales, prevenir complicaciones neurológicas y sistémicas, promover el desarrollo neurológico óptimo, en colaboración con el equipo interdisciplinario y participación activa de la familia.⁽¹⁾



Intervenciones de Enfermería

Monitorización continua, Control Temperatura, Valoración y Cuidados Neurológicos, Cardiovasculares, Respiratorios, Nutricionales, Bienestar y Confort, Control del Dolor, prevención de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS), Eliminación Urinaria, Apoyo a familia y apego.

El uso de diagnósticos de enfermería basados en la taxonomía NANDA, una clasificación estandarizada que identifica respuestas humanas a problemas de salud reales o potenciales, junto con las intervenciones (NIC) y resultados esperados (NOC), se basa en la evidencia y se centra en las necesidades del paciente y su familia, facilitando la comunicación interdisciplinaria.^(2,3,4)

Tras realizar la valoración, se realiza el plan de cuidados enfermero basado en las 14 necesidades de Virginia Henderson.⁽⁵⁾



En la **Tabla 1**, se presentan las etiquetas diagnósticas priorizadas tras la valoración, con los objetivos propuestos y las intervenciones enfermeras realizadas, según la taxonomía NANDA, NOC y NIC 2021-2023 12ª edición.^(2,3,4)

Tabla 1: Plan de cuidados de enfermería para un RN con EHI

Diagnóstico de enfermería nanda ⁽²⁾	Objetivos noc. Indicadores ⁽³⁾	Intervenciones nic. ⁽⁴⁾	Actividades ⁽⁴⁾
1.Riesgo de daño neurológico relacionado con enfermedad hipóxico isquémica	(0909) Estado neurológico del recién nacido (0910) Respuesta motora del neonato	(4340) Monitorización neurológica (6690) Vigilancia (6680) Monitorización de signos vitales (3140) Manejo de las vías respiratorias (3790) Terapia de inducción de hipotermia (3320) Oxigenoterapia (3900) Regulación de la temperatura corporal (6610) Cuidados de alto riesgo	- Monitorizar signos neurológicos: Colocación de electrodos para la neuromonitorización. Nivel de conciencia, signos de aumento de presión intracraneana, tono muscular, reflejos primitivos, respuesta a estímulos dolorosos, estados convulsivos. Evaluación neurológica del RN mediante escala de Sarnat modificada o escala protocolizada. Valorar el nivel de conciencia, reflejos primitivos y actividad espontánea durante la fase de inicio enfriamiento y recalentamiento. - Monitorear signos vitales y saturación de oxígeno. Colocación de sensores para monitoreo de temperatura (sensor rectal/esofágico) y mantener la temperatura diana u objetivo. Iniciar enfriamiento terapéutico de acuerdo con tecnología disponible logrando temperatura Diana en el menor tiempo posible. Control térmico de acuerdo a metas establecidas - Notificar signos de compromiso hemodinámico
(00201) 2.-Riesgo de perfusión cerebral ineficaz relacionado con enfermedad hipóxico isquémica	(0909) Estado neurológico (0406) Perfusión tisular cerebral (0401) Estado circulatorio	(6680) Monitorización continua de signos vitales (4340) Monitorización neurológica	- Mantener, de acuerdo con indicación médica, volemia y tensión, para garantizar adecuada perfusión cerebral. - Posicionar al RN para facilitar la expansión torácica. - Administrar oxígeno humidificado y tibio - Monitorear gases arteriales. - Aspirar secreciones PRN. Mantener monitoreo invasivo continuo. Monitoreo de perfusión cerebral continua mediante NIRS. Manejo farmacológico de acuerdo a indicación médica.
(00185) 3.-Riesgo de convulsiones relacionado con enfermedad hipóxico isquémica	(1402) Control de la convulsión	6690) Vigilancia (2680) Manejo convulsiones	- Vigilancia, duración y características de movimientos anormales (sutiles o clónicos) - Monitorizar la actividad eléctrica cerebral si está disponible (aEEG o EEG convencional). - Interpretar, detectar, alertar y registrar presencia de trazados anormales en (aEEG) o NIRS - Registrar por medio de etiquetas todos los estímulos externos y medicamentos durante el tratamiento con hipotermia. - Verificar impedancia y la correcta posición de los electrodos- Monitorizar ambos hemisferios - Administración de anticonvulsivantes de acuerdo a la indicación médica



			<ul style="list-style-type: none"> - Continuar con evaluación neurológica - Evaluar respuesta a estímulos táctiles y dolorosos, evaluar dolor mediante escalas validadas. ^(7,8,9) - Prevenir el dolor mediante estrategias farmacológicas y no farmacológicas como sucrosa, succión no nutritiva, contacto piel con piel, contención, inclusión de los padres. ^(10,11) - Monitoreo de otras variables como bradicardia, arritmias, hipoglucemia, problemas electrolíticos, hemodinámicos etc.
(00240) 4.-Riesgo de disminución del gasto cardíaco relacionado con Asfixia	(0400) Efectividad de la bomba cardíaca	(6680) Monitorización de signos vitales (4210) Monitorización hemodinámica invasiva (4044) Cuidados cardíacos: Agudos (4150) Regulación hemodinámica	<p>Continuar monitoreo de constantes vitales y ajustar alarmas de acuerdo a rangos objetivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar la temperatura central del paciente con un monitor continuo de la temperatura. - Vigilar cambios en el trazado EKG. <p>-Controlar el estado hemodinámico, utilizando el control HMD invasivo, si procede</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medicamentos de acuerdo indicación. - Controlar el desequilibrio electrolítico, desequilibrio ácido-base - Controlar la ingesta y eliminación, balance hídrico. - Controlar el estado respiratorio. - Controlar los estudios de coagulación (TP-TTPa), recuentos plaquetarios, si está indicado. Controlar estrechamente al paciente en busca de signos y síntomas de hemorragia persistente.
(00016) 6.-Eliminación urinaria alterada relacionado con Asfixia manifestado por retención urinaria	(0504) Favorecer la función renal. (eliminación)	(0580) Colocación de sondaje vesical	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar sonda vesical con técnica estéril y manejo del dolor; fijación según corresponda, mantener permeabilidad, posición para drenaje. <p>Registrar débito y características. Realizar balance urinario de 24 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control estricto de líquidos ingreso-egreso - Valorar retiro de sonda al finalizar la hipotermia terapéutica.
(00132) 7.-Dolor agudo relacionado con Enfriamiento terapéutico y procedimientos invasivos manifestado por expresión facial	Manejo del dolor	(1410) Manejo del dolor agudo (3440) -Proporcionar un entorno tranquilo -Cuidados del neonato (2210) -Administración de analgésicos (2260) -Manejo de sedación	<ul style="list-style-type: none"> - Cada unidad debe contar con un protocolo de evaluación del dolor de manera rutinaria, disminuir el número de procedimientos prevenir y tratar el dolor - Valoración del dolor (se sugiere escala PIPP-R) en cada control de signos vitales durante HT. ^(7,8,9,10) - Ante dolor leve se recomienda la utilización de intervenciones no farmacológicas eficaces: Sución no nutritiva, contención, flexión facilitada, musicoterapia y contacto, administración de solución oral de sacarosa o leche materna, mamá canguro o contacto piel a piel (siempre y cuando sea posible) ^(11,12) - Ante dolor moderado a intenso: medidas farmacológicas acompañado de medidas no farmacológicas, según indicación médica. ^(11,12)



<p>(00105) 8.-Lactancia materna Interrumpida relacionado con separación materna infantil</p>	<p>(1008) Estado nutricional: ingestión alimentaria y de líquidos.</p> <p>(1800) Conocimiento: Lactancia materna.</p>	<p>(1200) Administración de nutrición parenteral total.</p> <p>(4120) Manejo de líquidos intravenosos</p> <p>(6900) Succión no nutritiva.</p> <p>(1050) Alimentación enteral</p> <p>(5244) Apoyo a la lactancia</p>	<p>Determinar la colocación correcta del catéter central intravenoso mediante examen radiológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorizar la presencia de infiltración, infección y complicaciones metabólicas. (seguimiento de exámenes de laboratorio) - Comprobar la solución de NPT para asegurarse de que se han incluido los nutrientes correctos, según la prescripción. - Mantener una técnica estéril al preparar y administrar NPT. utilizar bomba infusión para asegurar flujo constante - Controlar las entradas y salidas. - Iniciar estimulación trófica, en lo posible con leche humana de acuerdo con indicación médica. - Realizar intervenciones de rehabilitación oral con apoyo de interdisciplina - Educar a la madre para la extracción y conservación de leche materna - Educar sobre beneficios, técnica, posición para la lactancia materna. - Iniciar contacto temprano de acuerdo a la evolución del RN - Favorecer acompañamiento por psicología.
<p>(00214) 9.-Deterioro del confort relacionado con Enfriamiento terapéutico manifestado por temblores</p>	<p>2100) -Mantener un nivel de confort óptimo durante la hipotermia pasiva</p>	<p>(5820) Disminución de la ansiedad del neonato</p> <p>(6400) Manejo ambiental</p> <p>(3440) Cuidados del neonato</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo mínima estimulación. (ver capítulo de neurodesarrollo) - Favorecer el contacto piel a piel y la presencia de los padres si es posible. - Facilitar el posicionamiento por medio de (nido, mantas enrolladas). - Controlar el ambiente térmico, evitando fluctuaciones bruscas. - Valorar, prevenir y tratar el dolor con estrategias farmacológicas y no farmacológicas^(11,12) - Evaluar la respuesta del neonato a las intervenciones - Utilizar estrategias como pulpos de apego⁽¹³⁾
<p>(00046) 10.-Integridad de la piel comprometida relacionado con Hipotermia Terapéutica manifestado por coloración piel alterada</p> <p>(00288) Riesgo de lesión por presión neonatal relacionado con Hipotermia terapéutica</p>	<p>(1101) Integridad tisular: piel membranas y mucosas.</p>	<p>(3590) Vigilancia y cuidados de la piel</p>	<p>Utilizar una herramienta de evaluación para identificar a pacientes con riesgo cutáneo. (Escala e-NSRAS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adoptar medidas para evitar mayor deterioro (colchón anti escaras, cambios posturales) c/4 -6 horas de acuerdo con protocolo de Mínima Estimulación. - Monitorear diario áreas de riesgo, fijación de dispositivos médicos, sonda tubo endotraqueal, electrodos, catéteres etc.) - Documentar e informar el estado de la piel. - Cuidados a la piel, aseo paños suaves húmedos, cambios de posición y protección con apósitos indicados para la prevención de lesiones por presión en puntos de apoyo (LPP), - Prevenir lesiones cutáneas relacionadas con adhesivos médicos (MARSÍ) o desgarros cutáneos (SKIN TEARS) - Proteger contra infecciones. - Evaluar coloración, edema, hidratación, documentando lo observado.



<p>(00004) 11.- Riesgo de infección relacionado con procedimientos invasivos</p>	<p>(1924) Control del riesgo: Proceso infeccioso.</p>	<p>(1875) Cuidado del catéter umbilical</p> <p>(4054) Manejo de un dispositivo de acceso venoso central</p> <p>(3304) Manejo de la ventilación mecánica: prevención de la Neumonía</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seguir protocolos institucionales, aplicación paquetes Bundle, vigilancia y seguimiento para prevenir infecciones asociadas a la atención - Utilizar una técnica estéril estricta siempre que se manipule el catéter, se acceda a él o se use para administrar medicación, con el fin de reducir las infecciones sanguíneas relacionadas con el catéter. - Mantener sistema cerrado para monitoria invasiva y administración de líquidos o medicamentos. -- Registrar el aspecto de la zona umbilical y de los cuidados aplicados. <p>Seguir protocolos institucionales, aplicación paquetes Bundle, vigilancia y seguimiento para prevenir infecciones asociadas a la atención.</p>
<p>(00058) 12.-Riesgo de apego deteriorado relacionado con separación parental por enfermedad grave</p>	<p>(2211) Desempeño del rol de padres.</p> <p>(1302) Afrontamiento de Problemas y ansiedad parental</p>	<p>(5606) Enseñanza: individual</p> <p>(6710) Fomentar el apego.</p> <p>(6824) Cuidados del lactante: recién nacido.</p> <p>(8300) Fomentar el rol parental</p> <p>(5270) Apoyo emocional Bienestar de los padres y RN</p> <p>(7110) Fomento de la implicación de los padres</p>	<ul style="list-style-type: none"> -- Brindar educación asesoría a los padres sobre el cuidado del neonato en la unidad, conocimiento del estado de salud del RN <p>Establecer una relación de confianza y credibilidad con el educador</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valorar el nivel actual de conocimientos y comprensión de la familia - Facilitar la UCIN de puertas abiertas; si las condiciones del RN lo permiten, motivar a los padres participar en el cuidado del niño, lactancia materna, contacto piel a piel.⁽⁶⁾ -- Enseñar a los padres técnicas para calmar al RN, invitarlos a expresar temas que les preocupan (p. ej., miedos, preguntas relativas a los cuidados del RN, sentimientos de cansancio, tratamiento del dolor y formas de interactuar con el neonato) - Fomentar y facilitar el vínculo y apego con el RN, el contacto piel a piel (siempre que sea posible) entre madre/padre e hijo. - Incorporación de los padres en los cuidados del neonato.⁽⁶⁾ -- Brindar información clara y continua sobre la evolución del RN. -- Fomentar el contacto temprano piel a piel y si es posible. -- Favorecer la participación activa y permanente de los padres en los cuidados. -- Derivar a psicología desde el ingreso del RN (si es posible) -- Utilizar un enfoque sereno que dé seguridad. -- Propiciar mediante la interdisciplina la información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico. -- Crear un ambiente que facilite la confianza.

CONCLUSIÓN

La aplicación de planes de cuidados individualizados basados en la evidencia científica, en los que se utiliza un lenguaje estandarizado, (NANDA, NIC y NOC) junto con la formación continua y sistemática



de los profesionales enfermeros y la estandarización de la práctica clínica son pilares fundamentales para conseguir una excelencia en los cuidados proporcionados a los RN con EHI y EnTer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Ros Navarret R, Tomás Bartrina G, García Martínez C, Sosa Palanca EM, Guerrero Juan S. Guía de referencia rápida sobre cuidados de enfermería de los recién nacidos en hipotermia terapéutica inducida. *Enfermería Integral*[Internet]. 2015;(107):29–30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6121074>.
- 2- NANDA Internacional. *Diagnósticos Enfermeros: Definiciones y clasificación 2021-2023*. 12º ed. Elsevier; 2021.
- 3- Moorhead S, Swanson E, Jonhson M & Maas M. *Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC): Medición de Resultados en Salud*. 6º ed. Barcelona: Elsevier;2016.
- 4- Butcher M, Bulechek G, Dochterman JM, Wagner CM. *Clasificación de intervenciones de Enfermería (NIC)*.7º ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
- 5- Henderson V, Nite G. *Enfermería teórica y práctica. Cuidados básicos de enfermería*. México: D.F. Ediciones científicas. La prensa Médica Mexicana, S.A: 1998; 2 (No existe publicación más reciente, esta sigue vigente)
- 6- Soláz García ÁJ, GómezTejero R, Ángel Selfa MJ, Borrás Vaño MJ, Parra Sáiz MI, Montejano Lozoya R. Cuidados enfermeros en neonatos con hipotermia terapéutica. Una experiencia de 5 años. *Enfermería Integra*. [Internet]. 2018;(120):33–9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6925508>.
- 7- Gibbins, S., Stevens, B. J., Yamada, J., Dionne, K., Campbell-yeo, M., Lee, G., Caddell, K., Johnston, C., & Taddio, A. (2014). Early Human Development Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R) . 90, 189-193.
- 8- Taplak, A. Ş., & Bayat, M. (2019). Psychometric Testing of the Turkish Version of the Premature Infant Pain Profile Revised-PIPP-R. *Journal of Pediatric Nursing*, 48, e49–e55. [https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963\(19\)30035-1/abstract](https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963(19)30035-1/abstract)
- 9- Dionysakopoulou, C., Giannakopoulou, M., Lianou, L., Bozas, E., Zannikos, K., & Matziou, V. (2018). Validation of Greek Versions of the Neonatal Infant Pain Scale and Premature Infant Pain Profile in Neonatal Intensive Care Unit. *Pain Management Nursing*, 19(3), 313–319. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2017.05.008>.
- 10- Kruijt A, Turin M. Do Pain Measurement Instruments Detect the Effect of Pain Reducing Interventions in Neonates? A Systematic Review on Responsiveness. *J Pain* [Internet]. 2018;46(02):257–69. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0047404517000161/type/journal_article
- 11- Mangat A, Oei J-L, Chen K, Quah-Smith I, Schmölzer G. A Review of Non Pharmacological Treatments for Pain Management in Newborn Infants. *Children* [Internet]. 2018;5(10):130.
- 12- Tucker MH, Tiwari P, Carter BS. The Physiology, assessment, and treatment of neonatal pain. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [Internet]. 2023 [citado 24 de julio de 2025];28(4):101465. Disponible en: [https://www.sfnmjjournal.com/article/S1744-165X\(23\)00041-0/abstract](https://www.sfnmjjournal.com/article/S1744-165X(23)00041-0/abstract)
- 13- Öztürk, E., & Eroğlu, A. (2022). Effect of using crochet octopus in reducing the pain: a 89 randomized controlled study. *Journal of Tropical Pediatrics*, 69(1), fmac107. <https://academic.oup.com/tropej/article/69/1/fmac107/6917133>



Neuromonitorización y valor pronóstico en el RN con EHI

*Mónica Morgues - Carolina Serrano - Alexandra Jiménez Luna
Débora Vega - Débora Morera - Mónica Ríos - César Sánchez Acosta*

La **neuromonitorización** en EHI antes y durante EnTer es clave para el pronóstico, detección precoz de crisis epilépticas subclínicas y la toma de decisiones terapéuticas. Presentamos recomendaciones basadas en la evidencia y práctica clínica actual.

NEUROMONITORIZACIÓN EN LA EHI ANTES Y DURANTE EnTer

Objetivos principales: Graduar la severidad de EHI, detectar actividad epiléptica clínica y subclínica, evaluar el pronóstico neurológico, asignar un riesgo motor realizando la valoración clínica, guiar el tratamiento anticonvulsivante cuando es necesario, monitorear la evolución durante y después de EnTer.

A. Valoración clínica del RN con asfixia perinatal

Ver Sección 3.2.

B. Electroencefalograma de amplitud integrada (aEEG)

El aEEG es una herramienta de monitorización cerebral continua, para evaluar la **actividad eléctrica cerebral** y sus variaciones. Analiza patrón de fondo, ciclo sueño-vigilia y presencia de crisis epilépticas.

- **aEEG** precoz (ideal: <3 horas de vida)

Un patrón de fondo anormal (brote supresión, bajo voltaje, plano) tiene un valor predictivo positivo (VPP) de 84% en normotermia y 59% durante EnTer, para resultado adverso.⁽¹⁾

Un patrón de fondo normal en las primeras 6h, NO es criterio de exclusión para neuroprotección. Si el RN cumple criterios de EHI moderada/grave es elegible.⁽²⁾

La escala de García-Alix contempla el hallazgo de crisis epilépticas y el patrón de fondo como parte del puntaje para graduar la gravedad de la EHI.⁽³⁾

Indicaciones inmediatas: RN \geq 35 semanas con sospecha de EHI moderada a severa (previo al inicio del EnTer), idealmente antes del traslado a centro de referencia.

- **Durante la neuroprotección SIN EnTer.**

El patrón de fondo y la presencia de ciclo sueño-vigilia (CSV), para predecir muerte y/o discapacidad moderada a severa, alcanzan máxima confiabilidad a las 36h de vida, cuando el VPP es de 97.9% (IC 95% 88.40 a 99.4%), %, la razón de verosimilitud positiva (+LR) es de 26.6 (IC 95% 4.4 a 94.9), la razón de verosimilitud negativa (-LR) es de 0.23 (IC del 95%: 0.1 a 0.44).⁽⁴⁾



- **Durante las 72h de EnTer (Monitorización continua con aEEG)**

El VPP del patrón de fondo para predecir un resultado adverso, va incrementando proporcionalmente al tiempo que permanece anormal: 84% en 24h, 93% en 48h y 95.7% en 72h. La presencia crisis epilépticas subclínicas ocurren en el 50–60% de casos.⁽⁵⁾

- **Durante el recalentamiento**

Aumenta el riesgo de recurrencia de crisis epilépticas, por lo que requiere monitoreo estrecho de EEG/aEEG.⁽⁵⁾

C. Electroencefalograma convencional (cEEG)

El papel del cEEG es fundamental en los recién nacidos con EHI sean o no sometidos EnTer, por ser la valoración electrofisiológica cerebral de elección.⁽⁶⁾

Su utilización tiene implicaciones en

- Clasificación del ritmo de fondo, definir presencia y severidad de EHI y pronóstico temprano.
- Identificación sensible de eventos de progresión ictal con y sin representación clínica.
- Evolución temporal de EHI en paciente con y sin EnTer.
- Aparición de complicaciones no explicadas por evolución natural de EHI y diagnósticos diferenciales (encefalopatías no hipóxicas tempranas).

En el primer día de EnTer, los ritmos de fondo severamente alterados como bajo voltaje o brote-suspensión y las progresiones ictales, tienen un papel pronóstico, que es menor que el trazado de fondo después de 48 h de vida. La rápida recuperación al 2do día del trazado de fondo, el CSV y la presencia de grafoelementos fisiológicos, como los frontales transitorios y la disritmia lenta anterior, son altamente sugestivos de pronóstico favorable. El trazado de fondo es importante, pero la otra parte del papel pronóstico lo tiene la presencia de crisis epilépticas, la disminución de la frecuencia de aparición y de la carga epiléptica (duración total en minutos/hora), que conlleva el máximo papel pronóstico. La ausencia de crisis tardías (desde el 3er día de vida) es un marcador de buen pronóstico.⁽⁷⁾

Cuando el recién nacido no recibe EnTer, el papel pronóstico recae de forma importante sobre las primeras 6 horas de vida.

La tendencia actual a usar sistemas de clasificación de variables del cEEG permite estandarizar el lenguaje y reporte de los resultados, así como la comparación entre ellos.

Montaje sugerido: C3-C4, F3-F4, O1-O2, T3-T4, Cz. El método más utilizado es el Murray 2009.^(8,9) La **Tabla 1** describe grados de anormalidad; el aumento del grado es proporcional al riesgo de secuelas neurológicas.

Tabla 1: Grados de anormalidad en cEEG

GRADO	DESCRIPCION	HALLAZGOS
0	Normal	Ritmo de fondo continuo, grafoelementos fisiológicos normales.
1	Anormal leve	Ritmo de fondo normal con actividad sutilmente anormal (asimetría leve, leve depresión del voltaje o ciclicidad poco definida).
2	Anormal moderado	Discontinuo con intervalo entre brotes 10s, ciclicidad poco establecida, asimetría clara o asincronía.
3	Anormal grave	Discontinuo con intervalo entre brotes 10-60s, atenuación severa del trazado o ausencia de ciclicidad.
4	Inactivo	Ritmo de fondo 10 uV o discontinuidad severa 60s.



Se recomienda monitorización continua, y si no es posible, realizarla en varios momentos del día durante al menos 1 hora. El tiempo mínimo de monitorización debe ser por 5 días (3 días de hipotermia y 2 días post recalentamiento), considerar prolongar este tiempo de acuerdo con el estado del paciente al 5º día (completamente normal o existen anomalías leves); en caso de anomalías severas o presencia de crisis epilépticas, deberá conservarse hasta lograr 48 h sin crisis.^(10,11)

D. Espectroscopia cercana al infrarrojo (NIRS por sus siglas en inglés)

Técnica no invasiva que permite estimar en tiempo real la oxigenación regional de los tejidos, en especial, el cerebro. Se basa en la absorción diferencial de luz infrarroja por la hemoglobina oxigenada y desoxigenada.

¿Cuándo indicar la NIRS en EHI? Dentro de las primeras 6 horas de vida, junto al aEEG, durante EnTer y fase de recalentamiento, en presencia de inestabilidad hemodinámica, crisis epilépticas y cuando se desea correlacionar con otros marcadores de lesión neurológica (EEG, ecografía, RM).⁽¹²⁾

Objetivos de la NIRS en EHI: Monitorear oxigenación cerebral regional (rScO₂), detectar hipoperfusión o hiperemia cerebral precoz, correlacionar con evolución neurológica y riesgo de lesión, ayudar en el ajuste de manejo hemodinámico (evitar hiperoxia o hipoxia).

Interpretación de NIRS y el índice de extracción de oxígeno (cFTOE) en la **Figura 1**.

Interpretación de NIRS en Encefalopatía Hipóxico-Isquémica

rScO ₂ 55–85% → Rango normal de oxigenación cerebral
rScO ₂ <55% → Hipoperfusión/Hipoxia cerebral
rScO ₂ >85% → Hiperemia, posible daño mitocondrial
Índice de extracción de oxígeno (cFTOE) $cFTOE = (SaO_2 - rScO_2) / SaO_2 \rightarrow \text{Normal: } 0.2-0.4$ cFTOE <0.15 + rScO ₂ alto → Sospecha de disfunción mitocondrial

Interpretar siempre en conjunto con aEEG, clínica y ecografía cerebral

Un cFTOE bajo con rScO₂ alto puede indicar una mala utilización cerebral del oxígeno, daño mitocondrial o disfunción celular.⁽¹³⁾

Consideraciones prácticas: Usar sondas específicas neonatales (colocar en región frontoparietal), validar la información en combinación con aEEG, ecografía cerebral y monitorización hemodinámica.⁽¹⁴⁾

E. Ultrasonografía o ecografía cerebral (USc)

La USc es una herramienta rápida, accesible, no invasiva y repetible que permite evaluar alteraciones estructurales y la perfusión cerebral en neonatos con EHI. Aunque tiene menor resolución que la RM, cumple un papel clave en la valoración inicial, el seguimiento de alguna lesión y el triage neurocrítico.

Utilidad clínica principal: Detección temprana de alteraciones estructurales cerebrales, presencia de hemorragia, lesiones isquémicas, edema cerebral, valoración de perfusión cerebral mediante Do-



ppler, monitoreo evolutivo durante y después de EnTer, guía en el manejo de inestabilidad hemodinámica cerebral.

¿Cuándo realizar la USc en EHI?

Momento	Indicaciones
<6 horas de vida	Valorar presencia de hemorragia, descartar otras causas diferentes de EN, demostrar lesiones hipóxico-isquémicas previas al parto y aplicación de Doppler.
A las 24-48 horas	Evaluar progresión de edema, hemorragias o lesiones hipóxico- isquémicas.
Fin de hipotermia (72 h)	Entre los días 3 a 7 se debe realizar el score de Annink, que es una escala puntuada con valor pronóstico. (Figura 2)
Durante seguimiento	Para establecer o descartar la naturaleza evolutiva de las lesiones observadas inicialmente.

Escala puntuada de Annink para valorar la gravedad de los hallazgos en la USC entre los 3 y los 7 ddv

Item	Normal o levemente anormal (0 puntos)	Moderadamente anormal (1 punto)	Severamente anormal (2 puntos)
Diferenciación SB-SG o ventrículos colapsados (en forma de coma o hendidura)	Diferenciación normal y ventrículos abiertos (visibles)	Diferenciación reducida entre SG y SB y/o ventrículos colapsados	No diferenciación entre SG y SB y ventrículos colapsados
Hiperecogenicidad PV de la SB	Ecogenicidad normal o mínima	Hiperecogenicidad focal o moderada (menor intensidad que el plexo coroideo)	Hiperecogenicidad grave y difusa, tan intensa como el plexo coroideo (A)
Hiperecogenicidad subcortical de la SB	Ecogenicidad normal o mínima	Hiperecogenicidad focal de la SB subcortical. Diferenciación moderada entre SB (subcortical) y SG	Signo de "raíles de tranvía": hiperecogenicidad de la SB subcortical casi similar a los surcos, con hipointensidad entre corteza y SB subcortical
Hiperecogenicidad del tálamo	Ecogenicidad normal o mínima	Hiperecogenicidad del tálamo focal o moderada	Hiperecogenicidad grave y difusa
Hiperecogenicidad del putamen	Ecogenicidad normal o mínima	Hiperecogenicidad del putamen focal o moderada	Hiperecogenicidad grave y difusa
Signo de las cuatro columnas (B)	Ausente (0 puntos)	Presente (1 punto)	
Visibilidad del brazo posterior de la cápsula interna (BPCI) (C)	De ecogenicidad normal a hiperecogenicidad menor	En el plano coronal se aprecia el signo de las cuatro columnas por hiperecogenicidad bilateral moderada o grave del tálamo y putamen	
	BPCI no visible como una línea hipoeoica entre putamen y tálamo	El BPCI es claramente visible como una línea hipoeoica entre el putamen y el tálamo	

Afectación de la SB es la suma de edema, daño a la SB periventricular y subcortical (0-6 puntos). La afectación de la SG incluye la hiperecogenicidad del tálamo, del putamen, y visibilidad del BPCI y el signo de las cuatro columnas (0-6 puntos)

ddv: días de vida; SB: sustancia blanca; SG: sustancia gris; BPCI: brazo posterior de la cápsula interna; PV: periventricular

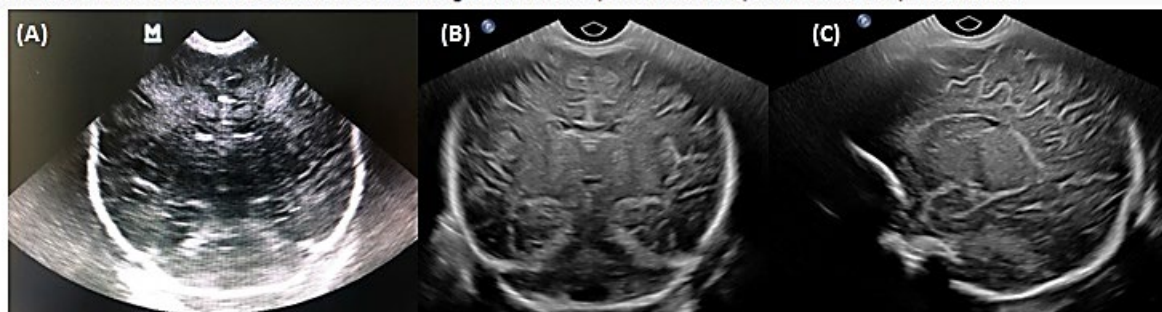


Figura 2: Escala de Annink. Esta escala ha demostrado tener una buena relación con el resultado del neurodesarrollo a los 2 años. Una puntuación mayor de 3 muestra una sensibilidad (S) del 94% (IC 95%, 76 – 99), especificidad (E) del 84% (IC 95%, 74 – 94), VPP 79% (IC 95%, 62 – 91), VPN 95% (IC 95%, 54 – 93).⁽¹⁵⁾



Complemento con Doppler cerebral

La insonación de las arterias cerebral anterior (fontanela anterior) o cerebral media (fontanela temporal) hace muy accesible la aplicación del Doppler.

Los parámetros más utilizados para el factor pronóstico son el índice de resistencia (0.6 – 0.8) y la velocidad de flujo sanguíneo cerebral.

Un estudio reciente demostró que antes de la era de EnTer, esta herramienta tenía un gran valor pronóstico S 83%, E 92%, área bajo la curva (AUC) 0.94 y Odds Ratio (OR) 54 para predecir muerte o discapacidad grave. En la actualidad depende de cuando se aplique, antes de iniciar el EnTer (S 62%, E 96%, AUC 0.93 y OR 23) durante/después del EnTer (S 51%, E 83%, AUC 0.81 y OR 5).

Se recomienda el Doppler cerebral en los siguientes escenarios: **SIN EnTer**, al establecer diagnóstico de EHI y como parte del seguimiento de la condición del RN. **CON EnTer**, realizarlo previo al inicio del procedimiento (primeras 6 h).⁽¹⁶⁾

Limitaciones: No siempre detecta lesiones pequeñas corticales o en sustancia blanca profunda, menor sensibilidad en EHI leve o precoz y es operador dependiente.

F. Resonancia magnetica (RM)

Es el estudio más sensible para detectar alteraciones estructurales cerebrales posterior a un episodio hipóxico-isquémico.

Secuencias mínimas necesarias

- T1 y T2 para evaluación estructural.
- Difusión (DWI) para detectar lesiones isquémicas (edema citotóxico).
- T2, eco gradiente o susceptibilidad magnética (SWI) para identificar hemorragia.
- T1 3D para mejor detalle anatómico, aunque 2D de buena calidad pueden ser suficientes.
- El uso de espectroscopia de ganglios basales no es fundamental, pero si recomendado.⁽¹⁷⁾

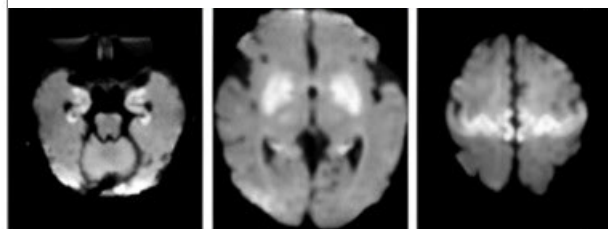
El momento más adecuado: primera semana de vida (entre 3-5 día de vida), si no es posible esperar a los 10-14 días de vida (entre los días 7 a 10 hay periodo de “pseudonormalización”).⁽¹⁸⁾

Tabla 2 y Figura 3: Patrones de daño cerebral en RM por EHI.⁽¹⁹⁾

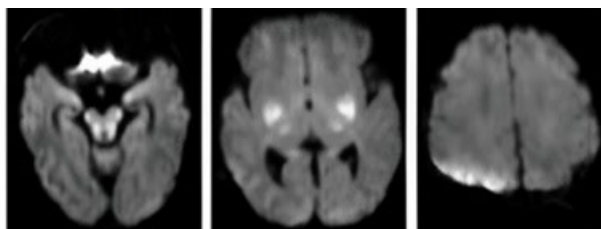
Patrón de daño cerebral (topografía)	Significancia clínica
Central (ganglios basales y tálamo)	El más común de los patrones, incluye también la corteza peri-rolándica. (A) Se asocia a un evento hipóxico-isquémico grave por lo menos 10 minutos de duración. Pronóstico del neurodesarrollo adverso, relacionado a PC.
Periférico o áreas limítrofes (watershed)	Corteza cerebral y sustancia blanca subcortical, también llamado parasagital, suele ser bilateral y simétrico, frecuentemente localizado el área parieto-occipital. (B) Se relaciona con evento HI leve a moderado prolongado (15 a 25 minutos), puede iniciar previo al parto. Resultados del neurodesarrollo variables, dependientes de la topografía, con asociación alteraciones de funciones ejecutivas y menos frecuente a trastorno motor.
Puntiforme de la sustancia blanca	Frecuente en los recién nacidos cercanos al término, se presenta en la sustancia blanca cerebelosa o periventricular como imágenes puntiformes hiperintensas en DWI o T2. (C)
Lesión global o casi total	Ganglios basales, corteza, sustancia blanca y tallo cerebral. (D) Asociado a un evento HI grave prolongado (15 a 25 minutos). Pronóstico del neurodesarrollo malo con relación frecuente a PC y epilepsia.
Tallo cerebral	Colículo inferior, sustancia nigra, formación reticular, nervios craneales III, IV, V, VII, núcleo coclear dorsal, este patrón puede estar acompañado de compromiso ganglio-talámico. (E)
Cerebeloso	Vermis y núcleo dentado, es frecuente que se asocie a lesión de la sustancia blanca. (F)
Patrones diversos	Isquemias focales tipo infarto cerebral presuntamente perinatal (G), infartos de senos venosos, trombosis venosa profunda, lesiones parenquimatosas (H), no usuales, pero pueden asociarse a los patrones previamente descritos. El pronóstico depende de la topografía y la fisiopatología (por ejemplo: infarto arterial vs venoso)



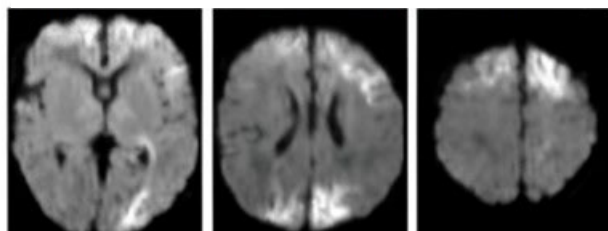
A) Central/Ganglios basales - Tálamo



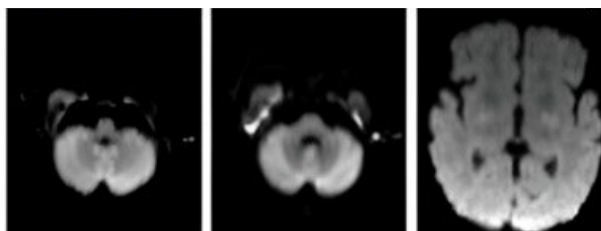
E) Tallo cerebral y ganglio-talámico



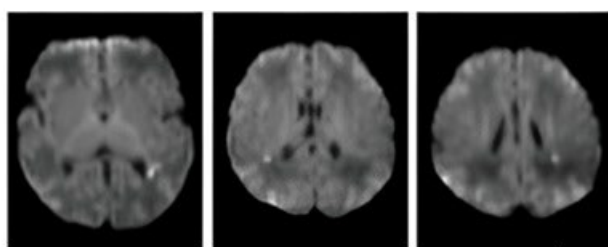
B) Periférico/ Áreas limítrofes (watershed)



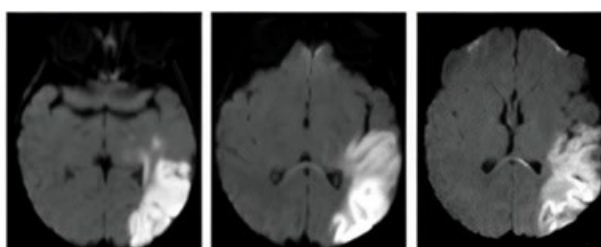
F) Cerebeloso.



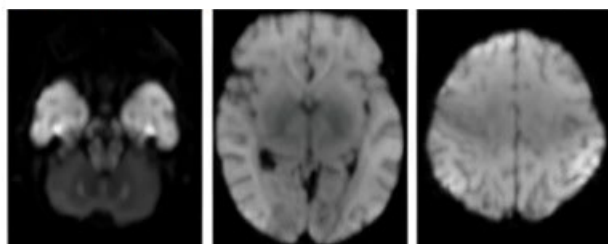
C) Puntiforme de la sustancia blanca.



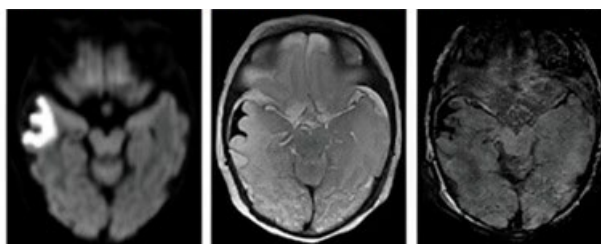
G) Infarto arterial presuntamente perinatal.



D) Global/Total.



H) Otras lesiones parenquimatosas.3



G. Potenciales evocados somatosensoriales

Es una prueba simple de rápida realización que ha mostrado tener un excelente papel en la determinación de pronóstico neurológico a corto y largo plazo. El hallazgo de ausencia de la onda N20 de forma bilateral es un marcador fuerte de PC a los 24 meses de seguimiento. La presencia de ambas ondas (derecha izquierda) durante EnTer, es un marcador de buen pronóstico, y la ausencia de una de ellas muestra resultados heterogéneos.^(20, 21)

El mejor momento de realización es en las primeras 2 semanas de vida, sin embargo, durante EnTer, la ausencia de ambas ondas es marcador temprano de mal pronóstico.⁽²²⁾

H. Biomarcadores

Los **biomarcadores** están ganando relevancia como herramientas complementarias para **evaluar la gravedad de la EHI y predecir el pronóstico neurológico**, especialmente cuando se combinan con neuromonitorización e imágenes, permiten la detección de lesión cerebral precoz, estimación de la gravedad



de la EHI, predicción de riesgo de daño neurológico, evaluación de la respuesta a EnTer, guiar toma de decisiones de seguimiento y neuroprotección.⁽²³⁾ (Tabla 3 y 4)

Tabla 3: Biomarcadores principales y sus diferentes significancias clínicas.⁽²⁴⁾

Biomarcador	Muestra	Significancia clínica	Ventana ideal
Enolasa Neuronal Específica (NSE)	Suero/LCR	Daño neuronal. Elevación precoz en EHI moderada/severa.	6–72 h
Proteína S100B	Suero/LCR	Daño de astrocitos. Aumenta en fases agudas. Asociada con mal pronóstico si persiste.	<24 h y seguimiento
GFAP (Proteína ácida fibrilar glial)	Suero	Lesión astrocítica y gliosis. Asociado con daño severo.	6–72 h
IL-6 / IL-1β / TNF-α (citocinas)	Suero	Inflamación sistémica. Aumentadas en EHI grave.	Primeras 24 h
Ubiquitina C-terminal hidrolasa L1 (UCH-L1)	Suero	Daño neuronal axonal. Mayor precisión pronóstica en combinación con GFAP.	6–48 h
Lactato sérico/LCR	Suero/LCR	Metabolismo anaerobio. Elevado en asfixia, baja especificidad.	<6 h

Tabla 4: ¿Cuándo solicitar biomarcadores en EHI?

Momento	Indicaciones
<6 horas	Sospecha EHI moderada/severa. Apoya decisión de EnTer si no hay acceso a imagen inmediata.
24–48 horas	Evaluar respuesta a la hipotermia, detectar evolución desfavorable.
72 horas o más	Seguimiento de biomarcadores persistentes asociados a mal pronóstico (ej. S100B, NSE).
Durante seguimiento	En estudios clínicos o de investigación (biobancos), para correlación con neurodesarrollo.

Consideraciones: No están disponibles rutinariamente en laboratorios clínicos, tienen mayor utilidad combinados con otros métodos (aEEG, NIRS, RM y evaluación clínica), se están estudiando como parte de paneles multimodales y predictores algorítmicos.⁽²⁵⁾

Cuidados de enfermería para neuromonitorización del RN con EHI

Es esencial conocer la preparación y manejo de los diferentes equipos e insumos disponibles (electrodos) para brindar un cuidado oportuno y de calidad.

Cuidados de enfermería durante la neuromonitorización con aEEG

- Implementar medidas de confort no farmacológicas.
- Etiquetar ambos extremos de cada electrodo con localización topográfica: con rotulador en el reverso del sensor y con etiqueta en el cable, próxima al conector a la caja amplificadora; permite conectar los electrodos a la caja en un segundo tiempo.
- Agrupar todos los cables dentro de una venda tubular larga para evitar enredos con otras líneas (infusión, ventilación, etc.) y reducir interferencias durante el registro.
- Posicionar al neonato en decúbito supino, con la cabeza en línea media y en contención para facilitar la correcta ubicación de los electrodos y la estabilidad del monitoreo.
- Limpiar cuidadosamente el cuero cabelludo para retirar restos de vérnix o secreciones sanguinolentas, evitando dañar la piel.
- Limpiar la zona con antiséptico (clorhexidina 2%, solución acuosa), dejar secar y colocar los electrodos.



- En el caso de electrodos de aguja subdérmica, fijar con apósito transparente para permitir la evaluación visual continua del sitio de inserción y prevenir desplazamientos.
- Para mayor sujeción, se puede utilizar gorros tipo CPAP o malla tubular.
- Verificar la correcta colocación de los electrodos y su fijación.
- Detectar signos clínicos de anomalías como movimientos involuntarios del paciente, aumento y/o disminución de frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y tensión arterial y colocar marcadores en la monitorización.

Tabla 5: Comparativa de electrodos neonatales para neuromonitorización.^(26, 27)

Tipo de Electrodo	Ventajas	Desventajas	Indicaciones / Observaciones clínicas
Electrodos de hidrogel autoadhesivos	Menos invasivos Fáciles de colocar Buena tolerancia cutánea.	Se despegan fácilmente Requieren recambios frecuentes.	Primera elección en neonatos pretérmino o con piel frágil.
Copas de plata u oro	Alta calidad del registro. No invasivas.	Requiere preparación de la piel. Más difíciles de colocar.	Monitorización convencional de EEG en UCIN de alta complejidad.
Agujas subdérmicas	Baja impedancia. No requieren gel conductor.	Invasivas Riesgo de lesiones de piel y dolor en el neonato. Riesgo de pinchazo accidental en el personal de salud.	En desuso; se reserva su uso para neonatos con cabello abundante.
Electrodos autoadhesivos con gel líquido conductor con cable integrado	No requiere preparación del cuero cabelludo. No invasivos y colocación rápida.	Si el electrodo se despeg por completo pierde su capacidad de adhesión. Costo más elevado Menor disponibilidad en algunos centros.	Recomendados como primera elección.
Electrodos aCUP-E (electrodo de copa avanzado)	Buena adherencia Baja impedancia Menos artefactos Larga duración	Costo más elevado Evidencia limitada Disponibilidad limitada,	Recomendados para monitorización prolongada y en contacto piel a piel.



Esquema 1: Cuidados del aEEG durante el EnTer. (Elaboración de los autores).

Al finalizar la monitorización

- Implementar medidas de confort no farmacológicas.

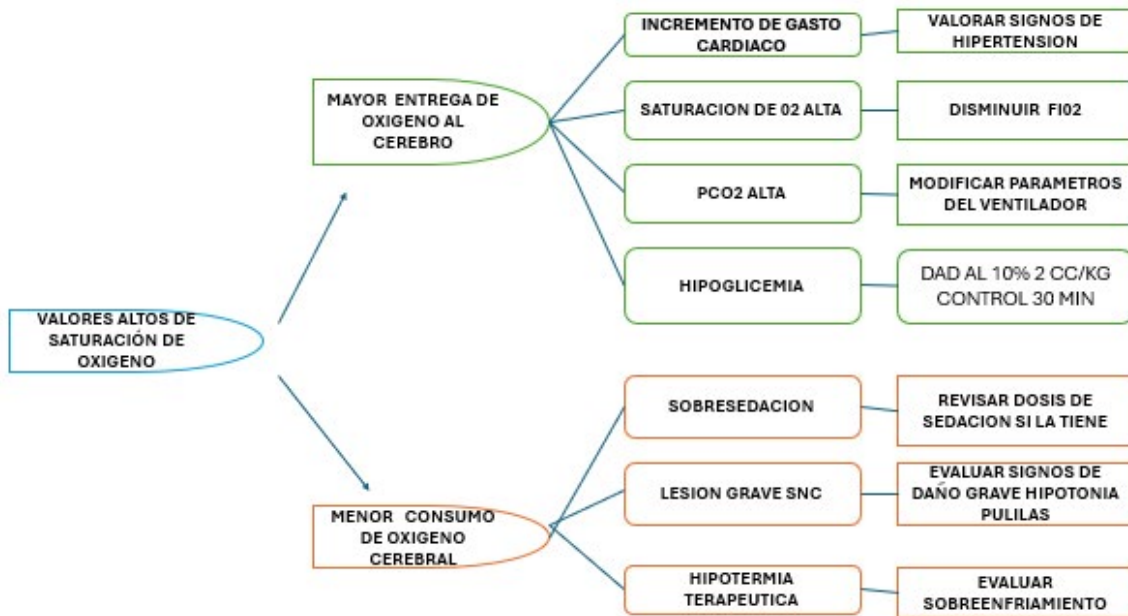


- Desconectar los electrodos de la caja amplificadora, y retirar cuidadosamente los electrodos; si están fijados con apósito transparente, humedecer con agua destilada para aflojar el adhesivo.
- Evaluar la integridad de la piel posterior al retiro.⁽²⁸⁾

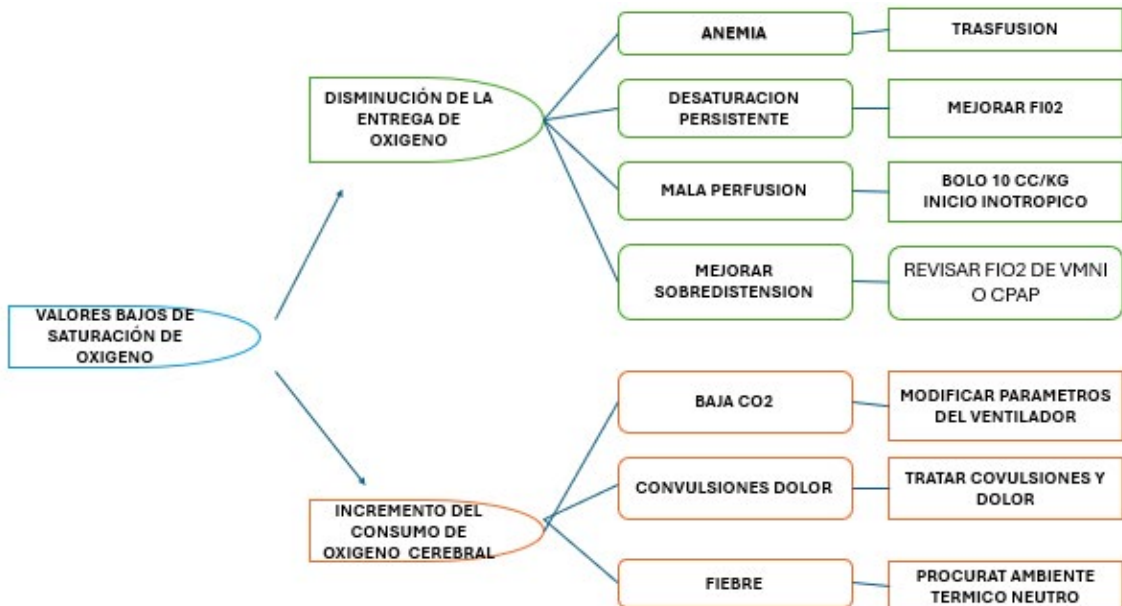
Monitorización de la rSO₂ con NIRS durante EnTer

La monitorización con NIRS es una herramienta valiosa para evaluar rSO₂ cerebral, mesentérica y renal de forma continua y no invasiva. En la práctica diaria, se evidencian desafíos en la interpretación de valores, la necesidad de formación continua y la importancia de colaboración entre enfermería y equipo médico.

Esquema 2: Algoritmo para actuaciones rápidas con valores altos de NIRS. Elaboración de los autores.



Esquema 3: Algoritmo para actuaciones rápidas con valores bajos de NIRS. Elaboración de los autores.





Existen múltiples sitios anatómicos donde se pueden colocar sensores NIRS, los más utilizados son la zona frontal (rSO_2 cerebral), somático en el flanco izquierdo (rSO_2 renal) y la aplicación transversal en línea media supra o infra umbilical (rSO_2 mesentérico).

El personal de enfermería especializado tiene un rol clave en la vigilancia y análisis de los datos provenientes del NIRS, participando en la correlación clínica de los valores registrados y comunicando de forma oportuna al equipo médico los hallazgos relevantes.



Figura ilustrativa para ejemplifica la colocación de electrodos para evaluar la rSO_2 cerebral y mesentérica.⁽²⁹⁾

Preparación de la piel

- Secar bien la zona antes de colocar el electrodo.
- Evitar zonas con lesiones, eritema o irritación previa.
- Ajustar límites de alarma del monitor NIRS según necesidades de cada paciente.
- Información a los padres de la monitorización y colocación de los electrodos.

Durante la monitorización

- El sensor debe tener un buen contacto con la piel y estar fijado con algún adhesivo que puede renovarse según sea necesario.
- Inspeccionar integridad de la piel cada 6 horas o de acuerdo con protocolo de mínima manipulación, retirando cuidadosamente el adhesivo.
- Evitar el uso de adhesivos irritantes para la piel.
- Asegúrese de que la sonda esté bien adherida a la piel.
- Rotar los sitios de colocación regularmente para prevenir lesiones.
- Inspeccionar la piel alrededor del electrodo para detectar signos de irritación o daño.
- Asegurarse que no haya fuentes de luz directa que interfieran con la lectura del sensor.

Renovación de sensor

- 1- El sensor es de un solo uso y solo debe renovarse si deja de funcionar o se daña.
- 2- Los sensores vienen con un pegamento de hidrogel; remover el sensor con un algodón o gasa humedecida en agua estéril.⁽³⁰⁾



Interrupción del monitoreo NIRS

3- Sólo bajo consenso con el médico responsable (neonatólogo/pediatra).

El NIRS es una herramienta que demanda formación, criterio clínico y sensibilidad para interpretarla dentro del contexto. La variabilidad de los valores no siempre implica una urgencia, pero tampoco debe subestimarse.

REFERENCIAS

- 1- Thoresen M, Hellström-Westas L, Liu X, de Vries LS. Effect of hypothermia on amplitude-integrated electroencephalogram in infants with asphyxia. *Pediatrics*. 2010 Jul;126(1):e131-9.
- 2- El-Dib M, Abend NS, Austin T, Boylan G, Chock V, Cilio MR, Greisen G, Hellström-Westas L, Lemmers P, Pellicer A, Pressler RM, Sansevere A, Tsuchida T, Vanhatalo S, Wusthoff CJ; Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. Neuromonitoring in neonatal critical care part I: neonatal encephalopathy and neonates with possible seizures. *Pediatr Res*. 2023 Jul;94(1):64-73.
- 3- Garcia-Alix A, Arnaez J, Arca G, Agut T, Alarcon A, Martín-Ancel A, Girabent-Farres M, Valverde E, Benavente-Fernández I. Development, Reliability, and Testing of a New Rating Scale for Neonatal Encephalopathy. *J Pediatr*. 2021 Aug;235:83-91.e7.
- 4- Goswami I, Guillot M, Tam EWY. Predictors of Long-Term Neurodevelopmental Outcome of Hypoxic-Ischemic Encephalopathy Treated with Therapeutic Hypothermia. *Semin Neurol*. 2020 Jun;40(3):322-334.
- 5- Del Río R, Ochoa C, Alarcon A, Arnáez J, Blanco D, García-Alix A. Amplitude Integrated Electroencephalogram as a Prognostic Tool in Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016 Nov 1;11(11):e0165744.
- 6- Ryan, M.A.J., Malhotra, A. Electrographic monitoring for seizure detection in the neonatal unit: current status and future direction. *Pediatr Res* 96, 896–904 (2024).
- 7- Bourel-Ponchel E, Querne L, Flamein F, Ghostine-Ramadan G, Wallois F, Lamblin MD. The prognostic value of neonatal conventional-EEG monitoring in hypoxic-ischemic encephalopathy during therapeutic hypothermia. *Dev Med Child Neurol*. 2023 Jan;65(1):58-66.
- 8- Murray DM, Boylan GB, Ryan CA, Connolly S. Early EEG findings in hypoxic-ischemic encephalopathy predict outcomes at 2 years. *Pediatrics*. 2009 Sep;124(3):e459-67.
- 9- Malfilâtre G, Mony L, Hasaerts D, Vignolo-Diard P, Lamblin MD, Bourel-Ponchel E. Technical recommendations and interpretation guidelines for electroencephalography for premature and full-term newborns. *Neurophysiol Clin*. 2021 Jan;51(1):35-60.
- 10- John Kuratan *et al.* American Clinical Neurophysiology Society Guideline 5: Minimum Technical Standards for Pediatric Electroencephalography. *J Clin Neurophysiol* 2016;33: 320–323.
- 11- Ryan, M.A.J., Malhotra, A. Electrographic monitoring for seizure detection in the neonatal unit: current status and future direction. *Pediatr Res* 96, 896–904 (2024).
- 12- Dix LM, van Bel F, Lemmers PM. Monitoring Cerebral Oxygenation in Neonates: An Update. *Front Pediatr*. 2017 Mar 14;5:46. Erratum in: *Front Pediatr*. 2017 Jul 21;5:160.
- 13- Mitra S, Bale G, Meek J, Tachtsidis I, Robertson NJ. Cerebral Near Infrared Spectroscopy Monitoring in Term Infants With Hypoxic Ischemic Encephalopathy-A Systematic Review. *Front Neurol*. 2020 May 27;11:393.
- 14- Chock VY, Vesoulis ZA, El-Dib M, Austin T, van Bel F. The Future of Neonatal Cerebral Oxygenation Monitoring: Directions After the SafeBoosC-III Trial. *J Pediatr*. 2024 Jul;270:114016.
- 15- Annink KV, de Vries LS, Groenendaal F, Vijlbrief DC, Weeke LC, Roehr CC, Lequin M, Reiss I, Govaert P, Benders MJNL, Dudink J. The development and validation of a cerebral ultrasound scoring system for infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Pediatr Res*. 2020 Mar;87(Suppl 1):59-66.
- 16- Rath C, Rao S, Suryawanshi P, Desai S, Chetan C, Patil K, Patole S. Does abnormal Doppler on cranial ultrasound predict disability in infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy? A systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2022 Oct;64(10):1202-1213.



- 17- Weeke LC, Groenendaal F, de Vries LS. MRI scoring systems for long-term outcome prediction in Neonatal Encephalopathy due to hypoxia-ischemia: in search of the crystal ball. *Pediatr Res.* 2025 Jan;97(1):21-24.
- 18- Mohammad K *et al.* Newborn Brain Health Working Group of the Canadian Neonatal Network. Consensus Approach for Standardization of the Timing of Brain Magnetic Resonance Imaging and Classification of Brain Injury in Neonates With Neonatal Encephalopathy/Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Canadian Perspective. *Pediatr Neurol.* 2025 May;166:16-31.
- 19- Silva G, Simons B, Gupta K, Kucera J, VerHage TR, Bajaj M, Chandra T. Hypoxic-Ischemic Encephalopathy and Beyond: A Pictorial Review of Neuroimaging Findings in Neonatal Encephalopathy. *Cureus.* 2025 Jun 9;17(6):e85625.
- 20- Nevalainen P, Lauronen L, Metsäranta M, Lönnqvist T, Ahtola E, Vanhatalo S. Neonatal somatosensory evoked potentials persist during hypothermia. *Acta Paediatr.* 2017 Jun;106(6):912-917.
- 21- Suppiej A, Cappellari A, Franzoi M, Traverso A, Ermani M, Zanardo V. Bilateral loss of cortical somatosensory evoked potential at birth predicts cerebral palsy in term and near-term newborns. *Early Hum Dev.* 2010 Feb;86(2):93-8.
- 22- Arriaga-Redondo M, Bravo DB, Del Hoyo AA, Arrondo AP, Martín YR, Sánchez-Luna M. Prognostic value of somatosensory-evoked potentials in the newborn with hypoxic-ischemic encephalopathy after the introduction of therapeutic hypothermia. *Eur J Pediatr.* 2022 Apr;181(4):1609-1618.
- 23- Chalak LF, Sánchez PJ, Adams-Huet B, Laptook AR, Heyne RJ, Rosenfeld CR. Biomarkers for severity of neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy and outcomes in newborns receiving hypothermia therapy. *J Pediatr.* 2014 Mar;164(3):468-74.
- 24- Douglas-Escobar M, Weiss MD. Biomarkers of hypoxic-ischemic encephalopathy in newborns. *Front Neurol.* 2012 Nov 2;3:144.
- 25- Caramelo I, Coelho M, Rosado M, Cardoso CMP, Dinis A, Duarte CB, Grãos M, Manadas B. Biomarkers of hypoxic-ischemic encephalopathy: a systematic review. *World J Pediatr.* 2023 Jun;19(6):505-548.
- 26- Cordeiro M, *et al.* Evaluación de la idoneidad y aplicabilidad clínica de diferentes electrodos para la monitorización aEEG/cEEG en el niño prematuro extremo. *An Pediatr (Barc).* 2020. doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.09.009.
- 27- Fabregat-Sanjuan A, Rodríguez-Ballabriga Á, Rigo-Vidal A, Pàmies-Vilà R, Larrosa-Capaces S, Rius-Costa V, Pascual-Rubio V. Analysis of electrode performance on amplitude integrated electroencephalography in neonates: evaluation of a new electrode aCUP-E vs. liquid gel electrodes. *Front Pediatr.* 2024 Oct 3;12:1452862.
- 28- Silva Suárez P. Electroencefalografía de amplitud integrada en neonatología: cuidados de enfermería. *Rev Enferm Neonatal.* Diciembre 2017;25:26-34.
- 29- Sirota GL, Litmanovitz I, Vider C, Arnon S, Moore SS, Grinblatt E, Levkovitz O, Bauer Rusek S. Regional Splanchnic Oxygenation during Continuous versus Bolus Feeding among Stable Preterm Infants. *Children (Basel).* 2022 May 9;9(5):691.
- 30- Torres-Martínez E, Sáenz-González P, Rodríguez-Caraballo L, Driller C, Vento M, Solaz-García A. *Anales de pediatría (Barcelona, España 2003)*, 2022-03, Vol.96 (3), p.256-258.



