



GUIAS DE LA ELSO PARA EL ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN CONTINUA DE LOS ESPECIALISTAS EN ECMO

PROPOSITO

Las “Guías ELSO para el entrenamiento y educación continua de los especialistas en ECMO o ECMO especialista”, son un documento desarrollado por la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo (ELSO) como una referencia para los actuales y futuros centros ECMO.

Su propósito es servir de guía para diseñar programas de educación y entrenamiento para los especialistas en ECMO. Cada centro ECMO debe desarrollar sus guías y políticas para el entrenamiento de los especialistas en ECMO, variando de acuerdo a cada institución. Dentro del desarrollo de estos documentos y programas, los directores y coordinadores de ECMO, deben tomar en cuenta los requerimientos de su institución y deben tener políticas y procedimientos revisados y acordados con los comités mas apropiados del hospital (ej: comité de calidad, IHH, etc). Los requerimientos institucionales y personales para los programas ECMO están plasmados en el documento de ELSO titulado: “Guías para los centros ECMO”, y no serán discutidos en este documento.

INTRODUCCION

El término “ECMO especialista ”se define, para el propósito de esta guías, como “el técnico especialista entrenado para manejar el sistema ECMO y las necesidades clínicas del paciente en ECMO” , esto bajo la dirección y supervisión de un médico certificado y también entrenado en ECMO . La persona que está ejerciendo como ECMO especialista debe tener una sólida trayectoria en cuidados críticos neonatales, pediátricos o de adultos, y debe tener al menos alguno de los siguientes:

1. Haber completado exitosamente un curso en una escuela de enfermería y además haber logrado el pase en el examen escrito realizado por el consejo de enfermería de su país.
2. Haber terminado en forma exitosa en una escuela acreditada de terapia respiratoria y tener completo el registro para practicantes de nivel avanzado.
3. Haber terminado con éxito en una escuela acreditada de perfusión y tener certificación nacional requerida en cada país.
4. Ser médicos entrenados en ECMO, quienes han completado con éxito los requerimientos institucionales del entrenamiento para los especialistas clínicos .
5. Otro personal médico, como ingenieros biomédicos o técnicos, quienes recibieron entrenamiento específico en ECMO y han estado practicando como especialistas desde el inicio de sus programas, y quienes han completado un entrenamiento en ECMO equivalente al de otros especialistas, además que han documentado en forma exitosa sus habilidades como especialistas en ECMO y han sido aprobados como especialistas por el director médico del programa. Este personal puede ser aprobado en forma institucional como especialista bajo la aprobación de una jefatura superior un nivel a su jefatura inmediata. Sin embargo ELSO no fomenta o da soporte a nuevos entrenamientos en este tipo de personal, solo el que ya se mencionó previamente en los puntos del 1 al 4.

ENTRENAMIENTO

El entrenamiento ECMO será dividido en dos partes: Entrenamiento para nuevos programas ECMO (centros que no tienen pacientes tratados), y programas ECMO con experiencia (centros que tienen su propio centro de operación y están entrenando nuevos especialistas en ECMO).

PERFIL DEL ENTRENAMIENTO: NUEVO PROGRAMA ECMO

A. Curso didáctico: El curso didáctico debe de incluir los siguientes tópicos (no debe estar limitado a ellos). Serán requeridas entre 24 a 36 horas para cubrir el siguiente material. Se fomentará la presentación de casos clínicos.

Los tópicos que se pueden incluir son:

- ***Introducción al ECMO:***
 - Historia
 - Estado actual
 - Indicaciones
 - Riesgos y beneficios
 - Física y fisiología del intercambio de gas a través de la membrana
 - Contenido de oxígeno, liberación y consumo
 - Fisiología del circuito
 - Tipos de ECMO
 - Aplicaciones futuras
 - Investigación

- ***Fisiología de la enfermedad tratada con ECMO:***
 - Hipertensión pulmonar persistente
 - Síndrome de aspiración de meconio.
 - Síndrome de dificultad respiratoria
 - Hernia diafragmática congénita
 - Neumonía /Sepsis
 - Postd operado de cardiopatía congénita/ Trasplante de corazón.
 - Cardiomiopatía /miocarditis
 - SDRA
 - Neumonía por aspiración.
 - Embolismo pulmonar.

