

CÓDIGO ECMO-PEDIÁTRICO

Programa gallego de transporte en ECMO pediátrico y neonatal en el Servicio Gallego de Salud



XUNTA
DE GALICIA

XUNTA
DE GALICIA

Editado por:

Xunta de Galicia. Consellería de Sanidad. Servicio Gallego de Salud.
Dirección General de Asistencia Sanitaria.

Lugar:

Santiago de Compostela, octubre de 2025

Coordinación

Vázquez Mourelle, Raquel M^a

Subdirectora general de Atención Hospitalaria
Dirección General de Asistencia Sanitaria

Coordinación científico-técnica

Díaz Soto, Raquel

FEA Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP)

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Velasco de la Sierra, Carlos

FEA Cirugía Cardiovascular

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Autorías

Ávila Álvarez, Alejandro

Director asistencial.

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Concheiro Guisán, Ana

Jefa del Servicio de Pediatría

Área Sanitaria de Vigo

Couce Pico, María Luz

Jefa del Servicio de Neonatología

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

Cuenca Castillo, José Joaquín

Jefe del Servicio de Cirugía Cardíaca.

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Díaz Soto, Raquel

FEA Unidad Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Dorribo Masid, Marta.

Fundación Pública de Urgencias Sanitarias de Galicia-061

Dósil Díaz, Olga

Fundación Pública de Urgencias Sanitarias de Galicia-061

Fernández Conde, Sonia

Jefa del Servicio de Atención Hospitalaria

Dirección general de Asistencia Sanitaria

Fernández Trisac, José Luis

Jefe de la Sección de Neonatología.

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Ferrer Barba, Ángela

FEA UCI Pediatría

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

García Magán, Carlos

FEA Pediatría.

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

Gómez Vázquez, Román

Director de la Fundación Pública de Urgencias Sanitarias de Galicia-061

Leboráns Iglesias, Pilar

Supervisora de Enfermería. UCIP

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

López Sanguos, Carolina

FEA Pediatría.

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

Martínez Azcona, Oihana

FEA UCI Pediatría.

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Ogando Martínez, Alicia

FEA Pediatría.

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Ortiz Pallares, Manuel

FEA Pediatría.

Área Sanitaria de Vigo

Pardo Vázquez, Jerónimo José

Jefe del Servicio de Pediatría

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Rivera González, Iria

FEA UCI Pediatría

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Rodríguez Núñez, Antonio

FEA, jefe de la Sección de Pediatría Crítica, Cuidados Intermedios y Paliativos Pediátricos

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

Rueda Núñez, Fernando

FEA, jefe de Sección de Cardiología Infantil

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Sardina Ríos, Alicia

FEA UCI Pediátrica

Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

Suárez Domínguez, Mercedes

Jefa del Servicio de Ordenación de Profesionales Sanitarios e Recursos Asistenciales

Dirección General de Asistencia Sanitaria

Varela Álvarez, Susana

Supervisora de Enfermería UCIP

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

Vázquez Mourelle, Raquel M.^a

Subdirectora general de Atención Hospitalaria. Dirección General de Atención Hospitalaria

Velasco de la Sierra, Carlos

FEA Cirugía Cardiovascular

Área Sanitaria de A Coruña y Cee

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	5
2.- JUSTIFICACIÓN.....	6
3.- OBJETO.....	6
4.- INDICACIONES DE ALERTA Y SEGUIMIENTO POR SER SUBSIDIARIO DE ECMO.....	7
5.- CENTROS QUE PUEDEN ACTIVAR EL PROTOCOLO.....	11
6.- ACTIVACIÓN DEL EQUIPO DE TRANSPORTE EN ECMO.....	11
7.- CONTINGENCIA.....	14
8.- TRASLADO DEL/LA PACIENTE EN ECMO.....	14
9.- RETORNO DEL/LA PACIENTE UNA VEZ ESTABILIZADO.....	15
10.- BIBLIOGRAFÍA.....	16
Anexo I: check list ambulancia SVA y vehículo de apoyo.....	18
Anexo II: check list – Preparación para ECMO pediátrico o neonatal hospital emisor.	19
Anexo III: check list – para transporte en ECMO – Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.....	21
Anexo IV: ilustración representativa de la colocación del paciente en la camilla y de la fijación de cánulas para el traslado.....	22
Anexo V: Consentimiento informado.....	23

1.- INTRODUCCIÓN

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO, por sus siglas en inglés) es una técnica de soporte vital extracorpóreo que se utiliza en pacientes con insuficiencia respiratoria y/o cardíaca refractaria al tratamiento convencional. Su aplicación en población pediátrica y neonatal ha demostrado ser una intervención crítica en enfermedades pulmonares o cardíacas graves en las siguientes situaciones:

- Como terapia de rescate o de último nivel en situaciones críticas potencialmente reversibles (fallo cardíaco y/o respiratorio grave) en los que la terapia convencional óptima no sea efectiva.
- Como puente a la curación, a otra terapia (asistencias ventriculares) o como puente a trasplante.

La ECMO actúa desviando temporalmente la sangre del paciente hacia un circuito externo que incluye una bomba y un oxigenador, donde se realiza el intercambio gaseoso extracorpóreo antes de retornar la sangre oxigenada al sistema circulatorio. Existen dos modalidades:

- ECMO veno-arterial (VA): si la sangre vuelve por una cánula colocada en una arteria (sustituye la función de los pulmones y del corazón).
- ECMO veno-venosa (VV): si la sangre vuelve por una cánula colocada en una vena (sustituye la función de los pulmones).