Preparación del egreso hospitalario del RN con EHI

*Lidia Giudici - Alejandro Maccarrone, Florangel Garcia Perez - Ángela Lombo
Alexandra Jiménez Luna- Andrea Solano - Luz Gallardo - Jovita Plascencia*

1. INTRODUCCIÓN

La preparación del egreso hospitalario del recién nacido con EHI representa un proceso estratégico en la trayectoria de atención. No solo marca el fin del período de internación, pone bases para garantizar la continuidad. Este proceso implica la construcción de un plan individualizado, interdisciplinario y progresivo, que contemple aspectos clínicos, psicosociales y educativos, tanto para la familia como para el equipo de salud en el primer nivel de atención y en dispositivos especializados de seguimiento.⁽¹⁾

La evidencia muestra que la falta de planificación adecuada del egreso se asocia a retrasos en la detección de secuelas, mayor carga para las familias y menores oportunidades de acceso a intervenciones tempranas en tiempo y forma.⁽²⁾ Esto es especialmente relevante en contextos latinoamericanos, donde persisten inequidades en el acceso a servicios especializados y seguimiento oportuno. Así, garantizar una transición segura y coordinada desde el hospital al hogar, es fundamental para reducir brechas y asegurar equidad en la atención.

En este capítulo revisamos los componentes clave de la preparación del egreso hospitalario de bebés con EHI, integrando la mejor evidencia disponible, las recomendaciones de guías recientes, y una mirada situada en la realidad Latinoamericana. Se busca destacar la importancia de un enfoque intersectorial e interdisciplinario, holístico, centrado en la familia y con perspectiva de derechos.

2. CRITERIOS CLÍNICOS PARA EL EGRESO

- Fin de cuidados intensivos y de terapias específicas

El tratamiento de neonatos ingresados por EHI, depende de la complejidad del sistema de salud; lograda la estabilidad; el egreso ocurrirá verificando criterios generales, entre los que se encuentran la preparación de los padres. Es relevante su educación durante la hospitalización, las implicancias del diagnóstico y el protocolo de pesquisas para dar una atención de calidad. Certificar que entienden las indicaciones de seguimiento y conocen preparación de medicación en caso de ser necesario, el cuidado en el hogar y traslado seguro.

Desde el principio, conviene incorporar mayor participación de los cuidados familiares y la evaluación e intervención psicológica temprana, junto a la asistencia social, con reevaluación previa al alta.

- Requisitos neurológicos, hemodinámicos y respiratorios.

Desde el punto de vista neurológico: estabilidad, que viene dada por la ausencia de crisis durante un período de 72 horas, para iniciar la suspensión gradual del anticonvulsivante y solventados los signos



agudos de EHI. Incluye realizar exploración neurológica previo al egreso para clasificar la gravedad de la EHI, mediante el uso de las escalas disponibles pautadas por el servicio y con personal entrenado para realizarlas. La recomendación actual es egresar sin medicación anticonvulsiva, con evaluación conjunta de especialistas.⁽³⁾

La frecuente disfunción multiorgánica, exige la utilización de medidas de soporte de otros órganos diáfragma. La estabilidad cardiorrespiratoria, se define como presencia de normotensión, ausencia de trastornos del ritmo cardíaco, fin del soporte hemodinámico. Se debe monitorizar la compensación de otros sistemas y órganos, comprobar estabilización metabólica, normoglicemia, corrección de trastornos electrolíticos, superada la lesión renal aguda o en mejoría, y con control de la temperatura en cuna y vestido.

Privilegiar la leche humana, directa al seno materno o por sonda. Las alteraciones del tono y de la succión, pueden ser una limitación y la rehabilitación desde UCIN amerita trabajo interdisciplinario, y capacitación de los padres; la asesoría de lactancia, desde el ingreso al alta, debe tener un aprendizaje consolidado.⁽⁴⁾

3. EVALUACIÓN INTERDISCIPLINARIA PREVIA AL ALTA

- Cada profesional del Equipo Interdisciplinario participará activamente del proceso, ocupando el rol que resulte del consenso con la familia, según su área.
- Evaluaciones necesarias antes del egreso.

Las evaluaciones para realizar antes del egreso son aquellas que certifican el estado actual de las morbilidades/ complicaciones presentadas en el período crítico en UCIN y la posterior descomplejización, y/o protocolizan controles ambulatorios para, de ser posible, brindar al bebé y su familia la facilidad de contar con un turno para el área interdisciplinaria a consultar. Este trabajo implica priorizar la urgencia y necesidad de cada evaluación; por ello es necesario que los integrantes del Equipo de Seguimiento de Alto Riesgo (RNAR) y las familias, estén en contacto previo al alta, como también la colaboración con el personal de UCIN. **El seguimiento de RNAR inicia cuando ingresa a UCIN.**⁽⁵⁾

Los equipos trabajarán juntos para realizar y/o actualizar todas las evaluaciones necesarias, y programar las primeras acciones del Programa de Seguimiento, a saber:

- 1) Parámetros de crecimiento- Fomento de alimentación con leche materna.
- 2) Medicación/es necesarias y criterios de interrupción de las mismas.
- 3) Cuidados de dispositivos especiales (respiratorios, de alimentación, de excretas), monitoreos indicados en el hogar.
- 4) Pesquisa visual.
- 5) Pesquisa auditiva.
- 6) Parámetros de Seguridad, Eficiencia, Competencia y Confortabilidad (SECC) para la alimentación oral.
- 7) Estado respiratorio, digestivo, función renal y cardiovascular.
- 8) Evaluación por Neurólogo neonatal (contemplar Telemedicina o Redes de Atención).
- 9) Detección precoz de alteración motora/determinación de riesgo motor.
- 10) Evaluación del Desarrollo.



- 11) Continuidad de evaluación con Psicología perinatal. Verificar estado psíquico de los cuidadores.
- 12) Pesquisa Social.
- 13) Contacto con Nivel Primario de Atención, con fluida comunicación para que el equipo conozca al paciente y su familia, y al equipo de Seguimiento.
- 14) Inmunizaciones según edad.
- 15) Corroborar educación para padres/cuidadores en los cuidados que se anticipa serán necesarios para el niño y en reanimación cardiopulmonar. Manejo inicial frente a episodios convulsivos.

De esta forma, se podrá consensuar la oportunidad de atención por los diferentes integrantes del Equipo o coordinar un día de atención en el que se explore conjuntamente la situación del bebé, se converse con la familia, prestando atención a dudas, miedos, dificultades no previstas y cambios en la dinámica familiar. En este aspecto, resulta de suma importancia la participación del primer nivel de atención, que, por su situación próxima a la vivienda familiar, puede detectar problemas y delinear acciones junto a Servicio Social.

4. Educación a la familia/cuidador

La educación a la familia constituye un eje esencial en el egreso hospitalario del recién nacido con EHI.⁽⁶⁾

La enseñanza que se le brinda a los padres tiene dos componentes, educación formal e informal, de los cuales se deriva el desarrollo gradual de habilidades.

-Educación formal:

Requiere de un proceso de planeación y ejecución de sesiones organizadas, con elaboración de un programa de enseñanza con objetivos definidos, contenidos relevantes y herramientas que garanticen la comprensión y adquisición de conocimiento significativo, basado en guías de práctica clínica que incluyan temas básicos sobre:

- Alimentación y lactancia materna: El posicionamiento y técnica adecuada durante el amamantamiento, clave tanto para la madre como para el RN, facilitará el éxito de la lactancia; considerar las posibles alteraciones del tono muscular o reflejos orales secundarios a la EHI. En caso de que el bebé requiera una vía de alimentación alterna como catéteres o botón de gastrostomía, la educación debe enfocarse en cuidados de ostomías, técnica de alimentación segura, limpieza, prevención y detección oportuna de complicaciones.
- Higiene y cuidado diario del bebé: permitir la resolución de dudas frecuentes.
- Inmunización y prevención de eventos críticos: Educar sobre el esquema de vacunación, reportes de tamizaje o cribado neonatal, medidas de prevención de infecciones, y reanimación cardiopulmonar básica para padres/cuidadores.
- Signos de alarma: Educar en la detección precoz de cambios como alteraciones del tono, somnolencia excesiva, convulsiones, dificultad respiratoria o rechazo persistente a la alimentación.
- Plan Farmacológico: En algunos países no se dispone de formulaciones líquidas comerciales con dosificaciones específicas para bebés (ejemplo, anticonvulsivantes), lo que obliga a utilizar fármacos en presentación para adultos y realizar las formulaciones diluidas en agua o leche materna con alto riesgo de error en dosificación, interacciones con alimentos, inestabilidad del principio activo o baja adherencia. Es importante, antes del egreso, verificar disponibilidad en su forma líquida o solicitar al servicio farmacéutico la preparación de formulación magistral y capacitar a los cuidadores primarios para la administración segura de medicamentos.



-Educación informal:

Se da día a día, en cada uno de los momentos de cuidado a través de las interacciones espontáneas entre los padres y el equipo de salud, quienes además de cuidar al recién nacido, reconocen a la familia como unidad de cuidado. La familia es inseparable de la vida del niño.

La educación debe adaptarse a las familias, contemplando diversas técnicas de enseñanza y metodologías de aprendizaje, de acuerdo con las condiciones de los padres y/o cuidadores primarios; en muchos casos el cuidado del recién nacido con EHI excede las capacidades de un solo cuidador. Por tanto, se debe involucrar a la familia ampliada —abuelos, tíos, hermanos mayores, cuidadores secundarios— en el proceso educativo, en especial, en aspectos clave como alimentación, administración de medicamentos e identificación de signos de alarma.

- Adquisición y desarrollo gradual de habilidades por parte de la familia:

Los padres y la familia aprenden gradualmente sobre el cuidado del bebé a través de la participación con apoyo y supervisión del equipo de salud, al ser involucrados en el cuidado del niño.

La educación a la familia es una oportunidad para formar, acompañar, escuchar activamente, identificar necesidades especiales, empoderar, transferir gradualmente los conocimientos a los padres y brindar retroalimentación positiva mientras se cuida.

Instrucciones claras y comprensibles.

- Signos de alarma y cuándo consultar.
- Recomendaciones de cuidado general.
- Apoyos disponibles: proporcionar materiales educativos complementarios (folletos, infografías, videos, sitios web, cápsulas de información) desarrollados con lenguaje sencillo. El contenido debe ser culturalmente pertinente y reforzar los mensajes clave del equipo de salud.

Una comunicación clara, empática, sin tecnicismos innecesarios y adaptada al nivel sociocultural de la familia, disminuye la ansiedad, fortalece el vínculo y facilita la adherencia al seguimiento. Mantener espacios de conversación estructurados para:

- **Explicar hallazgos clínicos relevantes y resultados de pruebas diagnósticas.**
- **Presentar el plan de seguimiento interdisciplinario, incluyendo fechas, lugares y especialidades involucradas.**
- **Enfatizar la importancia de la detección temprana de signos de alarma neurológicos y respiratorios.**
- **Describir estrategias básicas de estimulación y cuidados en el hogar.**

Además, se debe brindar información sobre el pronóstico funcional, señalando los factores protectores, los riesgos potenciales y la disponibilidad de intervenciones tempranas que pueden **modular el neurodesarrollo y prevenir discapacidad**.^(7, 8)

El acompañamiento emocional también debe formar parte del egreso. El acceso a orientación psicológica o grupos de apoyo debe considerarse parte integral del abordaje centrado en la familia.⁽¹⁾

5. Documentación de egreso

La documentación clínica al momento del egreso del recién nacido con EHI debe ser exhaustiva, clara y funcional para asegurar la continuidad del cuidado.⁽⁷⁾ Una epicrisis bien estructurada y un plan



de seguimiento mejoran la adherencia al tratamiento, referencia oportuna a servicios especializados y resultados a largo plazo.

Contenido mínimo sugerido para la epicrisis:

- Datos de identificación del paciente y cuidadores principales.
- Resumen del curso clínico hospitalario, incluyendo antecedentes obstétricos relevantes, evento centinela, evolución neurológica, hallazgos de exámenes complementarios (RMN, EEG, laboratorio), diagnósticos y complicaciones.
- Tratamientos administrados: EnTer, anticonvulsivantes, soporte ventilatorio, nutrición, entre otros.
- Estado clínico al egreso, con énfasis en examen neurológico, tono muscular, alimentación y presencia de signos de alarma.
- Indicaciones médicas claras, incluyendo dosis, duración y monitoreo.
- Plan de seguimiento con citas agendadas o derivaciones y pendientes.
- Información entregada a la familia: educación, comprensión verificada, rutas de contacto.

Plan de seguimiento

Se recomienda entregar a la familia un plan escrito de seguimiento, que incluya:

- Protocolización consensuada de las evaluaciones a realizar, según las necesidades del lactante que incluya la totalidad del equipo participante.
- Estudios pendientes: resonancia magnética de control, pruebas auditivas, ecografía cerebral o laboratorios.
- Contacto del pediatra tratante y coordinación con el primer nivel de atención.
- Recomendaciones de cuidado domiciliario y signos de alarma.

Este plan debe registrarse en la historia clínica institucional y entregarse impreso o digitalmente a la familia. La trazabilidad del seguimiento es fundamental para identificar interrupciones en la atención y establecer medidas de mejora continua.^(9, 10, 11)

Evaluación de determinantes sociales de la salud (SDoH)

Bourque *et al.* (2023) proponen como prioridad incorporar la evaluación estandarizada de SDoH durante la hospitalización, y registrarla en la documentación de egreso. Esta evaluación permite identificar barreras como pobreza, vivienda inestable, ausencia de cuidadores secundarios, dificultades de transporte, salud mental parental, entre otros. La ausencia de dicha valoración compromete el seguimiento, la adherencia y la seguridad del paciente al egreso, especialmente en recién nacidos con condiciones médicas complejas. El uso de herramientas estructuradas, adaptadas al contexto local y registradas en la historia clínica, es una recomendación práctica y factible.⁽¹²⁾

6. Rol de Enfermería:

- Evaluar y reforzar las habilidades prácticas de los padres a través de demostraciones y simulaciones supervisadas. En el caso de medicación por vía oral, entrenar a los padres o cuidadores pri-

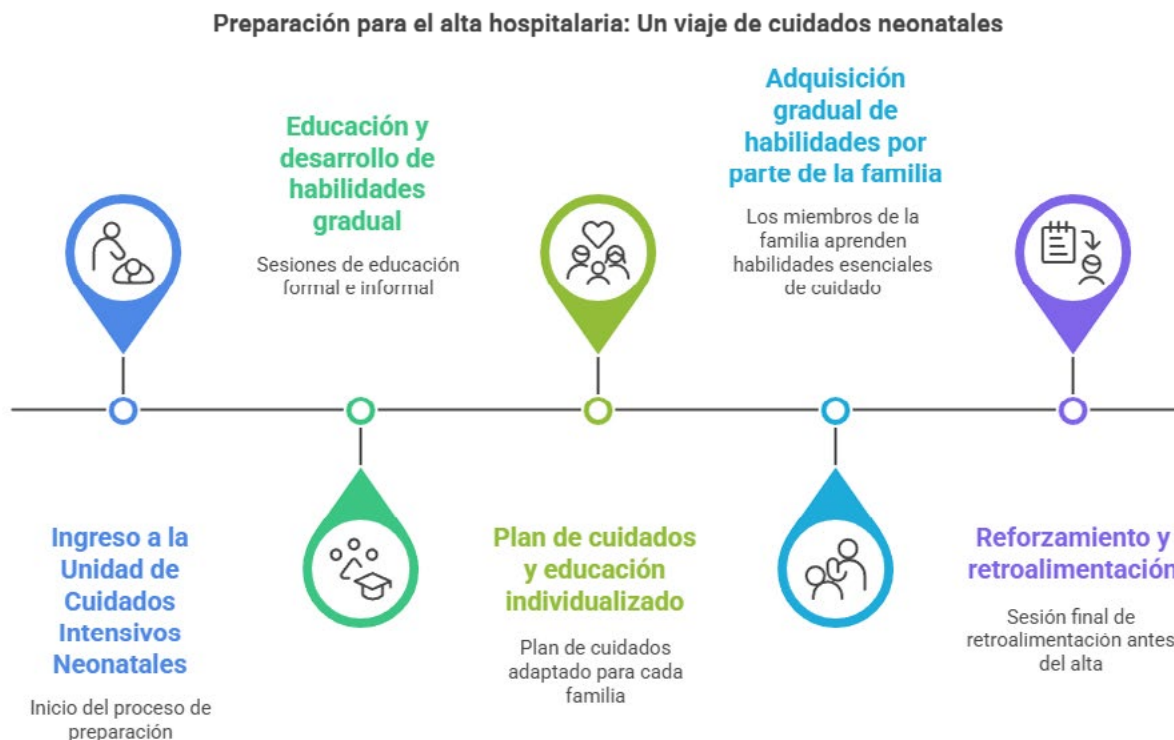


marios con demostración práctica: realizando las formulaciones de manera correcta (triturado, dilución y administración con jeringa dosificadora.)

Como parte de las intervenciones finales, previo al egreso hospitalario, el profesional de enfermería debe coordinar las citas y controles en los programas de seguimiento o con las diferentes disciplinas involucradas en el cuidado del RN, de acuerdo con las necesidades clínicas identificadas. Esta coordinación garantiza una intervención temprana y oportuna, favoreciendo la continuidad del cuidado, la prevención de secuelas y la promoción del neurodesarrollo en el entorno ambulatorio.

7. INSTRUMENTOS SUGERIDOS

- Listas de Chequeo: como se refirió anteriormente
 - Diario de campo o registro de avances familiares: Permite documentar, de manera colaborativa entre el equipo de salud y la familia, los logros en adquisición de competencias, dudas frecuentes, refuerzos requeridos.
 - Hoja de ruta de la UCIN: Indica de manera visual el periodo desde el ingreso hasta el alta; clarifica etapas del proceso, establece objetivos semanales, las tareas sugeridas, el cronograma, hitos según edad gestacional y progreso, necesidades de seguimiento a corto y largo plazo.
 - Adicionalmente, para promover la seguridad del alta, se recomienda fomentar la técnica de “enseñanza inversa”, donde se invita a la familia a repetir con sus propias palabras lo aprendido.
- Algoritmo de planificación de alta



Esquema 1: Hitos de preparación de egreso hospitalario para padres
Alexandra Jiménez Luna, Andrea Solano, Luz Gallardo, Jovita Plascencia.



8- CONCLUSIONES

La preparación del egreso hospitalario del recién nacido con EHI constituye un proceso complejo que se proyecta hacia la continuidad del cuidado y el seguimiento longitudinal.

La evidencia demuestra que una planificación estructurada del alta reduce la morbimortalidad, optimiza la detección precoz de secuelas y mejora la adherencia a las intervenciones tempranas, con impacto directo en la calidad de vida del niño y su familia.

La evaluación interdisciplinaria, la educación progresiva a los cuidadores y la documentación exhaustiva (epicrisis y plan de seguimiento) son pilares indispensables para garantizar la seguridad del alta y la equidad en el acceso a la atención ambulatoria.

La incorporación de herramientas estandarizadas contribuye a reducir brechas, especialmente en contextos de recursos limitados.

El rol activo de todo el equipo de salud, junto con la coordinación intersectorial entre niveles de atención, refuerza la transición segura y fortalece el vínculo con la familia como principal sostén del cuidado.

El egreso debe entenderse como el inicio de una nueva etapa que requiere acompañamiento continuo, comunicación efectiva y trabajo en red.

REFERENCIAS

- 1- Franck LS, O'Brien K. The evolution of family-centered care: From supporting parent-delivered interventions to a model of family integrated care. *Birth Defects Res.* 2019;111(15):1044–59. doi: 10.1002/bdr2.1521.
- 2- Powers SA, Taylor K, Tumin D, Kohler Sr JA. Measuring parental presence in the neonatal intensive care unit: a review of methods and outcomes. *Am J Perinatol.* 2022;39⁽²⁾:134–143. doi: 10.1055/s-0040-1715525.
- 3- O'Dea M, Sweetman D, Bonifacio SL, El-Dib M, Austin T, Molloy EJ. Management of multi organ dysfunction in neonatal encephalopathy. *Front Pediatr.* 2020;8:239. doi: 10.3389/fped.2020.00239.
- 4- García-Alix A, Arnáez J, Arca G, Martínez-Biarge M. Hypoxic-ischemic encephalopathy Code a systematic review for resource-limited setting. *An Pediatr (Engl Ed).* 2024;100⁽⁴⁾:275–286. doi: 10.1016/j.anpedi.2024.02.015.
- 5- Morgues M, Giúdice L, Maccarrone A, Barrera R, Lombo A. Preparación del egreso. En: Maccarrone A, Giúdice L, Directiva de ALSEPNEO, *Guía de seguimiento pediátrico y neonatal de alto riesgo en Latinoamérica.* Cap. 3.7. Santiago de Chile: ALSEPNEO; 2025. p. 184-7. ISBN: 978-956-08200-0-6. Disponible en: <https://www.alsepneo.com/>
- 6- American Academy of Pediatrics. Guidelines for the management of neonatal encephalopathy. *Pediatrics.* 2020;146⁽⁵⁾:e2020029056. doi: 10.1542/peds.2020-029056.
- 7- Gagne-Loranger M, Shevell M, Majnemer A, et al. Parental perspectives on follow-up services for children with neonatal encephalopathy. *Dev Med Child Neurol.* 2021;63⁽⁷⁾:815–21. doi: 10.1111/dmcn.14838.
- 8- Back SA, Miller SP. Brain injury in premature neonates: a primary cerebral dysmaturation disorder? *Ann Neurol.* 2022;91⁽⁶⁾:805–17. doi: 10.1002/ana.26337.
- 9- McAdams RM, Juul SE. Neonatal encephalopathy: Update on therapeutic hypothermia and emerging adjunct therapies. *Clin Perinatol.* 2023;50⁽¹⁾:1–15.
- 10- Ghosh A, See KC, Lim MT, et al. Structured discharge planning improves long-term outcomes in high-risk neonates: A cohort study. *Pediatr Res.* 2022;92⁽⁴⁾:1058–1064.
- 11- Ferrer M, Montalvo L, Villamor-Martínez E, et al. Continuity of care and follow-up strategies after neonatal encephalopathy: A global scoping review. *Front Pediatr.* 2025;13:1220658. doi:10.3389/fped.2025.1220658.
- 12- Bourque SL, Machut KZ, Chuo J, et al. Discharge Best Practices of High-Risk Infants From Regional Children's Hospital NICUs. *Hosp Pediatr.* 2023;13⁽⁸⁾:716–723. doi:10.1542/hpeds.2022-007063.
- 13- Smith VC, Love K, Goyer E. NICU discharge preparation and transition planning: guidelines and recommendations. *J Perinatol (Internet).* 2022;42(Suppl 1):7–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41372-022-01313-9>.



Estrategias Terapéuticas

<p>4.1 Criterios de selección y consideraciones éticas del recién nacido candidato a neuroprotección por EHI <i>René Humberto Barrera - Mónica Morgues - Carolina Serrano</i> <i>Cesar Sánchez Acosta - Sandra Milena Navarro Marroquín</i></p>	<p>70</p>
<p>4.2 Neuroprotección neonatal mediante Enfriamiento Terapéutico (EnTer) <i>Yenny Andrea Solano - Paula Ponce - Alejandra Trujillo - Débora Vega</i> <i>Débora Morera - Mónica Ríos - Alexandra Jiménez Luna</i> <i>Mónica Morgues - René Barrera - César Sánchez Acosta</i></p>	<p>73</p>
<p>4.3 Manejo crítico del RN con EHI con y sin Enfriamiento Terapéutico <i>Mónica Morgues - María Josefa Castro - Silvia Fernández Jonusas</i> <i>Noelia Nieves - Pahola Atehortua - Paulina Toso</i> <i>Francesca Francini - Richard Baquero</i></p>	<p>80</p>
<p>4.4 Estrategias nutricionales en Recién Nacidos con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica <i>Nicholas Embleton - Carmen Vecchiarelli</i> <i>María Josefa Castro - Carolina Serrano - Isabel Araya</i></p>	<p>92</p>
<p>4.5 Manejo de las crisis epilépticas en el recién nacido con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) <i>Griselda Fuentes Fuentes - Carolina Serrano</i> <i>Sebastián GacioCésar Sánchez Acosta</i></p>	<p>101</p>
<p>4.6 Tratamientos adyuvantes para neuroprotección y nefroprotección en EHI en escenarios con y sin Enfriamiento Terapéutico (EnTer) <i>Mónica Morgues - Pahola Atehortua - César Sánchez Acosta</i></p>	<p>104</p>



Criterios de selección y consideraciones éticas del recién nacido candidato a neuroprotección por EHI

*René Humberto Barrera - Mónica Morgues - Carolina Serrano
Cesar Sánchez Acosta - Sandra Milena Navarro Marroquín*

A. CRITERIOS CLÍNICOS BASADOS EN LA EVIDENCIA

1. Edad gestacional ≥ 35 semanas.
Ensayos clínicos clave (CoolCap, TOBY, NICHD) incluyeron recién nacidos a término o casi a término (≥ 35 semanas), excluyendo prematuros debido al riesgo de complicaciones hematológicas e incertidumbre frente a la respuesta adecuada.
Recientemente el protocolo “Hipotermia corporal para prematuros de 33 a 35 SDG con EHI” mostró que el EnTer iniciado en las primeras 6h de vida no redujo el riesgo de muerte o discapacidad a la edad postmenstrual de 18 a 22m.⁽¹⁾
2. Peso al nacer ≥ 1800 g.
Criterio de seguridad adicional que busca reducir complicaciones durante la intervención.
3. Inicio de hipotermia dentro de las primeras 6 horas de vida.
La neuroprotección es más eficaz si se inicia en la ventana de “latencia” antes de la falla energética o activación de la cascada inflamatoria secundaria a lesión neuronal.
4. Evidencia de asfixia perinatal (al menos uno de los siguientes):
Apgar ≤ 5 a los 10 minutos.
Reanimación avanzada > 10 minutos.
 $\text{pH} \leq 7.0$ o déficit de base ≥ -16 mmol/L en sangre del cordón o en las primeras 60 minutos de vida.
5. Encefalopatía moderada o severa (de acuerdo con la escala institucional con la que se tenga más experiencia).
6. aEEG anormal (si está disponible): Patrón de fondo discontinuo, brote-supresión, bajo voltaje, plano o presencia de crisis epilépticas.⁽²⁾

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN CLÍNICOS

1. Edad gestacional < 35 semanas.
2. Malformaciones congénitas mayores (por ejemplo: hernia diafragmática) o dismorfias sugestivas de anomalías cromosómicas u otros síndromes con disgenesia cerebral.



3. Inestabilidad cardiovascular refractaria.
4. Hemorragia pulmonar o coagulopatía activa.
5. Decisión clínica o familiar de no escalar tratamiento (límites del esfuerzo terapéutico) evaluados en junta multidisciplinaria de especialistas.
6. Recién nacidos moribundos (datos de disfunción de tallo cerebral, por ejemplo: Prueba de la apnea presente).⁽³⁾
7. Ultrasonido cerebral con presencia de hemorragia intracraneal extensa, evidencia de daño hipóxico-isquémico previo al parto (patrón de watershed o daño global), evidencia sugestiva de encefalopatía neonatal de otra etiología.⁽⁴⁾
8. Peso bajo para la edad gestacional.
Basamos esta recomendación en los hallazgos del protocolo HELIX que encontró mayor daño a sustancia blanca en esta población de RN con EHI, lo cual era sugestivo de un daño previo al parto y por lo tanto tuvieron resultados adversos a pesar de haber sido sometidos al procedimiento de EnTer, este criterio permitiría optimizar los recursos disponibles.⁽⁵⁾

C. CRITERIOS ÉTICOS Y BIOÉTICOS PARA LA SELECCIÓN

1. Principio de interés superior del recién nacido.
Evaluar si el beneficio potencial supera los riesgos y si la intervención es proporcional a la condición clínica.
2. Consentimiento informado y autonomía familiar.
Aunque la urgencia de las intervenciones limita el tiempo, se debe informar con claridad a los padres o responsables del menor sobre el objetivo, riesgos, beneficios e incertidumbre de la intervención.
3. Proporcionalidad terapéutica.
No realizar intervenciones fútiles que prolonguen el sufrimiento sin modificar significativamente el pronóstico funcional.
4. Justicia y equidad.
Garantizar el acceso a EnTer instaurando procesos que permitan dar respuesta a situaciones que limiten el acceso como ubicación geográfica del recién nacido, afiliación al sistema de salud o nivel socioeconómico.
5. Participación del equipo interdisciplinario.
Las decisiones, idealmente, deben tomarse bajo una mirada multidisciplinaria que involucre a la familia, neonatólogos, pediatras, neuropediatras, enfermería, psicología, ética clínica y cuidados paliativos cuando sea necesario.⁽⁶⁾

D. ESCENARIOS ÉTICOS FRECUENTES

Situación: Dilema ético con abordaje recomendado:

- Recién nacido con EHI severa y malformación incompatible con la vida ¿Iniciar hipotermia? Limitar esfuerzo terapéutico; cuidados paliativos desde el nacimiento.
- Padres piden intervenciones avanzadas sin comprender el pronóstico ¿Hasta dónde llegar? Comunicación clara, apoyo emocional y comité de ética si persiste desacuerdo.
- Hospital o centro de salud remoto sin EnTer disponible ¿Remitir o paliar? Remitir si el tiempo lo permite; garantizar equidad en acceso a tecnología y recurso humano involucrado en la atención neonatal.⁽⁷⁾



- RN con EHI moderada entre las 6 y 12 h de vida.

El retraso en el inicio del tratamiento puede resultar de diversas circunstancias, como son: la dificultad de reconocer la gravedad de la EHI en las primeras horas, el transporte del paciente a un centro terciario, la no disponibilidad de equipos de enfriamiento o bien por la grave inestabilidad del paciente en las primeras horas. Sin embargo, un estudio bien diseñado mostró que el inicio de EnTer entre 6 y 12 h en los RN con EHI moderada tenía efecto neuroprotector, pero no así en aquellos con EHI grave.⁽⁸⁾ Así mismo, otro estudio señaló que la HT iniciada entre las 6 y las 24 h de vida, podría tener algún efecto terapéutico.⁽⁹⁾ Aun cuando los beneficios son inferiores al inicio antes de las 6 h, estos datos apoyarían ofrecer la HT después de las 6 h de vida en aquellos neonatos con EHI moderada.

E. REFLEXIÓN

Debemos tener en cuenta que la medicina es una ciencia en evolución constante, en la que no existen verdades absolutas; los criterios de selección que proponemos en este texto pueden cambiar de acuerdo con la evidencia proporcionada por investigaciones futuras.

REFERENCIAS

- 1- Faix RG *et al.* Whole-Body Hypothermia for Neonatal Encephalopathy in Preterm Infants 33 to 35 Weeks' Gestation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr.* 2025 Apr 1;179(4):396-406.
- 2- Committee on Fetus and Newborn; Papile LA, Baley JE, Benitz W, Cummings J, Carlo WA, Eichenwald E, Kumar P, Polin RA, Tan RC, Wang KS. Hypothermia and neonatal encephalopathy. *Pediatrics.* 2014 Jun;133(6):1146-50.
- 3- Azzopardi D, Brocklehurst P, Edwards D, Halliday H, Levene M, Thoresen M, Whitelaw A; TOBY Study Group. The TOBY Study. Whole body hypothermia for the treatment of perinatal asphyxial encephalopathy: a randomised controlled trial. *BMC Pediatr.* 2008 Apr 30;8:17.
- 4- Sanislow W, Singh E, Yang E, Inder T, El-Dib M. Value of cranial ultrasound at initiation of therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy. *J Perinatol.* 2022 Mar;42(3):335-340.
- 5- Davidson JO, Battin MR, Gunn AJ. Implications of the HELIX trial for treating infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy in low-to-middle-income countries. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2023 Jan;108(1):83-84.
- 6- Baines P. Medical ethics for children: applying the four principles to paediatrics. *J Med Ethics.* 2008;34(3):141-145.
- 7- Janvier A, Lantos JD. Ethics and neonatal intensive care. *Pediatr Clin North Am.* 2014.
- 8- Jia W, Lei X, Dong W, Li Q. Benefits of starting hypothermia treatment within 6 h vs 6-12 h in newborns with moderate neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *BMC Pediatr* 18, 50 (2018).
- 9- Laptook AR, Shankaran S, Tyson JE, Munoz B, Bell EF, Goldberg RN, *et al.* Effect of therapeutic hypothermia initiated after 6 hours of age on death or disability among newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy: A randomized clinical trial. *JAMA.* 2017; 318: 1550-60.



Neuroprotección neonatal mediante Enfriamiento Terapéutico (EnTer)

*Yenny Andrea Solano - Paula Ponce - Alejandra Trujillo - Débora Vega
Débora Morera - Mónica Ríos - Alexandra Jiménez Luna
Mónica Morgues - René Barrera - César Sánchez Acosta*

INTRODUCCIÓN

Investigaciones publicadas han demostrado que el EnTer por 72h, es el manejo estándar para neonatos con EHI moderada a grave. Los mecanismos de acción del EnTer son diversos: Atenúa la toxicidad producida por la lesión inicial que genera especies reactivas de oxígeno, neurotransmisores, mediadores inflamatorios, apoptosis, disrupción de la barrera hemato-encefálica (BHE), además de mejorar el metabolismo energético cerebral (**Figura 1**).⁽¹⁾ En la actualidad no hay evidencia de que alguna tecnología (corporal total vs cefálica) sea superior a la otra, por lo que el dispositivo del que se disponga es el que se debe de utilizar, se prefieren los dispositivos corporales por ser automatizados y más “amigables” en el manejo cotidiano. Los métodos de enfriamiento activos no servocontrolados presentan muchos efectos secundarios asociados a sobre enfriamiento. La hipotermia pasiva se contempla como una terapia de traslado, no se debe administrar como un tratamiento sostenido por 72h.⁽²⁾

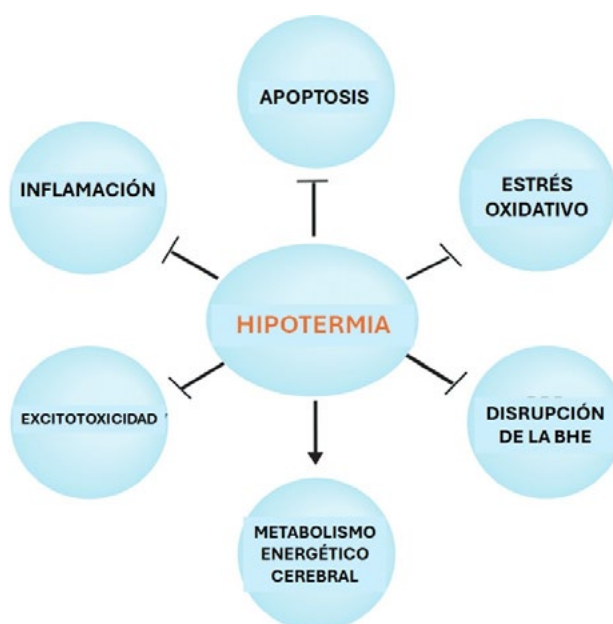


Figura 1: Mecanismos de acción de la hipotermia en el tratamiento de EHI.



RECEPCIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN SALA DE PARTOS

- Identificar factores de riesgo: Neonatos que durante el trabajo de parto presentaron estado fetal no tranquilizador, evento centinela o distocia de parto.⁽³⁾
- Preparación del equipo e insumos necesarios para proporcionar reanimación básica o avanzada del recién nacido (RN).
- Se recomienda la asignación de roles para lograr la eficiencia del equipo. Estos deben incluir liderazgo, manejo de vía aérea (ventilación presión positiva con reanimador con pieza en T o bolsa y máscara, de ser necesario asistir en intubación), otro para compresiones torácicas, monitorización y medicamentos y un encargado de la documentación.⁽⁴⁾
- Se debe recibir al RN en una cuna de calor radiante encendida, una vez finalizada la reanimación, apagar cuna si el RN cumple criterios para ingreso a tratamiento de hipotermia pasiva o activa.
- Iniciar con FIO₂ del 21% proporcionar mezcla de gases humidificado y caliente, titular FiO₂ de acuerdo con saturación objetivo evitando la hiperoxia.⁽⁵⁾
- Asegurar acceso venoso periférico o central (catéter umbilical o periférico)
- Administrar medicación indicada durante la reanimación, líquidos, inotrópicos etc.
- Monitorizar al recién nacido incluyendo saturación preductal de oxígeno, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura.
- Identificar puntuación de Apgar al nacer.
- Tomar gases de cordón: Debe ser dentro de los primeros 20 minutos de vida, mediante punción directa de una de las dos arterias umbilicales, dado que la muestra arterial es la más representativa del estado ácido-base fetal.

Utilizar jeringa de toma de gases arteriales.⁽³⁾

- Si la toma de gases arteriales no es posible, se recogerá una muestra de la vena umbilical, que nos informa sobre el estado ácido base materno-fetal.⁽³⁾
- Reportar PH < 7,0 en la primera hora de vida en muestra del cordón arterial o venosa o capilar, déficit de base exceso < -16 mmol/L. Lactato > 12 mmol/L durante la primera hora de vida.⁽³⁾
- Junto con el equipo iniciar evaluación neurológica del recién nacido (de acuerdo con la escala institucional con la que se tenga más experiencia para graduar la EHI).
- Junto con el equipo verificar criterios de EHI moderada a severa y criterios para inicio de EnTer.
- Activar código de EnTer e iniciar la monitorización con aEEG

INTERVENCIONES EN CENTRO SIN EQUIPAMIENTO DE EnTer

Hipotermia pasiva

- Si no cuenta con sistema de enfriamiento activo, considere el enfriamiento pasivo mientras prepara al paciente para su traslado a un centro de alta complejidad.
- Iniciar hipotermia pasiva lo antes posible, para alcanzar rápidamente la temperatura objetivo.
- Apagar la cuna de calor radiante.
- No arropar al recién nacido, retirar ropa o mantas adicionales, dejando la mínima cobertura necesaria.
- Controlar la temperatura rectal cada 15 minutos⁽⁶⁾



- Monitorizar Frecuencia cardiaca, SO₂, tensión arterial, frecuencia respiratoria.⁽⁷⁾
- Activación del traslado a centro con equipo de EnTer, informar a la familia al respecto.
- Coordinación con centro de alta complejidad para la recepción del paciente.
- Preparación del RN para el traslado a centro con EnTer.
- Incubadora de transporte apagada.
- Es preferible que el neonato cuente con acceso umbilical venoso y arterial, si no es posible debe considerar accesos periféricos venoso y arterial.
- Mantener el enfriamiento pasivo del RN entre 33.5-35°C sin oscilaciones.^(5, 8, 9, 10)
- Mantener estricto control clínico y neurológico del paciente con escalas estandarizadas para este fin.
- Evitar la manipulación excesiva. (iniciar protocolo de mínima manipulación)
- Identificación de factores de riesgo de sobre enfriamiento.⁽¹¹⁾
- Control glucométrico y electrolítico.
- Control estricto de líquidos administrados y eliminados si es necesario colocación de sonda urinaria.
- Llevar registro de monitoreo de hipotermia pasiva.
- Documentar en historia clínica todo el proceso realizado durante la reanimación, medicación utilizada, criterios de inclusión para hipotermia, profilaxis, vacunación, realización de tamizajes, laboratorios, colocación de catéteres, ubicación, exámenes radiológicos entre otros.⁽⁸⁾
- Proporcionar medidas de confort al recién nacido, posicionamiento en línea media, manejo del dolor, cuidados y protección de piel.
- Entregar y asegurar información al personal encargado del traslado y el centro receptor.

TRANSPORTE DEL RN CON EHI

¿Cuándo trasladar?

- **Idealmente dentro de las primeras 3–4 horas de vida** para llegar a un centro con capacidad de iniciar EnTer **antes de las 6 horas**.
- **No se debe retrasar** el traslado por estudios con evidencia de EHI.
- Si se decide iniciar hipotermia pasiva (temperatura 33.5–35 °C), debe hacerse con monitoreo continuo de temperatura corporal.

Check-list antes del traslado

Área	Aspecto	Acción
Neurológico	Glasgow neonatal, crisis epilépticas	Fármacos de primera línea de acuerdo con disponibilidad institucional.
Respiración	SatO ₂ y CO ₂	Ventilación adecuada, evitar hipo-hipercarbia.
Circulación	TA, llenado capilar	Iniciar líquidos o vasopresores si necesario.
Glucosa	Control ≥ 45 mg/dL	Infusión continua si es necesario.
Temperatura	T° central 36.5–37.0 °C	Evitar hipertermia; iniciar hipotermia pasiva si está indicado.
Vía	Vía venosa funcional	Idealmente 2 accesos periféricos o umbilical.
Monitorización	ECG, pulso, SpO ₂ , T°	Documentación continua durante traslado.



Cuidados durante el transporte

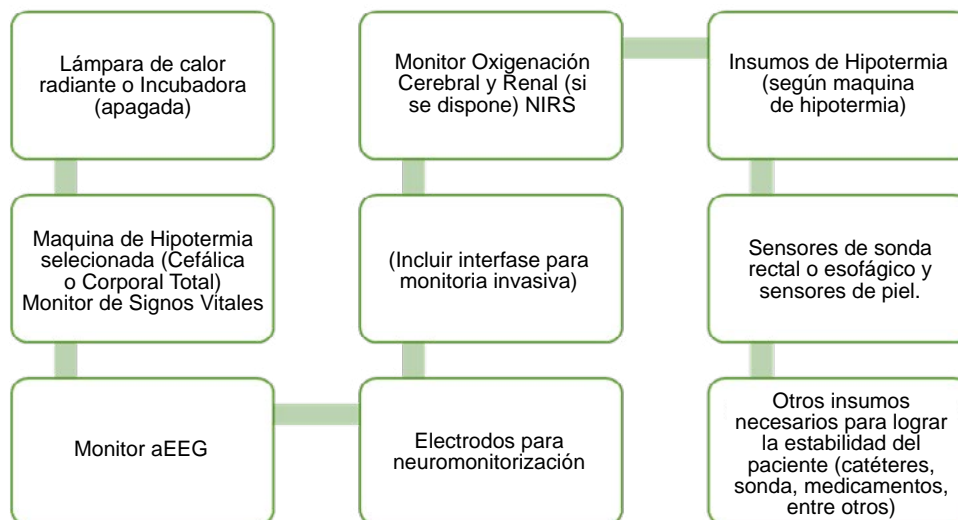
- Personal entrenado en reanimación y manejo avanzado neonatal.
- Incubadora de transporte con control térmico (si es posible).
- Registro continuo de signos vitales.
- Informe médico completo al centro receptor con:
 - o Datos del parto y reanimación
 - o Laboratorios y gases
 - o Signos neurológicos
 - o Manejo realizado

Errores comunes que deben evitarse⁽¹²⁻¹⁴⁾

- Retrasar el traslado para realizar estudios innecesarios
- Uso de transporte sin monitoreo térmico o personal entrenado
- Falta de estabilización básica antes de iniciar el traslado

RECEPCIÓN DEL RECIÉN NACIDO PARA ENTER

Se debe tener en cuenta que la unidad neonatal que recibe al RN para EnTer debe contemplar una fase de alistamiento del equipo, una vez se confirme paciente por remisión o paciente intrahospitalario con sospecha de EHI, se debe tener lista la unidad con el personal capacitado y disponible, además de los siguientes insumos:



Esquema 2: Fase de alistamiento para inicio de EnTer
Elaboración propia de autores

Recepción del paciente en la Unidad Neonatal

El equipo debe recibir al paciente directamente en la incubadora de transporte, en conjunto con el cuidador o personal que realiza la transferencia. Durante esta fase es prioritario:



- Registrar temperatura rectal y cutánea, sin retirar al RN de la incubadora de transporte.
- Valorar y documentar constantes vitales: tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.
- Verificar la permeabilidad de accesos venosos, integridad del sistema de infusiones, estado de drenajes (si aplica) y soporte de la vía aérea.
- Garantizar transferencia segura hacia la incubadora acondicionada para el inicio de EnTer.

Inicio de EnTer

Puede iniciarse mediante dos modalidades aprobadas:

1. Hipotermia selectiva cefálica

- Unidad de control y unidad de enfriamiento.
- Tres gorros: de enfriamiento, soporte y aislamiento. La elección del gorro debe basarse en el perímetro cefálico y el peso del RN.
- Circulación de agua estéril a temperaturas entre 8 a 20°C, dependiendo del peso del RN.
- Sensores de temperatura de piel (pared abdominal sobre hígado), cuero cabelludo (23-28°C) (fontanela anterior y cable hacia el frente) y temperatura rectal o esofágico (34-35°C).

2. Hipotermia corporal total

- Unidad de control y bomba de enfriamiento.
- Elementos como manta, colchón o prenda corporal por donde circula agua estéril en un sistema cerrado, a temperaturas entre 12-39 °C, reguladas automáticamente.
- Monitoreo continuo a través de una sonda rectal o esofágica y algunas de ellas recogen información de la superficie del paciente a través de sensores superficiales.

Ambas modalidades deben contar con monitoreo continuo y permitir una intervención rápida ante alteraciones hemodinámicas o complicaciones.

- Previo al inicio de EnTer, el neonato debe tener acceso vascular periférico y central, debido a la vasoconstricción periférica producida por la hipotermia.
- Preferir acceso central (arterial umbilical y venoso umbilical). Si no se consigue, canalizar acceso venoso periférico, o insertar acceso venoso central con catéter epicutáneo y línea arterial periférica para monitoreo continuo de presión arterial.
- Instalación de sonda esofágica a un tercio inferior del esófago o rectal (5 cm desde esfínter anal) según disponibilidad.⁽¹⁵⁾
- Se debe realizar valoración y limpieza de la piel del recién nacido.
- Instalar electrodos para monitorización de aEEG o EEG y sensores para monitorización tisular de oxígeno cerebral y renal, según disponibilidad.
- Encender equipo de hipotermia disponible (Programar el equipo con temperatura inicial de 34.5 °, luego que el niño alcanza esta T°, disminuir a 33.5°)
- El RN debe contar con un oxímetro de pulso y un monitor cardiorrespiratorio.
- Evaluar el estado clínico basal y neurológico del paciente y documentarlo.
- Colocación de sonda vesical para garantizar un balance hídrico estricto.
- Colocación de protección visual y auditiva, se pueden utilizar tapones y antifaz, para disminuir estímulos. (Protocolo de Mínima Manipulación)
- Evaluación y control del dolor neonatal.



Recién Nacido en EnTer

- Preparación del equipo para Intubación Endotraqueal, en caso que corresponda.
- Instalación de circuito cerrado de aspiración traqueal, según corresponda.
- Programar alarmas del equipo de EnTer y del monitor multiparámetros.
- Control y registro de parámetros cada 1 hora (FC, FR, PA, SatO₂, T° esofágica, T° axilar)
- Control y registro de T° objetivo programada (33.5°C) del equipo de EnTer.
- Cuidados del paciente en Ventilación Mecánica según corresponda.⁽¹⁶⁾
- Preparación y administración de medicamentos o sedación.
- Toma de exámenes indicados.
- Control estricto de ingresos y egresos (Diuresis horaria y peso pañal)
- Observar signos de sangramiento en sitios de punción, residuos gástricos y sitio de inserción de catéteres.
- Observar y registrar signos clínicos o eléctricos de convulsiones.
- Realizar cambios de posición cada 4-6 horas, manteniendo el eje del RN en línea media utilizando como referencia la nariz.⁽¹⁷⁾
- Realizar registro y evaluación de la piel del recién nacido cada 4-6 hrs, incluyendo los puntos de apoyo (Cambios de coloración, edema, indemnidad).

REFERENCIAS

- 1- Ma H, Sinha B, Pandya RS, Lin N, Popp AJ, Li J, Yao J, Wang X. Therapeutic hypothermia as a neuroprotective strategy in neonatal hypoxic-ischemic brain injury and traumatic brain injury. *Curr Mol Med*. 2012 Dec;12(10):1282-96.
- 2- García Alix A, Arnáez J, Arca G, Martínez-Biarge M. Código encefalopatía hipóxico-isquémica: revisión sistematizada para entornos con recursos limitados *An Pediatr (Barc)*. 2024;100:275-86.
- 3- Gabriel PJ, Gloria T, Carolina S, Eugenia E. Edición 1. 10 de febrero de 2021. Asociación Colombiana de Neonatología (ASCON). Consenso de expertos diagnóstico, manejo, monitoreo y seguimiento del recién nacido con asfixia perinatal, encefalopatía hipóxico isquémica (EHI), e hipotermia terapéutica (HT). 10 de febrero de 2021.
- 4- Spanish guide for neonatal stabilization and resuscitation 2021: Analysis, adaptation and consensus on international recommendations. Zeballos G, Avila Ab, Escrig R, Montserrat Izquierdo M, Ruiz C, Gómez C, Iriondo A, en representación del Grupo de Reanimación Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología (GRN-SENeo) *An Pediatr (Engl Ed)* 2021.
- 5- García-Alix A, Arnáez J. NEUROLOGÍA NEONATAL DE UN VISTAZO [Internet]. 2022. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/360447835>.
- 6- Wu TW, Schmicker R, Wood TR, Mietzsch U, Comstock B, Heagerty PJ, *et al*. Esophageal Versus Rectal Temperature Monitoring During Whole-Body Therapeutic Hypothermia for Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Association with Short- and Long-Term Outcomes. *Journal of Pediatrics*. 2024 May 1;268.
- 7- Leite PNM, Teixeira RB, da Silva GD, Reis AT, Araujo M. Therapeutic hypothermia in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy: Integrative review. Vol. 28, *Revista Enfermagem*. Centro de Estudos da Faculdade de Enfermagem da UERJ; 2020. p. 1-7.
- 8- Carreras N, Alsina M, Alarcon A, Arca-Díaz G, Agut T, García-Alix A. Efficacy of passive hypothermia and adverse events during transport of asphyxiated newborns according to the severity of hypoxic-ischemic encephalopathy. *J Pediatr (Rio J)*. 2018 May 1;94(3):251-
- 9- José A. Fuentes-Ruiz, Carolina Lagares-Franco, Óscar Rodríguez-Molina, Enrique Cordero Cañas, Isabel Benavente-Fernández, Valoración de la hipotermia terapéutica pasiva del recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica que precisa traslado interhospitalario, *Rev Neurol* 2015; 60(7): 303-308.



- 10- Lemyre B, Ly L, Chau V, Chacko A, Barrowman N, Whyte H, *et al.* Initiation of passive cooling at referring centre is most predictive of achieving early therapeutic hypothermia in asphyxiated newborns. *Paediatrics and Child Health (Canadá)*. 2017 Aug 1;22(5):264–8.
- 11- Troncoso G, Agudelo-Pérez S, Maldonado NT, Becerra MP. Relationship of passive hypothermia during transport with the incidence of early multiorgan compromise in newborns with perinatal asphyxia. *Early Hum Dev*. 2023 Dec 1;187.
- 12- WHO. *Managing newborns with HIE in low-resource settings*. 2018.
- 13- ACOG/AAP. *Neonatal Encephalopathy and Neurologic Outcome*, 2nd ed. 2014.
- 14- Canadian Paediatric Society. *Transport of the critically ill newborn*, 2016.
- 15- Grupo de Trabajo Hipotermia Terapéutica, Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN). Recomendación para el tratamiento con hipotermia en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *Arch Argent Pediatr* 2017;115 Supl 3:s38-s52.
- 16- Rocha G, Soares P, Gonçalves A, Silva AI, Almeida D, Figueiredo S, Pissarra S, Costa S, Soares H, Flôr-de-Lima F, Guimarães H. Respiratory Care for the Ventilated Neonate. *Can Respir J*. 2018 Aug 13;2018:7472964. doi: 10.1155/2018/7472964. PMID: 30186538; PMCID: PMC6110042.
- 17- Flores G., Donoso R., Protocolo de hipotermia terapéutica neonatal en encefalopatía hipóxico isquémica moderada a severa, Servicio de Neonatología Hospital Puerto Montt, Chile, 2015.



Manejo crítico del RN con EHI con y sin Enfriamiento Terapéutico

Mónica Morgues - María Josefa Castro - Silvia Fernández Jonusas - Noelia Nieves Pahola Atehortua - Paulina Toso - Francesca Francini - Richard Baquero

INTRODUCCIÓN

La EHI representa una de las principales causas de morbimortalidad neonatal, con implicaciones multisistémicas significativas. (Ver Capítulo 2) El periodo de transición perinatal puede verse interrumpido o modulado negativamente en este escenario de hipoxia y acidosis interrumpiendo procesos fisiológicos en el sistema respiratorio, como es la ventilación, síntesis y secreción de surfactante pulmonar y aclaramiento del líquido alveolar, y generando respuestas compensatorias a nivel renal. Los cambios fisiológicos y metabólicos que presentan los pacientes con EHI, asociado a los efectos fisiológicos de EnTer, alteran la función respiratoria, haciendo que el 50-70% de los pacientes requieran apoyo ventilatorio. EHI presenta falla multiorgánica, destacando la afectación hepática en un 60% de los casos y la renal en un 40%.⁽¹⁾

El EnTer produce una serie de cambios fisiológicos: vasoconstricción, bradicardia, incremento del gasto cardíaco (aproximadamente 7% por cada grado centígrado de descenso), y disminución de la tasa metabólica (5-8% por °C), con alteraciones en la presión parcial de CO₂. Estos cambios pueden impactar aún más en el flujo sanguíneo cerebral.⁽²⁾

IMPACTO DE LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA EN ÓRGANOS Y SISTEMAS CRÍTICOS

Sistema Cardiovascular

Impacto del evento hipóxico-isquémico sobre el sistema cardiovascular: Después de la agresión hipóxica inicial, la contractilidad miocárdica aumenta para compensar y mejorar el flujo sanguíneo. Cuando se agota, la disfunción cardíaca empeora por lesión asociada a las especies reactivas de oxígeno en la reperfusión y a la baja reserva para enfrentar la reducción de la precarga por bajo retorno venoso pulmonar ante aumento abrupto de la poscarga, reduciendo la contractilidad, el gasto cardíaco, la presión arterial sistémica y el flujo sanguíneo cerebral y sistémico. La disfunción cardiovascular se presenta hasta en 60% de pacientes con EHI, usualmente es transitoria, con un pico entre segundo y tercer día de vida, seguido de una lenta recuperación. La transición de la circulación fetal a la posnatal se ve afectada por la hipoxia, que favorece la producción de endotelina 1 e inhibición de la sintasa de óxido nítrico con reducción de la producción y su efecto vasodilatador, persistiendo una alta resistencia vascular pulmonar. La Hipertensión Pulmonar Persistente del Neonato (HPPN) puede afectar entre el 13-27% de los lactantes



con EHI y con una mortalidad que puede alcanzar el 27%. Los factores que contribuyen a la HPPN en neonatos con una agresión hipóxica perinatal son la vasoconstricción pulmonar hipóxica, las alteraciones del rendimiento del corazón derecho y la disminución de la función del corazón izquierdo.⁽³⁾

Impacto del EnTer sobre el sistema cardiovascular: Durante el EnTer se producen modificaciones en la función cardiovascular en respuesta al descenso de la temperatura y de la tasa metabólica. Las modificaciones ocasionadas son:⁽⁴⁾

- Descenso de la frecuencia cardíaca hasta 80–100 lpm, sin compromiso hemodinámico, de tal manera que no requiere intervención si la perfusión es adecuada.
- Disminución de la contractilidad en ambos ventrículos y atenuación del efecto beta-adrenérgico, lo cual puede afectar el efecto de drogas inotrópicas.
- Disminución del gasto cardíaco hasta un 25–30% por disminución de la frecuencia y del inotropismo, que puede ser significativo si hay compromiso hemodinámico previo.
- Aumento de la resistencia vascular sistémica (RVS) y aumento de los receptores alfa-adrenérgicos, que puede afectar la poscarga y empeorar la HPPN.
- Aumento de la resistencia vascular pulmonar.
- Disminución del flujo sanguíneo cerebral con redistribución hacia áreas cerebrales prioritarias para la supervivencia.
- Disminución de la precarga en ambos ventrículos.
- Alteración en el acoplamiento del ventrículo derecho (VD) con la arteria pulmonar (AP).
- Bradicardia sinusal por enlentecimiento en la repolarización del nódulo sinoauricular por reducción en el calcio intracelular y predominio del tono parasimpático.

Impacto del recalentamiento sobre el sistema cardiovascular: En el proceso de retorno a la temperatura basal se van a producir modificaciones en el sistema cardiovascular, los cuales son:⁽⁴⁾

- Disminución de la RVP y RVS.
- Aumento del gasto cardíaco.
- Aumenta el flujo sanguíneo cerebral, aunque continua la redistribución del mismo a áreas prioritarias.
- Normalización de la precarga.
- Aumento de la contractilidad cardíaca.
- Mejor acoplamiento VD-AP.
- Aumento de la FC.