- ***Procedimientos antes del ECMO:***
 - Notificación de los miembros del ECMO
 - Colocación de cánulas:
 - Abierto
 - Percutáneo
 - Inicio de bypass
 - Responsabilidad de los miembros del equipo

- ***Criterios y Contraindicaciones para la inclusión en ECMO:***
 - Selección de pacientes
 - Criterios de selección.
 - Evaluación antes del ECMO

- ***Fisiología de la coagulación , incluyendo:***
 - Cascada de la coagulación

Tiempos de coagulación activados (ACT's)
Coagulación Intravascular diseminada
Productos sanguíneos y sus interacciones
Manejo de los productos sanguíneos en el paciente con hemorragia
Interacciones de la sangre con las superficies
Exámenes de laboratorio
Farmacología de la heparina
Uso de antifibrinolíticos, protamina y otras drogas.

- ***Equipo ECMO, incluyendo:***

- Llenado del circuito
- Funcionamiento del oxigenador y control gasométrico.
- Diseño del circuito de ECMO
- Componentes del circuito de ECMO : cánula, bomba, monitor de retorno venoso, monitor en línea de saturación, monitor de presión, calentador, hemofiltro, detector de burbujas.

- ***Fisiología de ECMO Venoarterial y Venovenoso:***

- Indicaciones
- Fisiología
- Ventajas y desventajas

- ***Cuidado diario del paciente y manejo del circuito en ECMO ,incluyendo:***

- *Paciente:*

- Líquidos, electrolitos y nutrición.
- Respiratorio.
- Neurológico.
- Control de infección.
- Sedación.
- Hematológico.
- Cardíaco.
- Psicosocial.

- *Circuito:*

- Técnica aséptica.
- Flujo y gas de la bomba.
- Monitoreo de presión.
- Técnicas de infusión de productos sanguíneos.
- Circuitos de infusión.
- Manejo de la anticoagulación.
- Revisión de circuitos.
- Hemofiltración.
- Cuidados en la cabecera del paciente en ECMO.

- ***Emergencias y complicaciones durante ECMO:***

- Médicos:*

- Hemorragias intracraneales y en otros sitios
 - Neumotórax/neumopericardio.
 - Paro cardíaco.
 - Hipotensión/hipovolemia.
 - Coagulopatía severa.
 - Crisis convulsivas.
 - Hemotórax/hemopericardio.
 - Sangrado no controlado.

- Mecánicos:*

- Quiebre del circuito.
 - Ruptura de líneas
 - Alarmas de falla en el sistema o componente (bomba, vejiga, monitor de retorno venoso, oxigenador, calentador)
 - Émbolo aéreo
 - Decanulación inadvertida
 - Coágulos

- ***Manejo de casos complejos en ECMO***

- Cirugía en ECMO

- sangrado postoperatorio

- Transporte en ECMO (inter e intrahospitalario)

- ***Destete de ECMO (técnicas y complicaciones):***

- Indicaciones clínicas de recuperación cardíaca o pulmonar.

- Técnicas de destete del flujo de gas en la bomba

- Cambios de ACT durante el destete.

- Cambios ventilatorios durante el destete.

- Prueba de apagado/ decanulación después de bajo flujo.

- ***Procedimientos de decanulación:***

- Personal necesario.

- Medicamentos requeridos.

- Complicaciones potenciales.

- Ligadura de vasos.

- Reconstrucción de vasos.

- Abordaje percutáneo.

- ***Complicaciones post ECMO***

- Alteraciones de las plaquetas y electrolitos

- **Resultados en el desarrollo a corto y largo plazo de los pacientes sometidos a ECMO:**
 - Protocolo de seguimiento institucional
 - Revisión de la literatura

- **Cuestiones éticas y sociales:**
 - Consentimientos
 - Apoyo a los padres y a la familia
 - Retiro del soporte ECMO

- B. Prácticas de llenado del circuito con agua:** Estas sesiones deben ser suficientes para que cada uno de los alumnos adquiera experiencia. Al término de la sesión debe haber un entendimiento adecuado de todas las emergencias posibles en relación al circuito y las intervenciones apropiadas para cada una. Cada alumno debe estar listo para describir y demostrar cómo hacer el cambio de todo el equipo mayor (oxigenador, intercambiador de calor, vejiga). También deben ser capaces de hacer el cambio de los componentes menos complicados del circuito en un periodo de tiempo preestablecido (mangueras, llaves y poder checar la bomba si hay alguna oclusión al estar en ECMO).