La movilización de pacientes en ECMO, especialmente en edades pediátricas y neonatales, representa un gran desafío debido a la inestabilidad clínica, al tamaño corporal reducido y a las particularidades anatómicas y fisiológicas. La complejidad de este tipo de transporte exige una preparación meticulosa, personal altamente entrenado, equipos especializados y protocolos claros que garanticen la seguridad del/de la paciente y del equipo médico.

Los programas de transporte interhospitalario son necesarios para proporcionar un tratamiento óptimo, independientemente del hospital donde sean asistidos. Por las características de la técnica, esta requiere ser realizada en centros especializados para mejorar el pronóstico de los pacientes.

El 28/07/2025, por Orden del Ministerio de Sanidad, se designan nuevos centros, servicios y unidades de referencia del Sistema Nacional de Salud y, entre ellos, se establecen los siguientes para el transporte en ECMO neonatal y pediátrico, con una validez de 5 años:

Transporte en ECMO neonatal y pediátrico	
CSUR designado	Comunidad Autónoma
Hospital U. Regional de Málaga, para niños	Andalucía
Hospital U. 12 de Octubre, para niños	Madrid
SEM – Hospital U. Vall D' Hebrón, para niños	Cataluña

Los 3 **CSUR** lo son únicamente para **transporte primario** (se trasladarían al centro emisor, se canula allí al paciente y se traslada en ECMO). Por lo tanto, si el/la paciente ya está en ECMO, los tres CSUR referenciados no se encargarían del traslado.

2.- JUSTIFICACIÓN

Habida cuenta de la designación de CSUR **transporte** en ECMO-pediátrico de 28/07/2025 emitida por el Ministerio de Sanidad, se observa la necesidad de ordenar y protocolizar esta asistencia dentro de nuestro servicio público de salud.

En Galicia, el Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC) tiene capacidad para recibir traslados terciarios de pacientes pediátricos y neonatales en ECMO y, además, dispone de su Protocolo de utilización de los dispositivos de soporte vital extracorpóreo en pacientes pediátricos con fallo cardiorrespiratorio severo y reversible. Además, es el único centro en el Sergas con cirugía cardíaca infantil y es una referencia para la implantación de dispositivos de asistencia mecánica circulatoria de larga duración como puente al trasplante cardíaco. Por estos motivos, para los pacientes pediátricos que precisen de esta prestación en Galicia será articulada su atención con el equipo de profesionales que corresponda del CHUAC.

3.- OBJETO

El **objetivo principal** de este programa es asegurar la identificación temprana (alerta precoz) de pacientes pediátricos con indicación potencial de soporte con ECMO, con el propósito de garantizar su traslado oportuno al centro de referencia designado para la implantación del dispositivo. De este modo, se favorece la realización del procedimiento en un entorno especializado, optimizando las condiciones de seguridad, eficacia y supervivencia del paciente.

El **objetivo secundario** es organizar el transporte interhospitalario de pacientes pediátricos y neonatales en ECMO entre los hospitales de nivel III del Servicio Gallego de Salud con la UCI pediátrica o neonatal del CHUAC.

4.- INDICACIONES DE ALERTA Y SEGUIMIENTO POR SER SUBSIDIARIO DE ECMO

En todo paciente pediátrico hospitalizado con insuficiencia respiratoria o circulatoria grave en el que exista la posibilidad de que pueda precisar soporte con ECMO, es fundamental **identificar cuanto antes** los criterios de riesgo y evolución desfavorable. La **detección preventiva** permite organizar el traslado oportuno a un centro de referencia con capacidad para iniciar ECMO antes de que la condición clínica del paciente se deteriore de forma irreversible. Este abordaje garantiza que el niño llegue en condiciones estables para la implantación del soporte al centro de referencia designado, minimizando complicaciones asociadas al posible retraso en la derivación y asegurando mejores resultados de supervivencia y recuperación.

Por lo tanto, como criterio general, la situación óptima es la detección temprana, la comunicación prematura con el equipo de la UCI Pediátrica o Neonatal del CHUAC y su traslado (con medios propios del centro donde está ingresado el paciente pediátrico), para que en el CHUAC sea implantada la ECMO y así poder minimizar traslados de un paciente con este soporte.

Un factor asociado a un peor pronóstico en los pacientes pediátricos en ECMO es la indicación tardía. Es por ello que se describen a continuación los criterios generales de alerta, con el fin de realizar la interconsulta y el seguimiento individualizado en cada caso con el centro CHUAC:

4.1 Criterios de alerta generales de ECMO VA (soporte respiratorio y hemodinámico):

- Soporte respiratorio y hemodinámico: presencia de shock cardiogénico refractario con hipoperfusión crítica de los órganos diana (presión sistémica persistente $<5^{\circ}$ percentil para la edad, diuresis $<1\text{ml/kg/h}$, acidosis láctica, saturación venosa central de oxígeno $<50\%$ o diferencia de saturación arteriovenosa de oxígeno $>30\%$ en cardiopatías cianóticas).
- Para soporte respiratorio: en aquellos casos en que no se considere adecuada la opción de ECMO VV, tanto por alteración hemodinámica como por seguridad.