Sistema Renal

La función renal en neonatos con EHI es especialmente vulnerable debido a la redistribución del flujo sanguíneo descrito, la activación de mecanismos inflamatorios sistémicos, y los efectos fisiológicos de EnTer. Antes de la instauración de EnTer, aproximadamente el 60% de los neonatos con EHI presentaban lesión renal aguda (LRA), disminuyendo el porcentaje actual a alrededor de 40-50%. La presencia de LRA se asocia con mayor mortalidad y peores desenlaces neurológicos, independiente del grado de EHI. El riñón es el órgano más comúnmente afectado en la EHI debido a su vulnerabilidad a la hipoperfusión por la alta resistencia vascular intrauterina, la renina plasmática elevada y la baja filtración glomerular. Los riñones se pueden ver afectados incluso en EHI leve, por lo que deben implementarse estrategias de monitoreo continuo y de nefroprotección.⁽¹⁾



Sistema Respiratorio

La EHI, junto a la promoción de HPPN, también interrumpe el periodo de aclaramiento del líquido alveolar mediado por canales epiteliales de sodio, los cuales dependen de los niveles de oxígeno, cortisol y catecolaminas para su funcionamiento óptimo.

Los neonatos con EHI suelen requerir soporte respiratorio por presencia de HPPN, apnea o comorbilidades que lo llevan a la insuficiencia respiratoria. La hiperoxemia, en el soporte respiratorio, aumenta la formación de radicales libres de oxígeno en el cerebro en la fase de reperfusión, agravando la lesión cerebral y los resultados neurológicos a corto y largo plazo. La hipocapnia, genera vasoconstricción e hipoflujo cerebral, de manera que cambios de 1 mmHg en la PCO_2 están asociados con un cambio del 4% en el flujo sanguíneo cerebral. La hipocapnia se ha asociado también a un aumento de la transmisión de glutamato y supresión de la inhibición de GABA que también producen vasoconstricción cerebral y fragmentación del ADN nuclear en la corteza cerebral, peroxidación lipídica de la membrana y la muerte celular apoptótica. El EnTer reduce el metabolismo basal, la producción de CO_2 y la sensibilidad del centro respiratorio. Se ha asociado valores de $PaCO_2$ menores de 35-40 mmHg con resultados neurológicos desfavorables. Tanto la $PaCO_2$ como la PaO_2 se ven modificados por la temperatura de tal manera que a menor temperatura la solubilidad de los gases aumentará en la sangre y se estima que por cada grado centígrado de disminución de la temperatura, la $PaCO_2$ disminuirá aproximadamente 2 mmHg y la PaO_2 en 5 mmHg y el pH aumentará en aproximadamente 0.012-0,015 unidades.⁽⁵⁾

Práctica Clínica. Diagnóstico y Monitorización

Cardiovascular

- Manifestaciones clínicas: En condiciones normales la valoración del estado clínico cardiovascular de un recién nacido es imprecisa; en pacientes con EHI, especialmente cuando reciben EnTer, es más difícil debido a los efectos sobre la frecuencia cardíaca, presión arterial, perfusión, relleno capilar, diuresis, gases sanguíneos y lactato. Los pacientes con EHI muestran alteraciones clínicas cardiovasculares como hipotensión arterial, baja perfusión tisular y alteraciones en el ritmo cardíaco. Los signos vitales deben ser monitoreados continuamente.⁽⁶⁾
- Electrocardiografía: Alteraciones en la onda T y Q y depresión del S-T⁽⁶⁾
- Laboratorio: Suelen presentar aumento de enzimas cardíacas (creatinfosfocinasa y troponina) que indican injuria miocárdica pero no permiten establecer severidad del daño miocárdico ni ofrecen información en tiempo real de la función cardíaca. El lactato sérico es un excelente marcador de metabolismo anaeróbico, típico de la hipoxia y la isquemia y puede ser un marcador importante para seguir la evolución y delimitar la severidad del cuadro.⁽⁶⁾
- Ecocardiografía: El ecocardiograma ofrece datos más específicos y sensibles acerca del estado cardiovascular como la condición de carga, contractilidad y poscarga del ventrículo derecho y ventrículo izquierdo, significancia hemodinámica de los cortocircuitos, gasto cardíaco derecho e izquierdo, índice cardíaco y modificaciones estructurales en la configuración cardíaca, además del descarte de cardiopatías congénitas. Igualmente, permite evaluar la categorización de la hipertensión pulmonar, si está presente. Se recomienda realizar una evaluación ecocardiográfica de manera temprana en todos los lactantes con EHI, especialmente en aquellos que reciben EnTer, al inicio de agentes cardiovasculares o el requerimiento de $FiO_2 > 30\%$, o con deterioro moderado a grave antes de las 24 horas. Puede ser realizada en el punto de atención (POCUS, por sus siglas en inglés) por cardiólogos o neonatólogos entrenados.⁽⁶⁾



- La saturación regional de oxígeno evaluada mediante NIRS, puede desempeñar un papel importante cuando se combina con ecocardiografía funcional para orientar las intervenciones terapéuticas en EHI para prevenir la lesión cerebral secundaria. Un enfoque clínico basado en NIRS es prometedor en el tratamiento de la EHI, ya que puede ayudar a mejorar la estabilidad hemodinámica cerebral y el metabolismo después de una lesión por hipoxia-isquemia.

Renal

Las **Tablas 1 y 2** muestran secuencias de evaluación de función renal en UCIN

Tabla 1: Secuencia de evaluación de función renal en UCIN
Evaluación inicial (primeras 6–12 horas de vida).

Parámetro	Indicaciones
Diuresis horaria	≥1 mL/kg/h (alerta si <0.5 mL/kg/h)
Creatinina plasmática	Valor basal; considerar valores >1.5 mg/dL anormales
Urea plasmática	Elevación junto a creatinina sugiere LRA
Electrolitos séricos	Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺
Gasometría y balance ácido-base	Puede reflejar perfusión renal y acidosis metabólica
Ecografía renal y doppler (si es posible)	Para descartar anomalías estructurales o bajo flujo
Monitoreo diario en UCIN (días 1–5 de vida)	
Diuresis	Cada 1–3 horas (registro acumulado)
Creatinina	Cada 24–48 h, según evolución
Electrolitos y glucosa	Cada 12–24 h (o más frecuente si inestabilidad)
Balance hídrico	Registro estricto: ingesta vs egresos
Signos clínicos	Edema, distensión abdominal, irritabilidad, convulsiones

Tabla 2: Monitoreo Renal en Neonatos con EHI bajo EnTer.

Parámetro	Frecuencia	Valor esperado / Acción	Observaciones
Diuresis (ml/kg/h)	Cada 3 h	>1 ml/kg/h	Oliguria sostenida: investigar perfusión
Peso diario (g)	Diario	Sin ganancia excesiva	Monitorear edema, sobrecarga hídrica
Creatinina sérica (mg/dL)	D1, D3, D5 o según evolución	<1.0–1.5 (tendencia descendente)	Confirmar AKI si ↑ sostenida
Electrolitos séricos	Cada 12–24 h	Dentro de rangos normales	Corregir desequilibrios rápidamente
Lactato	Cada 12–24 h	<2.5 mmol/L	Elevado = posible hipoperfusión renal
PAM (mmHg)	Continuo o cada hora	≥ percentil 10 para EG	Iniciar soporte si < p10 con signos clínicos
Inotrópicos activos	Diario	Estabilidad hemodinámica clínica y por ecocardiografía	Registrar dosis y respuesta
Balance hídrico diario	Diario	Balance neutro o negativo leve	Evaluar acumulación de líquidos
Excreción urinaria de proteínas/sangre	Inicial + cada 48 h	Negativo o traza	Proteinuria persistente = lesión tubular
Uso de fármacos nefrotóxicos	Diario	Evitar combinaciones innecesarias	Ajustar dosis por función renal



- Manifestaciones Clínicas y monitorización de función renal: Aunque es imprecisa, la diuresis horaria puede alertar acerca de la evolución de la función renal y ser monitorizada en tiempo real. Debe ser registrada desde el ingreso y requiere técnicas precisas de cuantificación. Una diuresis < 1 mL/kg/hora por más de 6 horas puede indicar hipoperfusión renal o lesión parenquimatosa renal. La poliuria también puede aparecer durante la recuperación o fase de diuresis posoligúrica.
- Laboratorio: La creatinina sérica no refleja el estado renal del neonato en las primeras 24-48 horas, y hasta 60% de los pacientes pueden mantener diuresis normal a pesar de lesión renal significativa, por lo que escalas de clasificación como la KDIGO neonatal, podrían no diagnosticar a muchos pacientes. La propuesta de adicionar a la escala KDIGO, la definición de LRA de Gupta en pacientes con EHI ha aumentado la detección de LRA, y se basa en la tasa de disminución de la creatinina sérica durante la primera semana, que define LRA cuando la creatinina es $\geq 33\%$, $\geq 40\%$ y $\geq 46\%$ los días 3, 5 o 7, respectivamente, en relación con la creatinina basal del nacimiento. En la **Tabla 3** se muestra la Clasificación del daño renal (KDIGO adaptado neonatal). El uso de biomarcadores es útil para el diagnóstico de LRA, siendo los más sensibles: NGAL (neutrophil gelatinase associated lipocalin), cistatina C, IL-18 urinaria, KIM-1 e IL-18 permiten una detección más temprana del daño renal. Niveles de NGAL >140-160 ng/mL en el primer día se correlacionan con aparición de LRA, con altos niveles de precisión (AUC: 0,82 - 0,9).^(7, 8)
- Perfusión y oxigenación renal: NIRSr permite una detección temprana de LRA al evaluar la oxigenación renal en tiempo real. Los niveles de saturación renal disminuyen durante el enfriamiento (media $72 \pm 9\%$), y durante el período de recalentamiento retornan a valores basales ($87 \pm 6\%$). En un estudio de pacientes con EHI en EnTer, los que desarrollaron LRA tuvieron saturación renal más alta durante el enfriamiento y el hecho de tener una saturación renal >75 % a las 24-48 h de vida predijo LRA con una sensibilidad del 79 % y una especificidad del 82 %, lo que podría reflejar una menor extracción de oxígeno por parte de un riñón lesionado.⁽⁹⁾
- Estudios de imágenes: Una vez establecido el diagnóstico de lesión renal aguda debe hacerse una ecografía renal para evaluar ecogenicidad del parénquima y la presencia de malformaciones renales.

Tabla 3: Clasificación del daño renal (KDIGO adaptado neonatal)

Etapa	Creatinina	Diuresis
1	$\uparrow \geq 0.3$ mg/dL en 48h o 1.5-1.9x basal	<0.5 mL/kg/h por 6-12h
2	2.0-2.9x basal	<0.5 mL/kg/h por ≥ 12 h
3	3x basal o ≥ 2.5 mg/dL	<0.3 mL/kg/h ≥ 24 h o anuria ≥ 12 h

Las elevaciones pueden demorarse 24-48h, por lo que la diuresis es el **marcador más temprano y útil**.⁽²⁵⁾

Respiratorio

- El monitoreo de los gases en sangre puede hacerse en forma invasiva (muestra de sangre) o no invasiva. La ventaja de esta última, además de no invasiva, es la capacidad de ser monitoreada en tiempo real sin las perturbaciones propias de la toma de una muestra. La determinación de CO₂ espirado o por monitoreo transcutáneo es muy útil si está disponible, aunque el EnTer causa vasoconstricción periférica y puede afectar la precisión de su resultado. No existen objetivos definidos para los gases en sangre arterial, pero se recomienda mantener la PaO₂ por debajo de 100 mmHg (50-80 mmHg en aire ambiente) o una saturometría preductal entre 92-95%. Esto es especialmente relevante en neonatos con HPPN, donde resulta útil monitorear la saturación pre y postductal.⁽¹⁰⁾



- Los estudios de imágenes pueden ser útiles cuando se asocian comorbilidades que complican la evolución o cuando se sospechan complicaciones del soporte ventilatorio (neumotórax, neumopericardio, etc.) Hoy día la ecografía pulmonar ha desplazado a los estudios radiológicos, es muy sensible y específica en manos experimentadas pudiendo ser realizada en la UCIN.
- Monitoreo de función pulmonar con curvas y lazos en tiempo real, disponible en los ventiladores mecánicos, permiten ajustar parámetros o modalidades ventilatorias, evaluar requerimiento de intervenciones (aspiración de tubo traqueal, revisión de circuitos o tubo traqueal, administración de broncodilatadores) y evaluar los resultados de las intervenciones y evolución del paciente.

Práctica Clínica. Manejo

Medidas Generales: Los cuidados generales de un neonato con EHI ingresado en la UCIN son los mismos que en cualquier neonato críticamente enfermo y se centra en el balance hidroelectrolítico, la comodidad del neonato, la prevención o tratamiento de infecciones y la óptima nutrición. El objetivo es mantener la normovolemia estricta y una diuresis horaria mayor a 1 ml/kg/hora. El aporte de líquidos debe ser muy cuidadoso, basado en los hallazgos ecocardiográficos, balance hídrico, diuresis y electrolitos. El uso de expansiones debiera ser evitado. En casos de bajo gasto cardiaco y hematocrito bajo se debe considerar una transfusión de glóbulos rojos con el objetivo de mejorar la entrega de oxígeno a los tejidos. El manejo básico de líquidos y electrolitos está desarrollado en la sección 4.4. EnTer reduce el filtrado glomerular y el flujo plasmático renal en un 25–30%, los volúmenes deben ser ajustados cuidadosamente. Debe considerarse la transfusión de concentrado de eritrocitos en neonatos con pérdida de volemia mayor de 10% y signos de choque o cuando la hemoglobina es menor de 7-8 g/dL en neonatos estables, menor de 10 g/dL en neonatos que requieran soporte respiratorio o hemodinámico o menor de 12 g/dL en neonatos extremadamente críticos, en especial con requerimiento de oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO). También se recomienda la transfusión de Plasma Fresco Congelado (PFC) si el Tiempo de Protrombina (PT), Tiempo de Tromboplastina (PTTA) o el índice internacional normalizado (INA) es mayor de 1.5 del rango normal, especialmente si hay sangrado, acompañado de crío precipitado si el valor sérico de fibronógeno es menor de 1.5g/L; transfundir plaquetas con conteo menor de 50.000 plaquetas/mm³. No se recomienda exceder de 15-20 mL/Kg en cada transfusión, que debe ser monitoreada.⁽¹¹⁾

Cuidados Hemodinámicos y Cardiológicos: Va dirigido al manejo de la inestabilidad hemodinámica, HPPN y trastornos del ritmo cardiaco. Las decisiones deben estar sustentadas en los hallazgos obtenidos usando las estrategias diagnósticas antes descritas. Hay ciertas consideraciones determinadas por ecocardiografía funcional que pueden orientar el manejo hemodinámico del neonato con EHI:

Vasoconstricción Pulmonar Hipóxica: Caracterizada por aumento de presión arterial pulmonar y vasculatura pulmonar normal. Usualmente puede mejorar con adecuada oxigenación, normovolemia y el uso de sedación/analgesia, para evitar un aumento reactivo de la presión en la arteria pulmonar. Si no hay mejoría, usar vasodilatadores (óxido nítrico, Sildenafil, prostaciclina, etc.). Algunos estudios han evidenciado un papel importante de la vasopresina y norepinefrina en el logro de una mejor relación RVP/RVS. Se puede considerar la Prostaglandina E₁ (PGE₁) si el conducto arterioso, se hace restrictivo.^(3, 12)

Disfunción Ventricular Derecha o Izquierda: El manejo va dirigido hacia la disminución del trabajo ventricular a través del uso de inotrópicos. La Dobutamina es de primera elección por su efecto inotrópico sin aumento significativo de la postcarga. La dopamina o la adrenalina en infusión pueden ser utilizadas si hay disminución de la resistencia vascular sistémica y no hay taquicardia. La milrinona sólo será considerada cuando haya presión arterial normal y adecuada diuresis, ya que se excreta por vía renal, comenzando con infusión a la dosis más baja (0,2 a 0,3 mcg/kg/min). Se debe considerar la admi-



nistración de PGE_1 si el conducto arterioso es restrictivo. No se recomienda el uso de vasodilatadores, especialmente en disfunción ventricular izquierda ya que empeoran la hipertensión y pueden aumentar el flujo circulatorio pulmonar y llevar a edema.^(3, 12)

Disfunción del Ventrículo Izquierdo: En estos casos, el ventrículo derecho puede ser el encargado de ofrecer flujo sanguíneo sistémico con la ayuda del conducto arterioso. En este contexto, se debe evitar la vasodilatación pulmonar, ya que puede desviar sangre de la circulación sistémica, con el riesgo de edema pulmonar repentino. Las estrategias de tratamiento varían según la gravedad, pero la disfunción significativa del VI puede requerir apoyo inotrópico (p. ej., epinefrina, dobutamina) y PGE_1 para mantener la permeabilidad del conducto, lo que sostiene el flujo sanguíneo sistémico que puede depender del gasto ventricular derecho. La milrinona debe usarse con precaución, puede causar hipotensión por caída de la resistencia vascular sistémica, tarda unas horas en hacer efecto debido a su vida media más larga. La disfunción izquierda a menudo es transitoria, tiene punto máximo de severidad entre las 48 a 72 hs resolviéndose luego gradualmente.^(3, 4, 13)

Trastornos del ritmo cardiaco: Es más frecuente la presencia de bradicardia cuyo manejo suele hacerse con adrenalina en infusión.

- **Cuidados de la función renal:** Va dirigido a la protección de la función renal y manejo de la lesión renal aguda. Esto se logra manejando el aporte de líquidos óptimo guiado por balance de líquidos, diuresis y sodio sérico y, si es posible, bajo monitoreo ecocardiográfico. El aporte de líquidos inicial suele ser de 40-60 mL/Kg/día pero debe ser ajustado de acuerdo con las necesidades del neonato. El objetivo es la normovolemia estricta. En relación con los trastornos electrolíticos, la hiponatremia es frecuente y está relacionada con la pérdida urinaria de sodio por LRA, la disminución de la reabsorción tubular de sodio, la sobrecarga iatrogénica de líquidos y el síndrome de producción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH), por lo que no se recomienda restringir el sodio. Además, la hipotermia desplaza el potasio al espacio intracelular y lo contrario ocurre en el recalentamiento, momento en el que puede generarse hiperpotasemia, que debe vigilarse. También se puede presentar hipocalcemia, hipercalcemia, hiperfosfatemia y acidosis en neonatos con EHI. La hipoglucemia y la hiperglucemia, y sobre todo su variabilidad, se asocian a mayor daño cerebral.⁽¹²⁾

Es importante evitar la neurotoxicidad mediante la restricción o ajuste de las dosis de medicamentos neurotóxicos como los aminoglucósidos, vancomicina, ibuprofeno, aciclovir, etc. Se recomienda monitorización de los niveles plasmáticos de fármacos neurotóxicos y evitar combinaciones de éstos.

En la prevención de lesión renal aguda (LRA) secundaria es clave evitar hipotensión prolongada, infecciones nosocomiales, sepsis y sobrecarga de volumen, además de garantizar la intervención temprana ante signos de disfunción renal (oliguria, creatinina elevada, edema, hiponatremia dilucional). En caso de LRA refractaria a tratamiento médico iniciar diálisis peritoneal.

- **Manejo ventilatorio:** Los objetivos del apoyo ventilatorio son proporcionar ventilación mecánica protectora y estable que asegure oxigenación y ventilación, minimizando las fluctuaciones gasométricas que puedan agravar el daño cerebral en neonatos con EHI sometidos a EnTer.^(5, 13)

En pacientes con esfuerzo respiratorio adecuado, reflejo respiratorio conservado y sin acidosis grave, puede considerarse mantener ventilación espontánea o uso de modalidades ventilatorias no invasivas (CPAPN, VPPIN, etc.). El patrón de freno espiratorio ha sido descrito como característica de neonatos estables durante hipotermia, que ayuda a mantener volumen pulmonar sin soporte invasivo, preservando la capacidad residual funcional y ayudando a prevenir el colapso alveolar y a optimizar la ventilación, mediante la resistencia que se opone al flujo de aire durante la espiración. Se caracteriza por una fase de espiración activa que ayuda a mantener una presión positiva al final de la espiración (PEEP).^(14, 15)



Se recomienda seleccionar una modalidad ventilatoria que sea sincronizada con el esfuerzo del paciente, que permita mantener un volumen corriente adecuado y estable, que sea capaz de responder a los cambios en la *compliance* pulmonar y que finalmente logre minimizar el trabajo respiratorio del paciente, evitando al máximo el daño inducido por el ventilador. Los soportes ventilatorios sugeridos incluyen ventilación mecánica convencional sincronizada, como SIMV + PS+VG, AC-VG y, en casos más severos, ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO). La elección depende del estado clínico, esfuerzo respiratorio y presencia de complicaciones como fuga aérea. Dada la importancia de mantener normocapnia, se recomienda ventilar por objetivo de volumen para entregar un volumen corriente constante ajustado al peso, lo que ha demostrado disminuir la variabilidad de la PaCO₂, y disminuir los episodios de hipocapnia, además de reducir el riesgo de volutrauma y mejorar la sincronía respiratoria.⁽¹⁵⁾

La **Tabla 4** muestra los parámetros ventilatorios sugeridos, pero deben individualizarse y ajustarse a las necesidades del neonato, considerando manifestaciones clínicas, gasometría arterial, oximetría de pulso y curvas de monitoreo respiratorio.⁽¹⁶⁾

Tabla 4: Parámetros iniciales sugeridos. Dependerá de si existe o no patología pulmonar asociada.

Parámetro	Valor inicial recomendado
Volumen corriente (Vt)	4 – 5 mL/kg (para logra normocapnea)
Frecuencia respiratoria	30–40 rpm
FiO ₂	Según necesidad para saturación entre 90–95%
PEEP	5 cmH ₂ O (necesario para lograr reclutamiento pulmonar)
Presión máxima	20 cmH ₂ O
Relación I:E	1:2
Trigger	0.2–0.4 L/min

Estos parámetros deben ajustarse individualmente, considerando la evolución del paciente y la respuesta a la ventilación.⁽¹⁰⁾

- **Sedoanalgesia en pacientes bajo tratamiento con EnTer:** Los recién nacidos sometidos a EnTer están expuestos a múltiples factores que generan incomodidad, incluyendo el procedimiento en sí mismo. Dicho tratamiento implica procedimientos dolorosos, estrés fisiológico significativo, por lo que resulta fundamental la adecuada implementación de sedoanalgesia con el objetivo de brindar un cuidado humanizado, aliviar el disconfort y prevenir respuestas adversas al estrés. El adecuado control del dolor y del disconfort en estos pacientes podría contribuir a mitigar lesiones secundarias en un cerebro en riesgo. Debe considerarse que los fármacos utilizados habitualmente, como opioides y benzodiazepinas, no están exentos de riesgos potenciales sobre el desarrollo neurológico del neonato críticamente enfermo. La mayoría de los protocolos de tratamiento utilizan opioides como primera indicación para el manejo de sedación/dolor, algunos sin especificar dosis y a quiénes.⁽¹⁷⁾

Estudios farmacocinéticos han mostrado un aclaramiento de morfina en neonatos con EHI en EnTer de aproximadamente 50% menor que en neonatos normotérmicos sin EHI, viéndose influenciado por el peso al nacimiento y por la función hepática y renal. Esto genera una gran variabilidad interindividual en la respuesta y acumulación de drogas, con posibles efectos adversos.⁽¹⁸⁾

Si bien las intervenciones no farmacológicas han demostrado efectividad analgésica, su implementación se ve limitada en este grupo de pacientes por las características propias del tratamiento. Aun así, deben considerarse todas las intervenciones factibles en cada caso.⁽¹⁹⁾

Asimismo, la utilización de estas intervenciones, como el contacto, aunque no pueda ser piel a piel, sostener al neonato en brazos aun en el colchón de enfriamiento o con las mantas de enfriamiento que los envuelve, darle la mano o participar de sus cuidados, ayuda a mitigar el estrés del binomio.⁽²⁰⁾



Se recomienda evitar las benzodiazepinas por su elevado riesgo de efectos hemodinámicos adversos y su potencial de inducir alteraciones en la maduración sináptica en cerebros lesionados. Una alternativa, la constituyen los agonistas alfa-2, como la dexmedetomidina. La dexmedetomidina se ha postulado como inhibidora de citoquinas inflamatorias como la IL 6 y estimuladora de quinasas en el hipocampo y del factor neurotrófico derivado del cerebro por lo que tendría también efectos protectores. Su uso no se asoció con eventos de hipotensión, y los episodios de bradicardia fueron resueltos sin modificar la infusión del agente.⁽²¹⁾

Se recomienda la siguiente secuencia de acciones con el objetivo de brindar un abordaje integral y personalizado al manejo del dolor e incomodidad en este grupo de alta complejidad, garantizando un cuidado neonatal de calidad y centrado en el paciente y su familia:

- o Realizar plan individualizado para cada niño.
- o Utilizar escalas de sedoanalgesia para guiar las intervenciones.
- o Implementar medidas no farmacológicas siempre que sea posible.
- o Dosificar racionalmente y en forma individualizada la analgesia iniciando con opioides con el objeto de lograr comodidad en el paciente.
- o Evitar el uso de benzodiazepinas.
- o Fomentar la investigación y ajustar los protocolos de manejo de cada institución basado en la mejor evidencia posible.

Traslado de pacientes con EHI para Enfriamiento Terapéutico: Consideraciones clínicas y evidencia en estrategias de enfriamiento durante el transporte: La Red Vermont Oxford sobre Encefalopatía Neonatal ha reportado que más del 60% de los recién nacidos con EHI nacen en establecimientos que no cuentan con capacidad para implementar EnTer, lo que genera demoras de hasta dos horas en el inicio del descenso térmico en neonatos nacidos extramuros respecto a los CR. Esta situación pone en evidencia una falta de equidad en el acceso a la terapia, considerando que la eficacia de la EnTer es mayor cuanto antes se logra alcanzar el rango terapéutico posterior a la agresión hipóxico-isquémica. Los objetivos principales son evitar la hipertermia (riesgo independiente de mayor daño neurológico), minimizar manipulaciones excesivas o dolorosas, estabilizar las funciones vitales antes del traslado y coordinar con el centro receptor para iniciar el protocolo de enfriamiento sin demoras.⁽²²⁾

El traslado de un neonato con EHI debe ser planificado bajo los principios de la medicina centrada en el paciente neonatal crítico y con la logística del cuidado neurocrítico. Es fundamental que el equipo de traslado esté entrenado en el manejo de este tipo de pacientes y conozca las particularidades que requiera. El mismo deberá poder hacer frente a estabilización en el centro derivante si así lo requiera, manejo hemodinámico y monitoreo durante el transporte y la realización de estrategias de protección cerebral. Preferentemente debe realizarse en incubadora de transporte con servo - control térmico, posibilidad de ventilación invasiva, oxigenoterapia con mezcla de gases, monitorización multiparamétrica continua (frecuencia cardíaca, saturometría de pulso, temperatura, y si es posible aEEG y/o NIRS portátil). Diversos estudios han evidenciado que la aplicación de hipotermia servocontrolada durante el transporte neonatal es factible, segura y más eficaz que los métodos no servocontrolados, ya que permite alcanzar el rango térmico deseado en menor tiempo y a menor edad postnatal, manteniendo una temperatura más estable y con menor riesgo de sobreenfriamiento.⁽²²⁾

Durante el transporte se recomienda el uso de enfriamiento activo servo controlado, el estándar de oro que se caracteriza por iniciar la terapéutica desde el momento que comienza el traslado. Se mantiene la misma temperatura objetivo con la utilización de equipos de traslado con autonomía y un peso adecuado para utilizarlo tanto en transporte terrestre como aéreo. Tiene la ventaja de ser preciso, seguro, dar inicio temprano del tratamiento y tiene menor variabilidad térmica. La desventaja es el alto costo, además



de requerir personal entrenado. El método más utilizado en países con recursos limitados o cuando el tiempo de traslado es corto y no se dispone de dispositivos de enfriamiento activo, es el de enfriamiento pasivo, que consiste en suspender las fuentes de calor externas permitiendo el descenso fisiológico de la temperatura a 35° C aproximadamente, con el objetivo de evitar el sobre enfriamiento. Este método tiene como ventaja su facilidad de ejecución sin requerimiento de equipos, pero tiene como desventaja el riesgo de sobre enfriamiento y necesidad de controles de temperatura y signos vitales minuciosos y continuos. Los pacientes que reciben enfriamiento activo servocontrolado durante el traslado llegan al rango de temperatura en menor tiempo, con menor variabilidad y sin sobreenfriamiento. El riesgo de sobreenfriamiento durante el traslado es mayor en los recién nacidos que presentan EHI de mayor gravedad y en aquellos con acidosis metabólica más severa al nacimiento, lo que hace necesario la vigilancia más estrecha si se dispone de métodos No servocontrolados.^(23, 24)

Independientemente del método disponible para el transporte, el entrenamiento del equipo de traslado, la estabilización previa del paciente, el seguimiento de protocolos establecidos, el control estricto de la temperatura central y el estar atento a las complicaciones más probables en hipotermia pasiva, mejoran el resultado neurológico del paciente a largo plazo.

Tabla 5: Resumen de acciones en el RN crítico.

Sistema	Espectro clínico	Tratamiento
Respiratorio	Insuficiencia respiratoria, necesidad de soporte ventilatorio, aporte de O2, HPPN.	Evitar hiperoxia o hipoxia. Evitar hipocapnia. HPPN: VAFO, Oxido nítrico, sildenafil, milrinona,
Sedoanalgesia	Disconfort y dolor por frío.	Escalas para valorar disconfort y sedoanalgesia, uso racional de opioides, evitar benzodiazepinas.
Cardiovascular	Hipotensión (disminución de contractilidad o gasto cardiaco). Bradicardia. Oliguria. HPPN.	Tratar de guiar la toma de decisiones a través de ecocardiografía funcional. Considerar uso de: Dobutamina, adrenalina, dopamina, milrinona.
Renal	Oliguria. Lesión renal aguda. Hiponatremia. SIHAD. Disfunción tubular.	Aporte inicial de líquidos entre 40 a 60ml/kg/día. Ajustar líquidos según balance hídrico, función renal, función cardiaca. LRA refractaria a tratamiento médico: Diálisis peritoneal.
Hematológico	Trombocitopenia. Coagulopatía. Sangrado activo (principalmente pulmonar y gastrointestinal).	PFC si TP o TPPA o INA >1.5 del rango normal. Crioprecipitado si fibronógeno <1.5g/L. Transfusión de CH si Hb <7g/dL en RN estable (ajustar de acuerdo con condiciones del RN). Transfundir plaquetas si el conteo es <50 000.

REFERENCIAS

- 1- Turner MJ, Dietz RM. Potential Adjuncts to Therapeutic Hypothermia to Mitigate Multiorgan Injury in Perinatal Hypoxia-Ischemia. *Neoreviews*. 2023; 24(12):e771-e782. doi: 10.1542/neo.24-12-e771.
- 2- Wood T, Thoresen M. Physiological responses to hypothermia. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2015 Apr;20(2):87-96. doi: 10.1016/j.siny.2014.10.005.
- 3- Joanna R G V, Lopriore E, Te Pas AB, Rijken M, van Zwet EW, de Bruine FT, Steggerda SJ. Persistent pulmonary hypertension in neonates with perinatal asphyxia and therapeutic hypothermia: a frequent and perilous combination.



- J Matern Fetal Neonatal Med. 2022 Dec;35(25):4969-4975. doi: 10.1080/14767058.2021.1873941. Epub 2021 Feb 21. PMID: 33615985.
- 4- Geisinger R, Rios DR, McNamara PJ, Levy PT. Asphyxia, Therapeutic Hypothermia, and Pulmonary Hypertension. *Clin Perinatol.* 2024 Mar;51(1):127-149. doi: 10.1016/j.clp.2023.11.007. Epub 2023 Dec 15. PMID: 38325938.)
 - 5- Szakmar E, Jermendy A, El-Dib M. Respiratory management during therapeutic hypothermia for hypoxic-ischemic encephalopathy. *J Perinatol.* 2019 Jun;39(6):763-773. doi: 10.1038/s41372-019-0349-2. 11. Erratum in: *J Perinatol.* 2019 Jun;39(6):891. doi: 10.1038/s41372-019-0371-4.
 - 6- Giesinger RE, McNamara PJ. Hemodynamic instability in the critically ill neonate: An approach to cardiovascular support based on disease pathophysiology. *Semin Perinatol.* 2016 Apr;40(3):174-88. doi: 10.1053/j.semperi.2015.12.005.
 - 7- Ahn HC, Frymoyer A, Boothroyd DB, Bonifacio S, Sutherland SM, Chock VY. Acute kidney injury in neonates with hypoxic ischemic encephalopathy based on serum creatinine decline compared to KDIGO criteria. *Pediatr Nephrol.* 2024;39(9):2789-2796. doi: 10.1007/s00467-024-06287-8.
 - 8- Gupta C, Massaro AN, Ray PE. A new approach to define acute kidney injury in term newborns with hypoxic ischemic encephalopathy. *Pediatr Nephrol.* 2016 Jul;31(7):1167-78. doi: 10.1007/s00467-016-3317-5.
 - 9- Harer MW, Chock VY. Renal Tissue Oxygenation Monitoring-An Opportunity to Improve Kidney Outcomes in the Vulnerable Neonatal Population. *Front Pediatr.* 2020; 8:241. doi: 10.3389/fped.2020.00241.
 - 10- Detar M, Szasz B, Barta H, Szabo M, Jermendy A, Szakmar E. End-Tidal Carbon Dioxide Monitoring in Neonates Receiving Therapeutic Hypothermia for Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Pediatr Pulmonol.* 2025 May;60(5):e71144. doi: 10.1002/ppul.71144.
 - 11- Zerra PE, Josephson CD. Transfusion in Neonatal Patients: Review of Evidence-Based Guidelines. *Clin Lab Med.* 2021 Mar;41(1):15-34. doi: 10.1016/j.cll.2020.10.002. 21-34% restrictive.
 - 12- Dolan F, Wintermark P. Updates in Treatment of Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Clin Perinatol.* 2025;52(2):321-343. doi: 10.1016/j.clp.2025.02.010.
 - 13- Giesinger RE, El Shahed AI, Castaldo MP, Breatnach CR, *et al.* Impaired Right Ventricular Performance Is Associated with Adverse Outcome after Hypoxic Ischemic Encephalopathy. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019 Nov 15;200(10):1294-1305. doi: 10.1164/rccm.201903-0583OC. PMID: 31251076.
 - 14- Devi U, Pullattayil AK, Chandrasekaran M. Hypocarbica is associated with adverse outcomes in hypoxic ischaemic encephalopathy (HIE). *Acta Paediatr.* 2023; 112: 635–641. <https://doi.org/10.1111/apa.16679>
 - 15- Papoff P, Caresta E, D'Agostino B, Midulla F, Petrarca L, Giannini L, Pisani F, Montecchia F. Expiratory braking defines the breathing patterns of asphyxiated neonates during therapeutic hypothermia. *Front Pediatr.* 2024 May 20;12:1383689. doi: 10.3389/fped.2024.1383689. PMID: 38832000; PMCID: PMC11146197.
 - 16- Belteki G, Morley CJ. Volume-Targeted Ventilation. *Clin Perinatol.* 2021 Dec;48(4):825-841. doi: 10.1016/j.clp.2021.08.001.
 - 17- Afzal B, Chandrasekharan P, Tancredi D, Russell J, Steinhorn R, Lakshminrusimha S. Monitoring Gas Exchange During Hypothermia for Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Pediatric critical care medicine.* 2019; 20(2), 166-171. <http://dx.doi.org/10.1097/pcc.0000000000001799>.
 - 18- Williams MD, Lascelles BDX. Early Neonatal Pain-A Review of Clinical and Experimental Implications on Painful Conditions Later in Life. *Front Pediatr.* 2020 Feb 7;8:30. doi: 10.3389/fped.2020.00030.
 - 19- Frymoyer A, Bonifacio SL, Drover DR, Su F, Wustoff CJ, Van Meurs KP. Decreased Morphine Clearance in Neonates With Hypoxic Ischemic Encephalopathy Receiving Hypothermia. *J Clin Pharmacol.* 2017 Jan;57(1):64-76. doi: 10.1002/jcph.775.
 - 20- Gomes Neto M, da Silva Lopes IA, Araujo ACCLM, Oliveira LS, Saquetto MB. The effect of facilitated tucking position during painful procedure in pain management of preterm infants in neonatal intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr.* 2020 May;179(5):699-709. doi: 10.1007/s00431-020-03640-5.
 - 21- Craig A, Deerwester K, Fox L, Jacobs J, Evans S. Maternal holding during therapeutic hypothermia for infants with neonatal encephalopathy is feasible. *Acta Paediatr.* 2019 Sep;108(9):1597-1602. doi: 10.1111/apa.14743.
 - 22- O'Mara K, Weiss MD. Dexmedetomidine for Sedation of Neonates with HIE Undergoing Therapeutic Hypothermia: A Single-Center Experience. *AJP Rep.* 2018 Jul;8(3):e168-e173. doi: 10.1055/s-0038-1669938.
 - 23- Leben, M., Nolimal, M., Vidmar, I. *et al.* Passive therapeutic hypothermia during ambulance and helicopter secondary neonatal transport in neonates with hypoxic brain injury: a 10-year retrospective survey. *Childs Nerv Syst* 34, 2463–2469 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3914-7>.



- 24- Rana R, Manktelow A, Lyden E, Peeples ES. Short-Term Outcomes of Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy Receiving Active Versus Passive Cooling During Transport. *Ther Hypothermia Temp Manag.* 2024 Sep;14(3):205-210. doi: 10.1089/ther.2023.0059.
- 25- Bezerra CT, Vaz Cunha LC, Libório AB. Defining reduced urine output in neonatal ICU: importance for mortality and acute kidney injury classification. *Nephrol Dial Transplant.* 2013 Apr;28(4):901-9. doi: 10.1093/ndt/gfs604.



Estrategias nutricionales en Recién Nacidos con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica

*Nicholas Embleton - Carmen Vecchiarelli
María Josefa Castro - Carolina Serrano - Isabel Araya*

INTRODUCCIÓN

Las estrategias nutricionales en neonatos con EHI deben individualizarse y considerar tanto la fase aguda de la lesión cerebral como las intervenciones concomitantes, especialmente EnTer. La EHI en un neonato no sólo condiciona lesión neurológica, sino que también puede estar acompañada de afectación de otros órganos y sistemas. El soporte nutricional de un neonato con EHI es un desafío, ya que los requerimientos de energía y nutrientes en condiciones críticas ameritan un diseño cuidadoso e individualizado, pero, además, deben realizarse en un contexto en el que la capacidad de alimentación y de aprovechamiento de nutrientes en el niño, puede estar muy comprometido secundario a EHI.^(1,2)

El manejo nutricional del neonato con EHI debe centrarse en tres fases que son:

- 1- Fase aguda temprana, inmediatamente posterior al evento hipóxico-isquémico cuando la condición es crítica.
- 2- Fase aguda tardía, cuando ocurre respuesta a la terapéutica implementada.
- 3- Fase de recuperación, de inicio de la rehabilitación.

Estas tres fases deben ser manejadas en forma diferente y acorde a las condiciones individuales de cada paciente. En la línea de manejo del neonato con EHI convergen las condiciones adversas producto de lesión hipóxico-isquémica, donde el impacto sobre el tracto gastrointestinal, los cambios metabólicos y la afectación neurológica definen cómo será el comportamiento desde el punto de vista nutricional, y los desafíos para lograr los objetivos trazados en cuanto a estabilidad metabólica, nutrición, crecimiento y desarrollo.⁽²⁾

IMPACTOS GASTROINTESTINALES DE LA EHI

En la lesión cerebral por asfixia se describen diferentes fases y es probable que, en la fase latente o período de ventana, en la cual se puede “enfriar” el daño, se podría evitar una serie de reacciones bioquímicas, celulares y moleculares en cascada que agravan el daño en las horas siguientes y conducen a lesión cerebral y secuelas posteriores. El impacto en la absorción, motilidad y patrón de succión- deglución puede ser variable, considerando que a más órganos comprometidos y gravedad de la evolución, la relación será directamente proporcional al tiempo de rehabilitación. La EHI afecta la motilidad y el vaciamiento gástrico, pero no aumenta drásticamente el riesgo de enterocolitis necrotizante (ECN); la ECN y las com-



plicaciones gastrointestinales graves son muy poco frecuentes. La regulación positiva de las enzimas intestinales puede retrasarse, pero es probable que se normalice una vez iniciada la alimentación con leche humana. La defecación puede retrasarse, pero suele normalizarse entre el día 3 y el 5.

La isquemia a nivel intestinal por alteración de estabilidad hemodinámica puede afectar la funcionalidad del sistema digestivo, el ayuno contribuye a alterar la integridad de la vellosidad y las criptas, ambas involucradas en absorción y digestión. Tanto la lesión hipóxica (áreas afectadas) como los fármacos (anti-convulsivantes, sedantes, relajantes, etc) utilizados durante EnTer, pueden enlentecer la motilidad intestinal con la contribución de trastornos hidroelectrolíticos (Ej: disnatremias, alteraciones magnesio, calcio, potasio, fósforo). La evaluación clínica del compromiso intestinal es imprecisa y de diagnóstico tardío, por lo que la evaluación ultrasonográfica puede ser útil. Un estudio realizado por Faingold R *et al.* en el que se realizó ultrasonografía en las primeras 36 horas de vida en 99 neonatos recibiendo EnTer por EHI moderada y 9 por EHI severa encontraron como hallazgos principales el aumento de la ecogenicidad de la pared (78%), líquido libre en cavidad peritoneal (75%), disminución o ausencia de peristalsis (50%) y desprendimiento de la mucosa intestinal (21%). El aumento de la ecogenicidad de la pared intestinal en todos sus cuadrantes y la presencia de desprendimiento de la mucosa, estuvo asociado con EHI más severa y mayor mortalidad; los otros hallazgos no se asociaron a peor pronóstico.^(3, 4)

CAMBIOS METABÓLICOS RELACIONADOS CON LA EHI

Las fuentes de glucosa como la glucogenólisis y neoglucogénesis, producto de la elevación de las catecolaminas y el glucagon pueden no estar disponibles, dependiendo del suministro de cuerpos cetónicos, ácidos grasos libres y lactato que brindan soporte metabólico al cerebro, pero condicionan mayor consumo de glucosa, empeorada por el aumento de las demandas metabólicas, llevando a hipoglicemia prolongada con mayor impacto neurológico.^(5, 6)

Cuando ocurre la agresión hipóxica se genera disminución en la entrega de glucosa a nivel cerebral y caída en la producción de ATP, lo que altera metabolismo celular y favorece la oxidación. Con la reperusión, se describen diferentes fases; la fase secundaria se asocia a cascadas de reacciones bioquímicas, celulares y moleculares que prolongan y agravan la lesión cerebral. La excitotoxicidad, la inflamación y el estrés oxidativo están implicados en la fisiopatología de las manifestaciones neurológicas y del resto de los órganos afectados.⁽³⁾

Un tercio de los neonatos con EHI que reciben EnTer presentan hipoglicemia, mientras que la mitad de estos niños presentan hiperglicemia temprana, con consecuencias negativas en el neurodesarrollo. La hiperglicemia es común durante la EnTer posiblemente debido a disminución de la sensibilidad a la insulina o de su secreción, además del estrés. En hiperglicemia puede agravarse la lesión del tálamo, ganglios basales y tallo cerebral.^(5, 6)

IMPACTO NEUROLÓGICO Y EN EL COMPORTAMIENTO

La afeción de pares craneales (V, VII, IX, XII) puede afectar reflejo nauseoso, succión y deglución que comprometerían no solo la tolerancia enteral sino también influyen en tiempo de hospitalización y rehabilitación oral (casos más severos pueden requerir de gastrostomía).⁽³⁾

En lesiones perinatales graves suele presentarse afectación de los ganglios basales y el tálamo, lo cual puede conducir a alteraciones prolongadas de la alimentación. Al ser amamantados, los lactantes con EHI durante o después de la hipotermia terapéutica suelen succionar en ráfagas cortas y tragar ocasionalmente



o no tragar en absoluto. (Ver Sección 3.3) Incluso en los casos más complejos es necesario el uso de sonda nasoyunal si el vaciamiento gástrico es persistentemente anormal.⁽⁷⁾

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES GENERALES

Las necesidades nutricionales generales de la mayoría de los bebés con EHI no difieren de las de otros bebés a término, pero hay algunos principios importantes que deben ser considerados.

En neonatos a término sanos, el gasto energético en reposo (GER) durante las dos primeras semanas de vida es de 40 a 50 kcal/kg/día con estrés metabólico mínimo y de 50-60 kcal/kg/día con estrés inflamatorio grave (sepsis, inflamación preexistente, etc.). El cambio en las necesidades energéticas durante una enfermedad crítica se eleva, especialmente prematuros, sin embargo, pareciera que la respuesta al estrés metabólico es más breve en neonatos y, particularmente los prematuros, presentan una recuperación anabólica más temprana, lo que los expone a un mayor riesgo de sobrealimentación y subalimentación. En los pacientes con EHI que requieren EnTer, la inestabilidad hemodinámica y la falla renal y hepática, define que los aportes en base a requerimientos pueden clasificarse como en “reposo metabólico”. En esta condición los requerimientos calóricos suelen ser mínimos, cubriendo las necesidades del soporte de funciones vitales en etapas de enfriamiento y la limitada capacidad de metabolización de nutrientes. Un exceso de aportes podría acrecentar el daño oxidativo. El 2021 la Dra. Moltu y colaboradores publicaron sugerencias de aportes enterales y parenterales en las diferentes fases críticas, de acuerdo con edades gestacionales y vías de administración basándose en escalas de gravedad y estabilidad hemodinámica. (Tabla 1)^(2, 8, 9)

Tabla 1: Requerimiento teóricos de los neonatos con enfermedad grave (Moltu SJ, Bronsky J, Embleton N, Gerasimidis K, Indrio F, Köglmeier J, de Koning B, Lapillonne A, Norsa L, Verduci E, Domellöf M; ESPGHAN Committee on Nutrition. Nutritional Management of the Critically Ill Neonate: A Position Paper of the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2021 Aug 1;73(2):274-289. doi: 10.1097/MPG.0000000000003076. PMID: 33605663)

	Pretérmino				Término (<28 días)		
	Fase aguda Precoz	Fase aguda tardía	Fase recuperación		Fase aguda	Fase aguda tardía	Fase recuperación
Energía (Kcal/k/d)				Energía (Kcal/k/d)			
Enteral	40-55	70-95	110-160	Enteral	35-45	55-80	90-120
Parenteral	40-55	60-80	90-120	Parenteral	15-40	45-70	75-85
Glucosa (g/k/día)				Glucosa (g/k/día)			
Enteral	5—8	7—1	11—15	Enteral	4--6	6—10	9—15
Parenteral	5--8	07—10	11—14	Parenteral	4--7	6—10	8—14
Glucosa (mg/k/min)				Glucosa (mg/k/min)			
Enteral	3,5-5,5	5-7,5	7,5-10,5	Enteral	3--5	4—7	6-10,5
Parenteral	3,5-5,5	5—7	7,5-10	Parenteral	3--5	4—7	5,5-10
Proteína (g/k/día)				Proteína (g/k/día)			
Enteral	1,0-2,0	2,0-3,0	3,5-4,5	Enteral	<1.5	1,5-2,5	2,0--3,5
Parenteral	1,0-2,0	2,0-3,0	2,5-3,5	Parenteral	0-1.0	1,5-2,5	2,0--3,0
Lípidos (g/k/día)				Lípidos (g/k/día)			
Enteral	2,0-3,0	3,0-6,0	5,0-8,0	Enteral	<3.0	3,0-4,0	4,0--6,0
Parenteral	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	Parenteral	0-1,5	1.5-2,5	3,0-4,0



Es frecuente un patrón de crecimiento lento temporal o pérdida de peso en los primeros días, que no es relevante y tiende a ser recuperado, por lo que debe tranquilizarse a la familia respecto. Cuando el bebé se está recuperando, es importante controlar el crecimiento.⁽²⁾

PRÁCTICA CLÍNICA: FASES DEL MANEJO NUTRICIONAL DE LOS RECIÉN NACIDOS CON EHI

Se considera relevante al momento de planificar la nutrición el grado de soporte requerido (ventilación mecánica, sedación, drogas vasoactivas, etc), órganos afectados (falla hepática, renal, etc) y estabilidad hemodinámica, para definir aportes nutricionales y la ruta de ella. Es de importancia la fase del manejo clínico en la que se encuentra:

1. Fase aguda temprana: Manifestaciones clínicas agudas, incluso críticas. Puede estar bajo ventilación o con inotrópicos.
2. Fase aguda tardía: Mejoría clínica e inicio de destete de inotrópicos y ventilación mecánica con ausencia de disfunción orgánica mayor.
3. Fase de recuperación antes y después del alta.

FASE AGUDA TEMPRANA; PUEDE ESTAR BAJO VENTILACIÓN O CON INOTRÓPICOS

La Fase aguda de EHI se caracteriza por la presencia de inestabilidad hemodinámica, respiratoria y neurológica. En esta fase es frecuente el uso de líquidos endovenosos o nutrición parenteral (NP), sin embargo, cada vez aumenta más el uso de nutrición enteral sola o acompañada de aportes endovenosos, de acuerdo a las condiciones del neonato. Se recomienda considerar el inicio cuidadoso del soporte nutricional, incluyendo micronutrientes, justo por debajo o al mismo nivel del GER previsto después de 48-72 horas. La fase aguda temprana dura entre 2 y 4 días, por lo que la ingesta completa de nutrientes podría no ser apropiada hasta entre 5 y 10 días después de la lesión aguda, dependiendo de gravedad y duración de la enfermedad. Cabe destacar que los bebés prematuros pueden presentar una recuperación anabólica más temprana después de la enfermedad aguda en comparación con los bebés nacidos más cerca del término.^(1, 2, 10, 11)

- **Líquidos endovenosos y Nutrición Parenteral:** Es frecuente que durante la fase aguda de EHI se suspenda la alimentación enteral por temor al desarrollo de ECN, y se inicie el aporte de soluciones con dextrosa y electrolitos o NP, especialmente en aquellos neonatos con soporte ventilatorio o inotrópico. Se ha asociado el inicio de NP a menor mortalidad pero, también, a un mayor riesgo de infecciones y trastornos electrolíticos, como parte del síndrome de realimentación, además de hipertrigliceridemia o enfermedad hepática. Se recomienda iniciar fluidos endovenosos o NP para prevenir deficiencias nutricionales **solo cuando no sea posible una nutrición enteral adecuada.**^(1, 8-10)

Se puede iniciar con un aporte energético de 25-40 Kcal/kg/día durante las primeras 24-48 horas, lo cual probablemente, se alcance con solución salina de dextrosa al 10% (dextrosa al 10% contiene 10 gramos de Glucosa en 100 mL y cada gramo equivale a 4 kcal).^(2, 11)

El aporte de líquido endovenoso suele iniciarse con aproximadamente 40-70 mL/kg/día, según edad gestacional y debe monitorearse cercanamente los líquidos administrados, incluyendo la medida de líquidos administrados y ajustarlos a las necesidades. Se recomienda utilizar líquidos de mantenimiento iso-



tónicos, para reducir el riesgo de hiponatremia, o soluciones balanceadas. Debe evitarse la sobrecarga de líquidos y el balance positivo acumulado de líquidos para evitar. El grado de EHI y el soporte ventilatorio e inotrópico suelen tener significativa influencia en el aporte de fluidos y avance de la alimentación enteral. Se debe considerar administrar potasio de mantenimiento según el estado clínico y diuresis del niño y monitorización regular de los niveles de potasio y sodio séricos para evitar desequilibrios electrolíticos.

El aporte de 25-40 Kcal de energía no proteica por cada gramo de proteína ayuda a una óptima acreción de proteína.^(2, 8, 10 - 12)

Recomendamos realizar monitoreo de glucosa sérica al menos una vez al día, para guiar el aporte de mantenimiento y prevenir la hipoglucemia. Es prioritario asegurar una glucemia normal, evitando hipoglucemia, sin administrar calorías en exceso, tratando de mantener cifras entre 70-100 mg/dL, al menos por encima de 45 mg/dL en las primeras 24 horas. La restricción hídrica puede dificultar el aporte adecuado de glucosa, por lo que se debe ajustar su concentración para evitar hipoglucemia/hiperglucemia. En caso de hiperglucemia, se recomienda iniciar infusión de insulina si los niveles de glucosa se mantienen mayores a 10 mmol/L (180 mg/dL) a pesar de una adaptación razonable de la velocidad de infusión de glucosa, es decir, 4 mg/kg/min (6 g/kg/día) en prematuros y 3 mg/kg/min (4 g/kg/día) en neonatos a término. Evitar correcciones agudas de calcio por riesgo de desencadenar mecanismos de muerte celular por la cascada neurotóxica de la encefalopatía. Considerar corrección de potasio, fósforo y magnesio, que forman parte del síndrome de realimentación.^(2, 5, 9, 13, 14)

Se recomienda evaluación diaria para ajustar la nutrición, empleando examen clínico, que incluye peso y balance de líquidos diario, con apoyo en biomarcadores como la Proteína C Reactiva, además de sodio, lactato, triglicéridos, transtiretina y nitrógeno o urea séricos para ayudar a reconocer el retorno del anabolismo del crecimiento. Si hay aporte elevado de nutrientes, en especial aminoácidos, realizar monitoreo de fósforo, potasio y magnesio.^(2, 11)

- **Alimentación Enteral:** Tradicionalmente, se ha evitado la alimentación enteral durante EnTer por temor a complicaciones. Sin embargo, la literatura reciente indica que la alimentación enteral mínima con leche humana es segura y factible en recién nacidos a término y pretérmino tardío con EHI bajo EnTer, sin aumento en la incidencia de ECN ni intolerancia alimentaria. Además, la alimentación enteral precoz puede asociarse a menor incidencia de sepsis, menor mortalidad y transición más rápida a alimentación enteral completa, y estancia hospitalaria más corta. No obstante, la evidencia sobre el momento óptimo de inicio, el volumen y la progresión de la alimentación sigue siendo limitada, por lo que se recomienda monitorización estrecha y ajuste individualizado.^(5, 15, 16)

Se debe considerar la vía enteral para la administración de la terapia de mantenimiento con líquidos y nutrientes si ésta es tolerada y hay estabilidad hemodinámica. El inicio de alimentación enteral trófica (10-20 mL/kg/día) en conjunto con líquidos endovenosos o NP es la alternativa en los neonatos en los que no es posible avanzar en la alimentación enteral.⁽²⁾

Se ha descrito una asociación entre alimentación enteral con leche materna y beneficios a la integridad estructural y funcional intestinal, desarrollo de una microbiota saludable y disminución de inflamación. Estudios de tipo retrospectivo mostraron menor duración de la estancia hospitalaria, menor tiempo en alcanzar la alimentación completa, menor frecuencia de infección de aparición tardía, mayor supervivencia al alta y mayor proporción de lactancia materna al alta en los neonatos con EHI en EnTer, alimentados tempranamente comparados con quienes iniciaron alimentación enteral en forma tardía, sin encontrar diferencias significativas en cuanto a eventos adversos, hipoglucemia o incidencia de ECN.^(1, 17- 19)

El calostro y la leche de la propia madre aportan factores inmunomoduladores y protectores, incluso células madre, que además tienen propiedades de programación epigenética y reductor del riesgo de ECN. El retraso de la alimentación enteral, especialmente el no recibir calostro, puede comprometer el



crecimiento de la mucosa intestinal y el desarrollo de una microbiota intestinal saludable, involucrada en procesos metabólicos, de crecimiento y desarrollo en otros órganos, incluyendo cerebro.^(6, 16)

Se debe conversar con la madre para informarle los beneficios del uso de su propia leche fresca, rica en células madre, y brindarle el apoyo necesario para lograr el objetivo, brindando soporte psicológico y empatía. Esta iniciativa requiere la permanencia cercana y permanente de la madre junto a su hijo por lo que debe ofrecerse todo lo necesario para lograrlo. Se debe insistir en el uso de la leche de la propia madre en lugar de leche donada o fórmula. Se recomienda la administración de calostro bucal regularmente desde el primer día de vida y, a medida que mejore el suministro de leche materna, considere aumentar las tomas de leche. La transición de la fase catabólica a la anabólica parece comenzar entre 3 y 7 días después de la lesión, pero puede ocurrir antes (24-48 horas) en prematuros o neonatos con enfermedad menos grave o retrasarse en neonatos con lesiones graves.^(2, 5)

Los lactantes con encefalopatía neonatal, incluso leve, experimentan con frecuencia dificultades para alimentarse durante la hospitalización inicial. El apego y contacto físico entre el niño que está en hipotermia terapéutica y su madre está asociado con cambios en temperatura, patrón cardiorespiratorio y neurofisiología, además de favorecer la lactancia materna, sin evidenciarse efectos adversos durante el contacto entre ambos. (Ver Sección 3.3)

PRÁCTICA CLÍNICA: FASE AGUDA TARDÍA: DESTETE DE INOTRÓPICOS, RESPIRADOR, AUSENCIA DE DISFUNCIÓN ORGÁNICA MAYOR

Durante la recuperación y post EnTer, si la estabilidad del paciente lo permite al igual que la evaluación de la repercusión en órganos blancos, se recomienda el avanzar en la alimentación enteral en base a leche materna fresca preferentemente y así poder destetar el uso de nutrición parenteral y/o aportes endovenosos, favoreciendo motilidad intestinal y la rehabilitación precoz de succión-deglución. Sigue siendo esencial un seguimiento estrecho de los signos de enterocolitis, sepsis o intolerancia alimentaria. La vigilancia del crecimiento debe ser semanal. Se recomienda mantener el aporte de calostro bucal varias veces al día permitiendo que el neonato perciba el sabor del mismo, pudiendo delegar esta acción en la madre para estrechar el vínculo con su hijo y la producción de leche materna.