- **Una sesión básica que debe incluir una discusión y demostración del equipo, está compuesta por :**
 - Revisión de la configuración y función del equipo
 - Accesos y toma de muestras del circuito
 - “La revisión básica del circuito”
 - Solución de problemas básicos
 - Cambios en llaves de 3 vías y extensiones

- **Una sesión de emergencia , que debe incluir entrenamiento en el manejo de:**
 - Rotura de la tubería.
 - Cambios de: Intercambiador de calor, vejiga, membrana (solo el procedimiento).
 - Aire venoso o arterial.
 - Revisión de oclusión de la bomba.
 - Falla de energía.
 - Decanulación inadvertida.

- C. Sesión de laboratorio con animales:** Como las sesiones de entrenamiento en la cama del paciente son imposibles en los nuevos centros ECMO, se requiere un trabajo de laboratorio más extenso, comparado con un centro de experiencia.
 - Las especies de animales y la duración del entrenamiento en ECMO podrá variar de acuerdo a la capacidad de la institución para darles un soporte prolongado a los animales durante la sesión. En los centros ECMO se usan típicamente corderos recién nacidos, ovejas o lechones. Es recomendable que los animales de laboratorio sean manejados por un periodo de 24 a 72 horas,

esto para disminuir el número de estos que se necesitan en las sesiones y para simular un manejo muy puntual del sistema ECMO .

- Los alumnos deben ser divididos en pequeños grupos, con un instructor para sesiones de 4 a 8 horas.
- Las sesiones deben incluir una revisión del circuito, los accesos y los puertos para la toma de las muestras, y los alumnos deben adquirir habilidades tales como: administración de productos sanguíneos, administración de soluciones, administración de medicamentos y toma de gasometrías, ACT y muestras de laboratorio. El uso de documentos tales como: diagramas de flujo, órdenes medicas y de laboratorio deben ser incorporadas durante esta sesión.
- Cada especialista debe ser capaz de manejar al paciente en ECMO cuando los parámetros estén alterados (ACT, PaO₂, y CO₂ postmembrana). Se recomienda que estas sesiones duren al menos de 8 a 12 horas .
- Una sesión que esté enfocada en emergencias y que dure al menos de 4 a 8 horas, debe incluir :
 - Rotura de conectores y extensiones.
 - Fuga de llaves de paso.
 - Rotura de mangueras.
 - Falla de la membrana del oxigenador.
 - Aire en el circuito.
 - Pérdida de retorno venoso.
 - Decanulación inadvertida.
 - Escenarios de parada de bomba y utilización manual.
 - Falla en la energía.
- Para los centros nuevos estas sesiones deben ser repetidas hasta que todos los miembros del equipo adquieran conocimientos sólidos del sistema ECMO y sean competentes en el manejo de emergencias simuladas que ocurren en ECMO. Después de la sesión inicial la mayoría de los centros requieren de 1 a 2 sesiones adicionales por especialista, con duración de 8 horas.

- Debe llevarse un record de asistencias y los miembros del equipo deben ser requeridos para asistir a un cierto número de reuniones, tantas como sea especificado por cada centro ECMO en particular.
- B. Sesiones de llenado del circuito con agua:** Estas deben ser realizadas tantas veces en el año, como sea especificado por cada centro ECMO en particular (se recomienda cada 6 meses como mínimo). El intervalo exacto debe estar basado en el volumen de pacientes ECMO tratados en cada centro.
- C. Examen anual:** Este es recomendado para verificar los conocimientos y habilidades de todos los especialistas . Se debe realizar una evaluación continua del desempeño con cada especialista.
- D. Número mínimo de horas en bomba:** Cada centro debe tener una cantidad mínimo de tiempo de bomba para cada especialista , para mantener la competencia. Por ejemplo un centro puede especificar que cada especialista realice al menos 8 horas con el equipo clínico, cada ocho semanas, para poder mantener la certificación. Si esto no se cumple se debe realizar nuevamente entrenamiento para alcanzar este estándar.