La indicación de soporte ECMO de origen cardiológico debe ser consensuada con la Unidad de Cardiología del centro de referencia (CHUAC).

4.2 Criterios de alerta generales de ECMO VV (soporte respiratorio):

Insuficiencia respiratoria aguda, grave y potencialmente reversible, con un fallo progresivo persistente a pesar de las terapias convencionales optimizadas. Insuficiencia respiratoria hipoxémica grave definida como índice de oxigenación (IO) > 40 durante más de 3 horas, teniendo en cuenta no solo evaluar el valor del IO sino la evolución tras optimizar el tratamiento convencional; Insuficiencia respiratoria hipercápnica grave: $\text{pCO}_2 > 100\text{ mmHg}$ durante más de 6 horas.

4.3 Indicaciones generales de ECMO neonatal

a) Tipo de ECMO neonatal:

Venoarterial en la mayoría de los casos, puede ser venovenosa en alguna situación clínica aislada. La ECMO VV estaría indicada para fallo respiratorio aislado con función cardíaca conservada.

En Neonatos, en la mayoría de casos estará indicada la ECMO VA por su versatilidad, puesto que proporciona soporte tanto cardíaco como pulmonar, lo cual es útil en neonatos con patologías mixtas o inestabilidad hemodinámica; también por su facilidad técnica, dado que la canulación VA (generalmente en la vena yugular y arteria carótida) es más sencilla en recién nacidos debido a su anatomía y, además, muchas de las indicaciones neonatales (como la hipertensión pulmonar persistente o la hernia diafragmática congénita) pueden cursar con compromiso hemodinámico, lo que hace preferible el soporte VA.

b) Indicaciones ECMO neonatal:

Los criterios están en continua revisión y la tendencia va encaminada a identificar precozmente a los/las pacientes de riesgo, antes de que una ventilación mecánica "agresiva" y prolongada o dosis elevadas de drogas vasoactivas comprometan su traslado y/o pronóstico.

Las principales indicaciones son:

- Riesgo elevado de fallecimiento o secuelas con el tratamiento convencional.
- SDR con IO >40 durante >6 horas en ventilación mecánica convencional o de alta frecuencia, con imposibilidad de mantener parámetros protectores. Valorar traslado ya con IO >25 durante >8-12 horas.
- SDR con hipercapnia mantenida durante más de 6 horas con pH <7.10
- Arritmia refractaria.
- Paro cardíaco presenciado y recuperado, pero inestable y de causa reversible.
- Disfunción miocárdica grave recuperable por miocarditis u otras miocardiopatías infecciosas o tóxicas.

4.4 Contraindicaciones para la asistencia en ECMO

LIMITACIONES TÉCNICAS (contraindicaciones absolutas)

- Peso inferior a 2 kg, por la gran dificultad en canalizar los vasos.
- Neonato con edad gestacional <34 semanas

LIMITACIONES CLÍNICAS

Mayores o absolutas:

- Malformaciones congénitas y/o alteraciones genéticas extremadamente graves o letales.
- Daño neurológico grave e irreversible.
- Ventilación mecánica agresiva (PIP >45 cm H2O durante >15 días). En neonatos, contraindicación relativa (véanse contraindicaciones relativas).
- Neurocirugía reciente (<3 días)
- Hemorragia intracraneal (en neonatos: en grado significativo)
- PCR prolongada (>30 min) antes del inicio del soporte.

Menores o relativas (a valorar en cada caso con el equipo de ECMO):

- Neoplasias.
- Inmunosupresión grave.
- Trasplante de médula ósea.
- Enfermedad de injerto-contra huésped.
- Fracaso multiorgánico o daño irreversible de un órgano crítico (riñón, hígado, miocardio).
- Insuficiencia renal crónica.
- Fallo hepático terminal/crónico.
- Insuficiencia respiratoria crónica (excepto puente al trasplante).
- Insuficiencia cardíaca crónica (excepto puente al trasplante).
- Anatomía venosa compleja.
- Plaquetopenia (<50000), sin elevación mantenida tras infusión de plaquetas.
- Hemorragia activa no controlada o coagulopatía grave sin respuesta a tratamiento.
- Hernia diafragmática congénita (pacientes con relación pulmón-cabeza >1 y <1.4; derecha o asociada a cardiopatía congénita).
- En Neonatología:
 - Hipertensión pulmonar irreversible.
 - SDR con más de 14 días de ventilación mecánica invasiva y/o parámetros ventilatorios no protectores o agresivos.

4.5 Patologías y situaciones clínicas de alto riesgo de precisar soporte ECMO

4.5.1 Neonatales

- Síndrome de aspiración meconial grave.
- Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido con mala respuesta al tratamiento.
- Hernia diafragmática congénita con insuficiencia respiratoria grave.
- Sepsis o neumonía neonatal con fallo respiratorio refractario.
- Hipoplasia pulmonar grave.
- Cardiopatía congénita crítica neonatal.
- Disfunción miocárdica grave por miocarditis o miocardiopatía de cualquier tipo.

4.5.2 Pediátricas

- Miocarditis aguda.
- Miocardiopatías descompensadas o de nuevo diagnóstico.
- Arritmias refractarias con repercusión hemodinámica.
- Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) tras optimización en ventilación mecánica convencional (NOi, prono...).