Si hay adecuada tolerancia, se debe aumentar gradualmente el volumen de leche fresca de su propia madre a medida que mejore su suministro, tratando de alcanzar al menos 20-30 ml/kg/día hacia el segundo día y aumentando luego lentamente, de tal forma que hacia el tercer o cuarto día alcance alrededor de 80 ml/kg/día. La meta ideal es alcanzar, al menos, 120 ml/kg/día hacia el cuarto a quinto día. En ausencia de leche de la propia madre se puede emplear leche donada de banco. En ausencia de leche humana, la opción es administrar tomas lentas de fórmula a término iniciando con 10-20 ml/kg/día. No se recomienda el uso de fórmulas especializadas (hidrolizadas, prematuros, etc). Si los avances en nutrición enteral son lentos por compromiso de la tolerancia se recomienda administrar solución salina de dextrosa al 10 % en lugar de NP, la cual se iniciará sólo si el bebé no tolera la leche hacia el quinto día de vida, manteniendo vigilancia sobre los valores séricos de glucosa y sodio durante los primeros 3-5 días.⁽⁵⁾

Se recomienda el inicio del método Madre Canguro cuando haya cesado la hipotermia terapéutica.⁽²⁰⁾

PRÁCTICA CLÍNICA: FASE DE RECUPERACIÓN ANTES Y DESPUÉS DEL ALTA

En esta fase se debe continuar la lactancia materna y el suplemento de micronutrientes (vitaminas, hierro, etc.). En este periodo se puede iniciar la administración de suplementos. Los ácidos grasos poli-



insaturados Omega 3 contrarrestan la neuroinflamación, de tal manera que se ha asociado la administración de ácido docosahexaenoico con funciones neuroprotectoras en estudios animales. El hierro está indicado cuando existe déficit demostrado del mismo o en niños con peso menor a 2.500 gramos. Otros micronutrientes como la vitamina D y el zinc juegan un papel importante en la síntesis de tejido neural.⁽⁶⁾

Durante esta fase el monitoreo del crecimiento, la pesquisa de complicaciones sistémicas y de déficit neurológicos secundarios a la asfixia, definirán de forma individual las necesidades nutricionales específicas en cada recién nacido. La priorización de leche materna otorga todas las propiedades nutricionales en base a macro y micronutrientes y, además, es fuente de compuestos bioactivos que pueden intervenir en el control de la neuroinflamación y eventual rehabilitación celular. La conservación del eje “microbioma-intestino-cerebro” entrega neuroprotección, reducción de la inflamación intestinal y sistémica a través de vías endocrinas, neurales e inmunológicas. La suplementación con vitamina D y hierro debe realizarse al igual que en todo niño, valorando de forma personalizada los ajustes de cada uno de ellos.⁽²¹⁾

Es importante la capacitación de los padres de niños con condiciones especiales que comprometan su nutrición, como aquellos niños que requerirán asistencia ventilatoria, terapias de reemplazo renal, etc. Los recién nacidos con evolución más desfavorable pueden llegar a requerir asistencia nutricional como sondas de uso prolongado o gastrostomías para alimentarse, en ellas además de la capacitación de uso y riesgos debe priorizarse la alimentación en base a leche materna y detectar a tiempo déficit de micronutrientes como hierro y zinc, con manifestaciones clínicas específicas. Este grupo de pacientes debe tener un seguimiento interdisciplinario, que incluya nutricionista para intervenciones específicas en niños que no estén logrando un patrón de crecimiento adecuado, que requieran ajustes en base a un mayor o menor gasto energético basal o por que requieran uso crónico de ciertos fármacos (diuréticos, anticonvulsivantes, etc) que puedan afectar la acreción de micronutrientes.⁽²²⁾

Durante la fase de recuperación, se recomienda considerar el aumento de los objetivos nutricionales para cubrir los déficits acumulados y promover el crecimiento compensatorio.⁽²⁾

Los lactantes con EHI, incluso leve, experimentan con frecuencia dificultades para alimentarse durante la hospitalización inicial. Con apoyo, la mayoría logra una alimentación oral completa al alta y un crecimiento adecuado en la primera infancia. Los factores clínicos pueden ayudar a identificar a los bebés que requieren apoyo alimentario, pero no detectan a todos los bebés en riesgo, lo que justifica la evaluación sistemática de esta población de alto riesgo. (Ver Sección 3.3)

Finalmente, durante la fase de recuperación se puede trazar la ruta de seguimiento de este niño de riesgo, incorporando a la familia en la participación en su cuidado y estableciendo una comunicación fluida y empática, fortaleciendo vínculos familiares, la lactancia y la incorporación de hábitos saludables, en especial dietéticos y de bienestar físico y mental.

REFERENCIAS

1. Gale C, Longford NT, Jeyakumaran D, Ougham K, Battersby C, Ojha S, Dorling J. Feeding during neonatal therapeutic hypothermia, assessed using routinely collected National Neonatal Research Database data: a retrospective, UK population-based cohort study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2021 Jun;5(6):408-416. doi: 10.1016/S2352-4642(21)00026-2.
2. Moltu SJ, Bronsky J, Embleton N, Gerasimidis K, Indrio F, Köglmeier J, *et al.* ESPGHAN Committee on Nutrition. Nutritional Management of the Critically Ill Neonate: A Position Paper of the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2021 Aug 1;73(2):274-289. doi: 10.1097/MPG.0000000000003076.
3. Bonifacio SL, Chalak LF, Van Meurs KP, Laptook AR, Shankaran S. Neuroprotection for hypoxic-ischemic encephalopathy: Contributions from the neonatal research network. *Semin Perinatol*. 2022 Nov;46(7):151639. doi: 10.1016/j.semperi.2022.151639.



4. Faingold R, Cassia G, Prempunpong C, Morneault L, Sant'Anna GM. Intestinal ultrasonography in infants with moderate or severe hypoxic-ischemic encephalopathy receiving hypothermia. *Pediatr Radiol*. 2016 Jan;46(1):87-95. doi: 10.1007/s00247-015-3447-0.
5. Pinchefskey EF, Schneider J, Basu S, Tam EWY, Gale C, on behalf of the Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. Nutrition and management of glycemia in neonates with neonatal encephalopathy treated with hypothermia. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2021;26:101268. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2021.101268>.
6. Gandecha H, Kaur A, Sanghera R, Preece J, Pillay T. Nutrition and Immunity in Perinatal Hypoxic-Ischemic Injury. *Nutrients*. 2022 Jul 1;14(13):2747. doi: 10.3390/nu14132747.
7. Tuiskula A, Haataja L, Metsäranta M. Measuring the time it takes to achieve full oral feeding can be used as a low-resource tool to assess neurologic recovery after perinatal asphyxia. *J Trop Pediatr*. 2025 Feb 5;71(2):fmaf012. doi: 10.1093/tropej/fmaf012. PMID: 40036696; PMCID: PMC11879012.
8. van Puffelen E, Vanhorebeek I, Joosten KFM, Wouters PJ, Van den Berghe G, Verbruggen SCAT. Early versus late parenteral nutrition in critically ill, term neonates: a preplanned secondary subgroup analysis of the PEPaNIC multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018 Jul;2(7):505-515. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30131-7.
9. Fivez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Wouters PJ, Vanhorebeek I, *et al*. Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Children. *N Engl J Med*. 2016 Mar 24;374(12):1111-22. doi: 10.1056/NEJMoa1514762.
10. Tran HTT, Le HTT, Tran HTP, Khu DTK, Lagercrantz H, Tran DM, Winbladh B, Hellström-Westas L, Alfvén T, Olson L. Hypothermic treatment for neonatal asphyxia in low-resource settings using phase-changing material-An easy to use and low-cost method. *Acta Paediatr*. 2021 Jan;110(1):85-93. doi: 10.1111/apa.15331.
11. Brossier DW, Tume LN, Briant AR, Jotterand Chaparro C, Moullet C, Rooze S *et al*. Metabolism Endocrinology and Nutrition section of the European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC). ESPNIC clinical practice guidelines: intravenous maintenance fluid therapy in acute and critically ill children- a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2022 Dec;48(12):1691-1708. doi: 10.1007/s00134-022-06882-z. Erratum in: *Intensive Care Med*. 2023 Jan;49(1):128-129. doi: 10.1007/s00134-022-06933-5. Erratum in: *Intensive Care Med*. 2023 Sep;49(9):1151-1153. doi: 10.1007/s00134-023-07119-3.
12. Osborn_DA, Schindler_T, Jones_LJ, Sinn_JKH, Bolisetty_S. Higher versus lower amino acid intake in parenteral nutrition for newborn infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 3. Art. No.: CD005949. DOI: 10.1002/14651858.CD005949.pub2.)
13. Douglas-Escobar M, Weiss MD Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Review for the Clinician. *JAMA Pediatrics*. 2015;169(4):397-403. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3269.
14. Grupo de Trabajo Hipotermia Terapéutica, Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN). Recomendación para el tratamiento con hipotermia en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica [[Recommendation for therapeutic hypothermia in newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy]. *Arch Argent Pediatr*. 2017 Jun 1;115(3):s38-s52. Spanish. doi: 10.5546/aap.2017.s38.
15. Kumar J, Anne RP, Meena J, Sundaram V, Dutta S, Kumar P. To feed or not to feed during therapeutic hypothermia in asphyxiated neonates: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*. 2023 Jun;182(6):2759-2773. doi: 10.1007/s00431-023-04950-0. Epub 2023 Apr 4. PMID: 37014443.
16. Martinovski H, Khanal L, Kraft D, Natarajan G. Enteral Feeding in Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Am J Perinatol*. 2025; 42(11): 1477-1484;. doi:10.1055/a-2510-1543.
17. Thyagarajan B, Tillqvist E, Baral V, Hallberg B, Vollmer B, Blennow M. Minimal enteral nutrition during neonatal hypothermia treatment for perinatal hypoxic-ischaemic encephalopathy is safe and feasible. *Acta Paediatr*. 2015 Feb;104(2):146-51. doi: 10.1111/apa.12838.
18. Hu Y, Cheng Feng, Xiang X, Wang F, Hua Z, Wei H. Early versus delayed enteral nutrition for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy undergoing therapeutic hypothermia: a randomized controlled trial. *Italian J Pediatr*. 2022; 48:146. <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01342-2>.
19. Warchoń A, Kwinta P. Nutrition of newborns with hypoxic-ischaemic encephalopathy during therapeutic hypothermia - A survey of practice in polish neonatal care Units. *J Mother Child*. 2024;28(1):8-13 DOI: 10.34763/jmotherandchild.20242801.d-23-0011.
20. Odd D, Okano S, Ingram J, Blair PS, Billietop A, Fleming PJ, Thoresen M, Chakkarapani E. Physiological responses to cuddling babies with hypoxic-ischaemic encephalopathy during therapeutic hypothermia: an observational study. *BMJ Paediatr Open*. 2021 Dec;5(1):e001280. doi: 10.1136/bmjpo-2021-001280.



21. Hernández Araceli, *et al.* Hipotermia terapéutica en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *Rev. mex. pediatr.* [revista en la Internet]. 2020 Oct [citado 2025 Jul 27]; 87(5): 176-182. Epub 27-Jun-2022. <https://doi.org/10.35366/97171>.
22. Martínez-Hernández Araceli, *et al.* Hipotermia terapéutica en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *Rev. mex. pediatr.* [revista en la Internet]. 2020 Oct [citado 2025 Jul 27]; 87(5): 176-182. Epub 27-Jun-2022. <https://doi.org/10.35366/97171>.



Manejo de las crisis epilépticas en el recién nacido con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI)

Griselda Fuentes Fuentes - Carolina Serrano - Sebastián Gacio-César Sánchez Acosta

INTRODUCCIÓN

Las crisis epilépticas neonatales (CeN) son la manifestación más frecuente de disfunción neurológica en el recién nacido (RN), tienen una incidencia variable entre los RN de término (1.5 a 3.5/1000 RNV) y prematuros (10 a 130/1000 RNV).⁽¹⁾ La EHI representa del 35 al 45% de la etiología de las CeN en el RN cercano al término, el inicio de estas suele ocurrir después de las seis horas de vida, 50% de las veces entre las 6 a 24h, con un pico de presentación después de las 12h.⁽²⁾

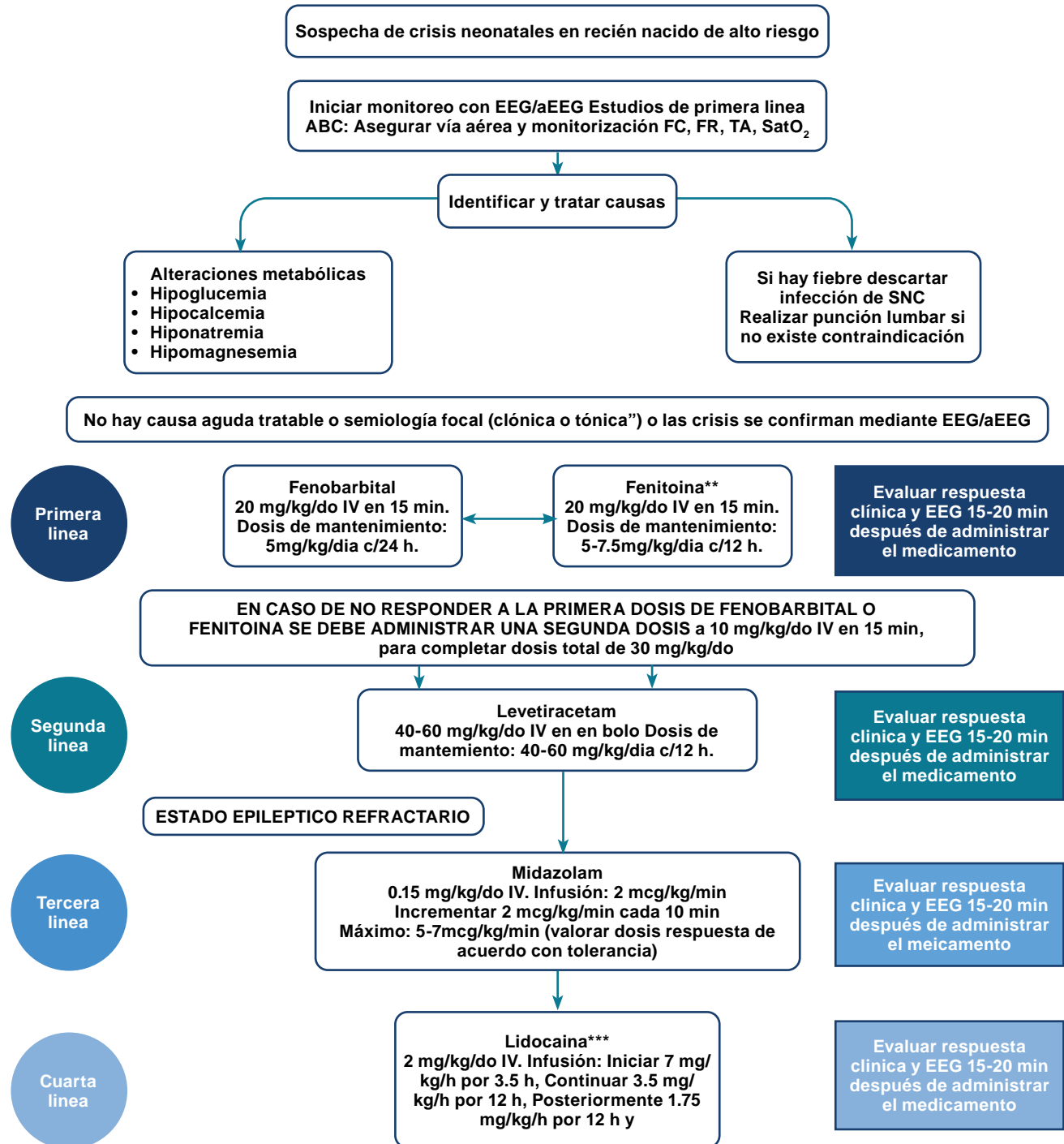
Las CeN pueden contribuir a daño cerebral secundario y resultados del neurodesarrollo adversos cuando no se identifican y se tratan rápidamente.

En una encuesta acerca de la disponibilidad de fármacos anticrisis epilépticas para el tratamiento de las CeN realizada en 15 países de Latinoamérica (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana), resuelta por 104 participantes en total, se encontró que México es el único país de la región que no cuenta con Fenobarbital intravenoso, la Fosfenitoína es muy escasa y finalmente el acceso a Levetiracetam, Midazolam y Lidocaina es prácticamente universal, por lo que basado en estos datos proponemos el siguiente algoritmo (**Figura 1**) y consideraciones para el tratamiento manejo para las CeN (**Tabla 1**).

Tabla 1: Consideraciones para el tratamiento de las CeN en RN con EHI.(2)

1. En ausencia de monitorización, tratar activamente con fármacos anticrisis epilépticas (FACE) hasta la desaparición completa de las crisis clínicas. Dado que no es posible tener certeza del control de las crisis eléctricas, se debe mantener un alto índice de sospecha.
2. No iniciar tratamiento en aquellos pacientes con automatismos motores o episodios de extensión tónica generalizada sensible a estímulos («posturing»).
3. Se recomienda implementar en cada centro un esquema de tratamiento de acuerdo con los recursos disponibles.
4. Iniciar la retirada progresiva de FACE tras un periodo libre de crisis de 24h (en caso de contar con monitorización con aEEG/EEG) a 72h (en caso de no contar con neuromonitorización). El objetivo, si es posible, es discontinuar completamente el tratamiento antes del alta.
5. Cuando el RN ha requerido más de un FACE, se recomienda tratar de reducir el número de fármacos: primero los de tercera línea y tras 48-72 h sin crisis epilépticas, interrumpir los de segunda línea, dejando para el final la retirada de fenobarbital (primera línea).

CeN: crisis epilépticas neonatales, RN: recién nacido, EHI: encefalopatía hipóxico-isquémica, aEEG: electroencefalograma de amplitud integrada, EEG: electroencefalograma convencional.



***Crisis clónicas:** Contracciones repetitivas, rítmicas, con una fase rápida activa y una fase lenta. Afectan extremidades, cara, tronco. Es la semiología más reconocida.

***Crisis tónicas:** Es una contracción o postura sostenida, afecta principalmente a extremidades y tronco.

La **Fenitoina tiene la ventaja de cubrir las CeN relacionadas a canalopatías (KCNQ2 y SCN2A), esta etiología se debe considerar en caso de crisis tónicas posturales asimétricas recurrentes que no responden a otros fármacos.

*** En caso de utilizar **Lidocaina** se debe suspender el uso de Fenitoina, ya que la interacción de ambos fármacos puede ocasionar alteraciones cardíacas (bloques), se debe de realizar monitorización cardíaca.

Figura 1: Algoritmo tratamiento de crisis epilépticas neonatales (3)



REFERENCIAS

- 1- Bassan H, Bental Y, Shany E, Berger I, Froom P, Levi L, Shiff Y. Neonatal seizures: dilemmas in workup and management. *Pediatr Neurol.* 2008 Jun;38(6):415-21.
- 2- García Alix A, Arnáez J, Arca G, Martínez-Biarge M. Código encefalopatía hipóxico-isquémica: revisión sistematizada para entornos con recursos limitados *An Pediatr (Barc).* 2024;100:275-86.
- 3- Pressler RM et al Treatment of seizures in the neonate: Guidelines and consensus-based recommendations-Special report from the ILAE Task Force on Neonatal Seizures. *Epilepsia.* 2023 Oct;64(10):2550-2570.



Tratamientos adyuvantes para neuroprotección y nefroprotección en EHI en escenarios con y sin Enfriamiento Terapéutico (EnTer)

Mónica Morgues - Pahola Atehortua - César Sánchez Acosta

La neuroprotección en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) busca preservar la viabilidad cerebral y modular las cascadas de daño secundario. El EnTer sigue siendo el tratamiento estándar y único con eficacia demostrada, aunque se están explorando una serie de terapias que parecen ser prometedoras.

Presentamos un resumen actualizado de tratamientos de neuroprotección eficaces establecidos.

1. Eritropoyetina (EPO) intravenosa.

- **Mecanismo:** Efecto anti-apoptótico, antiinflamatorio, favorece neurogénesis y angiogénesis.
- **Evidencia:** En un ensayo controlado aleatorizado (ECA) como tratamiento adyuvante al EnTer, no mostró reducción en muerte, daño en RM, ni discapacidad (22-36 meses).⁽¹⁾ Estudios de pequeño tamaño y calidad variable han mostrado efecto neuroprotector como monoterapia sin EnTer. Una revisión sistemática en LMIC que incluyó 348 RN (5 estudios heterogéneos y con número de pacientes reducido), encontró un efecto beneficioso con buenos resultados cognitivos y motores sin efectos adversos importantes.⁽²⁾
- **Recomendación:** Se requiere de ECAs que prueben su eficacia como monoterapia prestando atención a los efectos adversos.

Su administración como monoterapia en ausencia de EnTer puede ser considerada (esquema: 1000 UI/kg IV en las primeras 24h, y a los 2, 3, 4, 7 días).⁽³⁾

3. Melatonina.

- **Mecanismo:** Potente antioxidante, reduce estrés oxidativo y daño mitocondrial.⁽⁴⁾
- **Evidencia:** Fase experimental; estudios pequeños muestran efecto aditivo con EnTer. Un ECA en LMIC a dosis de 10mg/kg (N=40) vs tratamiento estándar en normotermia (N=40), redujo la mortalidad (13% vs 35%); no hay datos de los resultados del neurodesarrollo a largo plazo.⁽⁵⁾
- **Ventaja:** Cruza la barrera hemato-encefálica (BHE), fácil administración (oral).
- **Recomendación:** Fármaco seguro, intervalo óptimo incierto, no exceder 10mg/kg, se pueden administrar los comprimidos triturados.

Se necesita un ECA probando la melatonina como monoterapia.

Su administración como monoterapia en ausencia de EnTer puede ser considerada.⁽³⁾



4. Alopurinol (ALP) intravenoso.

- **Mecanismo:** Inhibe la **xantina oxidasa**, enzima clave en la producción de radicales libres de oxígeno durante la reperfusión, por lo que reduce el **estrés oxidativo** y peroxidación lipídica, limitando el daño neuronal.
- **Evidencia:** Un estudio administrando ALP 20mg/kg a las 4 h de vida y 12 h después (N = 28) vs controles (N = 26): No hubo diferencias en los resultados a largo plazo; en el subgrupo de EHI moderada, ALP mostró resultados adversos menos graves (25% vs 65%; RR 0.40; IC 95%: 0.17 – 0.94).^(6, 7) Un ECA pendiente de publicación (estudio ALBINO): EnTer vs EnTer + ALP 20mg/kg administrado lo antes posible tras el nacimiento (30 minutos) y 2ª dosis 10mg/kg 12 h después.⁽⁸⁾ El ALP a las dosis e intervalos administrados parece ser seguro, pero el número de pacientes tratados es pequeño y no se conocen específicamente los potenciales efectos adversos.
- **Recomendación:** No recomendado en monoterapia sin EnTer, pendiente la evidencia en tratamiento adyuvante con EnTer.

6. Xenón inhalado.

- **Mecanismo:** Antagonista de receptores NMDA, potencial sinérgico con EnTer.
- **Evidencia:** Ensayos en curso (TOBY-Xe, etc.)
- **Limitación:** Alta complejidad logística y costo.⁽⁹⁾

En resumen:

- **La única terapia con eficacia comprobada y aprobada actualmente es el EnTer**, este ha sido superior en monoterapia a la combinación con otras terapias adyuvantes que se han estudiado (EPO, Topiramato, xenón, entre otros).
- **Terapias como EPO y melatonina en monoterapia** muestran resultados preliminares alentadores; se necesitan ECAs en LMIC para demostrar su eficacia.

Metilxantinas como terapia adyuvante para la prevención de lesión renal aguda (LRA) en RN con EHI.

Para la prevención de LRA en los neonatos con EHI se ha planteado el uso de metilxantinas (teofilina, aminofilina y cafeína) que son antagonistas de los receptores de adenosina. Durante la hipoxemia-isquemia ocurre vasoconstricción intrarrenal debido a los altos niveles de adenosina, generando reducción del flujo sanguíneo renal y caída de la tasa de filtración glomerular (TFG). Si los receptores de adenosina son inhibidos, el flujo sanguíneo renal se preserva al igual que la TFG.⁽¹⁰⁾

En ECAs se encontró que una sola dosis de teofilina después del nacimiento lograba mejorar el gasto urinario y reducir la incidencia de lesión renal aguda grave en los neonatos con EHI, por lo que basados en estos estudios la guía internacional de lesión renal aguda de 2011 de Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) recomendó que una sola dosis de teofilina de 5-8mg/Kg debería ser usada en las primeras horas de vida para la prevención LRA en niños con EHI.⁽¹¹⁾

Los estudios anteriores fueron realizados antes de que se generalizara el uso del EnTer para el tratamiento de la EHI, por lo que los beneficios renales de la teofilina (o aminofilina) en el contexto de esta



terapia permanecen hasta ahora sin ser establecidos completamente. No se ha estandarizado una dosis terapéutica y el nivel sérico seguro es estrecho, por lo que debe vigilarse de forma estricta para evitar los efectos secundarios que incluyen convulsiones.^(12, 13)

Respecto a la cafeína, una revisión reciente encontró que su administración se asocia con tasas más bajas de LRA en el período agudo en neonatos prematuros, pero no en neonatos a término. No está claro si la exposición a la cafeína reduce la gravedad de la LRA, la duración de la hospitalización, la morbilidad o la mortalidad. Se desconoce la dosis óptima de cafeína necesaria para la protección renal neonatal. Si bien el uso de cafeína en la prevención de la LRA neonatal es prometedora, se necesitan más estudios centrados en neonatos de diversas edades gestacionales y comorbilidades como la EHI y los resultados a largo plazo.^(14, 15)

REFERENCIAS

1. Wu YW et al (HEAL Consortium). Trial of Erythropoietin for Hypoxic-Ischemic Encephalopathy in Newborns. *N Engl J Med*. 2022 Jul 14;387(2):148-159.
2. Ivain P, Montaldo P, Khan A, et al. Erythropoietin monotherapy for neuroprotection after neonatal encephalopathy in low-to-middle income countries: a systematic review and meta-analysis. *J Perinatol*. 2021 Sep;41(9):2134-2140.
3. García Alix A, Arnáez J, Arca G, Martínez-Biarge M. Código encefalopatía hipóxico-isquémica: revisión sistematizada para entornos con recursos limitados *An Pediatr (Barc)*. 2024;100:275-86.
4. Fulia F, Gitto E, Cuzzocrea S, et al. Increased levels of malondialdehyde and nitrite/nitrate in the blood of asphyxiated newborns: reduction by melatonin. *J Pineal Res*. 2001 Nov;31(4):343-9.
5. Ahmad QM, Chishti AL, Waseem N. Role of melatonin in management of hypoxic ischaemic encephalopathy in newborns: A randomized control trial. *J Pak Med Assoc*. 2018 Aug;68(8):1233-1237.
6. Kaandorp JJ, van Bel F, Veen S, et al. Long-term neuroprotective effects of allopurinol after moderate perinatal asphyxia: follow-up of two randomised controlled trials. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2012 May;97(3):F162-6.
7. Chaudhari T, McGuire W. Allopurinol for preventing mortality and morbidity in newborn infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 3. Art. No.: CD006817.
8. Maiwald CA, Annink KV, Rüdiger M, et al; ALBINO Study Group. Effect of allopurinol in addition to hypothermia treatment in neonates for hypoxic-ischemic brain injury on neurocognitive outcome (ALBINO): study protocol of a blinded randomized placebo-controlled parallel group multicenter trial for superiority (phase III). *BMC Pediatr*. 2019 Jun 27;19(1):210.
9. Rüegger CM, Davis PG, Cheong JL. Xenon as an adjuvant to therapeutic hypothermia in near-term and term newborns with hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Aug 20;8(8):CD012753.
10. Chock VY, Cho SH, Frymoyer A. Aminophylline for renal protection in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy in the era of therapeutic hypothermia. *Pediatr Res*. 2021;89(4):974-980.
11. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Working Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney inter., Suppl*. 2012; 2:1-138.
12. Frymoyer A, Van Meurs KP, Drover DR, Klawitter J, Christians U, Chock VY. Theophylline dosing and pharmacokinetics for renal protection in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy undergoing therapeutic hypothermia. *Pediatr Res*. 2020 Dec;88(6):871-877.
13. Surmeli Onay O, Gunes D, Aydemir O, Tekin N. A single dose of aminophylline administration during therapeutic hypothermia; does it make a difference in glomerular filtration rate? *Eur J Pediatr*. 2021 Nov;180(11):3367-3377.
14. Aithal N, Kandasamy Y. The Babyccino: The Role of Caffeine in the Prevention of Acute Kidney Injury in Neonates-A Literature Review. *Healthcare (Basel)*. 2024 Feb 23;12(5):529.
15. Yang K, Liu J, He T, Dong W. Caffeine and neonatal acute kidney injury. *Pediatr Nephrol*. 2024 May;39(5):1355-1367.



CAPÍTULO 5

Aspectos a considerar y estrategias en seguimiento

5.1 Seguimiento del RNAR con compromiso por EHI a través de un enfoque/abordaje evolutivo y sistémico e inter/transdisciplinario <i>Lidia Giúdice - Alejandro Maccarrone - Ana Perelli - Luz Gallardo Ángela Lombo - Sergio Conzolino</i>	108
5.2 Problemas Motores <i>René Humberto Barrera Reyes - Ángela María Lombo Ma. Del Pilar Ibarra - Carolina García - Carlos Quintero</i>	116
5.3 Problemas con la alimentación, comunicación, lenguaje y habla <i>Trovato Mónica</i>	122
5.4 Discapacidad Visual Cortical/Cerebral y Encefalopatía Hipóxico Isquémica <i>Ayelen Butus - Gabriela Rovezzi - Marta Ferrero</i>	129
5.5 EHI y el riesgo de alteraciones auditivas <i>Ingrid Klenner - González Amaro, Cristina</i>	138
5.6 Alteraciones del procesamiento sensorial <i>Lidia Giúdice - María del Pilar Ibarra Reyes - Luz Baquero</i>	145
5.7 Seguimiento Renal <i>Mónica Morgues - Richard Baquero - Pahola Atehortúa</i>	149
5.8 Herramientas para Evaluar el Neurodesarrollo <i>René Barrera - María José Fattore - Alejandro Maccarrone - Mónica Morgues</i>	153
5.9 Salud Mental del Niño y su familia <i>Martha Cristo Borrero</i>	161
5.10 Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y la transición de la adolescencia a la adultez <i>Andrea Tavid</i>	166
5.11 La integración entre Salud y Educación: Docentes de Atención Temprana en el ámbito hospitalario <i>Yanina Hasbani - Mónica Colángelo - Carina Crisóstomo - Lidia Giúdice</i>	172
5.12 Vigilancia del Aprendizaje en niño con Encefalopatía Hipóxico Isquémica <i>Ma. Del Pilar Ibarra Reyes</i>	177



Seguimiento del RNAR con compromiso por EHI a través de un enfoque/abordaje evolutivo y sistémico e inter/transdisciplinario

*Lidia Giúdice - Alejandro Maccarrone - Ana Perelli
Luz Gallardo - Ángela Lombo - Sergio Conzolino*

1. INTRODUCCIÓN

La EHI neonatal es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad neonatal en el mundo, fuente significativa de discapacidad a largo plazo.

La lesión cerebral producida por EHI se origina en una cascada con una fase de hipoxia e isquemia, seguida de daño inflamatorio y alteración de la plasticidad neuronal, lo que puede derivar en secuelas, visibles incluso años después del evento agudo. Esta progresión explica por qué una lesión inicial moderada puede derivar en secuelas neurológicas relevantes que se manifiestan más tarde en la infancia.⁽¹⁾

La EHI, especialmente en su forma grave (etapa III), se asocia frecuentemente con disfunción multiorgánica que afecta principalmente riñones, hígado y médula ósea. Estas complicaciones sistémicas están interrelacionadas y se correlacionan con la gravedad de EHI y el riesgo de muerte. Los recién nacidos con EHI severa presentan un riesgo significativamente mayor de insuficiencia renal, hepática y trombocitopenia, lo que subraya la importancia de evaluar y manejar estas disfunciones tempranamente para mejorar el pronóstico.⁽²⁾

El EnTer, iniciado en las primeras seis horas, ha demostrado reducir significativamente la mortalidad y la parálisis cerebral (PC) en casos moderados o severos. No obstante, hallazgos recientes en cohortes de niños con EHI leve sugieren deterioro cognitivo a los 18–42 meses, con puntuaciones significativamente más bajas en desarrollo cognitivo comparados con controles sanos. También se ha reportado que, incluso los niños con EHI leve, previamente considerados de bajo riesgo, pueden presentar dificultades en el desarrollo cognitivo, el lenguaje o la conducta al llegar a la edad escolar.⁽³⁾ Asimismo, estudios multicéntricos han evidenciado que, luego del tratamiento EnTer, aproximadamente el 26 % de los niños sin PC desarrollan dificultades ejecutivas en la adolescencia.⁽¹⁾

La EHI debe considerarse una condición de alto riesgo neurológico y sistémico, su manejo no debe limitarse a la fase hospitalaria aguda, sino extenderse hacia una atención centrada en el seguimiento estructurado desde el momento del egreso, a largo plazo, durante la niñez y adolescencia, considerando también, estrategias de transición a la medicina del adulto.



2. ENFOQUE EVOLUTIVO Y SISTÉMICO

• Qué implica

Las consecuencias de esta enfermedad sobre el neurodesarrollo y la calidad de vida del recién nacido justifican que estos pacientes sean incluidos en programas de seguimiento interdisciplinarios con el fin de identificar y tratar precozmente problemas, así como acompañar a sus familias y coordinar la atención en red, interdisciplinaria e intersectorial.

Es fundamental informar a las familias desde el primer momento, de forma clara, empática y sencilla, en un ambiente agradable, permitiendo que expresen sus dudas e inquietudes.

• Beneficios en la población con EHI

Se debe individualizar cada paciente según el grado de EHI, tamizando las áreas cognitivas, motora, visual, auditiva y lingüística en los casos que recibieron EnTer, sin olvidar los pacientes que presentaron cuadros leves, quienes pueden mostrar futura repercusión en la vida diaria.

• Impacto familiar y psicosocial

Es importante para la familia saber que se busca poder ofrecer rápidamente un tratamiento individualizado según las necesidades del paciente y con decisiones participativas.

3. PRINCIPALES PROBLEMAS DURANTE EL SEGUIMIENTO

• Trastornos motores

La PC es una de las secuelas más relevantes de la EHI neonatal. Se trata de un trastorno motor permanente y no progresivo que altera el tono, la postura y los movimientos, consecuencia de la lesión en el cerebro en desarrollo. La capacidad funcional se valora mediante la *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), que clasifica el desempeño motor en niños de 1 a 12 años.

La localización y extensión de la lesión cerebral condicionan la forma clínica. (Ver Sección 5.2) Cuando la afectación se limita a sustancia blanca y/o corteza, predomina la PC espástica con compromiso preferente de miembros inferiores, de intensidad leve o moderada, y adquisición tardía de marcha independiente.

En los casos graves existe riesgo de complicaciones musculoesqueléticas como subluxación/luxación de cadera, escoliosis, osteoporosis y contracturas; se recomienda control radiológico, anual, de caderas a partir de los 2 años.

• Problemas de alimentación y lenguaje:

Las lesiones en núcleos de la base y tálamo pueden generar disfunción orofacial, condicionando dificultades en la alimentación y en la comunicación oral. Estos problemas se asocian a riesgo de malnutrición, reflujo gastroesofágico y neumonías por aspiración, lo que impacta en la calidad de vida del niño y su familia. El abordaje requiere equipo interdisciplinario con logopedas, nutricionistas y gastroenterólogos; en algunos casos se indica la gastrostomía, procedimiento seguro y eficaz para asegurar el aporte calórico. La disartria y la afectación de la expresión facial, afectan la capacidad comunicativa, con frecuencia subestimando el nivel cognitivo del paciente.

• Trastornos visuales y auditivos

Las alteraciones visuales son comunes en niños con lesiones graves en núcleos de la base, tálamo o sustancia blanca, siendo necesaria la evaluación por oftalmología pediátrica. La EHI puede, también, producir hipoacusia neurosensorial; la valoración auditiva debe realizarse sistemáticamente.



• **Déficit cognitivo y problemas conductuales:**

Durante los primeros dos años de vida es frecuente observar retraso psicomotor, especialmente en EHI moderada y grave. Factores socioeconómicos y educativos influyen en la evolución neuropsicológica. La valoración debe realizarse con cautela, ya que las escalas pueden subestimar las capacidades de niños con limitaciones motoras o sensoriales. En la infancia se han descrito problemas conductuales.

El pronóstico global depende de la integración de la evolución clínica, los hallazgos de pruebas complementarias y la resonancia magnética cerebral.⁽⁴⁾

4. ETAPAS DEL SEGUIMIENTO (LÍNEA DE TIEMPO)

El seguimiento del recién nacido con EHI debe concebirse como un proceso **longitudinal, estructurado e individualizado**, adaptado a la severidad clínica inicial, los hallazgos en neuroimagen y neurofisiología, así como a la evolución funcional del neurodesarrollo. Este seguimiento es esencial para **detectar precozmente alteraciones motoras, cognitivas, sensoriales, conductuales y del lenguaje**, que muchas veces no son evidentes sin una evaluación periódica dentro de un Programa de Seguimiento. La detección temprana permite anticiparse con intervenciones oportunas que pueden mejorar el pronóstico funcional.^(1, 5)

Estudios recientes han demostrado que **niños con EHI leve**, históricamente considerados de bajo riesgo, pueden presentar alteraciones neuropsicológicas y del comportamiento al llegar a la edad escolar.^(3, 6)

Por tanto, se ha propuesto un modelo de seguimiento escalonado, con etapas bien definidas que abordan la evolución del niño desde el alta hospitalaria hasta la adolescencia.^(5, 7)

La siguiente propuesta de línea de tiempo se basa en la evidencia presentada por Chakkarapani *et al.* (2025) y se complementa con guías internacionales de buenas prácticas clínicas provenientes de la American Academy of Pediatrics, el estudio TOBY del Reino Unido y los consensos europeos del NHS británico y la British Association of Perinatal Medicine. De acuerdo con las recomendaciones del **NHS North West Operational Delivery Network**, todos los niños que han cursado con EHI, independientemente de su grado de severidad, deben ser incluidos en programas estructurados de seguimiento, que contemplen la participación de un equipo interdisciplinario y la aplicación de herramientas de evaluación estandarizadas durante los primeros dos años de vida.^(3, 5, 7, 8, 9)

Propuesta de línea de tiempo para el seguimiento

Control post-alto (3 a 7 días):

- Verificación del estado clínico general.
- Evaluación neurológica básica.
- Orientación a la familia.
- Ingreso formal al programa de seguimiento.

Primer año de vida:

- **Controles mensuales** hasta los 6 meses.
- **Controles bimestrales o trimestrales** entre los 6 y 12 meses.
- Evaluación de hitos motores, tono muscular, audición, visión, alimentación y socialización inicial.



De 1 a 3 años:

- **Controles trimestrales o semestrales**, según factores de riesgo. y situación individual del niño.
- Valoración de lenguaje expresivo/comprendido, socialización y juego simbólico.
- Tamizaje de trastornos del espectro autista, especialmente ante señales de alerta en interacción social.

Etapa preescolar y escolar (3 a 6 años):

- **Evaluaciones anuales o semestrales.**
- Evaluación de atención, conducta, funcionamiento ejecutivo, memoria de trabajo y aprendizaje inicial.

Adolescencia (10 a 14 años):

Se recomienda una **evaluación integral** al menos una vez en esta etapa, debido a la posible aparición tardía de dificultades cognitivas, emocionales o del comportamiento, especialmente en casos de EHI moderada o severa.^(1, 5)

Importancia de este seguimiento escalonado

Este enfoque permite una atención anticipatoria y centrada en la familia, facilita intervenciones tempranas, optimiza la integración escolar y mejora el pronóstico funcional. Además, articula al pediatra con subespecialistas como neuropediatría, fisioterapia, fonoaudiología, terapia ocupacional y psicología, promoviendo un enfoque transdisciplinario y continuo. Se reconoce, además, como un protocolo de evaluación mínima, que debe adaptarse a la condición clínica de cada niño o niña y a las dudas o señales de alarma expresadas por los padres.

5. EVALUACIONES E INTERVENCIONES RECOMENDADAS

El seguimiento del recién nacido con EHI requiere una evaluación integral, continua y articulada por áreas funcionales, con enfoque preventivo, diagnóstico y terapéutico. Las alteraciones pueden emerger en distintos momentos del desarrollo, por lo que es fundamental aplicar herramientas validadas y observacionales, acompañadas de juicio clínico, para orientar las decisiones de intervención y remisión especializada.^(3, 5)

Se recomienda que las evaluaciones se estructuren en torno a los siguientes dominios:

Motor

Los trastornos del tono, la postura y el movimiento pueden manifestarse de forma temprana. Es prioritario identificar signos sugestivos de PC, retrasos motores globales o alteraciones de la motricidad fina.

Escalas sugeridas:

- Evaluación de los Movimientos Generales (MGs)
- Examen Neurológico Infantil de Hammersmith (HINE)
- Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS)



Derivaciones clave:

- Fisioterapia neurológica especializada.
- Rehabilitación temprana basada en neuro plasticidad.

Procesamiento sensorial

Los niños con EHI presentan mayor riesgo de alteraciones en el procesamiento sensorial, con especial frecuencia en los dominios visual y auditivo, incluso sin antecedentes de hipoacusia o retinopatía. Estas alteraciones pueden presentarse en múltiples combinaciones y afectar la forma en que el niño percibe, interpreta y responde a los estímulos del entorno, impactando su desarrollo y la calidad de sus interacciones.

Evaluaciones recomendadas:

- Tamizaje auditivo con seguimiento de potenciales evocados auditivos (PEATC).
- Valoración oftalmológica con exploración del fondo de ojo y función visual.

Derivaciones clave:

- Estimulación sensorial integrada.
- Intervención visual temprana.

Cognitivo y lenguaje

Las alteraciones en el procesamiento cognitivo, la memoria de trabajo y el lenguaje expresivo/comprendido pueden ser sutiles en etapas tempranas, pero determinan el pronóstico escolar y adaptativo.^(3, 6)

Escalas sugeridas:

- Escalas Bayley de Desarrollo Infantil y del Niño Pequeño (BSID-III o BSID-IV).
- Denver II para tamizaje general.
- CDI (Inventarios de desarrollo comunicativo de MacArthur-Bates).

Derivaciones clave:

- Fonoaudiología.
- Intervenciones cognitivas estructuradas.
- Programas de estimulación para la atención y funciones ejecutivas.

Conductual y socioemocional

Muchos niños con antecedentes de EHI presentan dificultades en la regulación emocional, conducta adaptativa y riesgo de trastornos del espectro autista (TEA) o trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).



Herramientas útiles:

- Cuestionarios de comportamiento parental (ASQ-SE, SDQ).
- M-CHAT-R para tamizaje de TEA.
- Evaluación clínica estructurada con psicología infantil.

Derivaciones clave:

- Psicología clínica o neuropsicología.
- Programas de acompañamiento parental.
- Atención en salud mental infantil, si es necesario.

Remisión y articulación del cuidado

Las evaluaciones deben generar planes de intervención individualizados y establecer un sistema de alertas clínicas que justifiquen derivaciones interdisciplinarias. La coordinación entre pediatría, neuro-pediatría, rehabilitación, fonoaudiología, fisioterapia, terapia ocupacional, psicología y trabajo social es clave para asegurar un abordaje oportuno y centrado en la familia.^(1,7)

El detalle de las escalas y formatos se describe en el capítulo correspondiente a herramientas de evaluación y tamizaje.

6. INTEGRACIÓN TERRITORIAL Y COMUNITARIA

La atención del recién nacido con EHI no finaliza en el egreso hospitalario ni se restringe al equipo de seguimiento especializado. Requiere la articulación efectiva entre los distintos niveles de atención y los dispositivos comunitarios, especialmente en contextos con inequidades en el acceso a servicios especializados.

La integración territorial permite extender la cobertura del seguimiento más allá del entorno hospitalario, favoreciendo la continuidad del cuidado, la identificación oportuna de señales de alarma y la disminución de barreras geográficas, culturales o administrativas.⁽¹⁰⁾

Estrategias clave para la articulación territorial.

- Coordinación con centros de atención primaria de salud (CAPS): envío de informes, acompañamiento al primer control post alta, contacto activo con el equipo local y orientación para el seguimiento de calendario de vacunas, control de crecimiento y desarrollo, y derivaciones necesarias.⁽¹¹⁾
- Incorporación a programas comunitarios existentes: como estimulación temprana, visitas domiciliarias, planes materno-infantiles y programas de nutrición y discapacidad.
- Trabajo con redes intersectoriales: incluyendo educación, desarrollo social, transporte, defensorías del niño y políticas de primera infancia, que pueden colaborar en mejorar las condiciones del entorno familiar.⁽¹²⁾
- Registro unificado: la inclusión de estos niños en un sistema de registro o base de datos territorial permite realizar seguimiento poblacional, evaluar cobertura, tiempos de respuesta y priorizar intervenciones.



Una integración efectiva permite transformar un proceso fragmentado en una verdadera red de cuidados progresivos, con enfoque de derechos, equidad y participación comunitaria.⁽¹³⁾

7. HERRAMIENTAS PRÁCTICAS

Para facilitar la implementación del seguimiento estructurado y sostenido del RN con EHI, se proponen a continuación herramientas prácticas que pueden ser adaptadas por cada institución o territorio, según su contexto.

7.1 Algoritmos clínicos de seguimiento

- Secuencias estandarizadas para la evaluación, detección de señales de alerta y derivación según edad y dominio funcional afectado (motor, sensorial, cognitivo, emocional, etc.).
- Pueden incluir semáforos de riesgo por edad cronológica y corregida.⁽⁷⁾

7.2 Cronograma de controles por etapa

- Plantilla orientativa para programar controles hasta los 2, 5 y 10 años.
- Visualización clara de ventanas críticas de neurodesarrollo y evaluaciones obligatorias.

7.3 Checklists de alta hospitalaria

- Lista estructurada de verificación de evaluaciones, educación a la familia, derivaciones concretadas, planificación del seguimiento y coordinación territorial.⁽¹¹⁾
- Facilita el monitoreo de calidad del proceso de egreso.⁽¹⁴⁾

7.4 Formatos tipo

- Epicrisis estructurada del paciente con EHI.
- Plan individualizado de seguimiento.
- Registro de evaluación integral por área funcional.⁽⁵⁾
- Estas herramientas no reemplazan el juicio clínico, pero lo potencian y sistematizan, facilitando el trabajo en red y mejorando la trazabilidad y seguridad del paciente.

Este enfoque permite además promover modelos de atención centrados en la familia, optimizando la comunicación entre niveles de atención y empoderando a los cuidadores.⁽¹⁵⁾ Su implementación transforma un proceso fragmentado en una red articulada de cuidados.⁽¹³⁾

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El seguimiento del recién nacido con EHI constituye un eje fundamental en la estrategia de reducción de la discapacidad infantil prevenible. La EHI no puede abordarse únicamente como un evento agudo, sino como una condición de riesgo neurobiológico con posibles consecuencias a largo plazo, incluso en su forma leve.



Los modelos de seguimiento deben evolucionar hacia enfoques:

- Evolutivos y personalizados, que se adapten a la trayectoria de desarrollo del niño.
- Inter y transdisciplinarios, que integren saberes clínicos, terapéuticos y sociales.
- Territorializados, que aseguren cobertura más allá de los centros urbanos.
- Centrados en la familia, **promoviendo su participación activa en la toma de decisiones.**
- Con perspectiva de derechos, reconociendo el acceso al seguimiento como un componente esencial de la atención integral en la infancia.

Los sistemas de salud y los equipos asistenciales deben asumir el desafío de implementar programas de seguimiento, con indicadores de calidad, apoyo institucional y formación continua. Solo así será posible garantizar una atención segura, oportuna y equitativa para todos los niños y niñas que han atravesado una EHI.

REFERENCIAS

- 1- Lee, B. L., & Glass, H. C. (2021). Cognitive outcomes in late childhood and adolescence of neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 64(12), 608–618. <https://doi.org/10.3345/cep.2021.00164>.
2. Michniewicz, B., Al Saad, S. R., Karbowski, L. M., Gadzinowski, J., Szymankiewicz, M., & Szpecht, D. (2021). Organ Complications of Infants with Hypoxic Ischemic Encephalopathy Before Therapeutic Hypothermia. *Therapeutic hypothermia and temperature management*, 11(1), 58–63. <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/ther.2020.0035>.
3. Finder, M., Boylan, G. B., Twomey, D., Ahearne, C., Murray, D. M., & Hallberg, B. (2020). Two-Year neurodevelopmental outcomes after mild hypoxic ischemic encephalopathy in the era of therapeutic hypothermia. *JAMA Pediatrics*, 174(1), 48–55. <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2754822>.
4. García-Alix A, Quero J, Martínez-Biarge M, *et al.* Seguimiento de recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *An Pediatr (Barc)*. 2013;79(2):124.e1–124.e8. doi:10.1016/j.anpedi.2013.04.004.
5. Chakkarapani E, de Vries LS, Ferriero DM, Gunn AJ. Neonatal encephalopathy and hypoxic–ischemic encephalopathy: the state of the art. *Pediatr Res*. 2025. doi:10.1038/s41390-025-03986-2.
6. O'Connor M, Halpin S, Rios L. Long-term neuropsychological and behavioral outcome of mild and moderate hypoxic–ischemic encephalopathy. *Early Hum Dev*. 2022;165:105541. doi:10.1016/j.earlhumdev.2022.105541.
7. British Association of Perinatal Medicine (BAPM). Framework for Practice: Therapeutic Hypothermia for Neonatal Encephalopathy. London: BAPM/NICE/NHS; 2020.
8. Berube MW, Puia Dumitrescu M, McAdams RM. Does mild hypoxic ischemic encephalopathy adversely affect neurodevelopmental outcome? *AAP SONPM Digest*. 2022. <https://www.aap.org>.
9. NHS North West Operational Delivery Network. Guidelines for the Management of Infants with Suspected Hypoxic Ischemic Encephalopathy. Manchester: NHS; 2021.
10. Clifford D, Steggerda S, Maitre N, de Vries LS, Murray DM; Newborn Brain Consortium. High-risk infant follow-up: current practice and factors determining eligibility. *Pediatr Res*. 2025 Jun. doi:10.1038/s41390-025-04154-2.
11. World Health Organization. Standards for improving the quality of care for small and sick newborns in health facilities. Geneva: WHO; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010765>.
12. Al-Yateem N, Brenner M, Shorr RI, Docherty SL, Simons J, Saifan AR, *et al.* Transition of care for children with special healthcare needs: An integrative review. *Child Care Health Dev*. 2022;48(2):159–174. doi:10.1111/cch.12957.
13. McAllister JW, Presler E, Cooley WC, Kuhlthau K, Turchi RM, Knapp AA, *et al.* Medical home transformation in pediatric primary care—what drives change? *Ann Fam Med*. 2020;18(3):216–224. doi:10.1370/afm.2521.
14. Morgues M, Giúdice L, Maccarrone A, Barrera R, Lombo A. Preparación del Egreso. En: Maccarrone A, Giúdice L, eds. *Guía de Seguimiento Pediátrico y Neonatal de Alto Riesgo en Latinoamérica*. Santiago de Chile: ALSEPNEO; 2025. p. 184–187. ISBN: 978-956-08200-0-6.
15. Franck LS, O'Brien K. The evolution of family-centered care: From supporting parent-delivered interventions to a model of Family Integrated Care. *Birth Defects Res*. 2019;111(13):1044–1059. doi:10.1002/bdr2.1521.



Problemas Motores

*René Humberto Barrera Reyes - Angela María Lombo
Ma. Del Pilar Ibarra - Carolina García - Carlos Quintero*

Los problemas motores como resultado de un efecto adverso de la EHI neonatal se hacen evidentes por deficiente desarrollo de los patrones motores elementales, que son los que dan origen a la psicomotricidad.

Marlow y colaboradores publicaron en 2021 una revisión de resultados de los estudios de pacientes que tuvieron EHI al nacer y que habían recibido EnTer: por un lado, las intervenciones neonatales e infantiles están siendo eficaces. Hacen notar que la gravedad de las complicaciones dependerá de las manifestaciones clínico-neurológicas, con las cuales realizamos la clasificación del estadio de EHI ya sea por la escala de Sarnat y Sarnat o la de García Alix. Desde los estudios clásicos de Charlene Robertson y Neil Finer, donde se usaba la clasificación “Sarnat” para valorar la condición clínica del bebé, se observó que no todos los pacientes que desarrollaban EHI sufrían las mismas complicaciones y señalaron que una encefalopatía neonatal grave era un predictor poderoso del riesgo de un resultado desfavorable cercano al 100%, que era baja para EHI leve, y mixto para aquellos con EHI moderada. Los pacientes EHI que no desarrollan afectaciones motoras en los primeros 18 a 24 meses de vida podrían cursar más adelante en la etapa escolar con algún tipo de afectación en el aprendizaje y comportamiento.⁽¹⁾

La EHI neonatal puede provocar una amplia gama de alteraciones motoras, cuya severidad depende del grado de hipoxia, la duración del evento, y la respuesta al tratamiento (como el EnTer).

Las alteraciones motoras pueden ser:

- Parálisis cerebral (PC), en cualquier manifestación topográfica.
- Trastorno del desarrollo de la coordinación (Trastorno motor mínimo) (TMM): alteraciones sutiles en la coordinación, tono muscular o reflejos. Puede pasar desapercibido sin evaluación neurológica especializada.
- Retraso en la adquisición de los hitos motores: Inicio tardío del control cefálico, sedestación, marcha o prensión.
- Hipotonía o hipertonía persistente: Cambios en el tono muscular que dificultan el movimiento voluntario.
- Alteraciones en la marcha: Marcha en tijera, puntillas o con base amplia, según el tipo de afectación.
- Distonía o movimientos involuntarios: En casos con daño en ganglios basales, puede aparecer distonía o coreoatetosis.

En un estudio multicéntrico realizado en España en 2024 se encontró que, a los 3 años de edad:⁽²⁾

- El 24% de los niños con EHI moderada-grave presentaban alteraciones motoras significativas (PC, TMM, epilepsia o retraso del desarrollo).



- El 14% tenía TMM sin diagnóstico previo.
- La gravedad de las lesiones en neuroimagen correlacionó fuertemente con el tipo y severidad del trastorno motor.

Entre los factores que pueden influir en el pronóstico motor se señalan:

- Edad gestacional: Los neonatos ≥ 35 semanas tienen mejor respuesta a hipotermia.
- Inicio precoz de tratamiento: La hipotermia iniciada antes de las 6 horas mejora los resultados motores.
- Neuroimagen temprana: Lesiones en ganglios basales y cápsula interna se asocian con PC espástica.

Alteraciones motoras más frecuentes

Como consecuencia, y asociado a condiciones clínicas determinadas es posible que tengamos como resultado trastornos que alteren o no la función motora.

Cuando esta función motora esta alterada y genera un secuela de carácter permanente en el tono y la postura es posible establecer diagnóstico de PC, que se define como un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y/o de la postura que causan limitaciones de las actividades y que son atribuidas a alteraciones de características no progresivas ocurridas en un cerebro inmaduro; presenta una prevalencia de 2,1 casos por cada 1000 en países de altos ingresos.⁽³⁾

En América Latina de manera general se cuenta con pocos datos que nos permitan conocer la prevalencia de la parálisis cerebral, sus aspectos sociodemográficos, los relacionados con la etiología, tipos de parálisis cerebral, comorbilidades y aspectos relacionados con el tratamiento y la participación de estos niños. Sin embargo, para cerrar esta brecha actualmente se lleva el Registro Latinoamericano de Parálisis Cerebral que ha iniciado en Argentina, Brasil, Colombia y México y que a la fecha ya permite contar con unos datos iniciales.⁽⁴⁾

La parálisis cerebral se clasifica como unilateral (41%) o bilateral (59%). Los tipos motores discinéticos, atáxicos e hipotónicos suelen presentarse bilateralmente, mientras que la espasticidad puede manifestarse unilateral o bilateralmente. En la región de Asia-Pacífico y EE. UU., se aplican otras clasificaciones topográficas: hemiplejía (mitad del cuerpo; 41%), diplejía (piernas más afectadas que brazos; 36%) y cuadriplejía (las cuatro extremidades afectadas; 23%).⁽⁵⁾

Se utilizan cinco sistemas para clasificar las capacidades funcionales: el sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS),⁽⁶⁾ el sistema de clasificación de las habilidades manuales (MACS),⁽⁷⁾ el sistema de clasificación de la función de comunicación,⁽⁸⁾ el sistema de clasificación de la capacidad para comer y beber,⁽⁹⁾ y el sistema de clasificación de la función visual.⁽¹⁰⁾ Cada uno tiene cinco niveles, que van desde el más leve (nivel I) hasta el más grave (nivel V).

Por su relación con los trastornos motores tratados en este apartado se mencionan a continuación la GMFCS y MACS.

SEGÚN EL SISTEMA GMFCS (Gross Motor Function Classification System)

Se clasifica en cinco niveles, que de manera general son:

- Nivel I: Camina sin restricciones. Limitaciones en habilidades motoras avanzadas.
- Nivel II: Camina sin soporte ni ortesis. Limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad.



- Nivel III: Camina con soporte u ortesis. Limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad.
- Nivel IV: Movilidad independiente bastante limitada.
- Nivel V: Totalmente dependientes. Automovilidad muy limitada.

Ya de manera más específica la clasificación depende de la edad del niño y se recomienda para mayor información revisar GMFCS – E & R, clasificación de la función motora gruesa extendida y revisada.

SEGÚN LA AFECTACIÓN DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

El sistema de clasificación MACS (Manual Ability Classification System)

- Nivel I: Manipula a objetos fácil y exitosamente. No hay restricción de la autonomía ni limitación en actividades de la vida diaria. Hay limitaciones para algunas actividades que requieren velocidad y precisión.
- Nivel II. Manipula a mayoría de objetos, pero con alguna reducción en la calidad o velocidad de ejecución. No hay restricción en la autonomía de las actividades de la vida diaria porque ciertas actividades se pueden hacer de forma alternativa.
- Nivel III. Manipula objetos con dificultad, necesita ayuda para preparar o modificar las actividades que solo se realizan de forma Independiente si antes han sido organizadas o adaptadas.
- Nivel IV. Manipula una limitada selección de objetos fáciles de usar y so o en situaciones adaptadas. Requiere soporte continuo y equipo adaptado para logros parciales de la actividad.
- Nivel V. No manipula objetos, habilidad severamente limitada para ejecutar acciones sencillas. Requiere asistencia total.