Los criterios descritos se individualizan y se relacionan con el estado específico de cada paciente, con el fin de tomar la mejor decisión en cada caso por un equipo experto. Se valorará ECMO VV, prefiriendo el soporte VA en casos de duda (alteración hemodinámica añadida).

De manera general, si no se consiguen los objetivos terapéuticos con el tratamiento convencional o si para conseguirlos el tratamiento convencional tiene que ser muy agresivo, condicionando una mayor morbilidad, estaría indicado el uso de la ECMO.

5.- CENTROS QUE PUEDEN ACTIVAR EL PROTOCOLO

Podrán activar esta prestación de transporte-ECMO-pediátrico los centros CHUS y CHUVI, ya que son centros de nivel III que cuentan con UCI pediátrica o neonatal, cirugía cardíaca y cardiología infantil. Para ello, previamente, los niños que potencialmente puedan llegar a necesitar soporte, por su patología de base o su evolución clínica, **deberán ser trasladados preventivamente** al hospital de referencia de nivel III de su área sanitaria.

Se contempla también el traslado de todo paciente pediátrico que potencialmente pueda necesitar soporte ECMO al centro de referencia (CHUAC), independientemente de su centro de referencia nivel III de su área sanitaria, con el objetivo de minimizar el traslado de pacientes en ECMO. Previamente, se contactará con Cardiología Infantil del CHUAC para su aceptación e idealmente se realizará consulta telemática.

6.- ACTIVACIÓN DEL EQUIPO DE TRANSPORTE EN ECMO

En aquellas situaciones en las que el estado clínico del paciente pediátrico imposibilite su traslado seguro y oportuno al centro de referencia para implantación ECMO, se contempla la activación del equipo asistencial ECMO del CHUAC como centro de referencia **para este procedimiento**. Este recurso permite desplazar a un equipo altamente especializado hacia el hospital donde se encuentra el paciente ingresado **para realizar la implantación del dispositivo in situ**, garantizando la estabilización del paciente antes de su eventual traslado al centro de referencia. La activación de este equipo asistencial requiere una gran coordinación, de manera inmediata, entre la Fundación Pública de Urgencias Sanitarias 061, el hospital solicitante y el centro de referencia (CHUAC), con el fin de reducir retrasos y optimizar la supervivencia.

La unidad del CHUS o CHUVI en la que está ingresado el paciente pediátrico o neonato, con criterios clínicos para la implantación emergente e inmediata de la ECMO, será la que activará este código con el CHUAC.

El equipo de ECMO-pediátrico del CHUAC estará disponible para ayudar en la toma de decisiones en todo momento (interlocución a través de la UCIN/P).

El circuito de activación es el siguiente:

- 1. Detección:** la detección se hará desde la UCI Pediátrica o Neonatal donde está ingresado el/la paciente (centro emisor).

En el caso de que ya no sea posible hacer el traslado previo a la implantación por la situación clínica del/de la paciente, se activará al equipo asistencial para transporte en ECMO-pediátrico o neonatal.

- 2. Consulta:** el médico responsable del/de la paciente en el centro emisor llamará a la UCI Pediátrica o Neonatal del Materno-Infantil del CHUAC para informar, valorar el caso y la posibilidad del traslado del paciente a dicha unidad. Deberá siempre valorarse de forma temprana y conjuntamente con el centro de referencia (UCI Pediátrica/Neonatal, Cirugía Cardíaca Infantil y cardiología Infantil), el traslado previo a la implantación de la ECMO.

Previamente a esta valoración, será necesario que el paciente disponga de un ecocardiograma, cuyas imágenes podrán compartirse con el equipo del CHUAC, si fuese necesario. Para ello, se realizará una interconsulta entre centro emisor y el Materno Infantil del CHUAC.

Se realizarán los trámites oportunos entre los servicios de admisión de ambos centros para gestionar el traslado y para que en el CHUAC se disponga de NHC del paciente.

- 3. Registro:** se utilizará como herramienta la interconsulta, se abrirá el número de historia clínica (NHC) y quedarán registradas las decisiones terapéuticas consensuadas.

Los teléfonos de contacto de la UCI del Materno del CHUAC son:

- UCIP: 292222
- UCIN: 292206
- Adjunto UCIP: 464611
- Adjunto UCIN: 464518

4. Recepción, valoración:

- Si hay indicación clínica de ECMO (consensuada entre Intensivos-Cardiología Infantil-Cirugía Cardíaca) y el/la paciente no puede ser trasladado de forma temprana, la consulta se considerará una solicitud formal de asistencia y traslado del equipo asistencial transporte-ECMO.
- Si no hay indicación clínica de ECMO, se registra; si procede, se dan indicaciones para una nueva consulta, o bien se finaliza el proceso, temporal o definitivamente.

- 5. Activación:** si el caso cumple los criterios para la implantación de la ECMO, se iniciará el procedimiento. El médico de UCIP/UCIN del CHUAC activará

internamente al equipo asistencial para el transporte en ECMO de modo que, en el menor plazo posible (a ser posible inferior a 1 hora), confirmará la disponibilidad del mismo para el traslado al centro emisor.

El equipo asistencial estará formado por un profesional de pediatría de la UCIP/N, un profesional de cirugía cardíaca, enfermería instrumentista, enfermería de la UCIP/N y perfusionista. El profesional médico de la UCIP/N encargado del traslado será el contacto/referencia con el 061.

Asimismo, el personal médico de UCIP/UCIN del CHUAC contactará con la central del 061 (jefe de sala) para activar el transporte (ambulancia SVA con dos técnicos) hacia el centro emisor para el traslado posterior del mismo al CHUAC. Desde la central de coordinación del 061 se le informará de la llegada de la ambulancia SVA al centro emisor.

El centro emisor realizará las siguientes actuaciones:

- ▶ Dispondrá del material necesario que indica en anexo II.
- ▶ Confirmará la preparación del paciente según lo indicado en el anexo II.
- ▶ Informará de forma preliminar a la familia y se solicitará el consentimiento informado general de ECMO (modelo anexo V), si hay tiempo. En cualquier caso, antes de activar al equipo ECMO del CHUAC, se obtendrá el consentimiento verbal y se dejará constancia de este extremo en la historia clínica.
- ▶ Registrará en la historia clínica la hora de la activación y de la llegada del equipo al centro emisor.
- ▶ Deberán estar presentes a la llegada del equipo de transporte en ECMO un profesional para control ecocardiográfico de la inserción de las cánulas y un cirujano cardíaco del centro para colaborar en la técnica.
- ▶ Tendrá en cuenta la colocación del material, de los equipos y del paciente de acuerdo con la ilustración del anexo IV.
- ▶ Tendrá preaviso al jefe de celadores para recibir al equipo, colaborar en la transferencia intrahospitalaria y despejar la ruta. El equipo de traslado en ECMO accederá desde el servicio de urgencias hospitalarias.

El equipo de traslado ECMO-pediátrico ou neonatal del CHUAC realizará las siguientes actuaciones:

- ▶ Trasladará con todo el material necesario hasta el centro emisor (anexo II) y serán los que realicen la canulación y puesta en marcha de la ECMO.
- ▶ Gestionará el vehículo o los vehículos necesarios para el traslado del equipo asistencial y material necesario (taxi, ambulancia de transporte colectivo...).

- A la llegada, se informará a la familia de los riesgos específicos del traslado en ECMO y, si da tiempo, se solicitará el consentimiento informado (modelo del anexo V).
- Implantará el dispositivo ECMO al/a la paciente pediátrico/a y lo/la trasladará desde UCIP/N del CE a UCIP/N CHUAC. El anexo II recoge el check-list para realizar en la ambulancia SVA previo traslado.
- A la llegada al CHUAC, comunicará al servicio de admisión su llegada para asignación de cama.

La central de coordinación del 061 realizará las siguientes actuaciones:

- Movilizará la ambulancia de SVA con las prestaciones establecidas en el anexo I.
- Solicitará el apoyo de la Guardia Civil para escoltar al convoy en caso de ser necesario.
- Realizará el preaviso al/la jefe/a de celadores de la llegada del equipo ECMO al centro emisor, que accederá desde el servicio de urgencias hospitalarias.

7.- CONTINGENCIA

La contingencia se define como la situación en la que un/a paciente reúne los criterios clínicos para la instauración de la ECMO y el equipo del CHUAC no puede dar respuesta en el momento de la activación. En este caso, desde el CHUAC se activará el CSUR designado, tal como recoge el protocolo específico de relación con el centro CSUR fuera de la Comunidad Autónoma (Comunidad de Madrid o Cataluña, según sea el caso).

Se recuerda que el CSUR abarca la cartera de servicios de traslado primario, es decir, el equipo del CSUR viene a nuestro centro, canula aquí y traslada en ECMO. Si el paciente está ya en ECMO, el equipo de CSUR no se traslada.

8.- TRASLADO DEL/LA PACIENTE EN ECMO

Una vez realizada la canulación, el/la paciente en ECMO será trasladado por vía terrestre en una ambulancia con dos técnicos, que se gestionarán desde el 061 de Galicia. Antes del traslado con el/la paciente en ECMO, el equipo asistencial deberá comprobar que se dispone de todo el material necesario para poder realizarlo. Adicionalmente, será necesario contar con un segundo vehículo de apoyo para el traslado del material que aportará el CHUAC.

En el anexo 1, se detallan las características y el equipamiento de la ambulancia necesarios para el transporte, así como el material que aporta el CHUAC.

9.- RETORNO DEL/LA PACIENTE UNA VEZ ESTABILIZADO

Una vez que el/la paciente cumpla las condiciones clínicas óptimas para el retorno a su centro de origen, a criterio del equipo médico del CHUAC, se gestionará su retorno, de acuerdo con el procedimiento habitual de traslados entre hospitales del Sergas.