De manera general y con base en la evidencia disponible reportada en el artículo de Novak y colaboradores ya mencionado se pueden hacer las siguientes recomendaciones para el diagnóstico temprano de la PC: (Ver también Sección 3.3 apartado 3)

Recomendación	Fuerza de la recomendación y calidad de la evidencia
El diagnóstico de PC debe ser hecho tan temprano como sea posible. El bebé debe recibir intervención temprana para optimizar la neuroplasticidad y prevenir complicaciones. Los padres deben recibir apoyo psicológico	Recomendación fuerte a favor basada en evidencia de calidad moderada
El método diagnóstico más sensible para detección temprana de PC en RN con factores de riesgo menores de 5 meses es el uso de una combinación de evaluaciones motoras estandarizadas, neuroimágenes y una historia que detecte los factores de riesgo	Recomendación fuerte a favor basada en evidencia de calidad alta
En las evaluaciones motoras estandarizadas la evaluación de los MG de Prechtl tiene una alta capacidad de predicción entre 95 y 98% y la resonancia magnética cerebral del 80 al 90%. Y estas dos pruebas serían la primera elección para el diagnóstico temprano	Recomendación fuerte a favor basada en evidencia de alta calidad
Si no hay posibilidad de evaluar los movimientos generales del recién nacido o no hay acceso a una RMN se recomienda una evaluación neurológica estandarizada, y se recomienda que este se haga con el HINE (evaluación neurológica de Hammersmith). Un puntaje menor de 57 en el HINE a los 3 meses predice PC en un 97%	Recomendación fuerte a favor basada en evidencia de calidad moderada
En niños mayores de 5 meses debe utilizar los resultados y combinar con una evaluación neurológica completa. Se recomienda utilizar a esta edad el HINE. Un puntaje menor de 73 en HINE a los 6,9 o 12 meses se considera de alto riesgo para PC y si es menor de 40 indica PC.	Recomendación fuerte basada en evidencia de calidad moderada
La escala motora de Alberta con resultados anormales predice alteración motora en un 86%	Recomendación condicional basada en evidencia de calidad baja a moderada



Hace años se indicaba la imposibilidad de realizar un diagnóstico precoz retrasando el inicio de intervención temprana, la rehabilitación y del acompañamiento de la familia para enfrentar un diagnóstico ominoso; sin embargo, en la actualidad, es posible establecer que existen tres herramientas que permiten catalogar a los lactantes menores de 5 meses de edad corregida con PCI o alto riesgo de PCI; la resonancia nuclear magnética neonatal (RM) (sensibilidad del 86% al 89%); la Evaluación Cualitativa de Movimientos Generales (GM) de Prechtl (sensibilidad del 98%) y el Examen Neurológico Infantil de Hammersmith (HINE) (sensibilidad del 90%). Para la utilización de cada una debemos tener una historia concordante con el riesgo que nos permite abordar un estudio diagnóstico como este.⁽¹¹⁾

Esa historia de riesgo es la que se presenta en los niños que han presentado una encefalopatía hipóxico-isquémica y es por lo anterior donde el examen físico y el seguimiento se hace de gran trascendencia. Si bien este evento al nacer se presenta con una tasa de 1 a 3 por cada 1000 nacidos vivos, no todos ellos evolucionarán con una secuela motora y existen diferencias dentro de las cuales está la edad gestacional.⁽¹²⁾

Los eventos fisiopatológicos que se presentan en la EHI son diferentes en niños de término y de pretérmino, y permiten predecir la distribución anatómica de la secuela neurológica. En los prematuros, aún existe un proceso activo de dendritogénesis, mielinogénesis y angiogénesis, y deficiencias metabólicas que hacen de este cerebro un órgano más vulnerable respecto al RNT. Por otro lado, la prematuridad en sí misma genera riesgos en múltiples otros órganos aumentando la gravedad general del niño.

Los RNPT evolucionan principalmente con lesión de la sustancia blanca cerebral tipo leucomalacia periventricular (LPV) y en los RNT a término, se observan lesiones neuronales en la corteza cerebral, los ganglios basales y el tálamo, donde predomina la necrosis neuronal selectiva, que se observan como imágenes más localizadas en la RNM.

Esta diferencia fisiopatológica genera también diferencias en la distribución de las lesiones motoras y como estas se observan en el examen físico. Además, pueden indicar mayor incidencia de otras complicaciones. Aun cuando se ha intentado establecer una distribución fija de áreas de lesión no existe consenso; sin embargo, según las áreas de lesión podemos orientar el funcionamiento y las complicaciones que el niño presentará.

Lesión tipo LPV, de la sustancia blanca cerebral profunda es una pérdida de oligodendrocitos premielinizantes y un aumento de astrocitos hipertróficos, lo que provoca pérdida de volumen de la sustancia blanca y ventriculomegalia. Los RN que generan este tipo de afectación y cuando el efecto es de importancia, presentan más frecuentemente PC tipo espástica bilateral y debido a que las fibras descendentes de la corteza motora, responsables de la función de las extremidades inferiores, atraviesan el área periventricular en general son clásicamente reconocidos con mayor afectación de los segmentos corporales inferiores en lo que se conoce como Diplejía espástica. Sin embargo, también se observan cuadros de Cuadruplejía o triplejías espásticas, dependiendo de la severidad de la lesión.⁽¹³⁾

En los RN de término la lesión de la corteza cerebral, los ganglios basales y el tálamo pueden generar cuadros de afectación unilateral que tiene mayor incidencia de epilepsia y alteraciones del tono muscular tipo disquinetico.

La importancia del diagnóstico precoz de PC radica en la realización precoz de atención dirigida al daño, a la aplicación de técnicas y terapéuticas que permitan minimizar la secuela funcional y por otro lado, en los casos más graves, realizar seguimiento adecuado para evitar complicaciones potencialmente prevenibles como la luxación de cadera, la escoliosis y otras alteraciones musculoesqueléticas que en edad mayor generará dolor.



Para la planificación de las metas que garanticen un desarrollo integral en los niños con PC se recomienda guiarse por las conocidas como “palabras F” y desarrolladas por el CanChild en la Universidad de McMaster.⁽¹⁴⁾

- *Fitness (forma física)*: promueva actividades que mejoren la condición física del niño y lo animen a estar físicamente activo.
- *Función*: todos los objetivos y metas de tratamiento deben ser planteados en término de ganancia funcional para el niño.
- *Familia*: considere a la familia un gran aliado en el proceso de atención y planee actividades no solo para el bienestar del niño, sino de toda la familia.
- *Felicidad* (en inglés la palabra es Fun): realice actividades que al niño le resulten agradables, tenga presente que los niños aprenden mejor si están motivados, y esto se logra si las actividades de la intervención los hacen felices.
- *Fraternidad* (en inglés de la palabra Friends): se recomienda tratar de evitar atenciones que todo el tiempo implican tener las manos sobre el niño, se deben promover actividades en grupo, que faciliten además el desarrollo social y que a los niños les permitan apuntar a uno de los grandes objetivos que es promover la inclusión a la educación.
- *Futuro*: planee las intervenciones con una mirada al futuro. Se debe recordar que el desarrollo del niño es dinámico y que a pesar de algunas deficiencias avanza para llevar a otras etapas de su vida.

Aunque aún el nivel de evidencia científica en muchas de las intervenciones que se usan en pacientes con PC no es suficiente para hacer recomendaciones fuertes a favor, a continuación, se mencionan algunas con suficiente evidencia para ser recomendadas:⁽¹⁵⁾

- Uso de medicación anticonvulsivante.
- Uso de la toxina botulínica.
- Los bifosfonatos para el tratamiento de la osteoporosis.
- férulas para prevenir deformidades del tobillo.
- Uso del diazepam como antiespástico.
- Intervenciones que promuevan fitness.
- Seguimiento radiológico de las caderas.
- El cuidado para prevenir las úlceras por presión.
- Rizotomía dorsal selectiva para el manejo de la espasticidad.
- Intervenciones terapéuticas que se orientan al mejor desempeño en las actividades.
- Terapia bimanual y terapia de movimiento inducida por restricción para mejorar el uso de la función de la mano.
- Las terapias centradas en el contexto.
- La terapia funcional dirigida a objetivos.
- Programas de intervención en casa.
- Terapia ocupacional post- aplicación de toxina botulínica en miembros superiores.



REFERENCIAS

1. Marlow N, Shankaran S, Rogers E, Maitre N, Smyserf C *et al.*, Neurological and developmental outcomes following neonatal encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2021(26) 101274.
2. María Montesclaros Hortigüelaa M, Martínez-BiargebM, Conejoa D, Vega-del-Valc C, Arnaez J, Grupo ARAHIP Motor, cognitive and behavioural outcomes after neonatal hypoxic-ischaemic encephalopathy. *An Pediatr (Barc)*, 100 (2024) 104-114.
3. Dan B, Rosenbaum P, Carr L, Gough M, Coughlan J, Nweke N. Proposed updated description of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2025 Jun;67(6):700-709. doi: 10.1111/dmcn.16274. Epub 2025 Apr 11. PMID: 40213981.
4. Ruiz Brunner MLM, Jahan I, Cuestas E, Cieri ME, Escobar Zuluaga J, Condinanzi AL, Sanchez F, McIntyre S, Smithers-Sheedy H, Muhit M, Badawi N, Díaz R, Diaz A, Carranza J, Durán C, Quintero Valencia CA, Melaragno M, Khandaker G. Latin American Cerebral Palsy Register (LATAM-CPR): study protocol to develop a collaborative register with surveillance of children with cerebral palsy in Latin American countries. *BMJ Open*. 2023 Dec 9;13(12):e071315. doi: 10.1136/bmjopen-2022-071315. PMID: 38070889; PMCID: PMC10729276.
5. Novak I, Jackman M, Finch-Edmondson M, Fahey M. Cerebral palsy. *Lancet*. 2025 Jul 12;406(10499):174-188. doi: 10.1016/S0140-6736(25)00686-5. Epub 2025 Jun 20. PMID: 40550230.
6. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997; 39: 214–23.
7. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, *et al.* The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 549–54.
8. Hidecker MJ, Paneth N, Rosenbaum PL, *et al.* Developing and validating the communication function classification system for individuals with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011; 53: 704–10.
9. Sellers D, Mandy A, Pennington L, Hankins M, Morris C. Development and reliability of a system to classify the eating and drinking ability of people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2014; 56: 245–51.
10. Baranello G, Signorini S, Tinelli F, *et al.* Visual function classification system for children with cerebral palsy: development and validation. *Dev Med Child Neurol* 2020; 62: 104–10.
11. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, *et al.* Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr*. 2017 Sep 1;171(9):897-907. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.1689. Erratum in: *JAMA Pediatr*. 2017 Sep 1;171(9):919. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.3169.
12. Ristovska S, Stomnaroska O, Danilovski D. Hypoxic Ischemic Encephalopathy (HIE) in Term and Preterm Infants. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2022 Apr 22;43(1):77-84. doi: 10.2478/prilozi-2022-0013. PMID: 35451288.
13. Novak CM, Ozen M, Burd I. Perinatal Brain Injury: Mechanisms, Prevention, and Outcomes. *Clin Perinatol*. 2018 Jun;45(2):357-375. doi: 10.1016/j.clp.2018.01.015. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29747893.
14. Rosenbaum P, Gorter JW. The 'F-words' in childhood disability: I swear this is how we should think! *Child: care, health and development* 2011; 38, 4, 457–463 4.
15. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, *et al.* State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2020 Feb 21;20(2):3. doi: 10.1007/s11910-020-1022-z.



Problemas con la alimentación, comunicación, lenguaje y habla

Trovato Mónica

Los problemas con la deglución, alimentación, el lenguaje y el habla en el niño con EHI, luego del alta de UCIN son motivo de preocupación familiar y de los servicios de salud, en especial aquellos con un alto riesgo de limitación en las actividades debido a daño neurológico estructural y/o funcional.^(1, 3)

Es frecuente que los síntomas sean inespecíficos o incluso inexistentes en un momento dado del proceso, y se evidencian en otro momento porque la expresión funcional del Sistema Nervioso Central (SNC) no se encuentra totalmente organizada. Sumado a esto la interacción de factores ambientales y biológicos, hacen que las expresiones del daño sean variadas en virtud de la reorganización nerviosa que limita su manifestación.

Las manifestaciones oro motoras del tipo de secuela neurológica responden a los patrones de daño en el SNC y a la condición al nacimiento. En niños de término, la hipotonía, la parálisis facial y la falta de movilidad orofaríngea, son alteraciones que indican daño hemisférico o bulbar, los rasgos crónicos de este daño constituyen el déficit motor estático de la parálisis cerebral (PC).

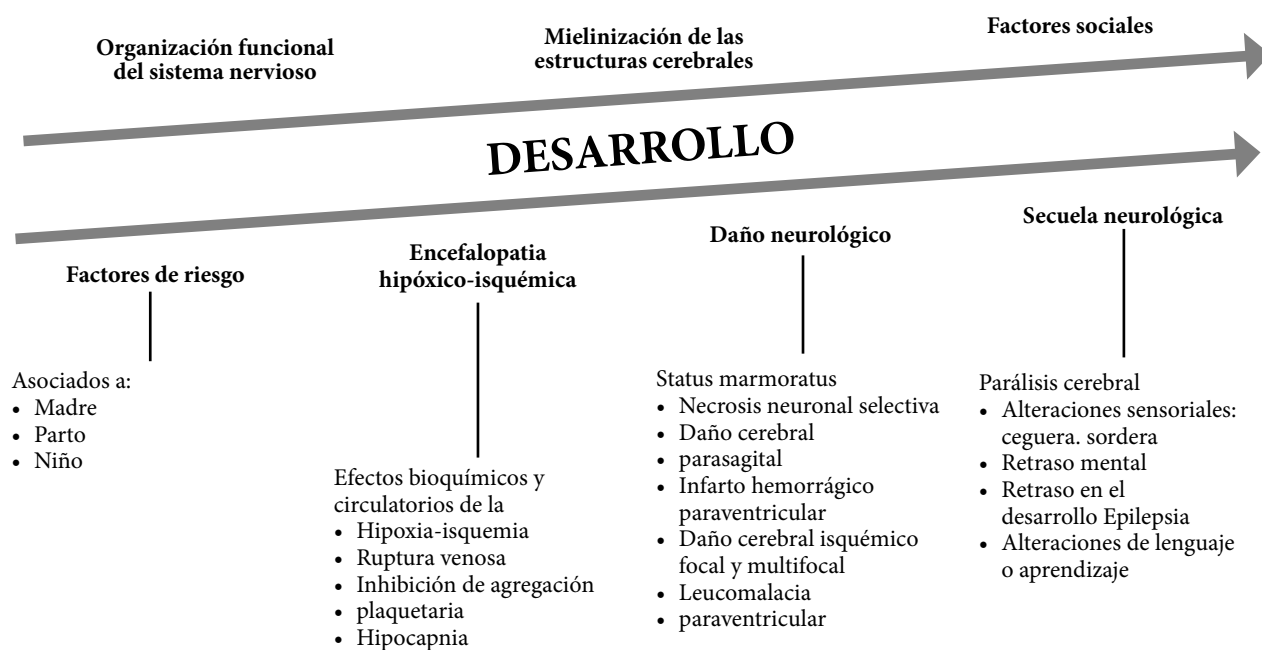


Figura 1:⁽⁴⁾ La figura resume esquemáticamente los factores que se analizan en el texto, con énfasis en un proceso evolutivo representado por el desarrollo. Secuencia de eventos que van del riesgo a la secuela se muestran en la parte inferior. Los principales factores en cada evento secuencial se enlistan abajo.



M Biarge y col. encontraron en su estudio la presencia de parálisis cerebral como consecuencia más evidente de EHI y lesión de los ganglios basales y el tálamo (BGT). La gravedad de la lesión en todas las regiones cerebrales se asoció significativamente con alteraciones en la alimentación y la comunicación. Las lesiones de BGT y mesencefálicas se asociaron de forma independiente con alteraciones en la alimentación; las lesiones de BGT y pontinas se asociaron con gastrostomía; la gravedad de las lesiones de BGT se relacionó con la gravedad de la alteración en la comunicación. Se documentaron alteraciones motoras, de alimentación y de comunicación a los 2 años.⁽⁵⁾

El reconocimiento clínico de las alteraciones en la deglución, la alimentación, la comunicación, el lenguaje y el habla, como parte de las secuelas, requiere la implementación de estrategias individualizadas, basadas en evaluaciones específicas e intervenciones terapéuticas tempranas. El seguimiento de los niños con EHI y su familia debe ser individualizado y adaptarse a las necesidades cambiantes acompañándolos en los desafíos que implican la nutrición de un modo fisiológico para el crecimiento y habilidades propias del neurodesarrollo.

1. Dificultades en la succión y deglución (función no nutritiva):

El tragar es un proceso altamente complejo e involucra muchos músculos en la cavidad oral, la faringe, la laringe, el esófago; y la vía respiratoria junto con sus movimientos coordinados. Más de 30 nervios y músculos están involucrados en actividades voluntarias y reflejas con un mecanismo sincronizado para la protección de las vías respiratorias en el manejo de las secreciones orales. El tipo de manifestación en el tono muscular (hipotonía oro-facio-linguo-mandibular), la sensibilidad oral y las características en los movimientos (distonía, espasticidad, corea, atetosis) de succión y deglución con saliva se caracterizan:

- ✓ Trastornos relacionados con el procesamiento sensorial:
 - o Defensividad oral: Respuesta exagerada a estímulos orales.
 - o Hipersensibilidad: Mayor sensibilidad a estímulos orales, causando molestias o dolor.
 - o Hipoestesia oral: Menor sensibilidad a estímulos orales.
- ✓ Descenso mandibular e incompetencia bilabial (presencia de babeo).
- ✓ Lentificación y desorganización en la movilización lingual para la succión y el transporte de la saliva.
- ✓ Retraso del reflejo deglutorio.
- ✓ Problemas de tonicidad muscular y lentificación en los movimientos orofaríngeos y peristalsis esofágica.⁽⁶⁻⁸⁾

Las características mencionadas aumentan el riesgo de aspiración o micro aspiraciones de la saliva a la vía aérea con aparición de trastornos deglutorios, disfagia y neumonías aspirativas.

2. Dificultades en la alimentación (función nutritiva alimentaria):

Los problemas en la alimentación oral tienen graves consecuencias para la vida de los niños con EHI y es un factor que, junto con el reflujo gastroesofágico y las neumonías por aspiración, contribuye a su malnutrición. Además de la prolongación de las horas de las comidas y el consecuente agotamiento, tanto del niño como de los cuidadores, y la administración de fármacos, la bibliografía de referencia describe dificultades para la lactancia materna.⁽⁹⁾



Las características en el lactante menor se resumen en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Fases de la alimentación en recién nacidos y características propias de la EHI.
EHI encefalopatía hipóxico-isquémica; UES: esfínter esofágico superior; LES: esfínter esofágico inferior.

Fases de la alimentación en recién nacidos y características propias de la EHI		
Fase	Características	Anormalidad en la EHI
Primario	Estado de alerta y activo, reflejo de búsqueda, succión no nutritiva.	Estado somnoliento y apagado, pobre reflejo de enraizamiento.
Oral	Succionar y tragar en una proporción de 1:1	Aumento de las secreciones orales, succión más superficial, la mayoría de las succiones son cortas y únicas.
Fáringeo	Deglución, apnea deglutoria, deglución faríngea refleja, reflejos contráctiles y de relajación del LES, relajación del LES, reflejo de cierre faringolótico	Deglución aberrante, disminución de la frecuencia y duración de la deglución, reflejos faríngeos provocados y contractilidad del músculo liso deteriorados.
Esofágico	Reflejo contráctil del LES, peristalsis primaria y secundaria, reflejo de relajación del EES, reflejo de deglución esofágica, peristalsis secundaria	Aumento de la tonicidad de los componentes del músculo esquelético del UES, peristalsis prolongada y mal coordinada

Fuente: Arora, I., Bhandekar, H., Lakra, A., Lakra, M. S., & Khadse, S. S. (2022). Filling the Gaps for Feeding Difficulties in Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Cureus*, 14(8), e28564. <https://doi.org/10.7759/cureus.28564>.

Al inicio de la alimentación complementaria con la incorporación de semisólidos, los líquidos por sorbición y sólidos por masticación, las dificultades oro motoras se acrecientan:

- ✓ Mayor cantidad de movimiento linguomandibulares.
- ✓ Derrame del alimento.
- ✓ Adición de movimientos involuntarios: espásticos (espasmos musculares que pueden ser repentinos y breves o prolongados y repetitivos), coreicos (rápidos, irregulares), distónicos (posturas anormales, contorsiones), atetosis (lentos, continuos, retorcidos).
- ✓ Riesgo de aspiración.
- ✓ Tiempos de ingesta prolongados.
- ✓ Retraso en los hitos del desarrollo alimentario.

Las características mencionadas están asociadas a la presencia de secuela neurológica.

3. Dificultades en el lenguaje y comunicación y habla:

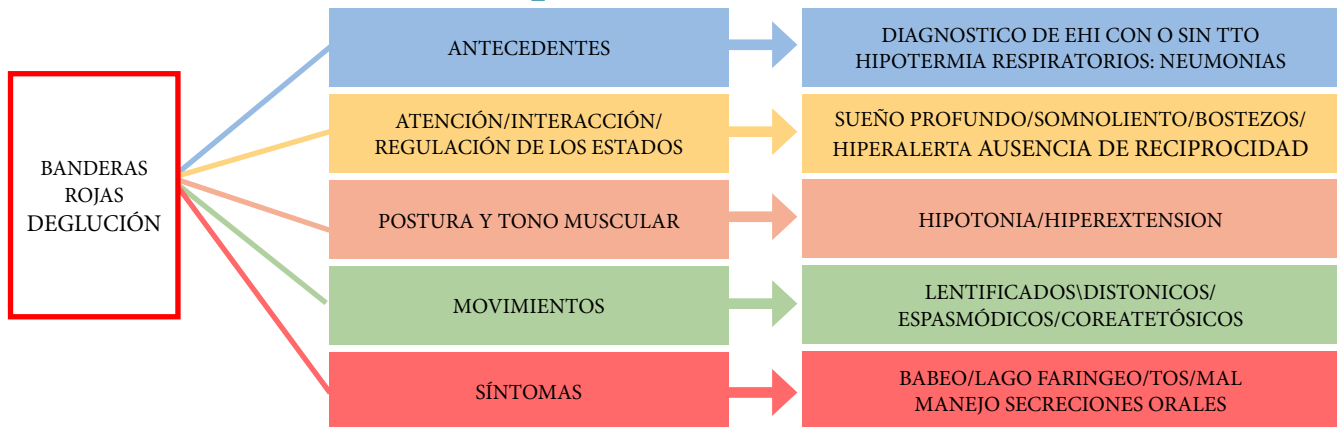
Los pre-requisitos esenciales que se desarrollan antes de que un niño pueda usar el lenguaje de manera efectiva, sirven como base para la adquisición del lenguaje y la comunicación, incluyendo la atención, la imitación, la comprensión de causa-efecto, la permanencia del objeto, la intencionalidad y la interacción social. Las dificultades en las habilidades del neurodesarrollo pueden estar o no asociadas a la secuela neurológica por EHI. El riesgo biológico y socio familiar tienen el potencial impacto en la cronología de la evolución lingüística (aspecto pragmático, comprensivo y expresivo). En el habla asociada a PC, la disartria (trastorno causado por problemas con los músculos que se usan para hablar) pueden hacer que el habla sea difícil de entender, ya sea lento, arrastrado, o que suene nasal, ronco o débil. La disartria no afecta la capacidad de la persona para entender el lenguaje ni para pensar en lo que quiere decir, solo afecta la capacidad de producirla con claridad.



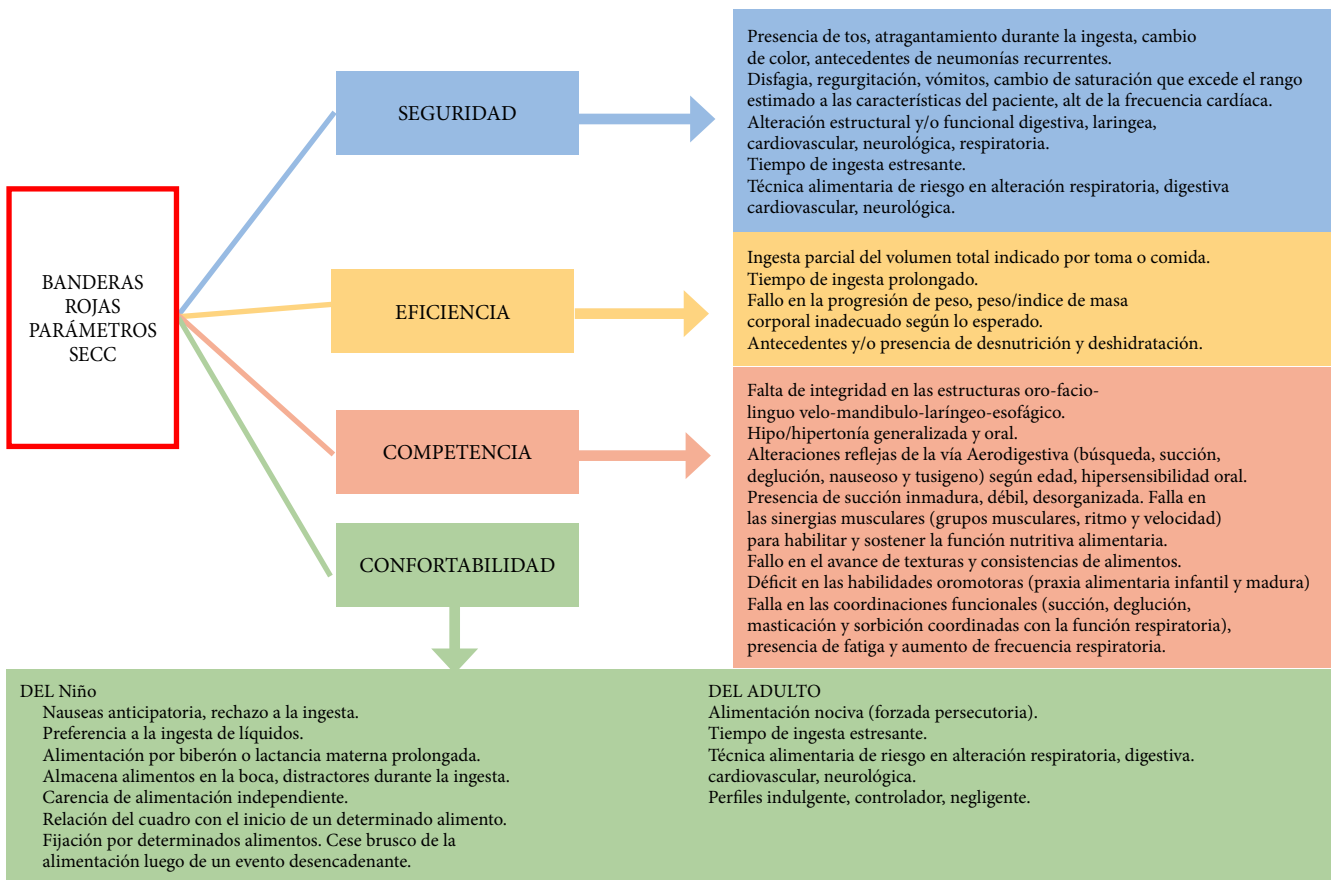
4. Banderas rojas:

Las pautas de alarma permiten intervenciones tempranas con acciones de detección, diagnóstico y tratamiento. Las alteraciones funcionales de la alimentación y la comunicación, reportadas por la bibliografía y observadas en el ámbito clínico, son altamente prevalentes en niños con EHI incluso en niños sin dificultades motoras (formas leves). Es preciso que el equipo de salud y la familia conozcan los síntomas clínicos factibles de presentación y consideren las acciones oportunas. Los siguientes anexos facilitan conocer los aspectos relevantes:

Anexo 1: Deglución.



Anexo 2: Alimentación⁽¹⁰⁾





Anexo 3: Comunicación y lenguaje.



PAUTAS DE ALARMA EN LOS PRIMEROS 2 AÑOS DE VIDA



Falta de balbuceo: El niño no produce sonidos
Falta de respuesta: El niño no responde al habla o sonidos

Intentos mínimos de comunicación: El niño responde poco o ninguna intención de comunicación

PAUTAS DE ALARMA ENTRE LOS 2 -3 AÑOS

INTERACCIÓN MÍNIMA: El niño muestra poco interés en interactuar con otros

AUSENCIA DE PALABRAS: El niño no usa palabras para comunicarse

REGRESIÓN O ESTANCAMIENTO EN EL DESARROLLO DEL LENGUAJE: El niño deja de progresar o pierde habilidades lingüísticas

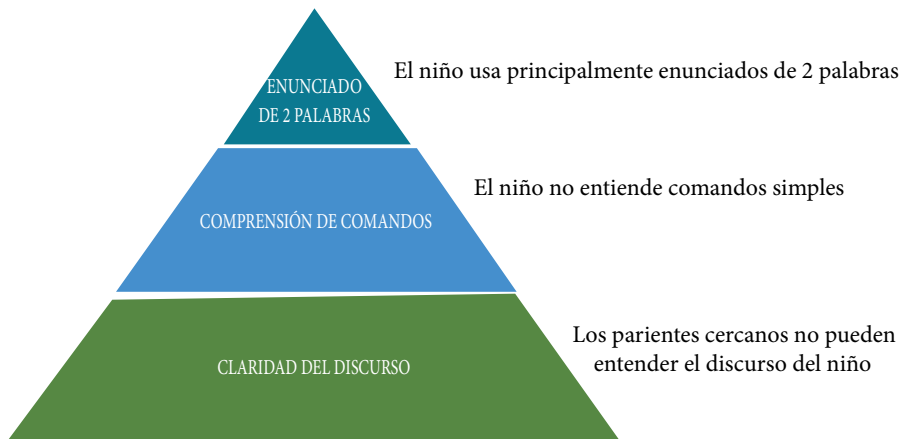


AUSENCIA DE INTENCIÓN PARA COMUNICARSE: No intenta compartir sentimientos o pensamientos

REACCIÓN MÍNIMA AL LENGUAJE HABLADO: Muestra poca respuesta al lenguaje hablado



PAUTAS DE ALARMA ENTRE LOS 3 Y 4 AÑOS



5. Seguimiento:

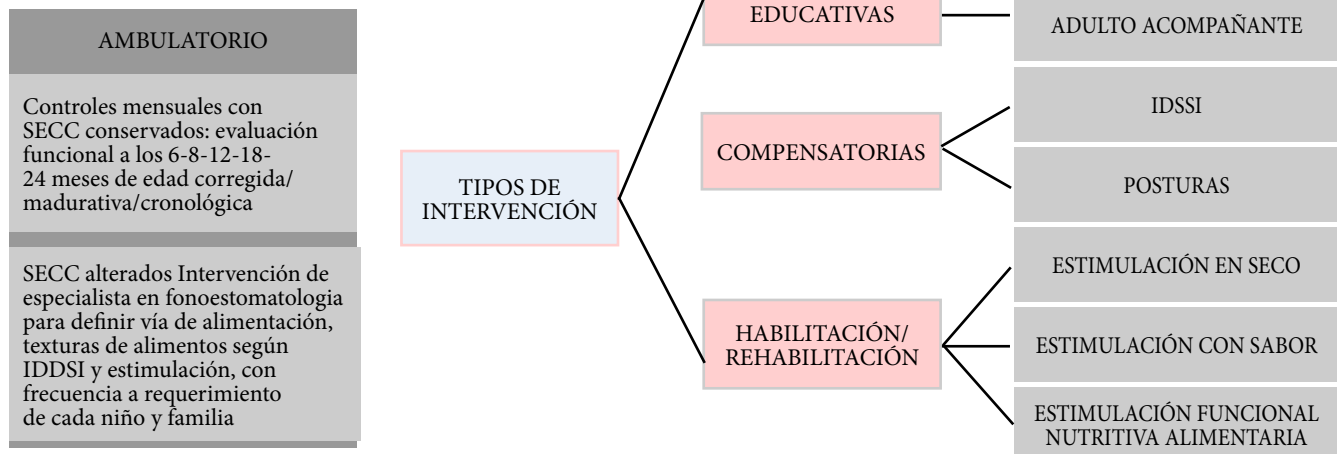
El niño con EHI debe ser considerado en la población de alto riesgo, según la bibliografía^(11, 12) y la experiencia de las actividades asistenciales fonoaudiológicas en el marco del Equipo Interdisciplinario de Seguimiento del Recién Nacido de Alto Riesgo (EISRNR). Es necesario inculcar una estrategia individualizada basada en la fisiopatología para procurar la alimentación por vía oral y resultados a largo plazo.

Por lo expuesto se considera la vigilancia como estrategia clínica, incluyendo:

- ✓ Entrevista a los padres o familiar.
- ✓ Evaluación clínica: con criterio evolutivo 7 días, frecuencia mensual hasta los 6 meses, 8 meses, 12 -15 meses, 18 meses, 2, 3 y 4 años.
- ✓ Tratamiento específico, según dificultades, de manera integral y particularizado a cada niño y familia.
- ✓ Anexo 4 deglución alimentación⁽¹⁰⁾

Anexo 4

VIGILANCIA DEGLUCIÓN Y ALIMENTACIÓN
MONITOREO: INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA





REFERENCIAS

1. Freeman IM. President of Committee of National Institute of Health. Report on causes of mental retardation and cerebral palsy. Special Article. *Pediatrics* 1985;76:457-8.
2. Bryce J, Boschi-Pinto C, Shibuya K, Black RE. WHO estimates of the causes of death in children. *Lancet*. 2005 Mar 26-Apr 1.365(9465):1147-52.
3. Lawn J, Shibuya K, Stein C. No cry at birth: global estimates of intrapartum stillbirths and intrapartum-related neonatal deaths. *Bull World Health Organ*. 2005 Jun. 83(6):409-17.
4. Romero Esquiliano, Gabriela, Méndez Ramírez, Ignacio, Tello Valdés, Armando, & Torner Aguilar, Carlos A.. (2004). Daño neurológico secundario a hipoxia isquemia perinatal. *Archivos de neurociencias (México, D.F.)*, 9(3), 143-150.
5. Miriam Martínez-Biarge, Jesus Diez-Sebastian, Courtney J. Wusthoff, Stacey Lawrence, Annie Aloysius, Mary A. Rutherford, Frances M. Cowan. Feeding and communication impairments in infants with central grey matter lesions following perinatal hypoxic-ischaemic injury. *European Journal of Paediatric Neurology*, Volume 16, Issue 6, 2012, Pages 688-696, ISSN 1090-3798, <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2012.05.001>.
6. Efectos de la asfixia al nacer en la modulación de los reflejos adaptativos inducidos por provocación faríngea. Gulati IK, Shubert TR, Sitaram S, Wei L, Jadcherla SR. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2015;309:0-9. doi: 10.1152/ajpgi.00204.2015.
7. Los reflejos faríngeos inducidos por estímulos están alterados en lactantes con asfixia perinatal: ¿se modifican con la maduración? Jensen PS, Gulati IK, Shubert TR, *et al.* <https://doi.org/10.1111/nmo.13039>. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29:0. doi: 10.1111/nmo.13039.
8. Los mecanismos mecanosensibles esofágicos están alterados en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica. Hill CD, Jadcherla SR. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.11.018>. *J Pediatr*. 2013;162:976-982. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.11.018.
9. Arora, I., Bhandekar, H., Lakra, A., Lakra, M. S., & Khadse, S. S. (2022). Filling the Gaps for Feeding Difficulties in Neonates With Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Cureus*, 14(8), e28564. <https://doi.org/10.7759/cureus.28564>.
10. Maccarrone A, Giúdice L, Directiva de Alsepeño y otros: Guía de Seguimiento Pediátrico y Neonatal de alto riesgo en Latinoamérica. Ed. ALSEPNEO (online), 2025. ISBN 978-956-08200-0-6.
11. Salvo F, Hugo, Vascope M., Ximena, Hering A, Enrique, Pennaroly V., Loly, Valenzuela M., Bolívar, & Santos F., Gineta. (2002). Seguimiento de recién nacidos de término con encefalopatía hipóxica isquémica. *Revista chilena de pediatría*, 73(4), 357-362. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062002000400004>.
12. M. Martínez-Biarge *et al.* Seguimiento de los recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *An Pediatr (Barc)*. 2014;81(1):52.e1---52.e14. Disponible en <https://analesdepediatria.org/es-seguimiento-recien-nacidos-con-encefalopatia-articulo-S1695403313003330>.



Discapacidad Visual Cortical/Cerebral y Encefalopatía Hipóxico Isquémica

Ayelen Butus - Gabriela Rovezzi - Marta Ferrero

DISCAPACIDAD VISUAL CORTICAL/CEREBRAL. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Tanto la Sociedad Pediátrica de Deficiencia Visual Cortical [PCVIS] como la escuela Perkins para Ciegos en Latinoamérica, entienden a la Discapacidad Visual Cortical/Cerebral (DVC) como una **discapacidad visual de origen cerebral causada por daño en las vías visuales o en las áreas de procesamiento visual del cerebro.**

Smitha (2023) manifiesta que “el término de Discapacidad Visual Cerebral (DVC) tiene origen en el Sistema Nervioso Central, que comienza en edades tempranas, que no se puede explicar por un trastorno ocular y que se asocia con características visuales propias y conductas únicas”. En el desarrollo de su investigación explica que los niños y niñas con DVC suelen tener múltiples afecciones asociadas, ya sean neurológicas o del desarrollo y que, el grado de daño cerebral y discapacidad visual depende del momento, la ubicación, la intensidad y la especificidad de la lesión. La lesión perinatal es una causa común, que obstaculiza el desarrollo neurológico (motor y cognitivo) y altera los cinco constructos de la visión que comprenden la luz, la visión del color, el contraste, el movimiento y la estereopsis.⁽¹⁾

Causas principales de DVC son: **hipoxia/isquemia**, leucomalacia periventricular, traumatismos corticales, infecciones del sistema nervioso central, infecciones intrauterinas (ej. STORCH) y enfermedades genéticas⁽¹⁾ (National Eye Institute, 2024).

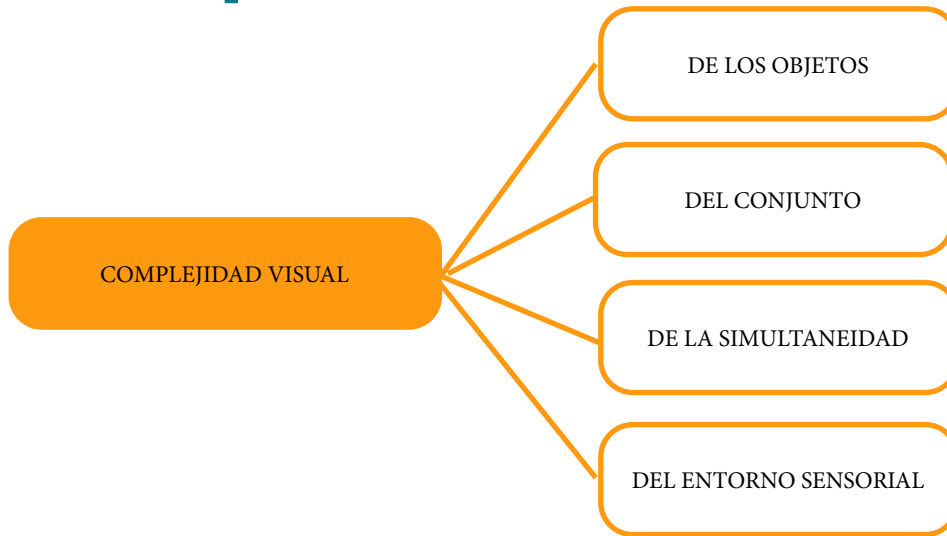
Los trastornos o afecciones que se asocian a la DVC, imprimen características y comportamientos comunes en los niños y niñas con esta condición, pero se manifiestan diferente en cada uno /a. El primer desafío está en las dificultades que tienen con la atención y el reconocimiento visual, lo que resulta en una falta de acceso para entender el mundo que les rodea.

Tietjen, líder en el campo de la DVC, expresa que, el cerebro tiene dificultades para convertir la información sin procesar que proveen los ojos, en una imagen del mundo confiable y significativa, que pueda ser interpretada y permita tomar decisiones sobre ella y actuar en consecuencia. La *complejidad visual* es el déficit central de la DVC. La teoría de la complejidad visual, radica en entender que cuando se mira el entorno o mundo circundante, el cerebro recibe cantidad de datos en bruto, puntos de datos individuales que no se parecen en nada a una imagen real, es el cerebro el que interpreta esos datos y crea una imagen precisa del mundo para poder actuar. Este es un proceso computacional realmente complejo y por eso los y las niños/as con DVC tienen más dificultades con este proceso que las personas con visión normal.⁽²⁾

Roman Lantzy, clasifica a la complejidad visual en cuatro categorías diferentes (**Cuadro 1**):



Cuadro 1: Clasificación de la complejidad visual.⁽³⁾

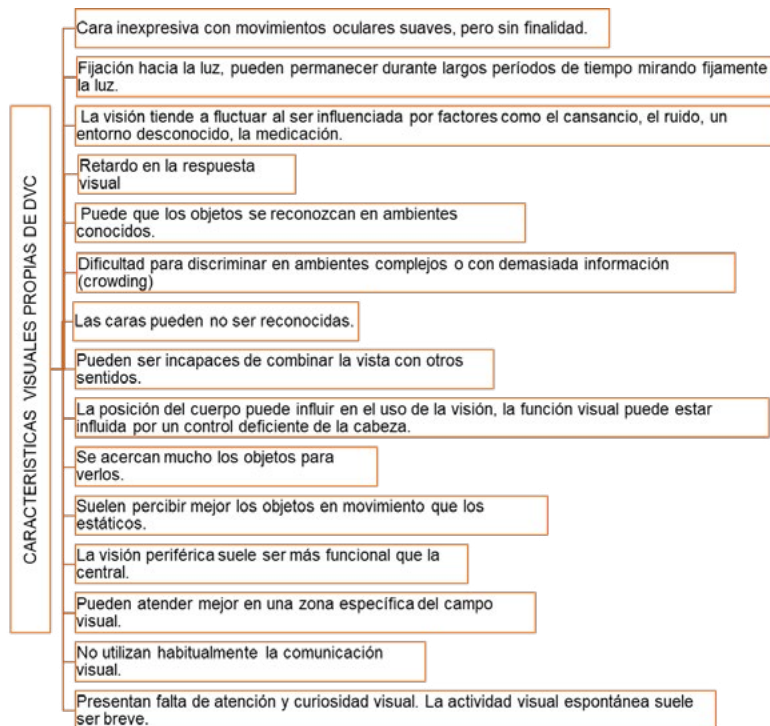


Nota: adaptado de Roman Lantzy, 2018.

Los/as niño/as con CVI pueden tener dificultad para utilizar su visión cuando hay información que compite con el objetivo a percibir.

Si bien el trayecto visual de cada niño o niña con DVC es único existen comportamientos y características visuales propias de la condición. (**Cuadro 2**)

Cuadro 2: Comportamientos visuales propios de la DVC.⁽⁴⁾



Nota: Adaptado de Santos Plaza, 2018.

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



Al respecto, Cruz Marqués explica que la información sensorial recibida a través de varios sentidos se integra con las acciones motoras dando como resultado una experiencia totalizadora sobre el entorno; pero cuando la función cerebral se halla vulnerada, la integración sensorial se altera, la percepción de los canales sensoriales deja de ser simultánea, sino aislada o secuencial, situación que conlleva a la incapacidad de realizar simultáneamente dos acciones. Por ejemplo, mantener la mirada en un objeto y agarrarlo, situación que se presenta en la gran mayoría de pacientes con EHI.⁽⁵⁾

La condición de DVC asociada a la EHI puede ir desde un rango leve hasta severo, pero casi sin excepción conduce a limitaciones funcionales que afectan el movimiento, los aprendizajes y el desenvolvimiento, impactando en la calidad de vida de los niños y de las niñas.

Smitha, reafirma la prevalencia de la DVC como principal causa de discapacidad visual en los países desarrollados con una curva de pronóstico en aumento. Esta proyección permite inferir que **las intervenciones en el tratamiento educativo terapéutico de niños y de niñas con discapacidad visual cortical/cerebral debe comenzar en edades tempranas, ya que la neuroplasticidad es máxima en los primeros años de vida y la respuesta a la intervención en este período cuenta con el mayor potencial.**⁽¹⁾

El sistema visual y el cerebro con DVC

Si bien los ojos son fundamentales para la visión, es el cerebro el que nos permite ver. Es un proceso complejo: de hecho, más del cincuenta por ciento de la superficie o corteza cerebral está dedicada al procesamiento visual. Lueck, A y Dutton, G definen al sistema visual como “una red neuronal altamente integrada”.⁽⁶⁾

El sistema visual posee dos componentes: el sistema óptico, periférico u ocular (el ojo) y el sistema perceptivo, central o cerebral (el cerebro). El ocular capta la información y el cerebro, a su vez, la analiza y le da sentido.

En el sistema periférico u ocular se dan cinco pasos fundamentales en el proceso de ver, ruta óptica, primero, la luz atraviesa la córnea, luego pasa a través de la pupila, orificio del iris, que regula la entrada de luz. Continúa su recorrido por el cristalino, donde se refracta nuevamente. El cristalino enfoca los rayos de luz hacia la retina, preparándose para recibir la imagen. Una vez en la retina, las terminaciones nerviosas reciben la imagen que es enviada al nervio óptico, revestido de fibras nerviosas, que transmiten señales eléctricas desde la retina hasta el cerebro, que asume el control para dar significado a las imágenes, examinar el entorno, localizar, reconocer un objetivo de interés y, elegir un plan de acción.⁽⁷⁾

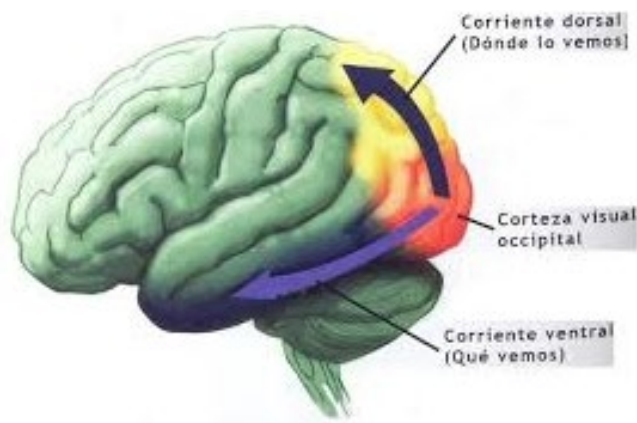
Una vez que los impulsos nerviosos llegan al cerebro, el sistema óptico ha hecho su trabajo. A continuación, el sistema perceptivo visual asume el control para dar significado a las imágenes. La función de la corriente ventral ayuda a procesar lo que se ve, basándose en la memoria visual y la función de la corriente dorsal consiste en situar al estímulo visual en contexto.

La DVC se produce cuando el cerebro tiene problemas para procesar la información que se envía desde los ojos. Sin embargo, a menudo, también se presentan afecciones oculares junto con la DVC, lo que afecta la percepción visual.⁽⁸⁾

La vía visual primaria, compuesta por los nervios ópticos puede presentar hipoplasia o atrofia de los mismos. Estas patologías pueden provocar fotofobia, reducción de la agudeza y la visión de contraste, pérdida del campo visual y pérdida de profundidad.⁽⁹⁾

Las dos corrientes de procesamiento de la corteza visual, vías visuales de orden superior, se originan en la parte posterior del cerebro.

- Atención del recién nacido con asfisia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



El área visual occipital-parietal se refiere al comienzo de la vía dorsal o “dónde”. Aquí, el cerebro evalúa dónde están las cosas en el espacio, por lo tanto, el daño dorsal puede causar:

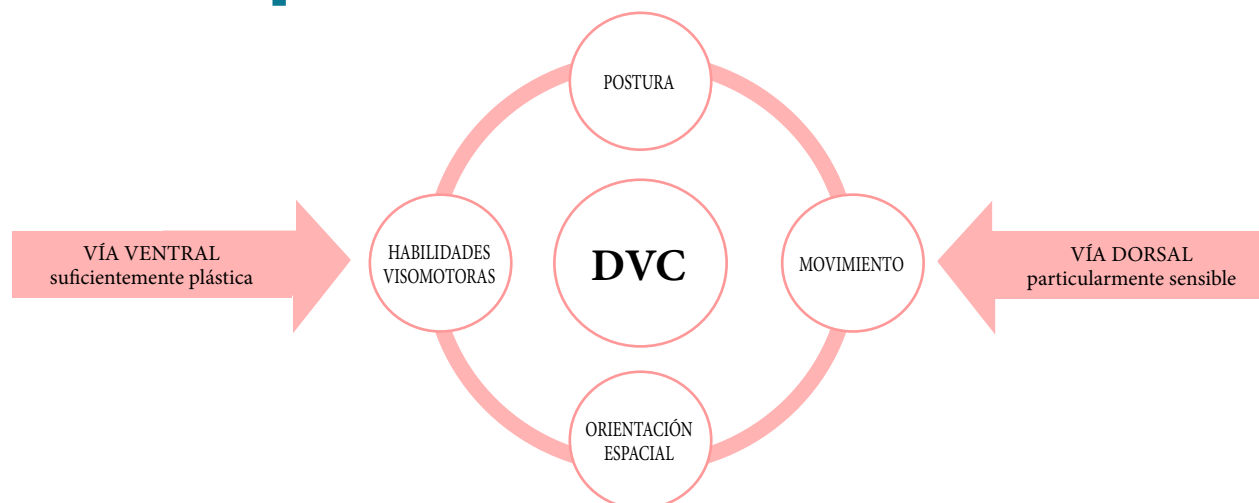
- Problemas con la percepción espacial y de movimientos complejos.
- Problemas con la orientación espacial y la navegación.
- Deterioro de la orientación espacial de las actividades motoras (movimientos sacádicos y de seguimiento de los ojos; alcanzar, agarrar y señalar; caminar sobre escaleras; sortear multitudes y obstáculos).
- Dificultad para ver y distinguir entre varios objetos al mismo tiempo.

El área visual occipitotemporal se refiere a la vía ventral o del “qué”, aquí el cerebro reconoce objetos y formas. Las áreas temporales proporcionan la memoria visual a largo plazo. El daño ventral puede causar:

- Alteraciones en la sensibilidad al contraste, visión de la forma y color, y la percepción de la profundidad.
- Alteraciones en percepción de objetos, animales y rostros o expresiones faciales.

El sistema visual es complejo y está muy interconectado. Los daños en las vías dorsal y ventral provocan dificultades en la atención y el reconocimiento visual y la espacialidad, lo que dificulta el acceso total al mundo visual.⁽¹⁰⁾

Cuadro 3: Las vías dorsal y ventral y su repercusión en la DVC.



Nota: Elaboración propia.

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



Los niños con DVC tienen comportamientos visuales únicos y requieren evaluaciones específicas para DVC a fin de evaluar el impacto de las patologías en su visión funcional y su acceso al entorno.⁽¹¹⁾

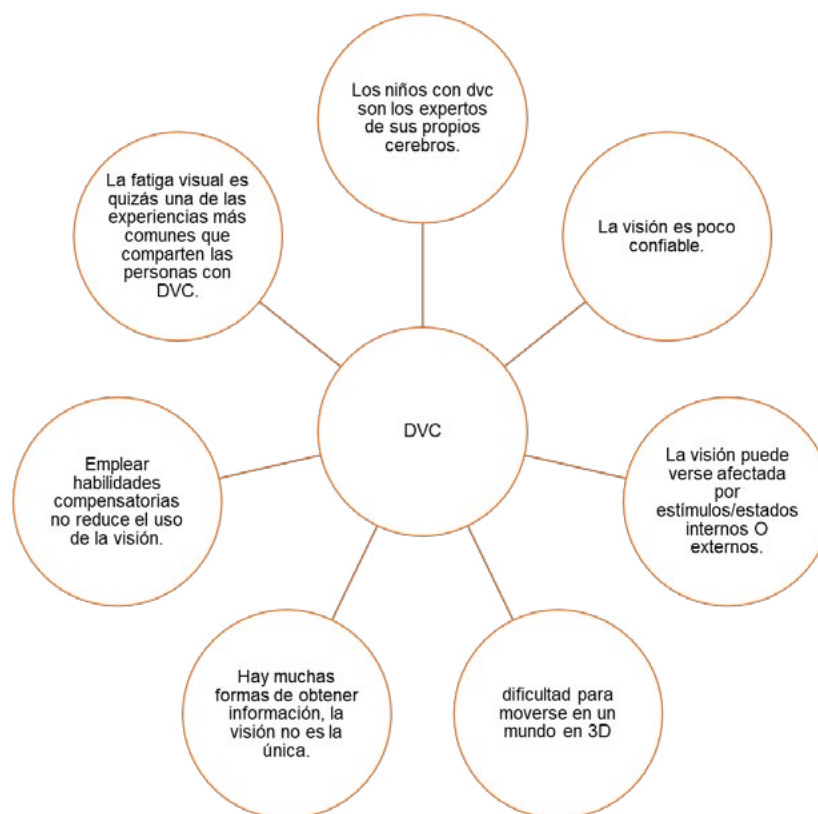
Estimulación visual y Discapacidad Visual Cortical/Cerebral.

La estimulación visual favorece el desempeño visual y general de los niños y de las niñas con esta patología y condición.

La DVC puede dar diferentes perfiles de discapacidad visual por lo tanto no existe un abordaje lineal, cada niño o niña es único/única. De tal modo la DVC no sólo es un reto para cada uno de ellos/as sino también para los profesionales a cargo de los abordajes terapéuticos.

La Organización CVI Now de Perkins School for The Blind (<https://www.perkins.org/cvi-now>) hace referencia que toda propuesta de Estimulación visual debe tener en cuenta que los niños y las niñas con DVC comparten determinadas características que se deben comprender.

Cuadro 4: Características de los niños y de las niñas con DVC.



Nota: Fuente: Organization CVI Now de Perkins School for The Blind (<https://www.perkins.org/cvi-now>)

Si bien no existe un examen de diagnóstico estándar para la DVC, principalmente porque tiene condiciones que se superponen (ej. Encefalopatía hipóxico isquémica), se debe entender como un diagnóstico en sí misma. La evaluación desde la clínica, la valoración visual funcional y la propuesta educativo terapéutica permiten el acceso al aprendizaje y la construcción de habilidades visuales y compensatorias.⁽⁶⁾

Las áreas de evaluación de los comportamientos visuales según el CVI CENTER, Perkins School of the Blind. (Cuadro 5)


Cuadro 5: Comportamientos visuales de la DVC: áreas de evaluación.

Atención visual	Reconocimiento visual	Impacto de la aglomeración Amontonamiento	Habilidades de los campos visuales
Impacto del color	Accesibilidad a las formas	Guía visual de las extremidades superiores	Guía visual de las extremidades inferiores
Acceso a las personas	Impacto de la luz	Intervalo de respuesta	Impacto del movimiento
Integración sensorial	Curiosidad visual	Apariencia de los ojos	Movimientos de los ojos

Nota: Conceptos adaptados de CVI CENTER, Perkins School of the Blind.

La habilidad del niño o de la niña para usar su visión funcional puede ser más eficiente con una buena valoración visual sistematizada y un programa de estimulación visual completo e integral. El control oftalmológico temprano y sistematizado, realizado por un/a oftalmólogo/a junto a la valoración visual funcional realizada por un/a estimulador/a visual se vuelven indispensables. Las buenas prácticas desde la estimulación visual deben tener como principal objetivo construir atención y reconocimiento visual, principales desafíos que atraviesan a esta población.⁽¹²⁾

Como la DVC es una afectación en los canales o en los centros de interpretación de la información visual, las conductas, habilidades y funciones visuales son también diferentes y mucho más difíciles de comprender, evaluar e intervenir.

La detección temprana de deficiencias visuales es fundamental para poder minimizar sus consecuencias, especialmente en niños con daño cerebral.⁽⁸⁾ El diagnóstico de DVC es difícil de hacer. Se diagnostica cuando el niño tiene una respuesta visual mala o nula y sin embargo tiene un examen oftalmológico normal. Pruebas electrofisiológicas como Resonancia magnética, Potenciales Visuales Evocados, junto a una adecuada valoración visual funcional (VFF) ofrecen herramientas para el diagnóstico acertado.

La VFF es un proceso de recopilación, valoración e integración de la información sobre las características funcionales visuales que abarca aspectos relacionados al funcionamiento y a la eficiencia de cada niño en particular.

La VFF determina cómo un niño usa la visión en la vida diaria. El programa de estimulación visual que se traza posterior a la VFF tiene como fin optimizar la eficiencia visual, lo que permite mejorar la comunicación, la conexión e interacción con el entorno.

La aplicación de pruebas objetivas para saber si un niño está realmente viendo, es condición necesaria pero no suficiente. Se trata de poder captar si la visión es, en realidad, percepción visual y para eso hace falta un observador, atento, sensible y experimentado.

Toda propuesta de Estimulación visual requiere de adaptaciones de acceso y ambientales que favorezcan entornos de aprendizaje visualmente simples y relajados, eliminando la aglomeración visual, el ruido y otros estímulos sensoriales que puedan complicar la percepción visual de los objetos y el entorno, e implementar una estimulación sistemática y dirigida con escenarios intencionales, consistentes y predecibles.⁽¹³⁾

El/la estimulador/a visual debe conocer cuáles son las condiciones favorables para que niños y niñas con DVC aumenten su alerta. Esto implica considerar el tipo, intensidad y duración de la información sensorial, tanto visual como de otros canales.

- Atención del recién nacido con asfisia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



Todas las adecuaciones que favorezcan la eficacia de un niño o de una niña con diagnóstico de **Encefalopatía Hipóxica Isquémica** en su condición de DVC deben resultar de la evaluación individual. Las siguientes configuraciones, son sólo para inspirar y dar una idea general. Las adecuaciones y los enfoques de enseñanza deben ser específicos según la manera intransferible que cada individuo tiene para expresarse.^(14, 18)

Acerca de la propuesta de Estimulación Visual en los equipos de Rehabilitación de niños y de niñas con EHI en su condición de DVC, los aportes de la Dra. Barraga conforman los cimientos que la solventan. Barraga expresa que “cuantas más experiencias visuales tenga un niño o una niña, más conductos cerebrales se estimularán, lo que dará lugar a una mayor acumulación de imágenes variadas y recuerdos”.⁽¹⁹⁾

Todas las experiencias sensoriales son importantes, pero las visuales tempranas tienen un papel de particular importancia, ya que los niños y las niñas con déficit visual periférico o central no desarrollan la visión hasta el máximo potencial por sí solos, por lo tanto, hace falta brindarles estimulación para lograrlo, en todas las situaciones de su vida y en todas las manifestaciones.⁽²⁰⁾

A continuación, mostramos un ejemplo de abordaje educativo terapéutico realizado con Joaquin, un niño con DVC por EHI. Es un recorte de momentos claves del tratamiento para reflejar intervenciones realizadas en base a las características particulares de los/as niños/as con DVC (primera columna). Las funciones visuales principales que deben promoverse para hacer posible el acto visual en los niños/as con DVC por EHI son la fijación sostenida, el cambio de mirada y el seguimiento. El logro de las mismas implica trabajo sostenido en el tiempo para convertirlo en aprendizaje significativo, aplicando estrategias particulares de construcción de conductas visuales para esta población. Las tácticas aplicadas en este caso son tomadas del Protocolo GR para visión cortical (tercera columna).

Cuadro 6: Ejemplo de abordaje educativo terapéutico en DVC.