10.- BIBLIOGRAFÍA

1. Rambaud J, Barbaro RP, Macrae DJ, Dalton HJ; on behalf of the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. Extracorporeal membrane oxygenation in pediatric acute respiratory distress syndrome: from the Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med.* 2023;24 (supl 12 S): S124-S134. [doi:10.1097/PCC.0000000000003164](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000003164)
2. Choi YH, Jhang WK, Park SJ, Choi HJ, Oh M, Kwon JE, et al. Pediatric extracorporeal membrane oxygenation in Korea: a multicenter retrospective study on utilization and outcomes spanning over a decade. *J Korean Med Sci.* 2024;39(3):e33. [doi:10.3346/jkms.2024.39.e33](https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e33)
3. Mowrer MC, Lima L, Nair R, Li X, Sandhu H, Bridges B, et al. Pediatric hematology and oncology patients on extracorporeal membrane oxygenation: outcomes in a multicenter, retrospective cohort, 2009–2021. *Pediatr Crit Care Med.* 2024;25(2):e84–e93. [doi:10.1097/PCC.0000000000003584](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000003584)
4. Hamilton M, Burriess-West M, Bonadonna D, Ozment CP, Rehder KJ. An updated guide for clinicians: extracorporeal membrane oxygenation for pediatric patients with refractory acute respiratory failure. *Expert Rev Respir Med.* 2025;19(4):e2536887. [doi:10.1080/17476348.2025.2536887](https://doi.org/10.1080/17476348.2025.2536887)
5. Amodeo I, Di Nardo M, Raffaeli G, Kamel S, Macchini F, Amodeo A, et al. Neonatal respiratory and cardiac extracorporeal membrane oxygenation in Europe. *Eur J Pediatr.* 2021;180(6):1675–1692. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03898-9>
6. Van Ommen CH, Neunert CE, Chitlur MB. Neonatal ECMO. *Front Med (Lausanne).* 2018;5:289. [doi:10.3389/fmed.2018.00289](https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00289)
7. Alhumaid S, Alnaim AA, Al Ghamsi MA, et al. International treatment outcomes of neonates on extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) with persistent pulmonary hypertension of the newborn (PPHN): a systematic review. *J Cardiothorac Surg.* 2024;19:493. [doi:10.1186/s13019-024-03011-3](https://doi.org/10.1186/s13019-024-03011-3)
8. Cashen K, Regling K, Saini A. Extracorporeal membrane oxygenation in critically ill children. *Pediatr Clin North Am.* 2022;69(3):425–440. [doi:10.1016/j.pcl.2022.01.008](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2022.01.008)
9. Labib A, August E, Agerstrand C, Frenckner B, Laufenberg D, Lavadosky G, et al. Extracorporeal Life Support Organization guideline for transport and retrieval of adult and pediatric patients with ECMO support. *ASAIO J.* 2022.

<https://doi.org/10.1097/mat.00000000000001653>

10. Labib A, August E, Agerstrand C, Frenckner B, Laufenberg D, Lavadosky G, et al. Guías ELSO para transporte y recuperación de pacientes adultos y pediátricos soportados en ECMO. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO); julio 2022.
11. Ministerio de Sanidad (España). Criterios homologados acordados por el Consejo Interterritorial que deben cumplir los CSUR para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud: 101. Transporte en ECMO neonatal y pediátrico. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2023 [consultado 2025 oct 29]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>
12. Argudo E, Hernández-Tejedor A, Belda Hofheinz S, Fuset MP, Sánchez Galindo A, Burgueño P, et al. Recomendaciones de consenso sobre el transporte de pacientes en ECMO de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP). *Med Intensiva*. 2022;46(8):446–454. [doi:10.1016/j.medint.2022.03.010](https://doi.org/10.1016/j.medint.2022.03.010)
13. Yang Y, Wang X, Lu X, Zhang X, Huang J, Xiao Z. Mobile ECMO for inter-hospital transport of pediatric patients: experience from 22 cases. *Front Pediatr*. 2025;13:1664454. [doi:10.3389/fped.2025.1664454](https://doi.org/10.3389/fped.2025.1664454)
14. Belda Hofheinz S, López Fernández E, García Torres E, Arias Dachary J, Boni L, Tajuelo Llopis I, et al. Primary neonatal and pediatric ECMO transport: first experience in Spain. *Perfusion*. 2024;39(4):797–806. [doi:10.1177/02676591231161268](https://doi.org/10.1177/02676591231161268)
15. Singh K, Ojito J, Sasaki J. Safety of interhospital ECMO transport by low-volume ECMO transport centers. *J Pediatr Intensive Care*. 2021;10(2):126–132. [doi:10.1055/s-0040-1714706](https://doi.org/10.1055/s-0040-1714706)

Anexo I: check list ambulancia SVA y vehículo de apoyo

Características y equipamiento de la ambulancia SVA

- Camilla con 5 puntos de anclaje en posición central.
- Sistema de sujeción para paciente.
- Espacio para 3 pasajeros en zona asistencial.
- Sistemas de anclaje para todo el material.
- Balas de oxígeno (se asegurará carga completa).
- Se asegurará carga completa de energía.
- Sistema de aspiración.
- Respirador de transporte pediátrico o neonatal.
 - Debe bajar con la camilla para recoger al paciente.
- Puntos de corriente de 220V.
- Desfibrilador (ambulancia vs DESA).
- Nevera, si es compatible con hemoderivados.
- Manta de calor.
- Oxígeno abierto antes de la subida del/la paciente.
- Ambulancia en carga y calentamiento previo a la subida del paciente.
- Puntos de anclaje de bombas:
 - 1 volumétrica
 - 2 jeringa
- Balas de oxígeno x2 (se asegurará carga completa).
- Espacio para al menos 5 pasajeros.
- Zona de almacenamiento adecuada para todo el material.

Vehículo adicional de apoyo (CHUAC)

Anexo II: check list – Preparación para ECMO pediátrico o neonatal hospital emisor

1) Confirmación de indicación

- Indicación clara: se consensuará con el centro de referencia la indicación de implante ECMO y la imposibilidad de traslado previamente al implante del dispositivo.
- No hay contraindicaciones absolutas.
- Equipo multidisciplinario del centro emisor informado y presente (Cardiología Pediátrica y UCIP/Neonatología).
- Información a la familia, firma de consentimiento informado (si hay tiempo).

2) Ubicación del/de la paciente

El implante ECMO se realizará a pie de cama. Preferiblemente, el/la paciente estará ubicado/a en un cubículo independiente, con perímetro despejado y con la posibilidad de acceso para el equipo implantador por la cabecera del paciente y por el lado derecho.

- Se comprobará la compatibilidad de tomas de gases

Espacio habilitado para el equipo UCIP y perfusión para preparar su material.

3) Estabilización inicial

- Vía aérea asegurada (intubación, ventilación mecánica protectora).
- Acceso vascular central y arterial:

El paciente debe de estar monitorizado con una vía arterial, preferiblemente vía radial izquierda (no utilizar femoral derecha ni arteria radial derecha para la monitorización arterial).

En la canalización de la vía venosa central debe evitarse la vena yugular derecha y la vena femoral derecha, ya que este acceso se reserva para la canulación de la ECMO.

- Monitorización básica: ECG, saturación, presión arterial invasiva.
- NIRS cerebral/somático, si hay disponible.
- Temperatura central.
- SNG + jeringa compatible y sondaje vesical.
- Optimización hemodinámica (inotrópicos/vasopresores, según necesidad).

4) Estudios y preparación

- Gases arteriales y lactato.
- Laboratorios: hemograma, coagulación, electrolitos, función renal/hepática, pruebas cruzadas.
- Gasometría y ACT disponibles.
- Cultivos.
- Radiografía de tórax (disponible Rx portátil para comprobar las cánulas).
- Eco cerebral, si es posible.
- Ecocardio TT del paciente (presente Cardiología Infantil/adultos para comprobar cánulas).

5) Material y equipo

- Paños para preparación de campo estéril.
- Ultrasonido disponible para la guía vascular.
- Consola de bisturí eléctrico lista y funcional.
- Aspirador quirúrgico disponible y operativo.
- CVC y catéter arterial disponibles según peso y edad.
- Dos balas de O2 de transporte (para respirador y Colibrí) hasta ambulancia.
- Pie de gota para traslado de bombas hasta ambulancia.
- Nevera para hemoderivados.

6) Medicación

- Sedación profunda y analgesia adecuada.
- Relajante neuromuscular.
- Hemoderivados disponibles en sala (2 CH, 2 plasma, 2 plaquetas).
- Profilaxis antibiótica preparada (cefazolina 25 mg/kg iv).
- Bolo de heparina preparado (100UI/kg iv).

7) Prevención de complicaciones

- Medidas para prevenir hipotermia.
- Protección de puntos de presión.
- Material de reanimación listo en sala.
- Equipo preparado para transfusión rápida, si hay sangrado.

Anexo III: check list – para transporte en ECMO – Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

- Gasómetro portátil (I-STAT) con cartuchos para ACT y CG8+
- Comprobar tomas de gases para Colibrí en H. emisor
MATERIAL SIEMPRE INCLUIDO EN LAS MALETAS DE TRANSPORTE
- Monitor de transporte multiparamétrico con ondas de presión
- Respirador de transporte con modalidad pediátrica y neonatal
- Dos bombas de infusión volumétrica (cargadas)
- Cuatro bombas de infusión de jeringa (cargadas)
- Cables presión (PA y PVC) y sistemas de transductor x4
- Cable y sensor de pulsioximetría x2
- Electrodos de ECG x2
- Fonendo, termómetro y linterna
- Multiplicador de enchufes (relesta)
- Cables de alimentación para aparatos eléctricos
 - Asegurar carga completa de baterías de aparatos eléctricos
- Glucómetro + tiras + lancetas
- Sistemas de presurización x4
- Sistemas de sangre x2 +plaquetas x2
- Sistemas de microgotero x2
- Sistema de bomba: volumétrica x5 y jeringa Ox5 Nx5
- Jeringas 1-2-5-10-50ml
- Agujas de carga
- Bioconectores y tapones alcohólicos
- Apósticos, compresas, gasas, v. cohesiva, empapadores y material de curas
- Alcohol y clorhexidina
- Abbocath de diferentes tamaños 22G x3 y 24Gx3
- Tubo de drenaje torácico (pleurecath 8-10F) + jeringas de cono ancho
- Alargadera de O2
- Medicación: dopamina, noradrenalina, midazolam, rocuronio, ClK 1M, bicarbonato sódico 1M, furosemida, ácido tranexámico, atropina, adrenalina, milrinona, fentanilo, nitroprusiato, gluconato cálcico 10 %, sulfato de magnesio, amiodarona, heparina, fibrinógeno, cefazolina, SG 50 %
- Fluidos: Plasmalyte, SSF, albúmina 5 %, SG 5 %, suero glucosalino (5 % +0,9 %), agua de inyección
- Hemoderivados: los recogidos en el centro emisor (2 CH, 1 plasma y 1 plaqueta)
- Nevera para hemoderivadas y mediación en frío del centro emisor
- Gráfica de registro para transporte y bolígrafo
- Hoja de emergencia de paciente para peso y edad
- Hoja de medicaciones y perfusiones para peso y edad
- Otros: tijeras, esparadrapo, guantes, compresor, bridás, pegatinas de identificación, carpetas y rotulador
- MATERIAL A COMPLETAR SEGÚN PESO Y EDAD
- Manguito de TA no invasiva, cable y módulo
- Tubuladuras y filtro para respirador X2
- Bolsa de ventilación manual + mascarilla + valv. PEEP
- Guedel
- TETs + fiador + laringoscopio con pala + Airtrack
 - pilas de repuesto
- Sondas de aspiración y pieza en Y
- Medicación de urgencia cargada para el traslado: adrenalina, atropina, MDZ, fentanilo y rocuronio
- Bolos de volumen de 50 ml cargados de plasmalyte y albúmina 5 %
- Bomba de adrenalina y sedación en PC cargadas