COMPONENTES DVC	UNIVERSO LÚDICO DE JOAQUIN G.	TÁCTICAS Y ESTRATEGIAS LÚDICO VISUALES
RECONOCIMIENTO		Detección y Localización Reducción de iluminación ambiental de fondo, sin reflejos ni sombras Presentación de objetos desde regiones periféricas del CV
ORIENTACIÓN		Fijación Iluminación focalizada. Reforzamiento lumínico Vibración de objetos sobre sí mismo Movimientos rítmicos de aparecer y desaparecer Aplicación de colores rojo-amarillo-naranja Inicio de actividad visual o presentación de objetos desde el ángulo de preferencia de mirada
PLANIFICACIÓN DE MOVIMIENTO DESDE LA VISIÓN		
CAPACIDAD DE DISCRIMINAR VISUALMENTE SOBRE FONDO CONFUSO	 	Fijación sostenida <ul style="list-style-type: none"> • Incremento información sensorial • Apoyo auditivo, reforzador de orientación y ubicación espacial • Presentación de objetos a pleno • Ubicar objetos a la altura de la mirada y ángulo de preferencia • Disminución y enlentecimiento de movimientos frente al rostro

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



COMPONENTES DVC	UNIVERSO LÚDICO DE JOAQUIN G.	TÁCTICAS Y ESTRATEGIAS LÚDICO VISUALES
<p>DESTREZA PARA VER OBJETOS EN MOVIMIENTO O CUANDO EL SUJETO ESTÁ EN MOVIMIENTO</p>		<p><u>Seguimiento</u></p> <p>Ampliación progresiva de distancia focal Cambio de plano progresivo Alternancia de mirada: cambio de mirada alternando entre objetos duplicados</p> <p>Entre Rostro y mano de su interlocutor Entre rostro de su interlocutor y rostros de otros</p> <p>Movimiento específico de seguimiento visual direccionado en orden rítmico de manera preestablecida</p> <p>Desplazamiento de objetos en linealidad</p> <p><u>Inicio de Cognición visual</u></p> <p>Reproducción grafica asociada a movimiento del objeto en sí</p> <p>Decirle lo que está viendo Darle tiempo para que mire</p>

Nota: Elaboración propia.

REFERENCIAS

1. Smitha, K. S., y otros. Deterioro visual cerebral y efecto de las estrategias de estimulación por fases: un análisis provisional. *Revista India de Oftalmología*, Vol. 71(10): 3318-3321. DOI: 10.4103/IJO.IJO_33_23. 2023.
2. Tietjen, M. ¿Cuál es la complejidad? En Roman-Lantzy, Christine. (2019) *Deterioro visual cortical: principios avanzados*. APH Press. 2019.
3. Roman-Lantzy, Christine. *Deterioro visual cortical: un enfoque para la evaluación y la intervención*. AFB Press. 2018.
4. Santos Plaza, Carlos. Manuel. Valoración Funcional de la Visión en niños con Deficiencia Visual Cerebral. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, INFAD Revista de Psicología*, Vol. 3(1): 137-146. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1242>. 2018.
5. Marqués, Lydia da Cruz. Cerebral visual impairment: the role of ophthalmologists in its identification and intervention. *Revista e-Oftalmo*, Vol. 5(3):107-115. <http://eoftalmo1.hospedagemdesites.ws/details/142/en-US/cerebral-visual-impairment--the-role-of-ophthalmologists-in-its-identification-and-intervention>.
6. Lueck, Amanda, Chokron, Sylvie, Dutton, Gordon. La visión y el cerebro: comprensión del deterioro visual cerebral en los niños. Vol. 47. *National Library of Medicine*. doi: 10.1016/j.spen.2023.101070. 2023.
7. Zihl, Josef, y Dutton, Gordon. Deterioro visual cerebral en niños: trastornos visuoperceptivos y visuocognitivos. <https://www.perkins.org/the-visual-system-and-the-cvi-brain/>. 2015.
8. Fazzi, Elisa, y otros. Espectro de trastornos visuales en niños con discapacidad visual cerebral. *Journal of Child Neurology*, Vol. 22(3): 294–301. DOI: 10.1177/08830738070220030801. 2007.
9. Banich, Marie y Compton, Rebecca. *Neurociencia cognitiva*. Reino Unido, Cambridge University Press. 2018.
10. Bennett, Christopher, y otros. Neuroplasticidad en la discapacidad visual cerebral (CVI): evaluación de la visión funcional y los correlatos neurofisiológicos de la disfunción de la corriente dorsal. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Vol. 108: 171-178. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2019.10.011. 2020.

- Atención del recién nacido con asfixia perinatal desde la sala de partos y activación del código EnTer (Enfriamiento Terapéutico) para atención en la unidad de nacimiento o traslado al centro regional de enfriamiento



11. Dutton, Gordon. y Lueck, Amanda. La visión y el cerebro: comprensión de la discapacidad visual cerebral en niños. American Foundation for the Blind Press. 2015.
12. Bennett, Rachel, Baskin, Kara. What is CVI? Perkins School for the Blind. <https://www.perkins.org/what-is-cvi/>. 2024.
13. Roman, Christine, Baker-Nobles, Linda, Dutton, Gordon. Declaración sobre el deterioro visual cortical. Journal of visual impairment & blindness, Vol. 104: 69-72. 2018.
14. <https://www.perkins.org/comprendiendo-los-comportamientos-visuales-asociados-a-la-dvc>.
15. <https://www.perkins.org/la-dvc-accesibilidad-a-la-forma>.
16. <https://www.perkins.org/la-dvc-atencion-visual>.
17. <https://www.perkins.org/la-dvc-el-impacto-de-la-aglomeracion>.
18. <https://www.perkins.org/la-dvc-el-impacto-del-color>.
19. Barraga, Natalie. Disminuidos visuales y aprendizaje. Enfoque evolutivo. Madrid, ONCE.1985.
20. Hyyvarinen, Lea. La visión normal y anormal en los niños. Madrid, ONCE, 1988.



EHI y el riesgo de alteraciones auditivas

Ingrid Klenner-Cristina González Amaro

La hipoacusia es la discapacidad sensorial congénita más frecuente, con aumento de incidencia en recién nacidos de alto riesgo (RNAR) internados en Unidades de cuidados intensivos neonatales. Los Factores de Riesgo Auditivo (FaRA) son diversos, muchos de ellos evitables.⁽¹⁾ La detección, diagnóstico e intervención oportuna, es posible aplicando el Tamizaje Auditivo Neonatal (TAN), siempre y cuando se respeten los tiempos recomendados para cada fase (**Figura 1 y Tabla 1**).⁽²⁾



Figura 1: Fases en el estudio de la hipoacusia.

Tabla 1: Factores de Riesgo Auditivo, del Joint Committee on Infant Hearing / JCIH. Última posición 2019.⁽³⁾

FACTORES DE RIESGO AUDITIVO (FaRA)
1. Historia familiar de hipoacusia congénita o de instalación antes de los 10 años.
2. Niños en UCIN: por más de 5 días, incluyendo aquí la exposición al ruido.
3. Hiperbilirrubinemia que haya requerido exanguinotransfusión.
4. Administración de antibióticos aminoglucósidos por ≥ 5 días.
5. Asfixia perinatal / Encefalopatía Hipóxico-Isquémica.
6. Utilización de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).
7. Infecciones en la gestación (TORCHs) y especialmente el Citomegalovirus congénito (cCMV).
8. Anomalías craneofaciales asociadas con hipoacusia.
9. Síndromes y desórdenes genéticos que se asocian con pérdida auditiva.
10. Meningitis viral o bacterial.
11. Traumatismos que incluyen fracturas de peñasco.
12. Preocupación de padres/cuidadores sobre la audición, habla, lenguaje o desarrollo del bebé.

RN con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) y el riesgo de alteraciones auditivas

La EHI genera una condición en que las estructuras cerebrales, pueden sufrir una lesión debido a la falta de oxígeno, dañando por ende, las células ciliadas de la cóclea, nervio auditivo y/o estructuras de la vía auditiva (especialmente los núcleos cocleares) que son vulnerables a cambios en la microcirculación y aporte de oxígeno, y secundariamente, generar una pérdida auditiva bilateral neurosensorial permanente de grado variable (en general severa o profunda).



Hemmingsen, *et al.*⁽⁴⁾ estudiaron la pérdida auditiva en niños que padecieron asfixia y EHI concluyendo que todos los RN con ingreso a UCIN incrementaban el riesgo de padecer hipoacusia y que la severidad de asfixia perinatal está asociada a la prevalencia de discapacidad auditiva, mayor en niños con EHI moderada-severa con hipotermia. Además, existen factores mediadores, confusores y co-variables asociadas que pueden contribuir a un aumento de la incidencia de hipoacusia en neonatos con asfixia. (Figura 2)

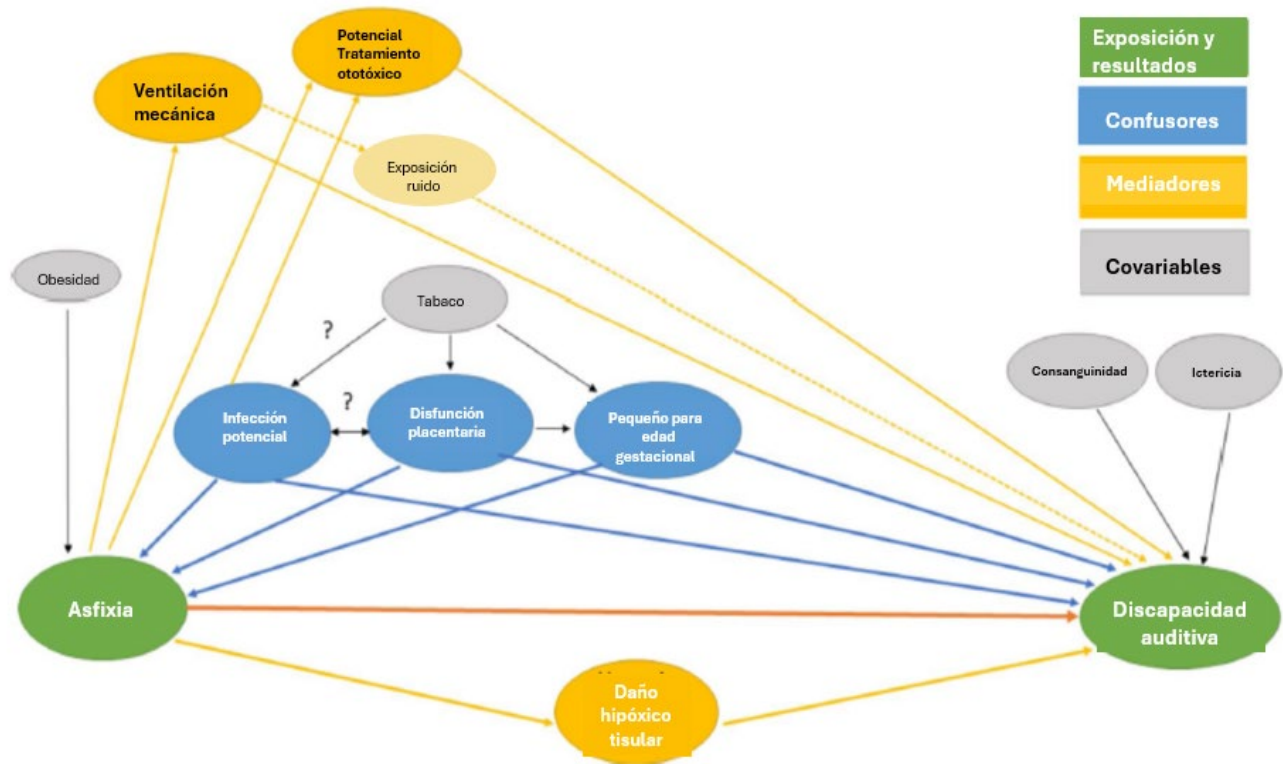


Figura 2: Factores (mediadores, confusores y co-variables) a partir de la Asfixia perinatal, que pueden asociarse a la hipoacusia (Hemmingsen, *et al.*).

Por otro lado, es excepcional que la hipoacusia neurosensorial significativa sea la única secuela de la EHI. La mayoría de los niños tienen también alteraciones significativas en otras áreas de su desarrollo (Tabla 2).⁽⁵⁾

Tabla 2: Alteraciones secundarias a EHI, según severidad del cuadro.

Secuelas de la EHI		
Leves	Moderadas	Severas
Alteraciones del tono Mala coordinación motora gruesa o fina Dificultad visual leve Cociente de desarrollo entre 71-85%	Diplejía espástica o hemiplejía Convulsiones no febriles Trastornos de conducta grave Dificultad visual moderada Hipoacusia neurosensorial leve o moderada Cociente de desarrollo entre 50-70%	Cuadriplejía espástica Coreoatetosis Ataxia Ceguera Hipoacusia neurosensorial severa-profunda Cociente de desarrollo ≤ 50%



Evaluación auditiva previa al alta del niño con EHI

Se recomienda realizar el Tamizaje Auditivo Neonatal (TAN) en estos niños previo al alta o lo más cercana a ella, cuando se encuentren estables. A continuación, en la **Figura 3** se muestra el Algoritmo de TAN recomendable en esta población.

Las recomendaciones en este caso incluyen realizar una técnica combinada: de *Otoemisiones Acústicas* (OEA) y *Potenciales Evocados Auditivos Automatizados o de Screening* (PEAa) o bien, PEAa, si no se cuenta con la posibilidad de un equipo que combine ambos estudios, debido al mayor riesgo de afección del Nervio Auditivo y/o vía auditiva, y con el consiguiente falso negativo que puede ocurrir, si solo tamizamos con las OEA.⁽⁶⁾

Debemos tener en cuenta ciertas cuestiones como, por ejemplo, la utilización de sonda nasogástrica, o bien la utilización de oxígeno en algunos niños que nos puedan dar lugar a problemas extra (de ruido, posible patología del oído medio, entre otros). Se tendrá que contemplar el mejor momento para realizar el tamizaje auditivo durante la hospitalización.

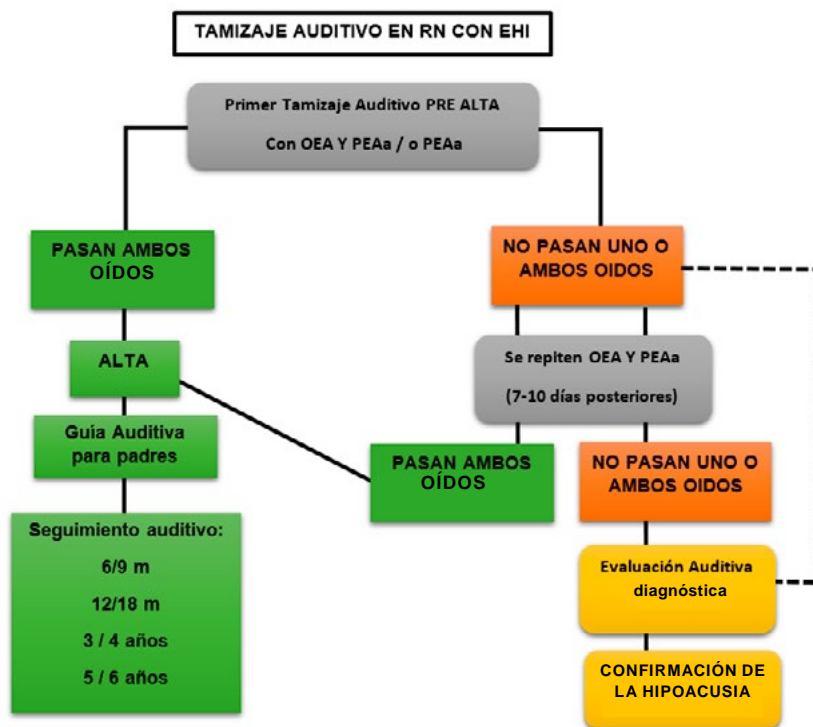


Figura 3: Algoritmo de estudio de la hipoacusia en niños con FaRA.

En este caso, se plantea un algoritmo en 2 fases (una durante la instancia de hospitalización, pre-alta) y la segunda fase, al fallar la primera, podría realizarse luego del egreso. Debido a la alta incidencia de hipoacusia y a su severidad, en estos niños, se puede, ante un primer fallo, directamente derivar a la realización de una batería completa de estudios auditivos diagnósticos (que se enumeran más abajo), para evitar demoras en la confirmación de la pérdida auditiva.⁽⁷⁾

En caso de **Pasar** en primera o segunda fase, estos niños deben seguir monitoreados en el tiempo, por lo que es recomendable otorgar a los padres una Guía Auditiva (con banderas rojas tanto en las habilidades auditivas como hitos del desarrollo del habla y lenguaje), para consultar ante cualquier signo de alarma que detecten.



Seguimiento de los niños con EHI

1) Seguimiento auditivo de los bebés y niños con EHI que hayan pasado el Tamizaje auditivo neonatal inicial:

Estudios recientes han reportado la prevalencia de alteraciones auditivas en niños con EHI tratados con EnTer alrededor del 5% (IC 95%: 3–6%) y 3% (IC 95%:1–6%) en no tratados. La prevalencia de hipoacusia en niños con EHI tratados con EnTer en LMIC fue 8% (IC 95%:2–17%) y en países de alto ingreso fue 2% (IC 95%:0–4%).⁽⁸⁾ Estas tasas tan bajas provocan que no exista un consenso en las diferentes guías consultadas sobre el seguimiento de los RN y niños con antecedente de EHI. El Joint Committee on Infant Hearing (JCIH USA 2019) plantea un estudio auditivo de control a los 9 meses, y el Infant Hearing Program (IHP 2019) de Ontario-Canadá, no propone ningún tipo de seguimiento.

Figura 5: Desarrollo de Habilidades auditivas, del habla y del lenguaje de 0 a 3 años.⁽¹⁰⁾

Edad (meses)	Percepción auditiva	Habla y lenguaje	Bandera roja
0-3	Responden a sonidos fuertes Se tranquilizan con voces familiares, especialmente la de la madre	Llanto, gorjeos o arrullos	A los 2 meses no se sobresalta con ruidos fuertes
4-6	Mayor curiosidad ante los diferentes sonidos y de menor intensidad Empiezan a girar la cabeza hacia el sonido en forma rudimentaria	Vocalizan solos o en presencia de otros. Utilizan la vocal /a/	No advierten sonidos a su alrededor No arrullan o gorjean No vocalizan
7-9	Localizan los sonidos en forma más precisa y con mayor atención Distinguen diferencias de entonación	Usan una voz melodiosa Comienzo del balbuceo (consonante-vocal) “mamama”	No balbucea No responde si lo llaman No mira cuando se le habla No giran la cabeza hacia el sonido
10-12	Localiza sonidos más lejanos Reacciona ante el no Asocia significado a mas palabras	Comienzo de las primeras palabras Comprenden algunas preguntas simples y responden con gestos Protestan ante un reto	No se enriquece el balbuceo No utiliza gestos para decir “adiós o no” No hay interés en la interacción con el adulto No dice mama/papa No señala objetos cuando se le pregunta
13-36	Imita palabras. Repite Sigue melodías y canciones Escucha a distancia y se acercan hacia algún estímulo conocido o que les llama la atención	Identificación y comprensión de cada vez más palabras Ampliación del repertorio de palabras que dicen Piden cosas Hacia los 30 meses utilizan habla telegráfica “dame auto” Los padres o cuidadores entienden lo que dice la mitad del tiempo	No dice ninguna palabra espontáneamente No comprende comandos simples (“ven”, “dame”) No se interesa por la música A los 2 años no dice al menos 10 palabras No responda ni acude si lo llaman desde otra habitación

Un estudio sobre la amplitud de las OEA (que determinan la indemnidad de las células ciliadas cocleares) en niños que padecieron EHI, mostró que, aunque la función coclear estaba presente, se encontraba reducida en forma significativa, comparada con controles, pero, ambos pacientes, expuestos y no expuestos a asfíxia, pasan la prueba de TAN por OEA, lo que podría indicar una hipoacusia leve no detectada en el TAN con desarrollo de una disminución de la audición (hipoacusia progresiva), otorgando una importancia fundamental al seguimiento auditivo.⁽⁹⁾



Estos niños, sobre todo en las formas moderadas y graves (Sarnat 2 y 3), tendrán no solo, posibilidades de padecer una pérdida auditiva permanente, sino otras condiciones neurológicas, por lo que deberán estar incluidos en un *programa de seguimiento multi e interdisciplinario* (Pediatría, Neurología, Neumonología, Fisiatría, Fonoaudiología-especialidad Fonoestomatología por la deglución, Terapistas del lenguaje, Audiología-, Estimulación temprana, Kinesiología, Terapistas Ocupacionales, Enfermería, entre otros).

El seguimiento auditivo debería incluir:⁽⁷⁾

- a) *Derivación oportuna al Otorrinolaringólogo*. En caso de detectar algún signo de alarma (Bandera roja) es muy importante la derivación al especialista, para realizar una inspección clínica (otoscopia). Pedir exámenes complementarios.
- b) *Evaluación auditiva*, incluido oído medio (ya que la patología de oído medio es muy frecuente en la población infantil).
- c) *Valorar habilidades auditivas, del habla y lenguaje*, mediante cuestionarios y en forma clínica en cada visita. Se puede entregar una *Guía auditiva a los padres*, para establecer alertas o banderas rojas (**Figura 5**), y que puedan consultar rápidamente en caso de registrarse algún cambio en estos niños.

El *esquema de seguimiento auditivo podría ser el siguiente*, y adaptarse las modificaciones que se crean pertinentes, de acuerdo a la población, profesionales con los que se cuenta para realizar los estudios, tecnología disponible, espacio físico, etc.:

- 1° Control Auditivo: **a los 6 o 9 meses**.
- 2° Control Auditivo: **a los 12 o 18 meses**.
- 3° Control Auditivo: **a los 3 o 4 años**.
- 4° y 5° Control Auditivo: **a los 5 o 6 años / 12 años**.

A partir de los 3 años, cualquiera de las siguientes *pautas de alarma* implicaría derivación al especialista para valorar la audición⁽¹⁰⁾:

- No usa frases simples o “habla telegráfica”.
- Usa un lenguaje que no es entendido ni por los adultos que lo conocen (en un 50%) o por adultos desconocidos (80%).
- No sigue instrucciones de 2 pasos (“Lávate las manos”).
- Tiene problemas para comunicarse con sus pares. Se aísla.
- Da respuestas inapropiadas ante preguntas sencillas.
- Se lo nota distraído. Hiperactividad.
- Pregunta mucho ¿Qué?.

2) Intervención en los bebés y niños con EHI que NO hayan pasado el Tamizaje auditivo neonatal inicial y a quienes se les haya diagnosticado una pérdida auditiva.

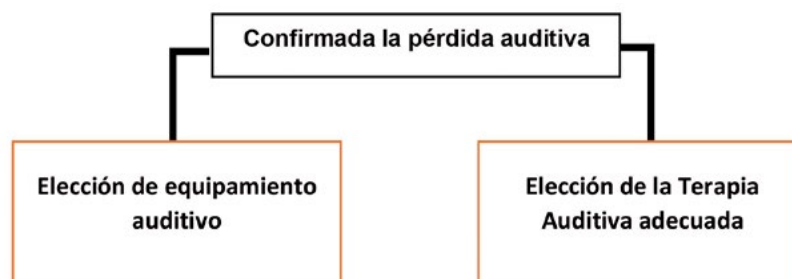
El diagnóstico de hipoacusia debería incluir Pruebas Objetivas y Subjetivas como se detalla en el siguiente cuadro (**Tabla 3**).⁽⁷⁾


Tabla 3: Pruebas auditivas diagnósticas.

Pruebas Objetivas, Fisiológicas y Electrofisiológicas de tipo diagnósticas	Pruebas Subjetivas, Comportamentales o Conductuales
Timpanometría e Impedanciometría (estudio del oído medio) Pruebas Electrofisiológicas (evalúan cóclea, nervio y vía auditiva): -Potenciales Evocados Auditivos con búsqueda de umbrales -Potenciales Multifrecuenciales -Potenciales de Estado estable, entre otros. Otoemisiones Acústicas de diagnóstico	Se realizarán de acuerdo a la <i>edad madurativa</i> y posibilidades del niño: Audiometría (mediante tonos o sonidos): -A Campo libre (0-6 meses) -Por refuerzo visual (6m-2años) -Por juego (2-4 años) -Tonal Liminar Convencional (a partir 4 años) Audiometría vocal o Logoaudiometría (mediante palabras): Reconocimiento de la voz, palabras, oraciones. Pruebas de percepción del habla.
<i>Evalúan partes específicas del sistema auditivo. No requieren colaboración del RN o niño.</i>	<i>Evalúan habilidades auditivas. Requieren colaboración activa del RN o niño.</i>

Entrecruzando y complementando, la información que aporta cada de una de las pruebas auditivas, nos permitirá determinar no solo la presencia de pérdida auditiva, sino también la localización del problema dentro del sistema auditivo y su severidad, entre otras cuestiones.

Una vez confirmada la hipoacusia (**Figura 4**), se deberá realizar el equipamiento protésico. Ante hipoacusias moderadas y severas, es recomendable la selección de prótesis auditivas externas, como audífonos, y en caso de hipoacusias severas y profundas que no tengan respuesta con los audífonos, el niño deberá ser evaluado por un equipo especializado para determinar la candidatura a un Implante Coclear. Siempre es necesario, en forma simultánea, que el niño ingrese en un programa de terapia auditiva, para hacer posible el logro de habilidades auditivas y desarrollo del habla y lenguaje. El objetivo de la terapia auditiva centrada en la familia, se basa en el logro y desarrollo, con el equipamiento adecuado, de habilidades: detección, discriminación, identificación, comprensión y localización de los sonidos. centrándose en el desarrollo del lenguaje oral.⁽⁷⁾


Figura 4: Intervención terapéutica en la hipoacusia.

REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Mundial sobre la audición. Washington, D.C.:2021.Licencia:CCBY-NC-SA3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275324677>.
2. The Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early. The Journal of Early Hearing Detection and Intervention. 2019; 4(2): 1-44.
3. The Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early. The Journal of Early Hearing Detection and Intervention. 2019; 4(2): 1-44.



4. Hemmingsen, D., *et al.* Hearing impairment after asphyxia and neonatal encephalopathy: A Norwegian population-based study. 2024, *European Journal of Pediatrics*. Vol. 183, no 3, p. 1163-1172.
5. Martínez-Biarge, M. Blanco, D. García-Alix, A. Salas, S. Grupo de Trabajo de Hipotermia de la Sociedad Española de Neonatología. Seguimiento de los recién nacidos con encefalopatía hipóxico- isquémica. *Anales de Pediatría (Barcelona)*. 2014;81(1):52. <https://analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403313003330>.
6. Heidari S, Olyae Manesh A, Rajabi F. The sensitivity and specificity of automated auditory brainstem response and otoacoustic emission in neonatal hearing screening: a systematic review. *Aud Vestib Res*. 2015;24(3):141-151.
7. Klenner, I. Lombana, G. Gonzalez Amaro, C. Tamizaje auditivo neonatal en el RNAR. Protocolo vigente. ¿Por qué es importante realizarlo? ¿Cuál es el mejor momento para llevarlo a cabo? 2025. Libro interactivo Alsepneo: Seguimiento Pediátrico y neonatal de Alto Riesgo en Latinoamérica. Capítulo 3: Sección 3.4.1. Pág.: 148-153. ISBN: 978-987-4944-03-9.
8. Pawale D, Fursule A, Tan J, Wagh D, Patole S, Rao S. Prevalence of hearing impairment in neonatal encephalopathy due to hypoxia-ischemia: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res*. 2025 Feb;97(3):953-971.
9. Leite JN, Silva VS, Buzo BC. Emisiones otoacústicas en recién nacidos con hipoxia perinatal leve y moderada. *Codas*. abril de 2016; 28(2):93-8. DOI: 10.1590/2317-1782/20162015086.
10. Cochlear. Escalas integradas del Desarrollo. Guía para padres: Escuchar, Aprender, Hablar (2019). ISBN I-920804-00-5.



Alteraciones del procesamiento sensorial

Lidia Giúdice - María del Pilar Ibarra Reyes - Luz Baquero

1. Desarrollo sensorial.
2. Integración sensorial.
3. Procesamiento sensorial.
4. Trastornos de la modulación sensorial en el niño con EHI.

El conocimiento sobre el desarrollo de los sistemas sensoriales en el feto, el recién nacido y el lactante ha avanzado considerablemente en los últimos años. El desarrollo sensorial junto con el motor, estructuran la base para el desarrollo cognitivo en el niño.

El desarrollo sensorial neonatal emerge en una secuencia específica en el curso de la vida fetal; durante este rápido periodo, los sistemas sensoriales organizan la maduración neurológica del feto. Los primeros reguladores sensoriales son el gusto; que desde la 6ª. semana de gestación hasta aproximadamente a la 14ª, está en proceso de maduración y al nacimiento el bebé ya discrimina sabores; y el olfato que a la 7ª, semana los neuro receptores olfativos y las células ciliadas ya están maduras y a las 28 semanas de gestación el bebé empieza a desarrollar su memoria olfativa.⁽¹⁾ El sistema táctil presenta respuesta desde aproximadamente las 7.5 semanas de gestación, con la piel que es el órgano sensorial más grande del cuerpo y recibe información a través del roce con las paredes uterinas. El sistema vestibular cuya respuesta aparentemente se registra a las 14 semanas de gestación, se estimula a través de la vibración y el balanceo en el líquido amniótico; el sistema propioceptivo registrable desde las 24 semanas de gestación a través del movimiento de articulaciones.⁽²⁾

La respuesta fetal al sonido es reconocida desde las 23 semanas de gestación y en general está completamente madura hacia las 10 a 12 semanas posterior al nacimiento; el feto recibe los sonidos amortiguados por las paredes uterinas y principalmente los biorritmos maternos; la sugerencia de estimulación radica en utilizar principalmente la voz humana en intensidad normal y rítmica. La utilización de sonajas y cajas musicales se sugiere con el niño estable.⁽³⁾

El sistema visual evidencia su desarrollo en la vida fetal a las 30 a 32 semanas. Culmina su desarrollo total a los 3 años de vida. La agudeza visual del recién nacido es pobre: 1/20, suficiente para percibir una cara. Los primeros meses percibe en blanco y negro y hasta los 2 o 3 meses percibe los colores. Los movimientos oculares se realizan en forma de pequeños saltos.⁽⁴⁾

La Integración sensorial es el proceso neurobiológico inconsciente que organiza las sensaciones del propio cuerpo y permite la adaptación del mismo al entorno. La información sensorial se procesa a nivel central del Sistema Nervioso propiciando respuestas adaptativas del niño.⁽⁵⁾

El Modelo de Integración Sensorial utiliza técnicas clínicas para la interacción entre el terapeuta y el niño, a través de ejercicios sensoriales y motores basados en el juego, para promover el procesamiento y la integración de sensaciones. El procesamiento sensorial consiste en recibir, intentar organizar e interpretar datos a través de entradas sensoriales (tacto, olfato, gusto, visión, audición y vestibular) para crear una reacción apropiada.⁽⁶⁾



La causa más común de EHI es la falta de oxígeno y flujo sanguíneo al cerebro durante el período perinatal. Comprender la carga de la HIE es importante para apoyar el desarrollo de intervenciones específicas y garantizar que los pacientes reciban atención de seguimiento adecuada.

Los estudios y revisiones sistemáticas de discapacidad después de HIE se han centrado en los déficits motores o cognitivos y visuales. Los niños que experimentan HIE pueden tener un mayor riesgo de trastornos de modulación sensorial y deterioro cognitivo.⁽⁷⁾

- La EHI puede causar daños en las áreas del cerebro responsables del procesamiento sensorial.
- Los problemas sensoriales pueden variar en severidad y afectar diferentes modalidades sensoriales.

Estas alteraciones pueden afectar visión (desde problemas leves hasta ceguera); audición (también desde pérdida leve hasta profunda); sensibilidad táctil; equilibrio y coordinación. Las dificultades en el procesamiento sensorial pueden llevar a problemas de aprendizaje y conducta.

En niños con antecedente de EHI, los problemas sensoriales pueden variar en severidad y afectar diferentes modalidades sensoriales, así como combinarse de manera diversa.

Es importante un diagnóstico temprano y un manejo adecuado de las alteraciones sensoriales para mejorar la calidad de vida del niño, por ello es necesario que padres y cuidadores estén atentos a cualquier señal de problemas en niños con antecedentes de EHI y buscar evaluación y tratamiento con especialistas.

Abordaremos estrategias de anticipación, prevención, detección temprana e intervención oportuna en problemas de procesamiento sensorial pacientes con antecedente de EHI, especialmente, en aquellos que presentan alto riesgo de alteraciones motoras (Parálisis cerebral [PC]).

Las alteraciones en el procesamiento sensorial más frecuentes en niños con PC y EHI (por la presencia de hipertono muscular y movilidad voluntaria reducida o alterada) son:

Funcionamiento Hiper o Hipo vestibular: inseguridad postural o inseguridad gravitacional, aversión al movimiento (en algunos casos), falta de control postural y alineación de segmentos corporales, fallas de control motor ocular, inestabilidad del campo visual, inmadurez viso-perceptual, fallas en la coordinación motora bilateral y secuenciación (motricidad gruesa y fina), dificultades de equilibrio estático y dinámico, estado de alerta óptimo bajo o fluctuante.

Funcionamiento Hipo- propioceptivo: fallas de conciencia corporal, pobre esquema corporal, dificultades en discriminación de derecha- izquierda, movimientos del cuerpo en bloque, pobre disociación de cintura escapular y pélvica, dificultades en procesos de masticación, deglución y habla.

Hipersensibilidad táctil: pobre tolerancia a diferentes texturas de ropa y de alimentos, dificultad para permitir que les corten las uñas y el cabello, hipersensibilidad oral, selectividad alimentaria (textura, consistencia y temperatura de alimentos dentro de la boca), dificultad en procesos de socialización, irritabilidad, pobre capacidad de autorregulación emocional, control emocional disminuido y pobre freno inhibitorio.

Fallas de registro táctil: pobre discriminación de texturas y temperaturas, umbral del dolor alterado, falta de noción de peligro, dificultades en praxias en general y praxia manual.

Hipersensibilidad auditiva en el 45% de la población observada.

Inmadurez generalizada en el desarrollo del sistema visual (habilidades óculo-motoras y perceptivo-visuales), fallas de integración viso-motriz observadas en 80% de la población.



En los niños con secuelas de EHI y PC también se observan alteraciones en el funcionamiento del Sistema Interoceptivo, las más frecuentes son: problemas de digestión, estreñimiento, dificultad en el establecimiento del control de esfínteres dentro de lo esperado para la edad, predomina la respiración oral y apical (no abdominal), presentan dificultades importantes para regular el ritmo circadiano (períodos de sueño-vigilia).

Mahaseth afirma que la Integración Sensorial mejora la capacidad de los niños para analizar e integrar datos sensoriales al incorporar diversos procesos visuales, conciencia cinestésica, conciencia táctil, desarrollo de la coordinación visomotora y actividades vestibulares y propioceptivas.⁽⁸⁾ La integración sensorial ayuda al desarrollo de una estructura mental y física dentro del sistema nervioso de una persona, que le permite procesar eficazmente la información sensorial, gestionar sus reacciones y comprender el significado de una textura, un movimiento o una voz específicos. Tahir *et al.* afirmaron que en niños con PC (diplejía espástica), la terapia sensorial parecía tener un impacto beneficioso considerable en la función motora gruesa.⁽⁹⁾

Los niños con PC necesitan una terapia a largo plazo para mejorar su función motora, que incluye control postural las 24 horas, posicionamiento nocturno, que es fundamental para evitar problemas musculoesqueléticos, y para producir un impacto beneficioso en el sistema nervioso, tono muscular, espasticidad, reflejos exagerados y el sentido cinestésico.⁽¹⁰⁾

Los sistemas somatosensorial, vestibular y visual son responsables de la regulación de la postura y la movilidad. Este conocimiento facilita que el SNC anticipe las fuerzas que se aplican al cuerpo y genere la activación muscular suficiente para mantener la postura. A la inversa, cada entrada sensorial tiene su importancia y valor, y la fiabilidad de un tipo de información sensorial puede influir en la fiabilidad de otro. La estimulación vestibular genera reacciones posturales adecuadas al mejorar la sensibilidad de los sistemas somatosensorial y visual, lo que implica la integración sensorial.⁽¹¹⁾

Los resultados de Seyam *et al.* revelaron que la incorporación de la Terapia Sensorial en niños con PC espástica mejoró su marcha. Según su estudio, la terapia de integración sensorial mejoró notablemente los patrones de marcha en niños con parálisis cerebral hemipléjica.⁽¹²⁾

Los niños pueden desarrollar su estabilidad postural y sus habilidades motoras al recibir estímulos sensoriales especializados y apropiados durante la terapia. Como resultado, su interacción con el entorno y su participación social podrían mejorar.⁽¹³⁾

Pavao *et al.* realizaron una revisión bibliográfica sobre la alteración de la información sensorial y su implicación en la estabilización postural en niños con PC; encontraron que la información visual, así como los datos propioceptivos, son los procesos reguladores más significativos para el control postural en niños con PC.⁽¹⁴⁾

Hussein indica que, dado que la marcha ha requerido recientemente diferentes recursos atencionales, los niños obtienen información propioceptiva (tarea motora) y retroalimentación visual mediante luces que aparecen en la pantalla (tarea cognitiva) al caminar sobre la plataforma de pasarela Tekscan (Tekscan, Inc., Norwood, Massachusetts, EE. UU.). Podría ser más eficiente que el entrenamiento de la marcha tradicional en cuanto a la mejora de las variables espaciales y temporales de la misma.⁽¹⁵⁾

En conclusión, la terapia de Integración Sensorial se centra en algunas áreas distintas de la rehabilitación, como la visión, el tacto y la propiocepción. También se afirma que tiene éxito en la mejora de la marcha, el equilibrio y el funcionamiento motor grueso. Como resultado, podría ser útil para aprender nuevas habilidades motoras. Aunque el procesamiento sensorial de estos niños está alterado, la Integración Sensorial contribuye con respuestas adaptativas en los diversos contextos.



REFERENCIAS

1. Graven, SN, Browne, JV. Sensory Development in the Fetus, Neonate, and Infant: Introduction and Overview. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. 2008, 8(4) 169-172.
2. Farber, Shereen D, Williams Sammy. Neonatology. En: Farber Shereen. *Neurorehabilitation. A multisensory approach*. Saunders. USA. 1982; 178 -185.
3. Graven S, Browne J. Auditory Development in the Fetus and Infant. *Newborn & Infant Nursing Reviews*. 2008, 8: 187 – 193.
4. Graven S, Browne JV. Visual Development in the Human Fetus, Infant, and Young Child. *Newborn & Infant Nursing Reviews*, 2008, 8: 194 – 201.
5. Lane Sh, Mailloix Z, Schoen S, *et al*. Neural foundations of Ayres Sensory Integration. *Brain Sci*. 2019, 9(7), 153; <https://doi.org/10.3390/brainsci9070153>.
6. Randell E, McNamara R, Delpont S, *et al*. Trials. Sensory integration therapy versus usual care for sensory processing difficulties in autism spectrum disorder in children: study protocol for a pragmatic randomised controlled trial. 2019, 20:113. doi: 10.1186/s13063-019-3205-y.
7. Shabani N, Proverbio A. Neonatal hypoxia: impacts on the developing mind and brain. *Neonatal hypoxia: impacts on the developing mind and brain*. *Front. Cognit*. 2025, 4:1565759. doi: 10.3389/fcogn.2025.1565759.
8. Mahaseth PK, Choudhary A. Sensory integration therapy verses conventional physical therapy among children with cerebral palsy on gross motor function - a comparative randomized controlled trial. <https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/7608> *Ann Romanian Soc Cell Biol*. 2021.17315:34.
9. Tahir N, Syed I, Ahmed A, Ishaque F, *et al*. Effectiveness of sensory integration therapy (vestibular & proprioception input) on gross motor functioning in developmental delayed and spastic diplegic cp children. <https://www.rsisinternational.org/journals/ijriss/Digital-Library/volume-3-issue-11/51-55.pdf> *Int J Res Sci Innov*. 2019, Appl. III:51–55.
10. Gough M. Continuous postural management and the prevention of deformity in children with cerebral palsy: an appraisal. *Dev Med Child Neurol*. 2009, 51:105–110. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03160.x.
11. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006. 35 Suppl 2:0. doi: 10.1093/ageing/afl077.
12. Seyam M, Sherief A, Xaly MI, Kashoo FZ, Elfakharany MS. *Effect of sensory integration on gait for children with mild hemiplegic cerebral palsy*. *Egypt J Phys Ther*. 2021, 7:1–6.
13. Liao HF, Hwang AW. Relations of balance function and gross motor ability for children with cerebral palsy. *Percept Mot Skills*. 2016; 96:1173–1184. doi: 10.2466/pms.2003.96.3c.1173.
14. Pavão SL, Silva FP, Savelsbergh GJ, Rocha NA. *Use of sensory information during postural control in children with cerebral palsy: systematic review*. *J Mot Behav*. 2015; 47:291–301. doi: 10.1080/00222895.2014.981498.
15. Hussein ZA, Salem IA, Ali MS. *Effect of simultaneous proprioceptive-visual feedback on gait of children with spastic diplegic cerebral palsy*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6944808/> *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019;19:500–506.



Seguimiento Renal

Mónica Morgues - Richard Baquero - Pahola Atehortúa

La inmadurez renal, la exposición a nefrotóxicos y las condiciones de hipoperfusión e hipoxia a las que está sometido un neonato con EHI hacen que la lesión renal aguda (LRA) sea frecuente y que tenga repercusiones no solo en el pronóstico neurológico, sino también en su salud renal. Varios estudios han asociado la LRA en neonatos con el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) en edades posteriores. La mayoría de los casos de LRA neonatal se recuperan, pero no todos responden igual y una reparación mala adaptativa puede causar una reducción irreversible de la función renal que ocurre de manera gradual a través de la infancia y la adolescencia, reflejada en hallazgos clínicos como la proteinuria, la hipertensión y la hiperfiltración, que deben detectarse a tiempo para tomar medidas que retarden o prevengan el desarrollo de ERC y su progresión.⁽¹⁾

La LRA en paciente con EHI, debe registrarse en la historia clínica y ser transmitido a los padres y a los pediatras de seguimiento del paciente.⁽²⁾ Así mismo, se debe educar a los padres en la importancia de dicho seguimiento y en normas de nefroprotección: incentivar la lactancia materna, incluir el consumo de agua cuando se inicia la alimentación complementaria, no adicionar sal a los alimentos los primeros dos años y después, evitar dietas con de alto contenido de sodio y evitar el uso de nefrotóxicos.

Recomendamos aplicar el protocolo sugerido *a todo paciente que haya tenido LRA independientemente del grado (es difícil hacer el diagnóstico de LRA como expusimos en Sección 4.3 y el diagnóstico puede subestimarse especialmente en los pacientes con sobrecarga hídrica).*

Protocolo o Recomendación estructurada y actualizada para el seguimiento renal a mediano y largo plazo en niños sobrevivientes a EHI, con o sin EnTer:

Recomendación Clínica para el Seguimiento Renal del Niño con Antecedente de EHI

Objetivo

Detectar de forma temprana secuelas renales crónicas como ERC, proteinuria, hipertensión o alteraciones estructurales, especialmente en aquellos con antecedente de LRA neonatal.

Durante la hospitalización (fase neonatal)

Aplica a todos los RN con EHI, con o sin EnTer:

- Monitoreo diario de:
 - o Diuresis (ml/kg/h).
 - o Creatinina sérica y BUN.
 - o Sodio, potasio, calcio, fósforo.



- Evaluar necesidad de soporte con diuréticos o líquidos ajustados.
 - Evaluar ecografía renal si hay anuria u oligoanuria persistente >24 h.
- Si el paciente presentó **LRA estadio II-III**, requerirá seguimiento específico.

Seguimiento ambulatorio al alta (3-5)

1. Al mes de edad corregida

- Creatinina sérica.
 - TFG estimada (según fórmula de Schwartz).
 - EGO (proteinuria, densidad, sedimento), *además del uroanálisis la relación albúmina/creatinina (microalbuminuria) y/o relación proteína/creatinina.*
 - PA (presión arterial con percentiles).
- Si normales → control siguiente a los 6 meses.
- Si alterados → derivar a nefrología pediátrica.

2. A los 6 y 12 meses de vida

- Reevaluar función renal: TFG estimada, proteinuria, PA.
- Ecografía renal si hay:
 - o LRA previa.
 - o Anomalías urinarias.
 - o HTA o infecciones urinarias recurrentes.
 - o *Además del uroanálisis la relación albúmina/creatinina (microalbuminuria) y/o relación proteína/creatinina.*

3. Durante la infancia (1 a 5 años)

- Controles anuales de:
 - o TFG estimada.
 - o EGO (proteinuria) *además del uroanálisis la relación albúmina/creatinina (microalbuminuria) y/o relación proteína/creatinina.*
 - o Presión arterial.
- Derivar a nefrología si:
 - o Proteinuria persistente, microalbuminuria persistente.
 - o Hipertensión arterial.
 - o Disminución de TFG $<90 \text{ ml/min/1.73m}^2$.
 - o Retraso del crecimiento o alteraciones óseas.

Factores de riesgo que indican vigilancia más estrecha

- LRA estadio \geq II.



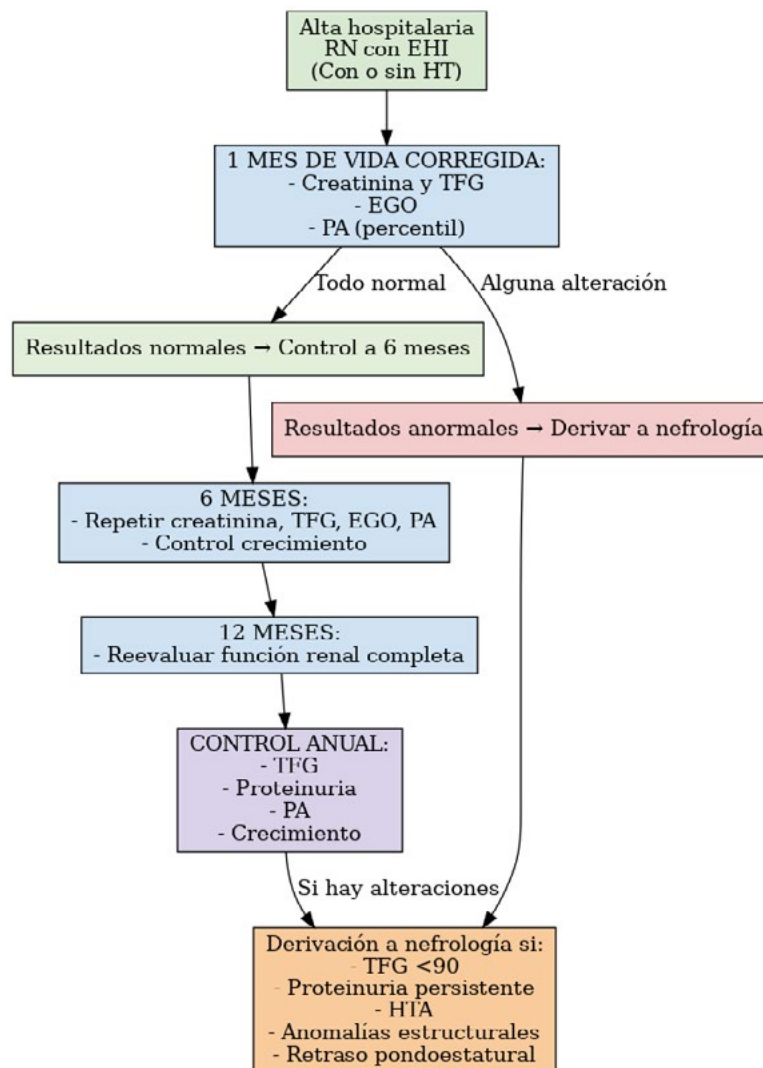
- Necesidad de drogas vasoactivas/nefrotoxicidad.
- Sepsis neonatal.
- Necesidad de soporte ventilatorio prolongado.
- Anomalías renales estructurales.

4. En la Adolescencia (18 años)

Sugerimos una evaluación en la adolescencia, antes de los 18 años, con los mismos elementos con los que se hizo el seguimiento en la infancia. Estudiar con:

- o TFG estimada.
- o EGO (proteinuria) *además del uroanálisis la relación albúmina/creatinina (microalbuminuria) y/o relación proteína/creatinina.*
- o Presión arterial.

ANEXO Diagrama de flujo





REFERENCIAS

1. Harer MW, Charlton JR, Tipple TE, Reidy KJ. Preterm birth and neonatal acute kidney injury: implications on adolescent and adult outcomes. *J Perinatol.* 2020 Sep;40(9):1286-1295. doi: 10.1038/s41372-020-0656-7. Epub 2020 Apr 10. PMID: 32277164.
2. Staub E, Bolisetty S, Allegaert K, Raaijmakers A. Neonatal Kidney Function, Injury and Drug Dosing: A Contemporary Review. *Children (Basel).* 2025;12(3):339. doi: 10.3390/children12030339. PMID: 40150621; PMCID: PMC11940969.
3. Selewski DT, Charlton JR, Jetton JG, *et al.* AKI in the Neonate: From Recognition to Management and Outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2019.
4. Kellum JA, *et al.* KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl.* 2012.
5. Raina R, *et al.* AKI and Kidney Outcomes in Neonates with HIE Receiving Therapeutic Hypothermia. *Pediatr Nephrol.* 2021.



Herramientas para Evaluar el Neurodesarrollo

René Barrera - Maria José Fattore - Alejandro Maccarrone - Mónica Morgues

MENSAJES CLAVES

- Las dificultades en el desarrollo pueden ocurrir en los niños y niñas con antecedentes de EHI, incluso en aquellos que no poseen déficit neuromotor.
- El EnTer ha mejorado los resultados del desarrollo neurológico de los niños con EHI; sin embargo, aproximadamente el 40% de los pacientes siguen en riesgo de muerte o discapacidad con o sin compromiso cognitivo. Dicho compromiso puede aparecer a corto, mediano o largo plazo.
- Esto justifica que **TODOS los Bebés que presenten EHI, deben ser seguidos con una mirada integral y contextualizada**, en un marco de derechos, por un equipo interdisciplinario en los consultorios y/o programas de Alto Riesgo de cada región de Latinoamérica, con una articulación minuciosa con el Primer Nivel de Atención.
- El Pediatra, es el médico de cabecera de estos niños, niñas y adolescentes, no debe ser reemplazado por cualquier otro médico especialista, a su cargo estará centralizar las acciones, interconsultas, armar el equipo interdisciplinario, establecer redes y tener escucha activa y reflexiones posibles ante múltiples incertidumbres. Tener en cuenta que para las familias la opinión del pediatra es muy importante.

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, la implementación de EnTer ha representado un avance significativo en el tratamiento de la EHI neonatal, reduciendo la mortalidad y la incidencia de discapacidades motoras severas. No obstante, múltiples estudios han comenzado a evidenciar que este enfoque, si bien eficaz en términos de sobrevivencia y prevención de PC, no elimina el riesgo de secuelas neurológicas a mediano y largo plazo. Incluso en ausencia de signos motores graves, un número creciente de niños con antecedentes de EHI manifiestan en la edad escolar dificultades cognitivas, conductuales, emocionales y sociales.⁽¹⁾

En contextos como América Latina —donde existen barreras estructurales en el acceso a servicios especializados y escasa disponibilidad de profesionales capacitados en neurodesarrollo—, la **implementación de protocolos estandarizados de evaluación cobra aún más relevancia**. Permiten categorizar el riesgo y detectar en forma precoz los diferentes desafíos en el desarrollo.

En este escenario, la evaluación sistemática y longitudinal del desarrollo emerge como una herramienta esencial. No se trata simplemente de vigilar hitos madurativos, sino de implementar un enfoque proactivo, capaz de detectar de manera temprana alteraciones sutiles pero relevantes.

En suma, la evaluación del desarrollo en niños con antecedentes de EHI no es una práctica complementaria, sino un componente esencial del cuidado integral. Solo a través de un monitoreo estructurado,



sensible y continuo es posible garantizar una atención centrada en las necesidades reales del niño y su familia, reducir las inequidades en salud, y mejorar los resultados funcionales a largo plazo.

Vigilancia del Neurodesarrollo

La EHI es una causa importante de daño neurológico agudo en los RN a término y pretérmino tardío. Desde hace unos años, existe creciente evidencia científica de que el enfriamiento corporal total o de la cabeza es una terapia eficaz para su tratamiento, ya que disminuye la morbimortalidad.⁽²⁾

Los pacientes con EHI y sus familias tienen derecho a continuar recibiendo una atención de calidad, tras el alta hospitalaria; tener en cuenta que los problemas además de los neurológicos, abarcan un abanico amplio de dificultades y que se beneficiarían con el seguimiento integral e interdisciplinario.^(3, 4)

Es prioritario poder saber y/o entender qué le pasó al paciente, y determinar cuáles son los factores que podrían condicionar la alteración en su desarrollo a corto, mediano o largo plazo. Algunos artículos, proponen que, la duración del seguimiento debería ser pasando los 7 años de edad donde podrían evaluarse las capacidades ejecutivas superiores, además de otras alteraciones sensoriales o emocionales.⁽⁵⁾

El pronóstico fundamentalmente dependerá de las estructuras cerebrales dañadas y con qué gravedad, de cómo fueron esas primeras 72 hs de vida. La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) en el 4° 6° día de vida junto al resto de los datos clínicos,^(3, 5) es el gold estándar que permite hacer un pronóstico bastante preciso y un plan de seguimiento individualizado.^(6, 7)

Los núcleos de la base y los tálamos son muy vulnerables al daño agudo hipóxico isquémico, por su alta tasa metabólica y su activa mielinización a la edad del término, en casos graves puede comprometerse hasta el tronco.^(2, 5) Estas estructuras son las responsables del control motor, equilibrio y coordinación y de la aparición de enfermedad neuromotora “parálisis cerebral” (PC), con mayor probabilidad de distonía, que se puede acompañar de alteraciones oromotoras que generen dificultades en la alimentación y en el lenguaje expresivo.^(3, 7)

Si hay lesión de la sustancia blanca cerebral o en la corteza (sin daño de ganglios basales), tienen un pronóstico más favorable desde el punto de vista motor, pero tienen alta frecuencia de secuelas relacionadas a las dificultades del aprendizaje, compromiso cognitivo, visuales, de comportamiento y de desarrollar epilepsia.^(3, 4)

Es cada vez mayor la evidencia que apunta a que la EHI neonatal no es un fenómeno “de todo o nada”, sino que existe un amplio rango de posibles secuelas desde la afectación muy extrema hasta la normalidad total.⁽⁴⁾

¿Ahora bien, cual es nuestra realidad en Latinoamérica, qué sucede cuando no accedemos a los recursos diagnósticos ideales?

Es de gran importancia mencionar que, en la etapa neonatal y los meses siguientes, el aspecto motor juega un papel de suma importancia para la realización de las pruebas predictivas realizando de manera cuidadosa evaluación (es) neuromotoras durante estos periodos. El compromiso neuromotor debe ser establecido precozmente, IDEALMENTE no más allá de los 6 meses de vida, para optimizar las intervenciones en el período de mayor neuroplasticidad.

Pesquisas sugeridas según la edad de desarrollo.

La *Evaluación Neurológica de Amiel-Tison* (ATNA por sus siglas en inglés: Amiel-Tison Neurological Assessment) es una herramienta clínica estandarizada para valorar la maduración neurológica del



lactante. Se centra en la exploración de: tono axial y segmentario, movimientos espontáneos, posturas anómalas, reflejos primitivos y posturales, coordinación ojo-mano y otros ítems del desarrollo neurológico temprano. Además, es útil para detectar precozmente signos sugestivos de PC, alteraciones motoras o síndromes neurológicos menores. En bebés con antecedentes de riesgo neurológico, se recomienda realizarla al alta, luego a las 3 semanas, y durante los controles hasta los 18 meses. No requiere certificación obligatoria para su toma, pero sí se recomienda que lo haga un profesional de la salud con entrenamiento específico en la misma (pediatras, neuropediatras, fisiatras, kinesiólogos o terapeutas ocupacionales).

En el contexto clínico de un recién nacido con EHI tratado con EnTer, un examen neurológico al alta y luego durante el seguimiento en forma sistematizada (ej: 3, 6, 9 12 m), utilizando el ATNA permite identificar signos que se correlacionan con daño en regiones cerebrales específicas, como puede verse en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1: interpretación del examen neurológico clínico con ATNA orientado a la zona cerebral afectada.

Signo clínico ATNA	Zona cerebral afectada (hipótesis)
↑ Tono axial, reactividad aumentada	Hemisferios corticales, ganglios basales
↓ Tono segmental; reflejos primitivos persistentes	Cápsula interna y sustancia blanca
Asimetría de tono o movimiento fidgety	Lesión focal en corona radiata o ganglios basales
Mala organización del estado de alerta, estimulación anormal	Corteza frontal o áreas sensibilizadoras subcorticales

Un estudio longitudinal en recién nacidos tratados con EnTer comparó resonancia magnética cerebral (RMC), electroencefalograma (EEG) y ATNA entre 2–3ª semanas de vida: ATNA presentó excelentes valores para predecir resultados neurológicos a largo plazo (especificidad 90.9 %, sensibilidad 94.1 %)⁽⁸⁾. Las correlaciones clínicas con RMC incluyeron:

- Hipertonía axial: lesiones en ganglios basales y cápsula interna.
- Reflejos primitivos persistentes: preservación del tronco cerebral, pero déficit cortical.

El ATNA permite predecir una lesión cerebral en EHI/EnTer, y también, orientar el posible sitio anatómico del daño (hemisferios y/o vías motoras profundas). La correlación clínica con datos radiológicos y neurofisiológicos actuales confirma su valor en países con recursos limitados, permitiendo una evaluación precisa incluso sin RMN.

Existen diversas evaluaciones, como las evaluaciones de Hammersmith tanto el neonatal (HNNE) como el infantil (HINE) y la Evaluación de Movimientos Generales del RN y lactante pequeño, descritos por Prechtl, (MG´s), que tienen el nivel más alto de evidencia de estandarización y valor predictivo para problemas neuromotores.

Los MG´s evalúan la calidad y variabilidad de los movimientos espontáneos del lactante. Detectan disfunción neuromotora, antes de que aparezcan signos clínicos evidentes, antes de la semana 20 post concepcional, que es cuando aparecen los movimientos voluntarios, y son altamente predictivos de parálisis cerebral (PC) en bebés con EHI.

Se debe seguir un protocolo de evaluación, así como respetar las características de la filmación, para la correcta puntuación. Esta evaluación requiere de certificación internacional para su toma, con entrenamiento posterior en la misma.⁽⁹⁾

Desde la 0–6 semanas, el tipo de movimiento esperado son los Writhing (retorcidos, suaves) y el riesgo o anormalidad si tiene Cramped-synchronized persistente: predice PC espástica severa.



Existe una etapa de transición entre los Writhing desde la semana 6 a la 9, en donde comienzan a aparecer los movimientos fidgety, que pueden traer dudas diagnósticas, por lo cual conviene filmar los movimientos Fidgety, a partir de la semana 9 a 20 (pequeños, continuos, variables), y su ausencia predice un alto riesgo de PC (VPP >90 %). Si se encontrara anormalidad en cualquiera de esos periodos, se debe indicar intervención terapéutica kinesiológica. *Ausencia de Fidgety* (3–5 meses): No se observan los pequeños movimientos ondulatorios continuos. Su sensibilidad 95–98 %, especificidad ~85 %, VPP >85 % para PC. Aunque el EnTer puede retrasar su aparición, su ausencia sigue siendo un fuerte predictor.

Los exámenes de *Hammersmith* son evaluaciones neurológicas de tono, postura, nervios craneales, reflejos y reacciones, movimientos y comportamiento. Las maniobras y la puntuación están estandarizadas con puntuaciones óptimas para 0 a 2 meses (versión neonatal) y 2 a 24 meses (versión infantil). La predicción del pronóstico neurológico en neonatos con EHI es fundamental para orientar el manejo clínico, informar a las familias y planificar intervenciones tempranas. La evaluación pronóstica debe ser **multimodal**, integrando variables clínicas con estudios complementarios que aportan información sobre la extensión y la evolución de la lesión cerebral.

EVALUACIONES DEL DESARROLLO NEUROLÓGICO (SEGUIMIENTO)

El seguimiento de bebés con este diagnóstico es orientativo y no sustituye en ningún caso a la valoración contextualizada de las necesidades de cada paciente y su familia.

Todos los pacientes con este diagnóstico, deben **ingresar a un programa de seguimiento** especializado por varias razones:

- 1- las clasificaciones que determinan la gravedad no son uniformes y puede dar lugar a solapamientos entre las categorías leve-moderado,
- 2- sintomatologías sutiles que pueden detectarse en forma temprana con posibilidad de intervención oportuna,
- 3- lo más adecuado sería que tengan Seguimiento multi e interdisciplinario, y que puedan ser evaluados por todos los especialistas el mismo día.

Utilidad: Escalas estandarizadas como Bayley-III o IV permiten valorar desarrollo cognitivo, motor y del lenguaje en el primer y segundo año de vida.

Importancia: Aunque ningún test estandarizado es predictivo en la fase aguda, debe aplicarse algún instrumento con el fin de detectar retrasos, e indicar intervenciones terapéuticas. Sugerimos se administre un test formal en todo neonato con EHI (con o sin EnTer).⁽¹⁰⁾ Estos pacientes pueden presentar dificultades globales en su desarrollo, que pueden aparecer a diferentes edades. Al solicitar una evaluación debemos plantear cuál será la finalidad, qué efectos tendrá, cómo será interpretada, por quien será realizada. Una evaluación es una intervención, muchas veces una oportunidad de ver las fortalezas de un niño y otras veces un proceso psíquico de sufrimiento, estigmatización de ese niño y su familia. Las pruebas de desarrollo convencionales, NO se deben utilizar en la práctica clínica para valorar la inteligencia o el grado de desarrollo cognitivo, en un niño con EHI y lesión ganglio talámica significativa (Gross Motor III-IV). En particular, la prueba de Bayley no está diseñada para ser empleada en niños con discapacidad física y/o neurosensorial y sus resultados deben ser interpretados con mucha prudencia.⁽⁶⁾ En los pacientes con EHI leve o sin secuelas pueden utilizarse diferentes escalas de desarrollo, con las que el equipo interdisciplinario se encuentre entrenado.



La identificación de trayectorias anormales del desarrollo es un punto clave para realizar las intervenciones, derivar a estos pequeños a una realización de combinación de evaluaciones interdisciplinarias y evaluaciones centradas en el seguimiento del desarrollo durante los dos primeros años. Estas intervenciones las pueden realizar profesionales capacitados, terapeutas, proveedores comunitarios o padres capacitados.⁽¹¹⁾

Respecto a la evaluación sensorial, (Ver Secciones 5.5 y 5.4) los exámenes se han validado principalmente para la audición y visión. Tanto para las evaluaciones auditivas como las visuales, las baterías de herramientas conductuales para bebés de alto riesgo se complementan con medidas más precisas, como son los potenciales evocados auditivos o visuales.

Existen evaluaciones validadas que valoran comunicación, área viso manipulativa y cognitiva en niños con antecedente de EHI que pueden tomarse antes de los 3 años, como es la prueba de Capute (Cat Clams) que permite establecer de acuerdo con sus baremos si el paciente presenta desarrollo normal en forma global, en riesgo o retraso, así como también en cada una de las áreas evaluadas con coeficientes de desarrollo específica.⁽¹²⁾ Esta es una prueba que requiere capacitación, sin certificación, es de bajo costo y de rápida administración. Al igual que con la mayoría de las evaluaciones conductuales, la Escalas de desarrollo infantil de Bayley de bebés y niños pequeños, se basa en gran medida en las habilidades motoras finas, el control postural a la sedestación y la capacidad de seguir instrucciones, todas estas habilidades pueden verse afectadas en los bebés después de EHI.⁽¹³⁾

Las pruebas del lenguaje receptivo y expresivo utilizando medidas psicométricas sólidas, se pueden realizar en bebés de alto riesgo a partir de los 18 meses y la evaluación mediante la Escalas de desarrollo infantil de Bayley como segunda línea, dentro de los dos primeros años de vida, es la adecuada. Lamentablemente, en Latinoamérica es una evaluación de alto costo y escaso recurso de profesionales certificados para tomarla más allá del tiempo de demora.

Si bien, no se han desarrollado intervenciones específicas para los retrasos y los trastornos asociados con EHI, las revisiones sistemáticas de la literatura sobre bebés de alto riesgo respaldan la efectividad de los programas dirigidos a padres e hijos (centrándose en la calidad de la relación madre-hijo) y el programa **“Se necesitan dos para hablar”** para niños con retrasos en el lenguaje, enfatizando mayores oportunidades para intercambios verbales en el entorno del hogar, turnos y fomento de la confianza⁽¹¹⁾⁽¹⁴⁾

Los trastornos del sueño están poco estudiados en este grupo, aunque las características de los trastornos del sueño evaluados con EEG, mientras los bebés aún están en la unidad de cuidados intensivos, han sido bien documentadas. Múltiples estudios de EEG del sueño en bebés con EHI tratados con EnTer muestran disminuciones características en las fases tranquilas del sueño y disminución de la potencia en las bandas delta bajas. Esta disregulación del sueño debe abordarse temprano, ya que se ha demostrado que la calidad y la cantidad del sueño influyen en el desarrollo de todos los demás resultados, incluidos cognición, lenguaje, motricidad y comportamientos/emociones hasta bien entrada la edad escolar.

La evidencia de las intervenciones en niños con discapacidades del desarrollo sugiere que la higiene del sueño (horarios, eliminación de distractores en el entorno), así como estrategias como la extinción gradual y el desvanecimiento a la hora de acostarse dirigidas a los padres de bebés con problemas de sueño, pueden ser eficaces.

Y por último mencionaremos que los niños con EHI tienen un mayor riesgo de problemas de comportamiento y tienden a tener índices más altos de sintomatología, incluidas dificultades con las relaciones con los compañeros, problemas emocionales, hiperactividad y problemas de conducta. Detecciones tempranas con herramientas diseñadas para niños de alto riesgo pueden ser de gran utilidad, como el M-CHAT para problemas del espectro autista.⁽¹⁵⁾



Todo lo que hemos comentado anteriormente es con la finalidad de colocar el marco de referencia que nos permita tener una base sólida de lo que se tiene que vigilar en el seguimiento del RN que presentó EHI y que recibió o no EnTer. Ver **Cuadro**:

Prueba o Valoración	Área valorada	Momento de aplicación
Examen de Amiel Tison	Neurodesarrollo	Todo el 1er año de vida
Eval. Mov. Grales. Prechtl	Neurodesarrollo	Primeros 6 meses
Eval. Hammersmith	Neurodesarrollo	Nacimiento a los 24 m
Resonancia Magnética	Estructura cerebral	Al mes y 6 meses
Estud. Poligraf del sueño	Calidad y duración del Sueño	Primeros 3 meses
Tamiz auditivo	Audición	Nacimiento a 2 meses
Pot. Avoc. Tallo cerebral Auditivos y visuales	Audición Visión	Desde el primer de vida hasta los 6 meses
Prueba de 3er Ed.	Cognición y Lenguaje	Los 3 primeros años
Valoración de Terman Merrill	Desarrollo Cognitivo e Inteligencia	A partir de los 3 años
M - Chat	Comportamiento	Entre los 2 a 3 años

Durante el seguimiento del **neurodesarrollo de neonatos con EHI**, es crucial la detección temprana de cualquier desviación del desarrollo para intervenir de manera oportuna. Así, mejoran significativamente los resultados funcionales.

Áreas críticas de seguimiento/intervención oportuna en neurodesarrollo- EHI

Área	Signos de alarma / Seguimiento	Intervención
Tono y movimiento (0-6 meses)	Hipotonía o hipertonía persistente, asimetría motora (preferencia de mano precoz), reflejos primitivos persistentes o ausentes	Derivación a fisioterapia neurológica o estimulación precoz, valoración por neuropediatría para diagnóstico de parálisis cerebral
Visión	No fija ni sigue objetos a los 2 meses, nistagmo, estrabismo o falta de contacto visual	Derivación a oftalmología pediátrica (evaluación del nervio óptico y retina), estimulación visual en centros especializados
Audición y lenguaje	No responde a sonidos fuertes (>1 mes), ausencia de balbuceo a los 6 meses, retraso en aparición de primeras palabras (>18 meses)	Evaluación audiológica formal (potenciales evocados auditivos, audiometría), derivación a fonoaudiología para estimulación temprana del lenguaje
Desarrollo del lenguaje y comunicación	Evaluación continua desde los 9-12 meses en adelante: comprensión de órdenes simples, uso de palabras, comunicación gestual	Terapia de lenguaje, intervención temprana en centros de neurodesarrollo
Cognición y conducta	Falta de juego interactivo o simbólico (>12 meses), irritabilidad persistente, escasa interacción social	Evaluación por psicología del desarrollo, sospecha de TEA: derivar a neurología infantil
Marcha y habilidades motoras gruesas	No se sienta sin apoyo a los 9 meses, no camina a los 18 meses	Terapia física intensiva, evaluación funcional del sistema musculoesquelético
Crecimiento cefálico y epilepsia	Circunferencia cefálica en cada visita, historia de eventos convulsivos o anormales movimientos	Neuroimagen de control (RMN si hay dudas), EEG y seguimiento por epileptología si hay sospecha de epilepsia post-EHI



Esquema Tipo Semáforo de Riesgo en Seguimiento del Neurodesarrollo post-EHI

Área	Bajo Riesgo	Riesgo Moderado	Alto Riesgo
Tono y motricidad	Tono normal, movimientos simétricos, alcanza hitos esperados	Leve hipo/hipotonía, leve retraso motor	Hipertonía sostenida, asimetría marcada, > 2 meses de retraso
Lenguaje y audición	Balbucea responde a sonidos, usa palabras	Retraso en balbuceo o comprensión	No vocaliza, no responde a sonidos, sin palabras a los 19 meses
Visión	Fija y sigue, buen contacto visual	Fijación pobre, estrabismo leve	No fija ni sigue sin contacto visual
Cognición /juego	Juego interactivo, responde a estímulos	Poco interés, juego repetitivo	Sin juego simbólico, no responde al nombre a los 12 meses
Crecimiento cefálico	CC normal (percentiles)	Desaceleración del crecimiento	Micromacrocefalia
Convulsiones		Convulsiones clínicas o epilepsia establecida	Convulsiones clínicas o epilepsia establecida

SUGERENCIAS

- Programación y duración del seguimiento en el RN con EHI perinatal debería realizarse antes del egreso y de forma individualizada, de acuerdo con la gravedad de la encefalopatía, tipo de lesión cerebral y a los factores familiares y sociales.
- La programación de las evaluaciones debería hacerse teniendo en cuenta la edad de aparición de cada una de las complicaciones y el riesgo específico que tiene cada niño de presentarlas.
- Dada la diversidad y complejidad de los problemas que se presentan tras el alta hospitalaria, la atención a estos niños precisa un abordaje interdisciplinario.

REFERENCIAS

1. Brossard-Racine, M., Rampakakis, E., Tardif, C. L., Gilbert, G., White, A., Luu, T. M., *et al.* (2023). Long-term consequences of neonatal encephalopathy in the hypothermia era: Protocol for a follow-up cohort study at 9 years of age. *BMJ Open*, 13(4), e073063. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-073063>.
2. Grupo de trabajo de Hipotermia terapéutica- Comité Estudios Feto- Neonatales (CEFEN). Recomendación para el tratamiento con hipotermia en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica. *Arch Argent Pediatr* 2017; 115 sup 3: s38-s52.
3. Equipo de Seguimiento de pacientes con EHI que requirieron hipotermia terapéutica Hospital Ramón Sarda. Programa de Seguimiento de Recién Nacidos con Encefalopatía Hipóxico-Isquémica. Hospital Materno Infantil Ramón Sarda. *Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sarda* 2018; 1(3) 51-68- 3.
4. Martínez Biarge, M; *et al.* Seguimiento de los RN con EHI. Grupo de trabajo de Hipotermia de la Sociedad Española de Neonatología. *An Pediatr (Barc)* 2014;81(1): 52.e1-52. e14.
5. Shankaran, S; Pappas, A; Mc Donald, SA; Vohr, BR; Hintz, SR; *et al.* Childhood outcomes after Hypothermia for neonatal encephalopathy. *N Engl J Med.* 2012 May 31; 366(22): 2085–2092. doi:10.1056/NEJMoa1112066.
6. Martínez Biarge M. Seguimiento de niños con riesgo neurológico. *AEPap* (ed.). Congreso de Actualización en Pediatría 2022. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2022 p.191-202; 5.
7. García-Alix, A; Arnáez, J. Orientación del Pronóstico del neonato con EHI. *Neurología Neonatal de un Vistazo*. Ed. Cabeza de Chorlito 2022 p. 124-127.



8. Troha Gergeli A, Škofljanec A, Neubauer D, Paro Panjan D, Kodrić J and Osredkar D (2022) Prognostic Value of Various Diagnostic Methods for Long-Term Outcome of Newborns After Hypoxic-Ischemic Encephalopathy Treated With Hypothermia. *Front. Pediatr.* 10:856615. doi: 10.3389/fped.2022.856615.
9. Einspieler C, Prechtl HF, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants--review of the methodology. *Early Hum Dev.* 1997 Nov 24;50(1):47-60. doi: 10.1016/s0378-3782(97)00092-3.
10. Spittle AJ, *et al.* Early developmental intervention programmes post neonatal intensive care to improve developmental outcomes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(11):CD005495.
11. Marlow N, Shankaran S, Rogers E, Maitre N, Smyserf C *et al.*, Neurological and developmental outcomes following neonatal encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine.* 2021(26) 101274.
12. **Accardo PJ, Capute AJ.** *The Capute Scales: Cognitive Adaptive Test and Clinical Linguistic & Auditory Milestone Scale (CAT/CLAMS).* Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.; 2005. 115 p.
13. Bayley N. Escalas de Desarrollo Infantil de Bayley-III (Bayley Scales of Infant and Toddler Development, 3.^a ed.). Adaptación española: Pearson Educación; 2015.
14. Pepper J, Weitzman E. Se necesitan dos para hablar: guía práctica para padres de niños con dificultades en el desarrollo del lenguaje. 4a ed. Toronto: The Hanen Centre; 2004. 171 p.
15. Robins DL, Fein D, Barton ML. Cuestionario M-CHAT Revisado con entrevista de seguimiento (M-CHAT-R/F). Traducción y adaptación en España: Grupo Estudio MCHAT España; 2009 [documento en línea]. 26 p. Disponible en: https://mchatscreen.com/wp-content/uploads/2015/05/M-CHAT-R_F_Spanish_Spain.pdf. Acceso: 27 ago 2025.



Salud Mental del Niño y su familia

Martha Cristo Borrero

La mayoría de los estudios sistemáticos de seguimiento tras EHI perinatal se han centrado en déficits motores, cognitivos y visuales, pero mucho menos se ha investigado sobre los resultados sociales, emocionales y psicológicos de ésta.

Entender el impacto de la EHI en la salud mental de los niños que la han sufrido, exige aceptar que no todos ellos desarrollarán problemas de salud mental significativos; la gravedad de la lesión y la topografía de la lesión pueden influir; visibilizar el niño, los padres y la familia en interacción permanente es esencial; contar con apoyo social, familiar y escolar puede cambiar el desenlace de la problemática. (Ver gráfico)

EL NIÑO:

Ser un niño que sufrió EHI cerca al nacimiento y haber sido sometido a terapia de hipotermia, representa un factor de riesgo importante y puede generar múltiples alteraciones en su desempeño, salud y desarrollo socio emocional. Puede ser objeto de estereotipos por parte de su familia o por pares al ingreso vida escolar.

Grace Kromm en su revisión sistemática, reveló significativas asociaciones entre EHI y déficits socioemocionales, conductuales, psicológicos y psiquiátricos durante la infancia, la niñez y la adolescencia e incluso detectó resistencia y ansiedad a la hora de irse a dormir. Estas asociaciones persistían incluso cuando se excluían a los niños con discapacidades significativas como la parálisis cerebral.

Algunas diferencias significativas persistieron incluso cuando los estudios excluyeron a niños con otras discapacidades. Después de excluir a los niños con parálisis cerebral, la EHI moderada o grave se asoció con habilidades y desarrollo personal-sociales más bajos, problemas de conducta (irritabilidad, enojo, manejabilidad), comportamiento ansioso o depresivo y agresivo, problemas de regulación de la conducta, falta de atención relacionada con el TDAH, síntomas de depresión y una mayor incidencia de psicopatología. Montesclaros recalca que estos niños pueden presentar problemas motores menores.^(1,2)

LOS PADRES:

Tener un hijo con EHI es una experiencia profundamente desafiante con impacto significativo en la salud mental parental y la dinámica familiar que debe ser visibilizada y apoyada.

Desde el momento del diagnóstico, en el nacimiento o poco después, y del pronóstico del desarrollo del niño a mediano y largo plazo, los padres atraviesan una serie de emociones complejas y cambiantes cuya constante es el desgaste emocional: A) Las expectativas sobre el hijo deseado se ven alteradas, generando un estado de shock e incredulidad inicial. B) El miedo al futuro, a las posibles limitaciones del niño



y a la propia capacidad para afrontar la situación es constante. C) La búsqueda incesante de un culpable del estrés, lesión y dolor que ha tenido que afrontar su hijo, se mantiene en el tiempo. D) El estrés, ansiedad y depresión se elevan debido a la carga emocional y las demandas del cuidado de un niño con EHI y se amplifican por falta de sueño, agotamiento físico y mental, y preocupación constante. E) El aislamiento social es frecuente, porque el tiempo, recursos y energía requeridos para el cuidado del niño, sumados a la dificultad de explicar su situación a otros, disminuyen sus deseos de socializar, con lo cual se refuerza su sentimiento de incompreensión y soledad.^(3, 6)

Adicionalmente, los padres tienen que enfrentar desafíos en la vida cotidiana que hacen más difícil su aceptación y adaptación a la realidad que les tocó vivir sin pedirlo o desearlo. Los niños con EHI a menudo requieren cuidados intensivos, terapias constantes (fisioterapia, terapia ocupacional, del lenguaje) y múltiples visitas médicas, lo que demanda una gran cantidad de tiempo, energía y recursos. Sienten que les falta información y orientación clara y concreta sobre la condición, tratamientos y pronóstico del niño, conllevando esto a que los padres se sienten agotados, desbordados e impotentes pues no saben cómo ayudar más efectivamente a su hijo.

Sin embargo, muchos padres, desarrollan una capacidad de adaptación y resiliencia. Aprenden a manejar los desafíos, celebran los pequeños logros y encuentran nuevas formas de alegría y amor en sus vidas e incluso pueden expresar una profunda gratitud por la vida de su hijo y por las lecciones que aprenden a través de la experiencia. Algunas parejas se unen, la dinámica entre ellos se fortalece en torno a un objetivo común: cuidar y sacar adelante a su niño.⁽⁶⁾

LA FAMILIA:

La llegada de un niño con EHI a una familia, cambia la vida de los padres, y la de todos los miembros del hogar.

Algunas transformaciones en la dinámica familiar son:

Reorganización de Roles y Prioridades: El niño con EHI se convierte en el centro de atención, en especial cuando tiene necesidades complejas que ameritan gran cantidad de atención, tiempo y recursos en detrimento de la atención de los otros hijos o prioridades de los padres. Se hace necesario redefinir los roles parentales; la madre toma principalmente el rol de cuidadora (deja de estudiar, trabajar), mientras el padre se convierte en proveedor económico y fuente de fortaleza familiar (deja actividades recreativas propias y con otros hijos) Las tareas domésticas se desequilibran.⁽⁷⁾

Relación de Pareja: La presión constante, el agotamiento, las preocupaciones económicas y la falta de tiempo para la pareja pueden generar estrés y tensión en la relación. Las discusiones pueden ser más frecuentes, y la intimidad puede disminuir. Es frecuente que estas dificultades y estrés crónico lleven a distanciamiento o incluso ruptura de la pareja.

Los Hermanos: Ellos frecuentemente se preocupan por la salud y el futuro de su hermano con EHI o por el bienestar de sus padres; en ocasiones asumen roles de cuidado o responsabilidad más allá de su edad. Pero también, los hermanos pueden sentirse descuidados o menos importantes, ya que gran parte de la atención y los recursos se dirigen al niño con necesidades especiales. Esto puede generar celos, resentimiento o incluso problemas de comportamiento.⁽⁸⁾



Aislamiento y Cambios en la Vida Social: Las demandas de cuidado y las limitaciones económicas o de tiempo a menudo obligan a la familia a reducir sus actividades sociales, interacciones con amigos y tiempo de ocio. Puede sentirse diferente o incomprendida por amigos o familiares sin experiencia con niños con EHI, llevando a un aislamiento gradual y a la búsqueda de nuevas redes de apoyo (padres con hijos con necesidades similares).⁽³⁾

Necesidad de Adaptación y Resiliencia: La familia atraviesa un proceso de duelo por las expectativas y sueños “normales” que tenían para su hijo y para la vida familiar, y puede reaparecer en diferentes etapas del desarrollo del niño, impulsando a desarrollar nuevas fortalezas, actividades para el tiempo de ocio y reevaluación de las prioridades y valores familiares centrándose en el bienestar, el amor y la conexión más allá de los logros convencionales.⁽⁹⁾

Estrategias para apoyar al niño con EHI, sus padres y su familia

Los problemas emocionales y de conducta suelen ser los más difíciles para los cuidadores y representan un importante problema de salud pública para la sociedad que requieren estrategias humanizadas, integrales y de calidad como las siguientes: (Ver gráfico)

1. Intervención clínica y seguimiento

- **Intervenciones tempranas, continuas y de calidad:** Implementar un cribado precoz, atención personalizada y seguimiento longitudinal para detectar y atender oportunamente problemas emocionales y de conducta. El equipo interdisciplinario debe comprender la carga de la EHI y actuar para minimizar comorbilidades a largo plazo.⁽¹⁾
- **Colaboración entre profesionales:** Mantener una comunicación fluida entre pediatras, neurólogos, psicólogos, terapeutas y educadores para garantizar una atención coherente y centrada en el niño.

2. Apoyo psicosocial y familiar

- **Apoyo psicológico profesional:** Terapia individual, familiar o de pareja con psicólogos especializados en duelo, trauma y discapacidad para procesar emociones y fortalecer estrategias de afrontamiento.
- **Grupos de apoyo:** Espacios de encuentro con otras familias que viven situaciones similares, que permitan compartir experiencias, reducir el aislamiento y fortalecer el sentido de comunidad.
- **Cuidado de relevo (respiro familiar):** Servicios de cuidado temporal para el niño que permitan a la familia descansar, atender su salud y prevenir el agotamiento.⁽¹⁰⁾

3. Educación y recursos

- **Información confiable:** Acceso a datos claros y verificados sobre la EHI, su pronóstico y opciones terapéuticas para empoderar a las familias en la toma de decisiones.
- **Conocimiento de derechos y servicios:** Difusión de los recursos sanitarios, educativos y sociales disponibles, incluyendo adaptaciones escolares y apoyos especiales.⁽¹¹⁾
- **Colaboración con la escuela:** Promover un entorno escolar inclusivo que apoye el desarrollo socioemocional y educativo del niño.



4. Autocuidado y redes de apoyo

- **Bienestar físico y emocional de los cuidadores:** Favorecer hábitos saludables (descanso, alimentación, ejercicio, actividades placenteras) y fomentar la búsqueda de ayuda cuando sea necesario.
- **Redes comunitarias:** Incentivar la conexión con familiares, amigos y organizaciones que ofrezcan apoyo emocional y práctico.

Es fundamental recordar que cada niño es único y su desarrollo estará influenciado por la magnitud de la lesión inicial, la calidad de la intervención y el apoyo que reciba tanto en casa como en la sociedad. El personal de salud debe proporcionar al niño con EHI y su familia, una atención humanizada y continua que atienda sus necesidades físicas, funcionales y socio emocionales desde el nacimiento hasta la adolescencia si es posible.

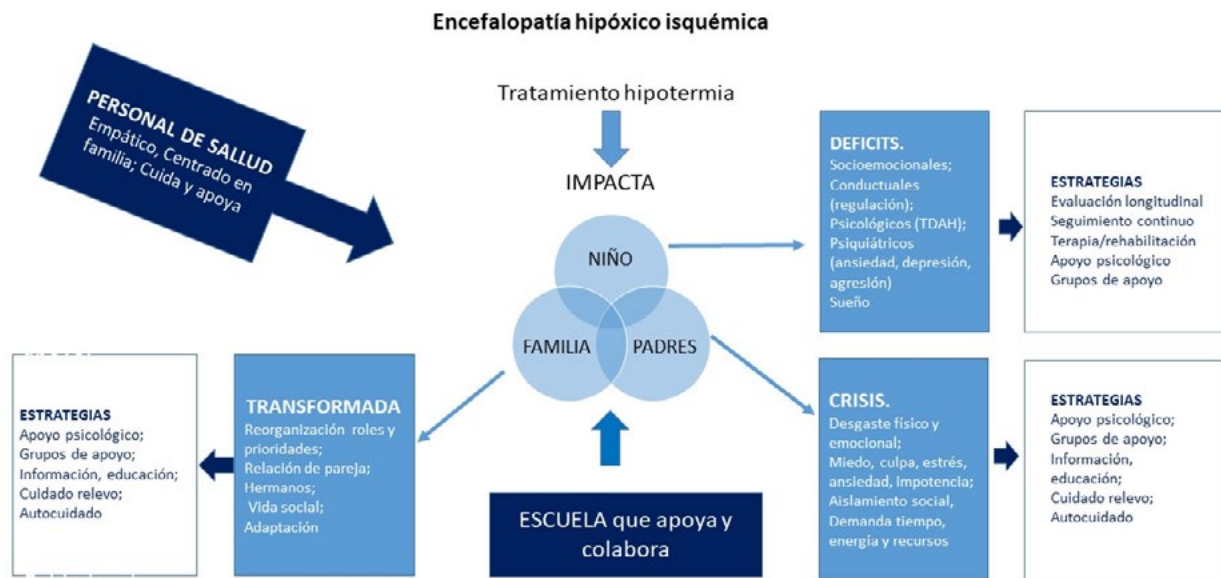


Gráfico de impacto y necesidades de las familias con niños que sufrieron EHI.

REFERENCIAS

1. Grace H. Kromm, Hilary Patankar, Shubang Nagalotimath, Hilary Wong, FRCPCH, Topun Austin. Socioemotional and Psychological Outcomes of Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Systematic Review. PEDIATRICS Volume 153, number 4, April 2024; DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2023-063399>. (Resultados motores, cognitivos y conductuales después de la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal).
2. María Montesclaros Hortigüela, Miriam Martínez-Biarge, David Conejo, Cristina Vega-del-Val, Juan Arnáez. Anales de Pediatría (Edición en inglés), Volumen 100, Número 2, febrero de 2024, Páginas 104-114. Science direct. Doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.12.004.
3. Infocop. (s.f.). ¿Cómo impacta el diagnóstico de una enfermedad poco frecuente en la familia? Recuperado de <https://www.infocop.es/como-impacta-el-diagnostico-de-una-enfermedad-poco-frecuente-en-la-familia>.
4. Neurokids (s.f.). Apoyo emocional para mi hijo con una enfermedad neurológica. Recuperado de <https://neurokids.mx/como-apoyar-emocionalmente-mi-hijo-enfermedad-neurologica>.
5. UVaDOC Principal. (s.f.) Estrategias de afrontamiento del estrés de los padres con hijos con discapacidad intelectual. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/20524/1/TFG-G2037.pdf>.



6. Revista Española de discapacidad (2023). Análisis de impacto emocional en familias con hijos con un diagnóstico de discapacidad Recuperado de <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/956>.
7. (CEADAC. (s.f.) Guía de familias. Recuperado de <https://ceadac.imserso.es/documents/20123/220220/guiafedace.pdf/8a6278e1-9664-ba3d-cd8e-f00dd5657639>.
8. Dravet Foundation EU (2019) El impacto psicosocial de crecer con un hermano con una epilepsia infantil severa. Recuperado de <https://dravetfoundatios.eu/el-impacto-psicosocial-de-crecer-con-un-hermano-con-una-epilepsia-infantil-severa>.
9. Fundación Saldarriaga Concha (2020). El rol de las familias para impulsar los logros de los estudiantes con discapacidad. Recuperado de <https://www.saldarriagaconcha.org/el-rol-de-las-familias-para-impulsar-los-logros-de-estudiantes-con-discapacidad>.
10. Kaiser Permanente (s.f.) Aprenda sobre la encefalopatía de los niños. Recuperado de <https://espanol.kaiserpermanente.org/es/health-wellness/health-encyclopedia/he.aprenda-sobre-la-encefalopat%C3%ADa-en-los-ni%C3%B1os.ack1496>.
11. GuiaSalud (s.f.). Anexo 1. Guía para padres y madres-GuiaSalud Recuperado de <https://portl.guiasalud.esp/wp-content/uploads/2020/01/encefalopatía-anexo 01.pdf>.



Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y la transición de la adolescencia a la adultez

Andrea Tavid

1. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causados por una lesión cerebral no progresiva ocurrida durante el desarrollo fetal, el parto o en los primeros años de vida. Se estima que aproximadamente entre 2 y 2,5 de cada 1000 nacidos vivos presenta algún tipo de PC.⁽¹⁾

Los desafíos no se limitan al área motora. Entre el 40 y el 60% de los niños con PC presenta dificultades comunicativas, ya sea por alteraciones en el habla, en el control motor fino o en la coordinación.⁽²⁾ A pesar de estas limitaciones físicas, muchos niños con PC conservan intactas sus capacidades cognitivas, emocionales y de interacción, pero carecen de los medios para expresarse. La tecnología asistida (TA) y la comunicación aumentativa y alternativa (CAA) permiten cerrar esa brecha.⁽³⁾

Esta Sección tiene como finalidad revisar los recursos disponibles en TA aplicados a la PC, profundizar en el abordaje de evaluación e implementación de la TA, ilustrar con casos clínicos reales y presentar un programa implementado en Argentina que puede servir de modelo regional.

Tecnología asistida

La tecnología asistida comprende todo dispositivo, equipo, sistema o software diseñado para aumentar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de personas con discapacidad. *En el contexto de la PC, la TA se convierte en una herramienta clave para promover el acceso a la comunicación, al aprendizaje, al juego y a la participación social.*⁽⁴⁾

Los avances en la tecnología han permitido crear soluciones cada vez más accesibles y versátiles: desde comunicadores con salida de voz, teclados adaptados, programas predictivos de texto, hasta dispositivos que se controlan mediante el rastreo ocular o con switches o pulsadores.

La implementación de TA debe ser individualizada, basada en una evaluación funcional del niño/joven y su contexto, y con el compromiso activo de la familia y los equipos educativos y terapéuticos.^(5,7)

2. PARÁLISIS CEREBRAL Y COMUNICACIÓN

La PC puede manifestarse como espástica (hemiparesia, diparesia, cuadriparesia), disquinética (ateoide, distónica) o atáxica. Estas formas pueden implicar alteraciones severas en la producción oral del lenguaje, la motricidad fina, la regulación del tono muscular, el control postural y la coordinación visomotora.



La disartria es frecuente en niños con PC, y en muchos casos se acompaña de dificultades respiratorias, fonatorias y articulatorias. En otras ocasiones, aunque el niño no hable, conserva una excelente comprensión verbal, memoria y razonamiento abstracto. Por eso, es fundamental no equiparar la falta de habla con falta de lenguaje o de cognición.⁽⁸⁾ Aquí es donde la CAA y la TA abren puertas. Permiten que el niño tenga una vía efectiva para expresarse, participar y construir conocimiento, reduciendo la frustración, previniendo problemas conductuales y elevando su calidad de vida.⁽⁹⁾

3. DISPOSITIVOS DE TA. MODOS DE ACCESO: TÁCTIL, MIRADA Y SWITCHES

La selección del dispositivo de TA es un aspecto crítico y debe ser individualizado según el perfil motor, visual y cognitivo del niño o adolescente. Desde mi experiencia clínica en evaluaciones funcionales integrales, suelo comenzar por identificar las capacidades motoras voluntarias más confiables del paciente, lo que permite definir si el modo de acceso será directo, por mirada o mediante sistemas complementarios como pulsadores.

El acceso táctil es ideal cuando existe control voluntario de manos, dedos o alguna otra parte del cuerpo que permita pulsar sobre una pantalla. Es el tipo de acceso más natural e intuitivo, y suele utilizarse en niños con hemiparesia o diparesia espástica leve.

El acceso por mirada, mediante eye-tracking, es una opción altamente eficaz en niños con cuadriparesia espástica o PC disquinética, siempre que posean control ocular adecuado. Estos sistemas requieren calibración y entrenamiento, pero permiten una comunicación autónoma incluso sin movilidad.

Los switches, o pulsadores, representan una solución útil cuando no hay acceso táctil ni visual confiable. Pueden adaptarse al movimiento de cabeza, pie, rodilla, soplo, etc. Requieren un sistema de escaneo (automático o dirigido), y son comunes en usuarios con movilidad severamente restringida.

4. COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA (CAA)

CAA es un área de la práctica clínica que intenta compensar (ya sea de forma temporal o permanente) la alteración en la expresión comunicativa de individuos con alteraciones severas del habla y/o lenguaje.⁽⁴⁾

Los objetivos principales de la CAA son facilitar la expresión, favorecer el desarrollo del lenguaje, reducir conductas disruptivas asociadas a la frustración comunicativa y promover la autonomía social. La implementación de la CAA cambia el pronóstico funcional y emocional de niños que de otro modo quedarían excluidos del lenguaje. La CAA permite construir lenguaje, no solo transmitir necesidades.

Existen herramientas de baja tecnología en CAA como son los tableros en papel con pictogramas o los gestos con manos.

Dentro de las herramientas de alta tecnología se incluyen apps como Proloquo2Go, Grid, TD SNAP o Communicator 5 de Tobii Dynavox, muchas de las cuales permiten la configuración personalizada de vocabulario, modos de acceso y niveles de complejidad.

La CAA multimodal incorpora también gestos, tableros impresos, objetos reales o sistemas de símbolos combinados. En el contexto escolar, la CAA bien implementada mejora significativamente el acceso curricular y la participación activa del estudiante.⁽¹⁰⁾



5. ALFABETIZACIÓN

El acceso a la lectoescritura en niños y adolescentes con PC es un derecho frecuentemente vulnerado. En los programas de seguimiento, trabajamos con objetivos de alfabetización funcional desde la primera infancia, incluso en pacientes sin lenguaje oral ni movilidad voluntaria.

El uso de sistemas de TA permite acceder a experiencias tempranas de lectura compartida, reconocimiento de letras y palabras, escritura con teclado en pantalla o por selección visual. Es importante abandonar la idea de que la CAA limita el aprendizaje del lenguaje escrito: por el contrario, lo potencia y modela.⁽¹¹⁾

Se utilizan softwares como Clicker, Boardmaker o SymWriter, teclados visuales, predictores de palabras, lectores de texto, y combinaciones con pictogramas para permitir una alfabetización inclusiva y progresiva. **La alfabetización no debe considerarse un objetivo solo escolar, sino un camino hacia la autonomía.**⁽¹²⁾

6. PROGRAMA DRA. TAVID: EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN EN ARGENTINA

Desde 2018, coordino un programa de evaluación e implementación de tecnología asistida en niños y jóvenes con PC en contexto público y privado, basado en el enfoque biopsicosocial del marco de CIF de OMS. Este programa fue desarrollado considerando las barreras frecuentes de acceso en Latinoamérica y adaptado a las realidades institucionales de nuestro país.

El proceso incluye una valoración interdisciplinaria (pediatría, fonoaudiología, terapia ocupacional, psicopedagogía, psicología, kinesiología), evaluaciones funcionales con diferentes tipos de acceso y dispositivos de TA, acompañamiento familiar, capacitación docente y a profesionales intervinientes y seguimiento longitudinal de 6 a 12 meses según el caso.

Proceso de Implementación de Tecnología Asistida en CAA

(Modelo basado en la práctica de la Dra. Tavid)

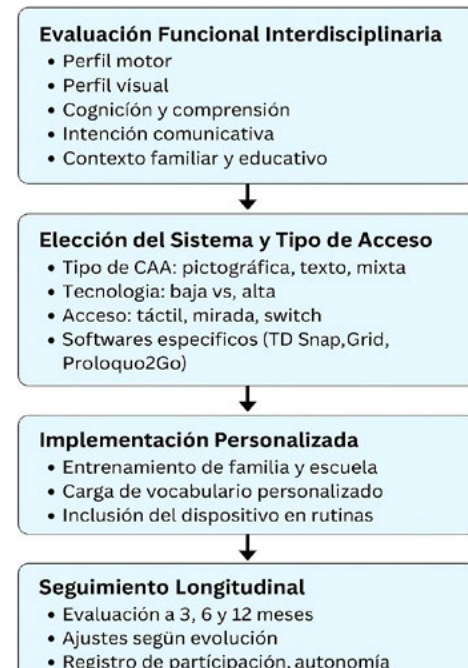


Diagrama: Proceso de Evaluación e Implementación de Tecnología Asistida.



7. CASOS CLÍNICOS

1. Caso Santiago (5 años, comunicador dependiente): Santiago presenta cuadriparesia espástica con muy escasa movilidad voluntaria y sin lenguaje oral. A través de un proceso de evaluación con distintos dispositivos, determinamos que el acceso por seguimiento ocular era su modo de acceso más confiable. Utiliza un sensor visual (eye tracker) Tobii con pictogramas ARASAAC a través de software de salida de voz TD SNAP, que le permite expresar elecciones simples y participar en cuentos compartidos.
2. Caso Julieta (18 años, comunicadora independiente): Julieta tiene PC disquinética con movilidad extremadamente limitada, pero una comprensión verbal y lectora excelente. Desde los 13 años utiliza eye-tracking para escribir, estudiar y socializar. Participa activamente en actividades escolares, rindió sus exámenes por escrito y actualmente realiza exposiciones sobre tecnología asistida en espacios académicos. Cuando era pequeña, en edad escolar inició su trabajo en CAA con pictogramas en tableros de baja y utilizando tablet con acceso táctil a los software de CAA.

8. DESAFÍOS

A pesar de los avances, la brecha entre lo que es posible y lo que se implementa sigue siendo amplia. En Argentina y en muchos países de la región, el acceso a dispositivos de alta tecnología está condicionado por la cobertura de salud, la voluntad institucional y la formación de los equipos. Como especialista, observo con frecuencia cómo niños con alto potencial comunicativo son subestimados en su capacidad de interacción.

Las principales barreras incluyen:

- Falta de dispositivos disponibles en sistema público.
- Desigualdad en la cobertura según obra social.
- Escasa capacitación profesional.
- Ausencia de normativas regulatorias claras.

Estas barreras generan inequidad, cronifican la dependencia y limitan las posibilidades educativas y sociales de niños y jóvenes con PC.

9. TRANSICIÓN A LA VIDA ADULTA

La transición de la adolescencia a la vida adulta en personas con PC implica la articulación entre el sistema pediátrico y los servicios de adultos.

Durante la adolescencia, las personas con PC enfrentan desafíos que van más allá de lo biomédico. En esta etapa, las TIC juegan un rol clave en promover autonomía, comunicación, acceso a la educación superior, empleo, vida social y participación comunitaria.

Como médica pediatra especializada en neurodesarrollo, destaco que el uso de tecnologías como comunicadores con acceso por mirada, software de predicción de texto, teclados virtuales, asistentes virtuales, plataformas de mensajería accesible y redes sociales con interfaces adaptadas, permiten a los jóvenes con PC mantener vínculos sociales, continuar su formación académica y proyectar un rol activo en la sociedad.



La transición a la vida adulta debe contemplar la continuidad en el acceso a tecnología asistida, acompañamiento emocional y orientación vocacional. Se recomienda trabajar en equipos interdisciplinarios con participación activa del adolescente y su familia, planificando con tiempo y anticipación el traspaso de dispositivos, soportes institucionales y espacios de formación accesibles.

10. RECOMENDACIONES FINALES

1. Incluir la tecnología asistida como parte del estándar de atención para niños y adolescentes con parálisis cerebral desde los primeros años de vida, especialmente en aquellos con compromiso de la comunicación oral.
2. Garantizar el acceso universal y equitativo a dispositivos de CAA y tecnología asistida, tanto de baja como de alta tecnología, a través de políticas públicas que contemplen su cobertura por sistemas de salud y educación. Pensar en el alquiler y comodatos de los dispositivos tecnológicos como una opción valiosa para el acceso.
3. Implementar evaluaciones funcionales interdisciplinarias periódicas, que incluyan pediatría del neurodesarrollo, fonoaudiología, terapia ocupacional y psicopedagogía, para definir estrategias personalizadas y sostenibles en el tiempo.
4. Capacitar sistemáticamente a los equipos clínicos, educativos y familiares en el uso y acompañamiento de la tecnología asistida, con enfoque funcional, centrado en el paciente y respetuoso de sus preferencias comunicativas.
5. Promover el uso de TIC y CAA en contextos educativos formales, integrándolos a proyectos pedagógicos inclusivos y planes de alfabetización desde la infancia hasta la adultez.
6. Asegurar la continuidad del acceso a la tecnología durante la transición a la adultez, articulando con servicios de salud mental, empleo, educación terciaria y vida independiente.
7. Fortalecer la investigación regional sobre impacto de la tecnología asistida en la calidad de vida, participación e inclusión educativa y laboral de personas con parálisis cerebral.

REFERENCIAS

1. Light, J., & McNaughton, D. (2022). Supporting the communication, language, and literacy development of children with complex communication needs. *Assistive Technology*, 34(1), 1-15.
2. Moorcroft, A., Scarinci, N., & Meyer, C. (2020). A systematic review of barriers and facilitators to AAC in children with CP. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 15(1), 1-13.
3. Blackstone, S. W., Beukelman, D. R., & Yorkston, K. M. (2021). Augmentative communication strategies for adults with acute or chronic medical conditions. *AAC*, 37(2), 74-86.
4. Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2013). *Augmentative and Alternative Communication: Supporting Children and Adults with Complex Communication Needs* (4th ed.). Paul H. Brookes Publishing.
5. Cress, C. J., & Marvin, C. A. (2018). Early intervention in AAC: Current practices. *Journal of Early Intervention*, 40(3), 203-216.
6. Kent-Walsh, J., & Binger, C. (2020). *AAC and language interventions for young children*. Brookes Publishing.
7. O'Neill, T., Light, J., & Pope, L. (2021). AAC effects on outcomes in children with CP. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(4), 435-442.
8. Holyfield, C., Drager, K., & Kremkow, J. (2019). Systematic review of AAC interventions for children with CP. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 31(2), 145-174.



9. Baxter, S., Enderby, P., Evans, P., & Judge, S. (2018). Barriers to high-tech AAC: A systematic review. *Int J Lang Commun Disord*, 53(1), 10-30.
10. Brady, N., & Bashinski, S. M. (2020). Literacy interventions for severe disabilities. *Seminars in Speech and Language*, 41(3), 195-210.
11. Smith, M. M., & Murray, J. (2021). Literacy in AAC users: A review. *Topics in Language Disorders*, 41(4), 321-336.
12. Lund, S. K., & Light, J. (2021). Longitudinal AAC outcomes: QoL and participation. *AAC*, 37(1), 23-34.



La integración entre Salud y Educación: Docentes de Atención Temprana en el ámbito hospitalario

Yanina Hasbani - Mónica Colángelo - Carina Crisóstomo - Lidia Giúdice

Inicio de la trayectoria educativa en bebés con EHI. Proceso de subjetivación

¿Cómo pensamos el inicio de las trayectorias educativas de aquellos bebés o niños pequeños con EHI? Incluir en el seguimiento, los aspectos que se relacionan con el aprendizaje, es fundamental. Cuando hablamos de aprendizajes iniciales, nos referimos a la forma en que el bebé “aprehende” el mundo que lo rodea.

Para que un niño/a con antecedentes de EHI transite los tiempos y espacios educativos-escolares, en primer lugar, deberá transitar en la etapa de bebé los tiempos de constitución subjetiva y construcción del conocimiento; tiempos, también educativos para “aprehender” aquello que luego le permitirá “aprender”.

De aquí la importancia de incluir, dentro del trabajo interdisciplinario que requiere el abordaje de bebés con EHI, la intervención de la Atención Temprana (AT) enmarcada dentro del sistema educativo. Trabajo, entonces, interdisciplinario e intersectorial.

La práctica de AT apunta a favorecer el desarrollo del bebé o niño/a pequeño que presenta problemáticas o que cursa una situación de riesgo que afecte el desarrollo integral.

La intervención de Atención Temprana desde el ámbito educativo. ¿Cómo accede al aprendizaje el bebé o niño pequeño con diagnóstico de EHI?

AT, disciplina pedagógica-terapéutica, comienza el abordaje desde los tiempos iniciales en la UCIN. Se interviene en la construcción de la matriz de aprendizaje y socialización, facilitando este proceso.

En los primeros tiempos de vida, esta matriz está imbricada con la constitución subjetiva. El abordaje integra al bebé y a sus cuidadores primarios, entendiendo que un recién nacido se va constituyendo **con un Otro**. Se interviene en el armado de la nascente relación vincular, adaptándose a las limitaciones y oportunidades del ambiente de internación en UCIN.

Winnicott desarrolló un concepto fundamental que permite entender los procesos psicológicos de la maternidad: “la preocupación maternal primaria”: Se trata del estado especial que atraviesa la madre, que se desarrolla gradualmente y se convierte en un estado de sensibilidad exaltada durante el final del embarazo y varias semanas posteriores al nacimiento; deberá recuperarse, cuando el bebé ya no la necesita. Este estado le permite ponerse en el lugar del bebé y satisfacer sus necesidades. El autor explica: “A menudo se afirma que la madre de un pequeño está biológicamente condicionada para su misión de especial orientación hacia las necesidades del pequeño. Utilizando un lenguaje más sencillo, diré que existe



una identificación -consciente pero también profundamente inconsciente- entre la madre y el pequeño”. (WINNICOTT, D. Escritos de pediatría y psicoanálisis. Laia. Barcelona. 1958.)

Frente a un hijo con EHI u otra patología neonatal, la maternidad, como acontecimiento bio-psi-co-social, presenta características particulares. La internación de un hijo en el servicio de neonatología origina una crisis para los referentes afectivos. La madre que tiene a su bebé en la UCIN atraviesa doble crisis: la vital propia de la maternidad y la crisis circunstancial provocada por la internación del hijo. (OIBERMAN, A. Nacer y acompañar. Lugar Editorial. Buenos Aires. 2013.). Ambas se entrecruzan en el plano afectivo dentro de una misma secuencia temporal generando situaciones de angustia, ansiedad o resignificación de problemas anteriores. Acompañar a las mamás de los bebés que presentan EHI en la internación, con el fin de propiciar la construcción vincular con su bebé, constituye la tarea de Atención Temprana. Este acompañar significa que las/os madres/padres puedan encontrar allí a su hijo/a por delante del diagnóstico médico, descubriendo su singularidad que lo hace un ser único. Spitz define que: “las relaciones de objeto se efectúan como una interacción constante entre dos participantes diferentes por completo: la madre y el hijo, cada uno de ellos provoca la respuesta del otro; y esa relación interpersonal crea un campo de fuerzas constantemente cambiantes.” (SPITZ, R. El primer año de vida del niño. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 1969)

Objetivo de las intervenciones de Atención Temprana para un bebé con EHI:

- 1- Favorecer el despliegue de las potencialidades del bebé en todas las áreas del desarrollo, ubicando la mirada hacia el armado subjetivo. En la situación de internación en la UCIN, la interacción entre la madre y el bebé está condicionada por las intervenciones recibidas por el bebé.
- 2- Buscar caminos que adapten la situación de encuentro entre el bebé con EHI y su mamá o quien cumpla la función parental, para que la relación entre ambos se construya, más allá de la aparatología y estresores que la UCIN tiene incorporados.
- 3- La Atención Temprana trabaja sobre el campo relacional, en esta interacción singular que se da en los tiempos iniciales y constituyentes entre la madre y el bebé con EHI, que presentará distintos desafíos en su trayectoria del desarrollo. El desarrollo infantil es un proceso dinámico, complejo, que se sustenta en la evolución biológica, psicológica y social en el que los primeros años de vida resultan fundamentales para el trabajo en la constitución subjetiva de este bebé.

Ajuriaguerra afirma: “Solamente se dará el desarrollo infantil si existen unas estructuras anatómicas y una determinada organización fisiológica que vienen dadas desde el nacimiento, que aseguren el elemental funcionamiento biológico. Pero ello no basta para hacer del recién nacido un ser humano; Este hombre no tendría posibilidades de vivir, ya que el verdadero sentido de la vida humana consiste en proyectarse hacia el futuro”, y en el encuentro con el otro. Este proceso encuentra su camino cuando el medio familiar y social habilita la posibilidad de transformación, constitución y desenvolvimiento. Ajuriaguerra se refiere a ello como los “aportes del entorno”, entre los cuales distingue: las estimulaciones que el niño recibe y el establecimiento del vínculo madre-hijo (el apego), en un campo que resulta determinante, el medio socioeconómico y cultural. (Ajuriaguerra. Manual de psiquiatría infantil. Masson, Paris 1980)

Es necesario pensar en un tercer elemento que se inscribe entre lo biológico y el entorno: **la interacción**. Es decir, lo innato o bagaje instrumental con el que el niño cuenta en un interjuego dinámico con el entorno que le proporciona aportes de distinta naturaleza nos permite considerar el espacio de encuentro, de interacción entre ambos, el espacio existente entre el sujeto y la realidad, el espacio de enriquecimiento en términos de sus aprendizajes sociales. La interacción de estos elementos es fundamental para que el desarrollo infantil se produzca en toda la riqueza de sus potencialidades.



¿Cómo trabaja AT en un niño/a con EHI?

- 1- Generando las condiciones necesarias para la constitución de la subjetividad y promoviendo el desarrollo singular desde las distintas áreas (comunicación, cognición, motricidad, psico-social), que darán paso a la posibilidad de transitar las trayectorias escolares singulares.
- 2- La AT, enmarcada en el sistema educativo, apunta a producir modificaciones en el hábitat, en las relaciones intersubjetivas en las que el niño/a encuentra o debiera encontrar alojamiento, cuidado, contención, sostén, afecto.
- 3- Integra en primer lugar, a sus madres/padres o cuidadores primarios. (Relatos de la práctica de Atención Temprana: Equipo de escuelas hospitalarias y domiciliarias, Editorial Académica Española, 2016) Se observa el modo particular en que cada madre/padre y su bebé van armando relaciones, para acompañar e intervenir sobre los procesos de filiación.
- 4- Es tarea de AT identificar cómo las figuras parentales tramitan las marcas orgánicas que porta el bebé con EHI y en qué posición de hijo/a es ubicado/a este bebé con el fin de propiciar que en la construcción de relaciones incipientes entre ellos pueda devenir un sujeto de deseo, un bebé que produzca sus propias acciones.

La intervención temprana y oportuna, permite atenuar o evitar el impacto de las condiciones bio-psi-co-ambientales desfavorables sobre el desarrollo de cada bebé o niño/a pequeño con EHI que posteriormente se verá reflejado en las trayectorias educativas individuales. Se interviene en el momento que se están estructurando la matriz afectiva, de aprendizaje, y de socialización. Por ser matriz de aprendizaje, hablamos de nuestra intervención en el inicio de lo que se denomina “trayectoria educativa” (Flavia Terigi. “Las trayectorias escolares”. Ministerio de Educación, Argentina (2009)

Importancia del Juego:

Es el eje de la intervención de AT en tanto actividad constitutiva y constituyente, actividad fundante que favorece el desarrollo integral en cada etapa evolutiva.

- 1- Se interviene de manera individual y con estrategias lúdicas sobre la base de una mirada integradora de los aspectos que hacen al desarrollo infantil.
- 2- Partimos de los juegos que circulan en las familias y paulatinamente se van ofreciendo diferentes experiencias lúdicas que favorezcan el desarrollo, ya que en la primera infancia se habilitan los aprendizajes iniciales.
- 3- Sostener la escena lúdica donde el bebé o niño/a pequeño/a despliega sus posibilidades, potencialidades, angustias o fantasías es la tarea de las docentes especialistas en Atención Temprana, buscando que el juego sea un verdadero momento de encuentro entre el bebé y sus padres, o quienes cumplen las funciones parentales.
- 4- A partir de estos primeros juegos, donde en un principio “el bebé es jugado” por el adulto, se inicia un intercambio donde comenzará un largo camino hacia el acto de jugar y conocer con las miradas, palabras, caricias y juegos que les proponen y ofrecen los miembros del espacio familiar y comunitario.
- 5- Los adultos acercan la cultura y habilitan espacios para jugar y aprender, son el sostén y cimiento para la constitución de la subjetividad. Los juegos que se producen entre los padres e hijo/as, generan interacciones que desde el nacimiento dejan huellas.

En el trabajo con cada familia con su hijo con EHI se propicia la aparición de los “juegos de crianza” (Daniel Calmels Juegos de crianza: el juego corporal en los primeros años de vida. Buenos Aires, Ed. Bi-



blos, 2004), que implican la presencia del cuerpo y sus producciones. El juego, como oferta simbolizante, será la clave para aprender y estimular el desarrollo físico, intelectual y sensorial, creando un tiempo y un espacio singular, en el que puedan circular el deseo, los intereses y los afectos. El *juego corporal* constituye una fuente inagotable de aprendizaje. Por un lado, el juego corporal es una fuente de estimulación y aprendizaje de habilidades, por otro, desde muy temprana edad estimula y actualiza los miedos básicos y las herramientas para elaborarlos.

Jugar no es un pasatiempo, es el lenguaje de la infancia y la principal forma en que bebés y niño/as pequeños aprenden y se desarrollan a nivel *motor, cognitivo, emocional, sensorial y social*. Como docentes de AT utilizamos el juego como instrumento de evaluación diagnóstica y también como herramienta de intervención. *El juego resulta imprescindible de ser considerado a la hora de elaborar una guía de seguimiento para los bebés o niños pequeños que presentan EHI.*

¿Cómo se va armando el entramado escolar? Iniciando en Atención Temprana luego articulando con el nivel inicial

De aquí la importancia del abordaje de AT, que da herramientas en los tiempos iniciales del bebé, de constitución subjetiva, para que luego a medida que va creciendo pueda integrarse en grupo de socialización y después continuar con su escolaridad en el Nivel Inicial o Jardín de Infantes y Preescolar.

El trabajo articulado entre AT y el Nivel Inicial da lugar a un pasaje paulatino en la trayectoria educativa continuando el trabajo junto a los niños y sus familias, como parte del jardín de infantes, dando la posibilidad de comenzar a recorrer la escolaridad obligatoria, con el *acompañamiento acorde a sus necesidades*.

Es aquí donde las redes se entraman. Se crean los dispositivos necesarios para que la inclusión pase a ser un hecho concreto desde el inicio de las trayectorias educativas, impulsando mejoras en la calidad de vida de los bebés y niños/as con EHI y sus familias.

Interdisciplina: Articulación Salud - Educación

La AT interviene interdisciplinariamente. Trabajo en equipos diversos que se van armando caso a caso, teniendo en cuenta la variedad de los sectores en los que se trabaja y las diferentes formas de intervención que se adoptan según las características de cada lugar.

Trabajar con bebés y niños pequeños con problemas en el desarrollo exige constituir una estructura interdisciplinaria, teniendo en cuenta la multidimensión conceptual que implican sus problemáticas.

Los bebés o los niños pequeños con los que se interviene desde el ámbito educativo son *derivados por el equipo médico*. Leemos en la derivación médica la búsqueda de otra mirada sobre el paciente, siendo esto punto de partida para el trabajo interdisciplinario, que tiene que ver con la práctica diaria, con un posicionamiento profesional, poder pensar con otros, con destinar espacio y tiempo para reflexionar y repensar la singularidad de cada caso.

Es fundamental que desde el ingreso a UCIN, con un diagnóstico que pone en riesgo el neurodesarrollo, el personal de salud convoque al equipo educativo de AT.

Esta práctica es un claro ejemplo de la articulación entre salud y educación, haciendo hincapié en la importancia en el trabajo en red entre las diferentes Instituciones y los distintos niveles de Educación y de atención de Salud. Es en esta diversidad de instituciones y actores donde reside una de nuestras mayores riquezas y el desafío de ser flexibles a fin de explorar nuevas posibilidades de intercambio de experiencias y de construcción del conocimiento.



Reflexionar sobre cómo aprende un bebé con EHI en el contexto de internación hospitalaria o bien una vez de alta médica, nos exige una práctica en el marco de una mirada integral del desarrollo y nos permite pensar sobre las posibilidades de aprendizaje en espacios y tiempos diversos, en forma interdisciplinaria y colaborativa.

La interdisciplina permite acompañar a las familias de forma integral, respetando sus realidades y promoviendo redes de contención. De esta forma, se brinda una mirada integral y singular, propiciando el armado subjetivo, favoreciendo el desarrollo y realizando una tarea preventiva tendiente a disminuir las secuelas que devienen del diagnóstico y a evitar la instalación de otras patologías.

Para lograr esta red intersectorial, cada disciplina debe estar dispuesta a entregar saberes, y también a recibirlos. Salud, debe ofrecer la necesaria orientación biológica para que la intervención sea pertinente, mantener comunicación fluida para alertar frente a complicaciones y sus repercusiones en el proceso de trabajo de AT. Además, facilitará la interacción con los distintos niveles de atención y proporcionará el soporte necesario para que las actividades de aprendizaje se construyan adecuadamente. Por su parte AT brinda una nueva dimensión a las posibilidades de transitar las dudas, angustias e incertidumbres, de la que aprendemos integralmente.