Anexo IV: ilustración representativa de la colocación del paciente en la camilla y de la fijación de cánulas para el traslado



Anexo V: Consentimiento informado

1.- ¿Qué es y para qué sirve?

El tratamiento consiste en mantener las funciones del corazón y pulmón artificialmente, permitiendo dar un tiempo para su recuperación, al no responder el/la paciente con el tratamiento que se está empleando, por ser su respuesta insuficiente o por precisar esta modalidad de soporte en espera de un trasplante cardiaco.

2.- ¿Cómo se realiza?

El tratamiento requiere colocar una cánula en la vena yugular interna y, en su caso, en la arteria carótida, y utilizar un circuito de circulación extracorpórea que incluye un oxigenador extracorpóreo.

Este tratamiento se inicia como consecuencia de la gravedad de la situación actual del/la paciente, que no responde o responde insuficientemente al tratamiento convencional de la enfermedad de base, y es posible que no mejore o incluso empeore. Según el conocimiento científico disponible y el estado actual del paciente, las posibles consecuencias de no realizar la oxigenación por membrana extracorpórea pueden significar una mortalidad cercana al 100 %.

3.- ¿Cuáles son los riesgos?

A pesar de la adecuada elección de la técnica y de su correcta realización, pueden presentarse efectos indeseables específicos del procedimiento, que son relativamente frecuentes y todos ellos graves:

- Los propios de la canulación en la vena yugular interna y/o la carótida o en otras localizaciones (hemorragias, trombosis del vaso).
- Del tratamiento con anticoagulación (hemorragias internas y externas).
- Embolismo por entrada de aire en el circuito o por coágulos que se pueden formar y desprender.
- Accidentes por rotura del circuito.
- Problemas de riego cerebral y convulsiones, en caso de canalización de arteria carótida.
- Infecciones como consecuencia de la circulación extracorpórea.

El más frecuente, e inevitable, de los efectos indeseables de este procedimiento es la necesidad de transfusiones frecuentes y revisiones de las heridas operatorias debido a la necesidad de usar medicamentos para evitar la coagulación del circuito.

El conjunto de los efectos indeseables y de las complicaciones asociadas al procedimiento, con el cuadro clínico de base que sienta la indicación de la ECMO, son los que permiten una sobrevida entre el 40 y 60 %.

Si usted o alguna persona autorizada desean mayor información, no duden en consultar a su médico/a responsable o a cualquiera de los/las médicos/as del Servicio que le atienden.

RIESGOS PERSONALIZADOS:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ley 3/2001, título II (DOG de 8/6/2001), modificada por la Ley 3/2005 (DOG de 21/3/2005)

Nombre y apellidos.....mayor de edad, con DNI:.....
Vecino/a de.....calle.....n.º.....,
Teléfono.....

MANIFIESTO:

Que he sido informado/a por el/la doctor/a.....
en fecha..... (y que me ha sido entregada copia de la información) del
Procedimiento:,
de los beneficios que se esperan y del tipo de riesgos que comporta su realización
(complicaciones más frecuentes) y su no realización, así como de las posibles alternativas
según los medios asistenciales de este centro.

Comprendo toda la información que se me ha proporcionado y mis dudas han sido aclaradas
satisfactoriamente.

CONSENTO:

Al personal facultativo del Servicio dea que me
practiquen el procedimiento referido (descrito en el anverso) y las pruebas complementarias
necesarias. Soy conocedor/a de que, en caso de urgencia o por causas imprevistas podrán
realizarse las actuaciones médicas necesarias para mantenerme con vida o evitarme un
daño.

Sé que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.

Por incapacidad o renuncia a la toma de decisión: persona que autoriza (familiar o tutor/a
legal)

Nombre y apellidos....., con DNI:,
en calidad de

Firmo dos ejemplares en, de de

Firma del/de la paciente

Firma del /de la representante legal

Firma del/de la facultativo/a

He decidido **REVOCAR** mi consentimiento respecto a la realización del procedimiento referido.

Firma del/de la testigo

Firma del/de la facultativo/a

*Firma del/de la paciente
(o persona autorizada)*

Firma sólo en caso de revocar el consentimiento previo. Fecha:



SERVIZO
GALEGO
DE SAÚDE