Vigilancia del Aprendizaje en niño con Encefalopatía Hipóxica Isquémica

Ma. Del Pilar Ibarra Reyes

CONTENIDO:

1. Aprendizaje.
2. Impacto de la EHI en el aprendizaje infantil.

El aprendizaje es un proceso o conjunto de procesos a través de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación.⁽¹⁾

Este proceso desemboca en una nueva modalidad funcional del organismo que se expresa como un comportamiento que difiere de la etapa anterior al proceso de aprendizaje. El resultado es la organización de la conducta. El aprendizaje es el proceso que determina la modificación del comportamiento de carácter adaptativo, siempre que la modificación de las condiciones del ambiente que la determinen sean suficientemente estables.⁽²⁾

El proceso de aprendizaje, en todos los niños, pasa por tres momentos significativos:

- Primero, el desarrollo de los Dispositivos Básicos del Aprendizaje: Aquellas condiciones del organismo necesarias para llevar a cabo un aprendizaje cualquiera, incluido el escolar, son: memoria, habituación, motivación, atención y senso-percepción.
- Segundo, el desarrollo de Funciones Cerebrales Superiores: las actividades fisiológicas de los sectores superiores del sistema nervioso central que sustentan formas de comportamiento humanas; el análisis, los razonamientos y las abstracciones entre otros.
- Tercero, integración de las Funciones Ejecutivas: procesos que se relacionan con el manejo y recursos propios para lograr una meta. Son habilidades que involucran el control mental, el auto-control, la memoria de trabajo, la fluidez y la flexibilidad mental entre otros.⁽³⁾

La EHI, es una de las complicaciones más comunes durante el parto. Es una condición particularmente crítica, y una intervención médica oportuna y capacitada en cuestión de minutos puede prevenir la muerte o la discapacidad de por vida.⁽⁴⁾ Esta condición puede provocar una lesión cerebral aguda o subaguda, destacando su impacto crítico en la salud neonatal.

Los recién nacidos con EHI tienen alto riesgo de complicaciones del neurodesarrollo, son susceptibles a problemas con la cognición y la función ejecutiva durante la última infancia y la adolescencia. El EnTer para EHI moderada o grave, ha cambiado significativamente el pronóstico de los neonatos con esta condición y es el tratamiento estándar.⁽⁵⁾



Para comprender eficazmente las consecuencias en el aprendizaje de la EHI, es esencial realizar evaluaciones de seguimiento durante los años escolares. Esto es crucial porque el desarrollo de las habilidades cognitivas continúa durante toda la infancia, y ciertas funciones cognitivas no se evalúan a través de pruebas neuropsicológicas a edades tempranas.

Los resultados normales del desarrollo observados a los 2 años después de EHI neonatal no excluyen la aparición de sutiles desafíos cognitivos y conductuales a medida que el niño madura. Además, las deficiencias cognitivas leves solo pueden hacerse evidentes cuando los niños se enfrentan a tareas más exigentes durante su proceso educativo escolar.

Edmonds encontró que la mayoría de los pacientes sin PC tienen puntuaciones promedio en la Escala de Desarrollo de Bayley III con retraso en el compuesto cognitivo en el 5% y en el componente de lenguaje en el 4.2%.⁽⁶⁾

El coeficiente intelectual se ha relacionado con el volumen del hipocampo tanto en adultos como en niños. Según la investigación de neuroimagen, la hipoxia prenatal causa daño del hipocampo que afecta todo el desarrollo, perjudicando el coeficiente intelectual y causando problemas de memoria. Además, el volumen talámico se ha relacionado con el coeficiente intelectual verbal en niños, así como con la función de la memoria visual.^(7,8)

En otro estudio, niños sin PC mostraron peor rendimiento en el componente cognitivo y motor, usando ASQ-3.⁽⁹⁾

Barnett reportó que niños considerados normales a los 2 años, cuando se evaluaron en edad escolar, tenían disfunción neurológica menor y/o dificultades perceptivo-motoras.⁽¹⁰⁾

En comparación con los niños normales y con EHI leve, los niños con encefalopatía moderada tenían puntuaciones de preparación escolar más bajas, incluidas coeficiente intelectual y lenguaje cuantitativo, memoria auditiva, reconocimiento de letras e integración visuomotora. Todos los niños no discapacitados, con EHI moderada, obtuvieron una puntuación aproximadamente 10 puntos menos que los pares. También habían aumentado los episodios de explosividad e irritabilidad.⁽¹¹⁾

Los valores de pH sanguíneo del cordón umbilical por encima de 7,0 se han considerado hasta ahora clínicamente inofensivos, a menos que estuvieran acompañados de bajas puntuaciones de Apgar o síntomas neurológicos manifiestos. Sin embargo, recientes estudios de cohortes han desafiado este punto de vista y han demostrado que incluso la acidosis perinatal leve, se asocia con una mayor tasa de complicaciones neonatales, como problemas respiratorios, convulsiones y problemas de desarrollo a largo plazo. Estos indicios, combinados con nuestros datos actuales, sugieren que el umbral de pH < 7,0 como indicador principal de la acidosis clínicamente relevante puede ser demasiado conservador.

En este contexto, los marcadores metabólicos como el pH de la sangre del cordón umbilical proporcionan un indicador temprano, objetivo y medible del sufrimiento fetal. Se enfatiza el valor del pH de la sangre del cordón umbilical en la identificación de los bebés que pueden beneficiarse de un seguimiento más cercano.⁽¹²⁾

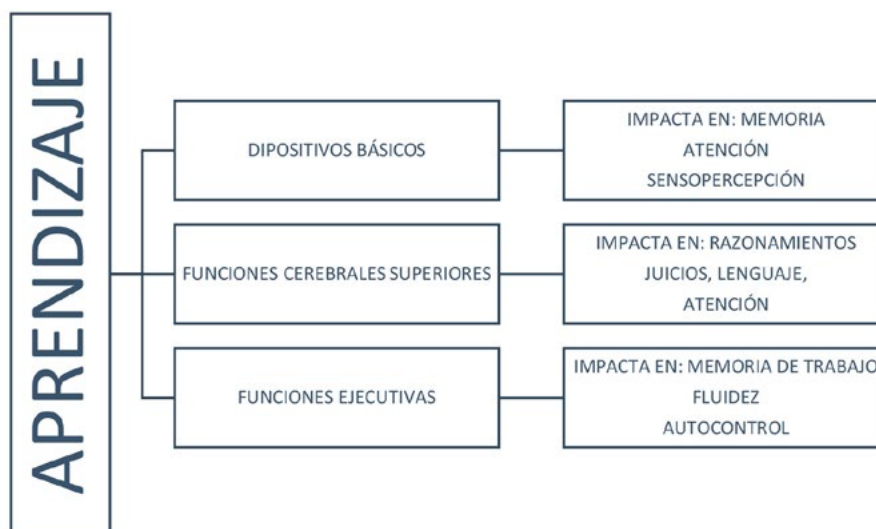
Se ha reportado sobre el desarrollo del lenguaje expresivo y receptivo en niños con EnTer por EHI, evaluados con las Escalas Mullen de Aprendizaje Temprano a los 26 meses de edad. Las puntuaciones del lenguaje expresivo fueron significativamente más bajas, pero las puntuaciones del lenguaje receptivo no se vieron afectadas. Además, las puntuaciones del lenguaje receptivo de esos niños se asociaron con daño cortical/subcortical en la resonancia magnética cerebral neonatal.⁽¹³⁾

Los niños en edad preescolar sin PC que recibieron EnTer para EHI tienen puntuaciones de Compuesto de Comunicación significativamente más bajas, incluidos sus componentes, puntuaciones estruc-



turales y pragmáticas del lenguaje en comparación con los controles emparejados evaluados utilizando el informe parental.⁽¹⁴⁾

Hallazgos de las habilidades en las que más impacta la Encefalopatía Hipóxico Isquémica



Diversos estudios han reportado el impacto de EHI a largo plazo en el aprendizaje, aun en la adolescencia. Todos coinciden en que los niños con antecedentes de EHI están en riesgo de dificultades en el aprendizaje, en la integración de habilidades cognitivas y de función ejecutiva, independientemente de los impedimentos motores en la infancia y adolescencia. Es importante monitorear su función intelectual más allá de la infancia porque la disfunción cognitiva y los deterioros de la memoria pueden ser sutiles o no evidentes en la primera infancia, pero causar dificultades más adelante en la infancia y la adolescencia. La vigilancia continua podría permitir la detección temprana de niños con problemas cognitivos, permitiendo intervenciones apropiadas a una edad más temprana y dando a los niños la oportunidad de obtener una evaluación educativa adicional y apoyo en la enseñanza.

Los estudios de seguimiento a largo plazo son necesarios para determinar si los resultados cognitivos mejorados persistirán en la adolescencia.

La evaluación de los diferentes niveles del proceso de aprendizaje, en los niños con diagnóstico de EHI, idealmente debe contemplar 3 momentos; en menores de 3 años los dispositivos básicos a través de las diversas escalas de desarrollo; de los 3 a los 6 años la implementación de evaluaciones sobre la expresión de las funciones cerebrales superiores con pruebas de inteligencia y finalmente, antes de iniciar la educación escolar primaria a los 6 años, la vigilancia de las habilidades académicas. Todo esto permitirá en su conjunto no solo la vigilancia del aprendizaje escolar, la detección temprana de trastornos del mismo, sino, lo más importante la adecuada integración del niño a su medio familiar, escolar y social.

REFERENCIAS

1. Zapata-Ros, M. Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. Education in the knowledge society. 2015, 16, 1, 69-102.



2. Azcoaga, J., Derman, B & Iglesias, A. Alteraciones del aprendizaje escolar. Buenos aires: Paidós. 1997.
3. González Osorio, M. Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. Manual Moderno. 2015.
4. A Systematic Review of the Relationship Between Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy and Long-Term Cognitive Outcomes: Where Do We Stand? DOI: 10.7759/cureus.68227.
5. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>.
6. Edmonds CJ, Helps SK, Hart D, Zatorska A, Gupta N, Cianfaglione R, Vollmer B: **Signos neurológicos menores y función conductual a la edad de 2 años en la encefalopatía isquémica hipóxica neonatal (HIE)**. Eur J Paediatr Neurol. 2020, 27:78-85.10.1016/j.ejpn.2020.04.003.
7. Amat JA, Bansal R, Whiteman R, Haggerty R, Royal J, Peterson BS: **Correlaciones de la capacidad intelectual con la morfología del hipocampo y la amígdala en adultos sanos**. Cerebro Cogn. 2008, 66:105-14. 10.1016/j.bandc.2007.05.009.
8. Schumann CM, Hamstra J, Goodlin-Jones BL, Kwon H, Reiss AL, Amaral DG: El tamaño del hipocampo se correlaciona positivamente con el coeficiente intelectual verbal en los niños varones. Hipocampo. 2007, 17:486-93.10.1002/hipo.20282.
9. Alvarez-García M. Trastornos del estado de ánimo en niños después de encefalopatía hipóxica-isquémica neonatal. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263055>.
10. A. Barnett, E. Mercuri, M. Rutherford, L. Haataja, M. F. Frisone, S. Henderson, F. Cowan, L. Dubowitz. Neurological and Perceptual-Motor Outcome at 5 - 6 Years of Age in Children with Neonatal Encephalopathy: Relationship with Neonatal Brain MRI. Neuropediatrics 2002; 33(5): 242-248 DOI: 10.1055/s-2002-36737.
11. Pappas A, Korzeniewski SJ. Long-term cognitive outcomes of birth asphyxia and the contribution of identified perinatal asphyxia to cerebral palsy. Clin Perinatol 2016;43:559-72.
12. Abdelrahman K, Groteklaes A, Demir S, Jiménez Cruz J, Dresbach T, Mueller A and Sabir H. Correlation of low birth pH with cognitive and language outcomes at two years. Front. Pediatr. 2025, 13:1654282. doi: 10.3389/fped.2025.1654282.
13. Chin, E. M. *et al.* Preschool language outcomes following perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy in the age of therapeutic hypothermia. Dev. Neurosci. 2018, 40(5-6), 627-637.
14. Robb, T.J., Tonks, J., Spencer, A.P.C. *et al.* Communication skills in children aged 6-8 years, without cerebral palsy cooled for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. Sci Rep 2022, 12, 17757. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21723-1>.



ACCIONES E INTERVENCIONES PARA AFRONTAR LOS “MOMENTOS DIFÍCILES” DEL RECIÉN NACIDO CON ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA. CUIDADOS PALIATIVOS, FAMILIA Y SALUD MENTAL

1 Del inicio incierto al futuro posible: transición a la adultez en pacientes con antecedente de encefalopatía hipóxico-isquémica <i>Sandra Milena Navarro Marroquín</i>	182
2 Reflexiones bio-éticas en EHI <i>Gonzalo Mariani</i>	186



Del inicio incierto al futuro posible: transición a la adultez en pacientes con antecedente de encefalopatía hipóxico-isquémica

Sandra Milena Navarro Marroquín

CUANDO EL INICIO MARCA EL CAMINO

La EHI es una de las causas más graves de daño neurológico neonatal. A pesar de los avances en la reanimación y la neuroprotección con EnTer, muchos niños que sobreviven a EHI presentan secuelas neurológicas variables; lo que comienza como una urgencia médica en las salas de adaptación neonatal y unidades de recién nacidos, se convierte en una trayectoria vital con etapas complejas: la infancia, la adolescencia y, en algunos casos, la adultez.

El futuro de un niño (a) con antecedente de EHI no está determinado únicamente por el grado de afectación neurológica, sino por la calidad de los vínculos, la oportunidad de acceso a servicios y el enfoque integral del sistema de salud. Cada transición —a la infancia, la adolescencia, la adultez— es una oportunidad para renovar la mirada, ajustar los apoyos y escuchar las necesidades de quienes viven y acompañan estas trayectorias.

En la actualidad, el aumento en la supervivencia de recién nacidos con EHI severa plantea desafíos para los sistemas de salud y diferentes cuestionamientos: ¿cómo garantizar una transición digna hacia la adultez? ¿Cómo abordar de manera integral el bienestar físico, mental y emocional de estos jóvenes y sus familias? ¿Qué papel juegan los cuidados paliativos? Este capítulo propone una mirada longitudinal, ética y humana del proceso de transición.

1. El paso de la niñez a la adultez: etapa determinante

La transición a la adultez para pacientes con EHI es mucho más que un cambio de equipo médico, involucra una transformación en la identidad del paciente, nuevas exigencias sociales, cuestionamientos familiares, reasignación de roles, y frecuentemente, confrontar las limitaciones funcionales y cognitivas con mayor claridad.

Muchos jóvenes con antecedentes de EHI presentan PC, epilepsia, trastornos del lenguaje o discapacidades intelectuales. Al consolidar estos diagnósticos, es necesario realizar adaptaciones específicas en el ámbito educativo y social, y la planificación de la vida adulta.

Las acciones clave en esta etapa incluyen:

Planificación anticipada del cuidado: A partir del inicio de la adolescencia, entre los 12 y 14 años, se recomienda comenzar conversaciones sobre proyectos de vida, niveles de autonomía y expectativas



familiares. Posteriormente, en la etapa de finalización de la adolescencia e inicio de la adultez, se deben fortalecer estas intervenciones.

Equipo interdisciplinario: reconociendo el abordaje integral que requieren, se resalta la importancia de incluir la participación de pediatras, neurólogos, fisiatras, terapeutas ocupacionales, psicólogos y trabajadores sociales y trazar planes personalizados, en conjunto con las especialidades de adultos que se considere, para continuar la atención.

Apoyo en la transición educativa: La articulación con programas de educación inclusiva, vocacional o especializada es esencial para fomentar habilidades funcionales, autoestima y autonomía de acuerdo a los recursos disponibles.

Incorporación a la educación superior, formación técnica y/o actividad laboral:⁽¹⁾ identificar las opciones disponibles, talentos, habilidades y deseos del paciente. El recurso presente en términos familiares, sociales y políticos, debe ser analizado para otorgar oportunidades en cada campo, por ejemplo espacios protegidos de formación o teletrabajo, así como la inclusión en espacios culturales, comunitarios y recreativos.

2. Salud física: mantener la funcionalidad y prevenir el deterioro

Los jóvenes con secuelas motoras, ortopédicas, sensoriales, respiratorias, gastrointestinales o epilepsia refractaria requieren abordaje integral y seguimiento periódico, adaptado a las necesidades identificadas.

Estrategias de cuidado físico:

Rehabilitación continua: La fisioterapia y terapia ocupacional deben mantenerse a lo largo del tiempo, adaptadas a cada etapa del desarrollo debido a la presencia de comorbilidades como espasticidad, dolor musculoesquelético, escoliosis, displasia de cadera, fatiga crónica o limitaciones funcionales progresivas.⁽²⁾

Nutrición y crecimiento: algunos pacientes presentan dificultades para alimentarse o desnutrición crónica, reflujo gastroesofágico, riesgo de broncoaspiración así como vías alternas de alimentación, lo que exige valoración por nutrición clínica y seguimiento del estado nutricional y salud ósea, como pieza clave del cuidado.

Acceso a tecnología de asistencia: La prescripción oportuna de órtesis, sillas posturales o sistemas de comunicación alternativa mejora significativamente la autonomía y la participación social.

Medicina preventiva adaptada: El esquema de vacunación, la salud visual, bucal, sexual y reproductiva, deben contemplarse con un enfoque inclusivo, ajustado a las condiciones de cada paciente, sin desestimar el valor que tiene cada intervención en el desarrollo individual.

En este punto, se debe tener especial interés no solo en el paciente sino en su cuidador, para fortalecer la capacitación en manejo de dispositivos en caso de estar presentes, prevención de úlceras, uso de medicamentos de rescate así como en estrategias de autocuidado.

3. Salud mental y emocional: una necesidad no siempre visible

Muchos adolescentes y jóvenes con EHI no tienen una discapacidad intelectual severa, pero sí enfrentan trastornos de ansiedad, depresión o frustración derivados de su situación física, baja autoestima,



sobreprotección familiar, exclusión o falta de habilidades sociales. Además, el duelo por las expectativas de una vida “normal” es común tanto en el paciente como en sus cuidadores.

Intervenciones recomendadas:

Apoyo psicológico constante: La terapia cognitivo-conductual, la arteterapia o la musicoterapia han demostrado beneficios en adolescentes con discapacidad.^(3, 4)

Grupos de apoyo y redes sociales: Facilitan el sentido de pertenencia y pueden ser espacios de expresión emocional y empoderamiento.

Entrenamiento en habilidades sociales: Para jóvenes que pueden interactuar en comunidad, estos programas son claves para mejorar la autoestima y la inserción social.

Espacios de escucha activa para cuidadores: Las madres, padres o abuelos cuidadores enfrentan altos niveles de desgaste emocional y requieren intervenciones psicoeducativas y comunitarias.

4. Cuidados paliativos desde la infancia hasta la adultez

En contextos de discapacidad severa o deterioro progresivo, los cuidados paliativos pediátricos juegan un rol fundamental, que debe ser considerado más allá de las intervenciones en la etapa terminal. En pacientes con EHI, los cuidados paliativos deben estar presentes como un enfoque transversal que promueva el alivio del sufrimiento en todas sus dimensiones.⁽⁵⁾

Principios clave de los cuidados paliativos integrados:

Alivio del dolor y síntomas complejos: relacionado especialmente con pacientes que presentan alteraciones de tono, crisis epilépticas refractarias y/o comorbilidades respiratorias.

Toma de decisiones compartida: Incluir a la familia, cuidador y, cuando sea posible, al paciente, en las decisiones relacionadas con intervenciones terapéuticas, procedimientos diagnósticos, hospitalizaciones, incluyendo los puntos para detener o limitar los procesos planteados(6). En el caso de contar con la posibilidad de tomar decisiones compartidas, se debe evitar la infantilización del paciente adulto, culminada la adolescencia.

Acompañamiento espiritual: reconocer las creencias religiosas y posturas espirituales, apoya la construcción de sentido, especialmente cuando las limitaciones físicas contrastan con la conciencia del joven y su percepción del entorno.

Coordinación de redes de atención: siendo los cuidados paliativos un mecanismo integrador, favorece la transición cuidadosa de la atención pediátrica al de adultos.

Promover la planificación a largo plazo en términos de construcción del documento de voluntad anticipada con base en las consideraciones legales locales.

5. La familia: pilar, red y sistema que también necesita cuidado

La familia del niño que nace con EHI enfrenta incertidumbre frente a la realidad y múltiples pérdidas: de expectativas, de rutinas, tiempo y muchas veces de estabilidad económica. Con frecuencia, uno de los miembros (usualmente la madre) abandona su vida laboral, personal, familiar, de pareja para asumir el cuidado permanente. A lo largo de los años, esta carga puede generar claudicación del cuidador, dinámicas de aislamiento, conflicto conyugal o dificultad en la relación con los demás miembros de la familia.



Acciones prioritarias:

Acompañamiento familiar desde el inicio: Un enfoque centrado en la familia implica comprender sus necesidades emocionales, económicas y sociales, costumbres y creencias. Adicionalmente, incluir estrategias de educación continua a la familia frente al manejo de su hijo (a) y acerca de la posible evolución clínica.

Terapias familiares o vinculares: Permiten revisar las dinámicas internas, redistribuir roles y trabajar el impacto emocional del cuidado.

Planes de relevo del cuidador principal: Brindar espacios de descanso o apoyo temporal para el cuidador primario previene el agotamiento y fortalece vínculos familiares. Por otro lado, involucrar a una persona externa a la familia en el rol de cuidador, favorece espacios de descanso para la madre o el principal cuidador de la familia.

Apoyo en la planificación futura: La mayoría de las familias no tiene planes concretos para el cuidado del hijo cuando ellos no estén. Es fundamental acompañar esta conversación y conectar con servicios jurídicos, sociales o psicológicos.

Este capítulo no pretende ofrecer un algoritmo, sino exponer algunas consideraciones para recordar que tras cada intervención existe una historia de vida compleja, una familia y un equipo de profesionales que acompaña un futuro incierto que se escribe desde el presente posible, a través del conocimiento científico, con una mirada de empatía, compasión, compromiso y respeto. El tránsito a la adultez es una oportunidad para construir nuevas narrativas, fortalecer el vínculo con los cuidadores, replantear objetivos terapéuticos y priorizar la calidad de vida desde un enfoque de salud integral y derechos humanos.

REFERENCIAS

1. Wang G, McGrath BB, Watts C. Health care transitions among youth with disabilities or special health care needs: an ecological approach. *J Pediatr Nurs*. 2010 Dec;25(6):505-50. doi: 10.1016/j.pedn.2009.07.003.
2. Hepburn CM, Cohen E, Bhawra J, Weiser N, Hayeems RZ, Guttmann A. Health system strategies supporting transition to adult care. *Arch Dis Child*. 2015 Jun;100(6):559-64. doi: 10.1136/archdischild-2014-307320.
3. Montesclaros Hortigüela M., Martínez-Biarget M., Conejo D., Vega-del-Val C, Arnaez J. Motor, cognitive and behavioural outcomes after neonatal hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Anal of pediatrics*. 2024 Feb. Doi: 10.1016/j.anpede.2024.01.009.
4. Kim Archambault, Karole Vaugon, Valérie Deumié, Myriam Brault, Rocio Macabena Perez, Julien Peyrin, Guylaine Vaillancourt, Patricia Garel, *MAP: A Personalized Receptive Music Therapy Intervention to Improve the Affective Well-being of Youths Hospitalized in a Mental Health Unit*, *Journal of Music Therapy*, Volume 56, Issue 4, Winter 2019, Pages 381-402, <https://doi.org/10.1093/jmt/thz013>.
5. WHO. Integrating palliative care and symptom relief into pediatrics. Geneva: World Health Organization, 2018. ISBN: 978-92-4-151445-3.
6. Molina-Gómez K, Cuervo-Suárez MI, Henao KM, Gómez IE, Proaño C, Duque N, Jaramillo ML, Marmolejo M, Burbano LS, García-Quintero X. Pediatric palliative care in neonates: a cross-sectional study from a high-complexity hospital in Latin America. *Neopalped study. BMC Palliat Care*. 2025 May 22;24(1):141. doi: 10.1186/s12904-025-01753-y.



Reflexiones bio-éticas en EHI

Gonzalo Mariani

En el cuidado de recién nacidos con EHI, en especial aquellos que reciben EnTer, se pueden identificar varios desafíos complejos, éticos y de comunicación. Nos centraremos aquí en tres aspectos:

La necesidad de una comunicación clara y compasiva entre el equipo de salud y las familias, a menudo abrumadas por información técnica, incertidumbre pronóstica y angustia emocional;

El proceso de toma de decisiones difíciles en pacientes con riesgo de vida, como el redireccionamiento de objetivos terapéuticos y la adecuación de cuidados, así como la importancia de la toma de decisiones compartida y personalizada, que considere los valores de los padres;

La variabilidad en las prácticas y los lugares de atención, enfatizando la importancia del contexto y la posibilidad de brindar la asistencia requerida, así como la capacitación del personal, el apoyo ético y el conocimiento científico para mejorar la atención en estas situaciones críticas.

COMUNICACIÓN

La manera en que nos comunicamos afecta la comprensión de la información, la satisfacción con el cuidado médico, el nivel de esperanza, la adaptación psicológica posterior y el proceso de toma de decisiones.⁽¹⁾ Todo esto genera estrés y dificultades para una toma de decisiones informada, fundamentada y consistente.

El Dr. Paco Maglio en su libro **La dignidad del otro** subraya que, “*al confundir comunicación con información en la relación médico-paciente, la despojamos de su contexto humano, de la interrelación personal que debe primar en nuestra relación con los pacientes*”.⁽²⁾ Comunicar a los padres cuestiones de compromiso crítico de la salud de un hijo implica necesariamente cuidar las expresiones y los gestos, así como saber escuchar activamente. Es importante explorar los valores y preferencias de la familia, incluyendo el tipo de información que desean recibir. Algunas familias querrán saber detalles, otras, el panorama general. Es nuestro deber ajustar el contenido en función de estas diferencias. Debemos evitar sobre informar ya que, así como existe el derecho a saber, también debemos respetar a aquellos que prefieren no profundizar. Tampoco debemos esconder información relevante con la excusa de que “no van a comprender”, o “les va a hacer mal”, que si bien se plantea como un engaño benevolente (el fin es evitar un mal mayor al paciente) no deja de ser una forma de **subestimación moral** del otro.⁽³⁾ Por otro lado, un recurso lamentablemente usado con frecuencia es el uso de “jerga médica”. Algunos médicos usan este lenguaje sin darse cuenta, pero a muchas familias se les hace difícil entenderlo. Hay varias razones por las que los médicos recurren a este lenguaje. Entre ellas se han citado: a) la creencia de que así se reafirma la posición del médico, b) una manera de ocultar la incomodidad de algunos médicos o la falta de formación adecuada para dar noticias complejas, c) el uso de eufemismos, como una forma de proteger a las familias de malas noticias o eventos, d) la idea de disfrazar o evitar cuestiones éticas difíciles.⁽⁴⁾ Todo esto conlleva el riesgo de disminuir la autonomía del paciente.



La veracidad es un concepto importante en la comunicación. Si bien parece elemental que debemos decir la verdad, Maglio nos llama a la reflexión acerca de que la verdad debe decirse de manera escalonada y soportable, ejerciendo dos virtudes: la prudencia y la esperanza.⁽²⁾ John Lantos nos invita a pensar que decir la verdad con cautela y prudencia requiere más imaginación y sensibilidad a las señales de los padres que decirla directamente, y afirma que debemos respetar los valores de las familias para lo cual tenemos que escuchar cuidadosamente, para así entender lo que los padres nos están diciendo, lo que no nos están diciendo, lo que quieren decir y lo que necesitan.⁽⁵⁾ Otro problema que surge es la fragmentación, es decir que las familias estén expuestas a muchas voces, o incluso que se de información a distintos miembros de la familia en diferentes momentos.⁽⁶⁾

Es nuestro deber mejorar la habilidad de escuchar, la otra instancia importante de la comunicación humana. Escuchar implica prestar atención, sin juzgar, a las preguntas, reflexiones, preferencias o comentarios que pueden surgir en las familias luego de recibir noticias difíciles y en muchos casos devastadoras. Escuchar activamente también implica **aceptar las respuestas emocionales del otro**, es decir, se aceptan todas las emociones como **válidas**, principalmente aquellas emociones difíciles de gestionar como la tristeza, el enojo o el miedo.⁽⁷⁾ Esta forma de escucha construye confianza y fomenta una mejor comunicación, disminuyendo la sensación de desesperanza.

Podemos (y debemos) aprender a comunicarnos mejor. Si bien existen guías para orientarnos en la difícil tarea de dar malas noticias.^(1, 8) y es importante conocerlas, debemos destacar la importancia de ejercer una medicina personalizada, alejándonos de recetas universales.⁽⁹⁾ Es muy importante ser asertivos, es decir, expresar pensamientos y sentimientos de forma honesta, directa y adecuada al contexto, respetando los pensamientos y creencias de las otras personas. Como hemos escrito en otro ámbito, la relación de ayuda ha de centrarse en la receptividad y la singularidad.⁽¹⁰⁾ Ser receptivo significa estar dispuesto a responder a las necesidades de la persona según su ritmo vital, sin acelerar ni enlentecer sus procesos habituales. La singularidad se refiere a que cada persona es un ser único e irrepetible.

Proceso de toma de decisiones

La **incertidumbre pronóstica** en pacientes con EHI es una fuente de **angustia a largo plazo** para los padres y **amplifica la ansiedad** en las familias, especialmente en decisiones de alto riesgo.⁽⁶⁾ En medio de la crisis, los padres están **abrumados por las emociones** y necesitan ayuda para manejarlas y poder asimilar la información técnica sobre la la EHI y la HT.

Toma de decisiones compartida

Los desafíos de comunicación comprometen una toma de decisiones compartida efectiva, que es fundamental en la atención de estos pacientes. Los padres suelen desear tener una participación activa en este proceso, pero al mismo tiempo su capacidad para tomar decisiones complejas puede estar comprometida. El equipo de salud debe ser consciente de esta realidad y evitar tanto el paternalismo como la delegación de decisiones en los padres. Los padres valoran la religión, la espiritualidad, la compasión y la esperanza al tomar decisiones en situaciones difíciles y complejas que involucran la vida de sus hijos. Como resultado de su dependencia de estos valores, en general desean que los médicos **demuestren compasión** y proporcionen **apoyo emocional** en lugar de que aconsejen sobre la base de un protocolo.⁽¹⁰⁾ Con mucha cautela se puede explorar qué preferencias tienen los padres sobre la autoridad decisional y realizar un abordaje en consonancia con ellas. La percepción de los padres sobre su rol en las decisiones de fin de vida puede afectar su duelo a largo plazo.⁽¹¹⁾



Los **padres** tienen el **derecho** a recibir la información que necesitan para ayudar en el proceso de toma de decisiones en nombre de su hija/o. Tienen también el **derecho de decidir** las conductas a tomar, ya que son los mejores posicionados para velar por el mayor beneficio para sus hijos.⁽¹²⁾ El límite a este derecho lo establece el criterio de daño (es decir, cuando la decisión sugerida implica abandono, maltrato o negligencia o mayor daño que beneficio). Al mismo tiempo, el equipo de salud tiene la responsabilidad médica de sugerir o recomendar acciones en función del conocimiento y la experiencia. La **carga** de estas decisiones trascendentales no debe caer sobre los padres.

Futilidad médica

Si bien se han propuesto numerosas definiciones, podemos acordar en que hablamos de una terapia con una eficacia tan baja que los profesionales creen que no debe ser provista. Ahora bien, este concepto ha sido cuestionado y en palabras de Wilkinson y Savulescu, “*El concepto de futilidad refleja la necesidad percibida por los médicos de limitar la autonomía del paciente o su familia y una manera de justificar la decisión de no proveer terapias de sostén vital*”.⁽¹³⁾ Así, proponen hablar de terapias “*medicamente inapropiadas*” en lugar de fútiles, por dos razones: *se deja claro que esto involucra juicios de valor realizados por los médicos y se subraya la importancia acerca de considerar para qué es adecuado un tratamiento*. John Lantos, con su lucidez característica nos dice: “*La pregunta fundamental en los debates sobre futilidad es si la forma en que los médicos entienden lo que está pasando es, en última instancia, tan obvia e indiscutiblemente correcta que debería prevalecer o si, en cambio, las comprensiones alternativas de los pacientes y las familias también son dignas de consideración*”.⁽¹⁴⁾ También considera que *futilidad* hace referencia a la comprensión de los médicos, mientras que *inapropiado* permite la posibilidad de que las opiniones de las familias también sean dignas de consideración, incluso si están fundamentalmente en desacuerdo con las de los médicos. Y resalta lo siguiente: “*Más que buscar un lenguaje preciso, lo que necesitamos es mayor confianza, más transparencia emocional y un reconocimiento por parte de los médicos de la naturaleza trágica de la decisión que enfrentan*.”

Adecuación de cuidados

Ante condiciones de vida irremediables, la reanimación y la terapia intensiva aparecen como nocivas. Esas condiciones incluyen la imposibilidad de sobrevivir (muerte inevitable) o la imposibilidad de sobrevivir sin grave sufrimiento o de participar, al menos mínimamente en la experiencia humana. Es decir, cuando hay compromiso de la cantidad de vida o de la calidad de vida. Aquí me parece importante hacer una aclaración. Existe el riesgo que la apreciación de la calidad de vida para el futuro niño se base en las opiniones de quienes deciden. Es más adecuado que sea **la percepción de madres y padres** y no de los profesionales de la salud quienes determinen el **compromiso aceptable o no de la calidad de vida** de su hijo.^(15, 16) En este sentido, debemos tener presente el concepto de **capacitismo**, un sistema de valores que considera que determinadas características típicas del cuerpo y la mente son fundamentales para vivir una vida que merezca la pena ser vivida.⁽¹⁷⁾ El pensamiento capacitista considera la experiencia de la discapacidad como una desgracia que conlleva sufrimientos y desventajas, que resta valor a la vida humana. La consecuencia es inferir que la calidad de vida de las personas con discapacidad es ínfima, que esas personas no tienen futuro y que nunca se sentirán realizadas ni serán felices. Esta mirada no solamente constituye un sesgo discriminatorio anti ético, sino que también es contradicha por numerosos estudios que muestran que los sobrevivientes de la UCIN califican su calidad de vida mejor que lo que profesionales, madres y padres perciben.^(18, 19)

Nos encontramos ante situaciones en que se plantea como éticamente correcto no iniciar, no avanzar o retirar ciertas medidas terapéuticas. Los criterios que se utilizan para orientar decisiones son:



1. El mejor Interés del paciente

Este criterio se basa en que continuar el tratamiento está en contra del “mejor interés” del paciente. Este planteo es inherentemente **subjetivo**; personas razonables pueden discrepar sobre qué constituye el “mejor interés” del niño, incluso con la misma información. De cualquier manera, para definir el “mejor interés” se propone realizar un balance entre cargas y beneficios.⁽²⁰⁾ En esta metáfora de la balanza, en un lado están los elementos positivos (posibilidades de vivir, bienestar/ calidad de vida) y del otro, los negativos (dolor/ sufrimiento, ya sea por la enfermedad o por el tratamiento). Tanto si lo positivo es remoto o si lo negativo es prevalente, el paciente podría beneficiarse menos de continuar la terapia (esta no estaría en su mejor interés). Más allá de que este concepto hace pensar en que hay una única mejor respuesta, con este abordaje se suele pesar el interés biomédico y no el bienestar general (factores emocionales, sociales, espirituales), tan importante en el desarrollo y la vida de los seres humanos. Aún más, los intereses de los familiares involucrados pueden no ser considerados, cuando ellos también pueden sufrir con la situación. Si bien el interés del paciente debe ser priorizado, es necesario evaluar las consecuencias de las decisiones sobre su familia. Así como se dice que no hay enfermedades sino enfermos, se puede decir que no hay recién nacidos enfermos aislados, sino en el seno de una familia.⁽¹²⁾

2. Evitar daño

Una aproximación alternativa al criterio del mejor interés es la del “principio de daño”, que remite al ancestral *primum non nocere*. Aplicado a decisiones de fin de vida, este abordaje propone no instituir terapias si es probable que el niño sufra daños significativos por la decisión.⁽²¹⁾ Si bien, al igual que con el concepto del mejor interés, determinar daño significativo depende de los valores en juego, preguntarse “¿es esto dañino?” es menos riguroso que “¿es esto lo mejor?”. Algunos proponen el principio de daño como prioridad, especialmente cuando las partes involucradas no están de acuerdo sobre el “mejor interés” del niño.

3. Justicia distributiva

Finalmente, otro criterio que se propone en la toma de decisiones de final de vida se relaciona con considerar la posibilidad de **dañar a otros** como consecuencia de brindar (o continuar brindando) determinado tratamiento a un paciente. Se trata de un daño indirecto, sustentado en el principio de justicia distributiva. Las decisiones basadas en este criterio tienen que ver con la **escasez de recursos**. Se trata de realizar una jerarquización de pacientes en función del pronóstico.⁽²²⁾ Es muy difícil determinar cuándo la vida de un ser humano es peor que la muerte para ese individuo. El análisis basado en justicia distributiva propone el planteo de decidir cuándo una vida es mejor que otra y cuándo vale la pena salvar una determinada vida en función de la disponibilidad de recursos. Este enfoque es poco abordado en medicina perinatal y Savulescu invita a tenerlo presente ya que se trata de “un elefante en la habitación”, algo que nadie quiere ver, sobre lo que se prefiere no hablar, pero que se encuentra presente y en algún momento se debe enfrentar.

Zona gris

En situaciones críticas complejas en las cuales hay riesgo de vida o de compromiso severo de la calidad de vida, en que la incertidumbre es doble (pronóstica y moral), se plantea que las conductas a tomar son “permisibles” (ni obligatorias ni inadmisibles) y que en esta “zona gris” (de poca claridad, de difícil definición) la voz de los padres es prioritaria.^(21, 23) En español hemos propuesto llamarla **zona de decisión informada parental**.⁽²⁴⁾ Estamos frente a situaciones en las que cualquier opción parece mala. Proveer o



continuar con terapias de sostén vital o permitir la muerte. Pero hay que decidir. La peor decisión es la no tomada. Es importante subrayar que se trata de un **proceso** de toma de decisiones, que requiere tiempo, escucha y fundamentación de las alternativas. Es importante ayudar a madres y padres a discernir sus propios valores y compromisos éticos cuando enfrentan una situación inesperada que involucra decisiones de vida.⁽²⁵⁾ El foco no debe ser el resultado sino el proceso; **en lugar de una ética de resolución de conflictos, este enfoque requiere una ética de clarificación de valores.** Los datos son necesarios, pero no suficientes para guiar las decisiones de madres y padres. Las emociones juegan un papel importante en la toma de decisiones y es clave considerarlas en estas conversaciones. En este proceso de toma de decisiones la palabra del equipo de enfermería debe ser altamente valorada. Si se acuerda en redireccionar objetivos terapéuticos se procederá a trabajar en la adecuación de cuidados.

En situaciones complejas de pacientes con EHI, el Dr Ignacio Maglio hace hincapié en la **Atención Neonatal Compasiva (ANC)**, subrayando la importancia de la ética del cuidado y la responsabilidad, reconociendo a cada familia como una unidad asistencial única con valores y creencias singulares.⁽²⁶⁾ El cuidado compasivo implica no solamente la relación empática con la familia del paciente sino también un compromiso a involucrarse e intentar aliviar su dolor, su sufrimiento. Esta atención debe promover el contacto físico y asegurar el derecho a la información efectiva y la escucha activa. La ANC se sustenta en el valor clave de la confianza, para lo cual es esencial el respeto por la verdad y la comunicación honesta.

En los últimos años hemos empezado a tomar conciencia de la importancia de los **equipos de cuidados paliativos** quienes en caso de estar disponibles deben ser incorporados en la atención de pacientes que tienen riesgo de fallecer o quedar con secuelas importantes.⁽²⁷⁾ Es decir, se debería realizar un cuidado integrado entre especialistas en neonatología y paliativistas desde un primer momento.

Ventana de oportunidad

En pacientes con EHI grave, la decisión de retirar los tratamientos de soporte vital a menudo se toma en los primeros días de vida, basándose en la evolución clínica postnatal, en un período de inestabilidad fisiológica y disfunción multiorgánica.⁽²⁸⁾ Ante un paciente críticamente enfermo con muy mal pronóstico de vida y de calidad de vida en caso de sobrevivir, el equipo médico suele referirse a una “ventana de oportunidad” para la adecuación del tratamiento.⁽²⁹⁾ El término hace referencia a la preocupación acerca de que, en caso de demorar la decisión de retirar terapias, el paciente puede dejar de depender fisiológicamente de los cuidados intensivos y sobrevivir con severo compromiso neurológico. En general, y quizás de manera mayor por la sensibilidad de esta situación, el uso de terminología adecuada es muy importante. En este sentido, es preferible hablar de “etapa crítica de decisión”, para evitar referirse a la “oportunidad” de morir.⁽³⁰⁾ Esta descripción refleja mejor el momento de esos escenarios que preocupan, en los cuales el paciente se encuentra gravemente enfermo, con requerimientos de terapias invasivas e intensivas (ventilación asistida, drogas vasoactivas, diálisis) para intentar sostener las funciones de órganos vitales que se encuentran gravemente afectadas. Este concepto implica que hay un período de tiempo en el cual la suspensión de tratamientos intensivos irá seguida del fallecimiento del paciente, habitualmente de manera rápida. En caso de continuar la asistencia intensiva, por ejemplo, porque los familiares no acuerdan con su suspensión en ese momento, podría ocurrir que la etapa de fallo multiorgánico sea superada, disminuyan los requerimientos de terapias intensivas y el paciente sobreviva en una situación de compromiso neurológico severo e irreversible, en el cual ya no hay cuidados intensivos que suspender.

Se plantea entonces un conflicto entre demorar la decisión o suspender terapias en esa etapa crítica de decisión. La ventaja de esperar es disminuir la incertidumbre, evitar equivocarse con el pronóstico y dar tiempo a la familia para procesar la situación. Sin embargo, esto se puede asociar con prolongar el sufri-



miento del paciente, dejar pasar esa “etapa crítica de decisión” que mencionamos y finalizar con un paciente con compromiso neurológico severo e irreversible. Es decir, se plantea un escenario de suspender “ahora o nunca”. El conflicto se resuelve si consideramos que la alternativa de continuar incluye la posibilidad de **suspender cuidados no intensivos más adelante**. De no acordar adecuar cuidados en la etapa crítica, la propuesta es tomarse un tiempo (que será variable con cada paciente y familia) y considerar posteriormente la suspensión de terapias menos invasivas. Esto nos permite posponer el tiempo de decisión, con las ventajas que esto trae aparejado, es decir, por un lado, minimizar la incertidumbre y, por otro, respetar los tiempos de las personas involucradas en el cuidado del paciente, tanto familiares como profesionales de la salud. De esta manera, se continúa el tratamiento intensivo si no hay acuerdo en suspenderlo en esa “etapa crítica de decisión” y queda abierta la posibilidad de retomar el planteo de la adecuación de cuidados en pacientes que permanecen con vida luego de la extubación y la suspensión de drogas vasoactivas. Es decir, plantear la suspensión de la nutrición artificial o clínicamente asistida.^(31, 32) La retirada de la nutrición es controvertida en muchas unidades de cuidados intensivos neonatales y regiones. Las directrices profesionales sugieren que esta práctica es éticamente permisible en circunstancias limitadas, por ejemplo, si un paciente carece permanentemente de consciencia y de la capacidad de interactuar con el entorno.⁽³³⁾ Todas estas situaciones requieren un enfoque de toma de decisiones compartida, en el que padres y profesionales colaboren para integrar la información médica con los valores parentales.⁽²⁸⁾

Aspectos de Bioética Social y Equidad

El acceso a EnTer, como parte del derecho a la salud, debe ser **amplio y sin barreras**, independientemente de la capacidad económica o el lugar de residencia de las familias. Los Estados tienen la obligación de garantizar este derecho, utilizando el máximo de sus recursos. La regionalización de la atención perinatal resulta clave y en los últimos años en Argentina se han hecho progresos en este sentido. La existencia de la realidad innegable de **desigualdad** no nos debe llevar a naturalizarla. La consideración de los factores socioeconómicos en la asistencia sanitaria y las consecuentes pautas de acción requieren de un análisis desde el punto de vista ético. La disponibilidad de la terapia con EnTer debe ser de alcance universal para todo recién nacido con EHI que reúna criterios a lo largo y ancho del país. Como afirma el Dr Ignacio Maglio, “...los distintos responsables de los seguros y coberturas de salud, públicos, privados y de la seguridad social, deben garantizar un amplio acceso a HT, brindando los recursos físicos, tecnológicos y la debida capacitación del equipo de salud neonatal”.⁽²⁶⁾ Los aspectos socioeconómicos, de cualquier manera, impactan en los resultados ya que existen medios, capacitación de personal e infraestructuras desiguales en distintas localidades del país, en las que no pueden estar disponibles los equipos ni el personal para proveer EnTer o para trasladar en tiempo y forma a los pacientes que lo necesiten. Esta situación fáctica no puede justificar éticamente un trato desigual con relación a la atención de los recién nacidos. Y esto no significa negar la realidad. En palabras del Dr Juan C Tealdi, “si un recién nacido recibe en un lugar todos los recursos necesarios para su atención según los estándares de cuidado y otro recién nacido en otro lugar no recibe lo mismo, aunque la realidad y sus datos así lo indiquen, desde el punto de vista ético y bajo la idea de justicia es una certeza que esa situación debe modificarse. Lo contrario sería justificar la ética de nuestras acciones por la realidad de los hechos y sus datos. La modificación de esa realidad injusta habrá de realizarse en el marco de las acciones institucionales y de las políticas públicas posibles, pero no concluirá, para ser éticamente legítima, hasta alcanzar el mayor grado de universalidad posible. Si bien los recursos materiales no son ilimitados, la distribución justa de esos recursos sí puede ser limitada en razón de la idea de justicia”.⁽¹⁰⁾

Finalmente, la donación de órganos en asistolia controlada (tipo III de Maastricht) es un aspecto emergente y complejo al final de la vida neonatal.⁽³⁴⁾ En Argentina, alrededor de 30% de las muertes neonatales se producen tras decisiones de adecuación del esfuerzo terapéutico, lo que abre la posibilidad de



la donación.⁽³⁵⁾ Sin embargo, existen desafíos como la necesidad de protocolos claros, el tiempo para establecer la muerte, y el potencial conflicto entre el deseo de obtener órganos en las mejores condiciones y los cuidados al final de la vida del neonato. Los cuidados al final de la vida deben prevalecer siempre sobre la donación. La decisión de la adecuación de cuidados debe ser previa e independiente de la decisión de donación, y el equipo quirúrgico no debe entrar en contacto con el paciente o la familia. Estos procesos requieren formación y un enfoque multidisciplinar.

En resumen, la gestión de la incertidumbre pronóstica y el apoyo integral en la neonatología se basan en una **comunicación transparente y compasiva, un profundo respeto por los valores parentales en la toma de decisiones compartida, y un sistema de apoyo robusto para mitigar el impacto emocional en las familias y los profesionales**, todo enmarcado en principios de equidad y el derecho a la atención de calidad.

REFERENCIAS

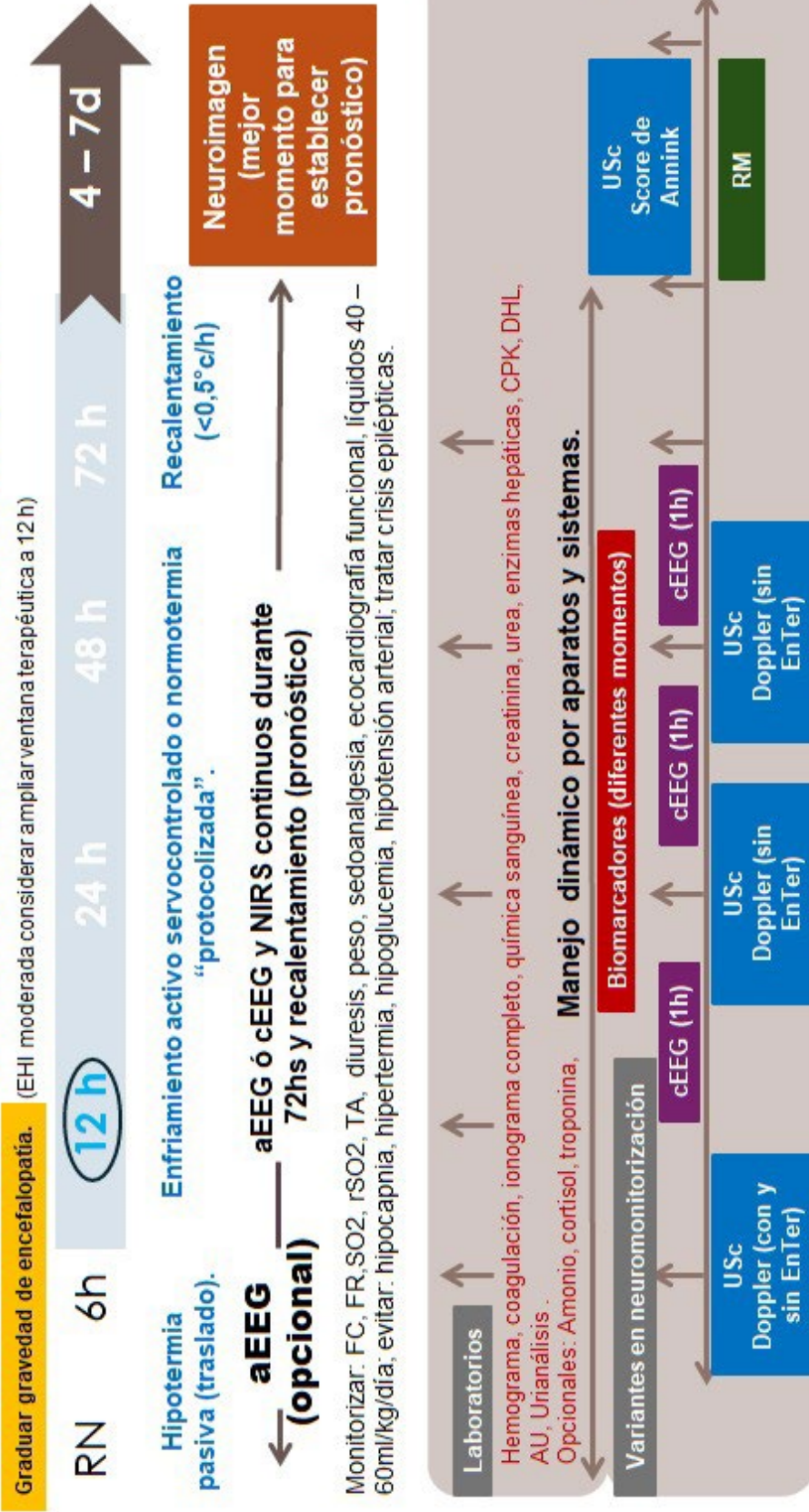
1. Baile WF, Buckman R, Lenzi R, Glober G, Beale EA, Kudelka AP. SPIKES-A six-step protocol for delivering bad news: application to the patient with cancer. *Oncologist*. 2000;5(4):302-11.
2. Maglio P. ¿Cómo dar bien las malas noticias? El arte de comunicar. En: La dignidad del otro. Puentes entre la biología y la biografía. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2008 pag 73.
3. Veatch, RM. Implied, Presumed and Waived Consent: The Relative Moral Wrongs of Under- and Over-Informing, *The American Journal of Bioethics* 2007; 7 (12): 39-41.
4. Shaw D, Manara A, Dalle Ave AL. The ethics of semantics in medicine. *J Med Ethics*. 2022;48(12):1026-1031.
5. Lantos JD. Tell Parents the Truth, but Tell It Slant. *Pediatrics* 2018; 142 (Suppl 3): S199-S204.
6. Lemmon ME, Donohue PK, Parkinson C, et al. Communication Challenges in Neonatal Encephalopathy. *Pediatrics* 2016; 138 (3): e20161234.
7. Boggiano JP, Gagliosi P. Terapia dialéctico conductual. La Plata: Universidad Nacional de La Plata: Ediciones Tres Olas; 2018.
8. Janvier A, Barrington K, Farlow B. Communication with parents concerning withholding or withdrawing of life-sustaining interventions in neonatology. *Semin Perinatol*. 2014;38(1):38-46.
9. Haward MF, Payot A, Feudtner C, et al. Personalized communication with parents of children born at less than 25 weeks: Moving from doctor-driven to parent-personalized discussions. *Semin Perinatol*. 2022;46(2):151551.
10. Alda E, coord. Recomendaciones para la asistencia del embarazo y recién nacido en los límites de la viabilidad [Internet]. Buenos Aires: Argentina. Ministerio de Salud; 2014 Disponible en: <https://www.ms.gba.gov.ar/sitios/tocoginecologia/2017/07/26/recomendaciones-para-el-manejo-del-embarazo-y-el-recien-nacido-en-los-limites-de-la-viabilidad-2>.
11. Caeymaex L, Jousseme C, Vasilescu C, Danan C, Falissard B, Bourrat MM, Garel M, Speranza M. Perceived role in end-of-life decision making in the NICU affects long-term parental grief response. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2013 Jan;98(1):F26-31.
12. Mariani G, Arimany M. Decisiones en reanimación y cuidados de fin de vida en neonatos. Aspectos bioéticos (parte I). *Arch Argent Pediatr* 2023;121(1):e202202635.
13. Wilkinson DJ, Savulescu J. Knowing when to stop: futility in the ICU. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011 Apr;24(2):160-5.
14. Lantos J. Intractable Disagreements About Futility. *Perspect Biol Med*. 2018;60(3):390-399.
15. Wilfond BS. Tracheostomies and assisted ventilation in children with profound disabilities: navigating family and professional values. *Pediatrics*. 2014 Feb;133 Suppl 1:S44-9.
16. Streiner DL, Saigal S, Burrows E, Stoskopf B, Rosenbaum P. Attitudes of parents and health care professionals toward active treatment of extremely premature infants. *Pediatrics*. 2001 Jul;108(1):152-7.
17. Naciones Unidas, Consejo de Derechos Humanos. Derechos de las personas con discapacidad. 43er período de sesiones 17 de Diciembre de 2019. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/43/41>.



18. Saigal S, Stoskopf B, Pinelli J, Streiner D, Hoult L, Paneth N, Goddeeris J. Self-perceived health-related quality of life of former extremely low birth weight infants at young adulthood. *Pediatrics*. 2006 Sep;118(3):1140-8.
19. Saigal S. In their own words: Life at adulthood after very premature birth. *Semin Perinatol*. 2016 Dec;40(8):578-583.
20. Wilkinson D, Savulescu J. *Ethics, conflict and medical treatment for children: from disagreement to dissensus*. Londres. Elsevier, 2018.
21. Gillam L. The zone of parental discretion: An ethical tool for dealing with disagreement between parents and doctors about medical treatment for a child. *Clin Ethics* 2016; 11: 1-8.
22. Savulescu J. Just dying: the futility of futility. *J Med Ethics* 2013; 39: 583-584.
23. Mercurio MR, Cummings CL. Critical decision-making in neonatology and pediatrics: the I-P-O framework. *J Perinatol* 2021; 41 (1): 173-178.
24. Mariani G, Arimany M. Decisiones en reanimación y cuidados de fin de vida en neonatos. Aspectos bioéticos (parte II). *Arch Argent Pediatr* 2023;121(2):e202202872.
25. Lantos JD. Ethical Problems in Decision Making in the Neonatal ICU. *N Engl J Med*. 2018; 379(19):1851-60.
26. Maglio I. Bioética Neonatal en el tratamiento de la Encefalopatía Hipóxica Isquémica. En: Atención inicial, diagnóstico oportuno y tratamiento del recién nacido con Encefalopatía Neonatal. Area de trabajo en encefalopatía neonatal. CE-FEN-SAP, 2022, pag 25-27.
27. Bertaud S, Montgomery AM, Craig F. Paediatric palliative care in the NICU: A new era of integration. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2023 Jun;28(3):101436.
28. Al Amrani F, Racine E, Shevell M, Wintermark P. Death after Birth Asphyxia in the Cooling Era. *J Pediatr*. 2020; 226: 289-293.
29. Wilkinson D. The window of opportunity for treatment withdrawal. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011; 165: 211-5.
30. Wilkinson D. *Death or Disability? The "Carmentis Machine" and decisionmaking for critically ill children*. Londres. Oxford University Press, 2013.
31. Mariani GL. Suspensión de nutrición clínicamente asistida en recién nacidos como forma de adecuación del esfuerzo terapéutico: fundamentación bioética y análisis de las perspectivas de los profesionales de la salud. Tesis de maestría en Bioética. FLACSO, 2021. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/18735>.
32. Fournier V, Belghiti E, Brunet L, Spranzi M. Withdrawal of artificial nutrition and hydration in neonatal intensive care: parents' and healthcare practitioners' views. *Med Health Care Philos* 2017; 20: 365-71.
33. Lemmon ME, Wusthoff CJ, Boss RD, Rasmussen LA; Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. Ethical considerations in the care of encephalopathic neonates treated with therapeutic hypothermia. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2021;26(5):101258.
34. Arnaez J, Tejedor JC, Caserío S, Montes MT, Moral MT, González de Dios J, García-Alix A. La bioética en el final de la vida en neonatología: cuestiones no resueltas. *An Pediatr (Barc)*. 2017;87(6): 356.e1-356.e12.
35. Mariani GL, Contrera PJ, Virasoro MLA, Portela MC, Urquizu Handal MI, Ávila AS, Fernández AL, Fernandez Riera P, Cardigni G, Vain NE; Argentine Neonatal End-of-Life Study Group. End-of-Life Care for Newborn Infants: A Multicenter Real-Life Prospective Study. *Neonatology* 2024; 121 (6): 752-760.



Cronograma de acciones sugeridas durante la etapa crítica y variantes de neuromonitorización en los primeros 7 días del recién nacido con EHI.



EHI: Encefalopatía hipóxico-isquémica; aAEEG: Electroencefalograma de amplitud integrada; cEEG: Electroencefalograma convencional; NIRS: Espectroscopia cercana al infrarrojo; FC: Frecuencia cardiaca; FR: Frecuencia respiratoria; SO₂: oximetría; rSO₂: Saturación regional de oxígeno; TA: Tensión arterial; CPK: Creatinin fosfokinasa; DHL: Deshidrogenasa láctica; AU: Ácido úrico; USc: Ultrasonido cerebral; EnTer: Enfriamiento terapéutico; RM: Resonancia magnética.

Asociación
Latinoamericana
SEguimiento
Pediátrico
NEOnatal

ALSEPNEO



ISBN: 978-956-08200-1-3



9 789560 820013