

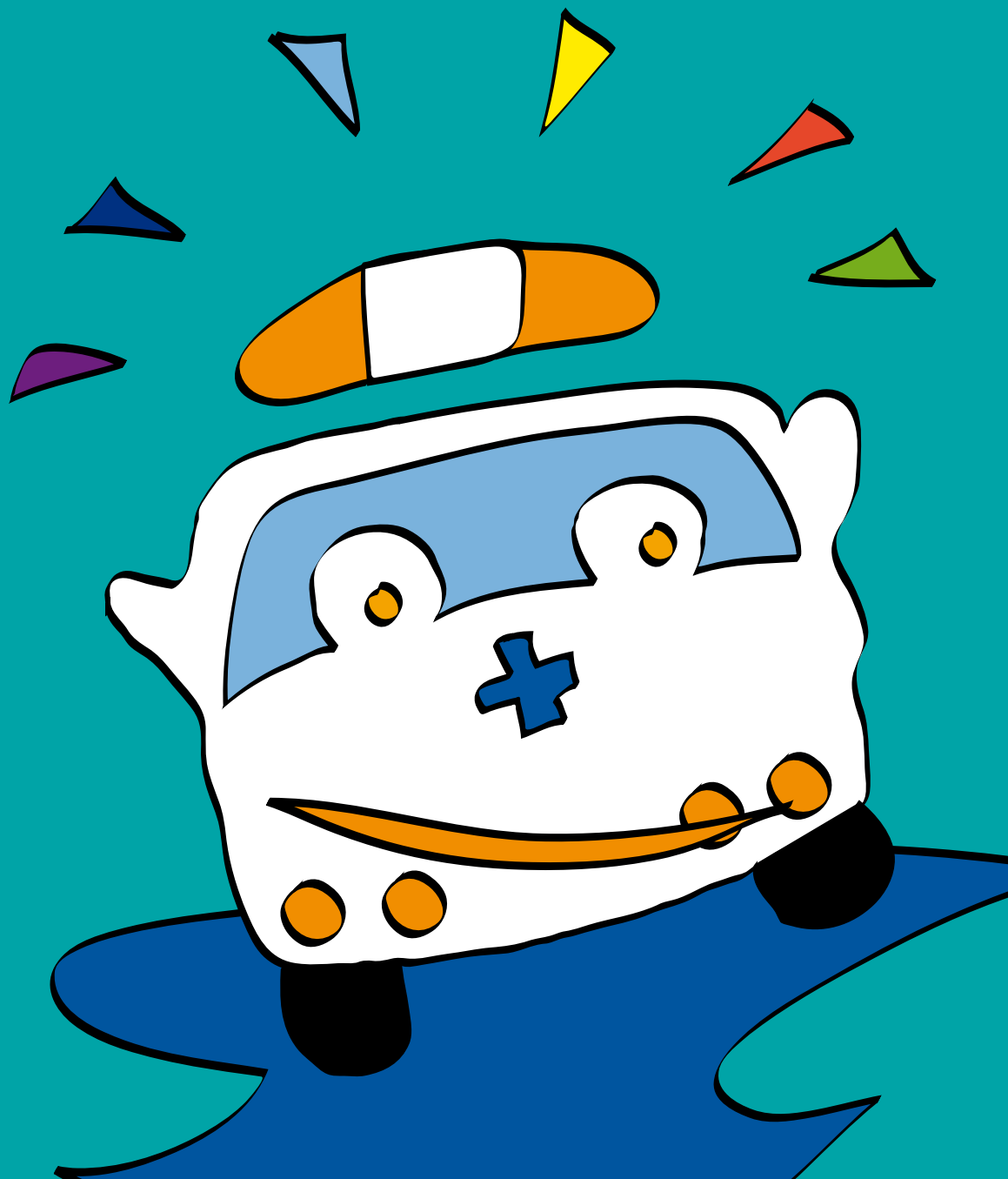
MANUAL DE ESTABILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB)



MANUAL DE ESTABILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB)



MANUAL DE ESTABILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS
Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB)

Coordinador Científico

Kay Boris Brandstrup Azuero

Autores

Kay Boris Brandstrup Azuero

M. Cristina Ferrer Esteban

Vanesa Doncel Laguna

Beatriz Garrido Conde

Maribel Iglesias López

M. Carmen Pozo Rodríguez

Inés Puig Angulo

José Luis Pulet Escudero

M. Cristina Reina Ferragut

Alberto Salas Ballestín

Isabel Sanz Ruiz

Arthur Sharluyan Petrosyan

Marina Taberero Medina

Ana Uréndez Ruiz

Hospital Universitari Son Espases (HUSE)

Servicio de Pediatría

Unidad de Transporte Pediátrico Balear

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica

Ilustración

Rocío Vicente Corral

Marina Cascales Rodríguez

Fotografía

Javier García Pérez

Juan Antonio González Steinmetz

Agustí Martínez Musson

Diseño e impresión

Servei d'Audiovisuals de l'HUSE

Revisión

Gabinet de Comunicació Lingüística de l'HUSE

1ª edición: octubre 2013

Depósito legal: PM 716-2013

Palma de Mallorca

La labor que realiza la Unidad de Transporte Pediátrico Balear es de un valor capital y está ampliamente reconocida por todos los profesionales de la medicina y de la sociedad de las Illes Balears. Trabajar con el enfermo crítico en situaciones desfavorables y cuando, en ocasiones, no hay tiempo más que para actuar, exige una pericia y un adiestramiento especial que es importante documentar y transmitir a las generaciones que nos siguen para, de esta forma, sedimentar los conocimientos y enriquecerlos con el paso del tiempo. Por este motivo, nada mejor que redactar nuestra manera de proceder en unos protocolos que nos guíen y que permitan una evaluación que, en definitiva, señalará los aspectos que son susceptibles de revisión y mejora. Siempre con el objetivo de llevar a los pacientes los últimos avances que permitan su recuperación sin secuelas.

Quiero agradecer el esfuerzo desinteresado y el interés demostrado a todas las personas que han colaborado en la redacción de este Manual y que han posibilitado su publicación, especialmente a los miembros de la UTBP, a su coordinador, al Servicio de Pediatría del Hospital Universitari Son Espases y al Servicio de Atención Médica Urgente (SAMU 061) del Servei de Salut de les Illes Balears.

Dr. Joan Figuerola Mulet

Jefe de Servicio de Pediatría
Hospital Universitari Son Espases

La colaboración entre el Servicio de Atención Médica Urgente SAMU 61 y el Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Universitari Son Espases (antiguo Son Dureta) se puso en marcha el año 2004 con la creación de la Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB) con una fórmula mixta formada con los médicos de la UCI pediátrica del HUSE y de los enfermeros del 061 y del Hospital.

Esta colaboración ha sido fundamental para la buena praxis y la mejora en la atención del paciente pediátrico y neonatal en nuestra comunidad, así como para la excelente relación entre la Gerencia del SAMU 061 y la UCI pediátrica del HUSE. Una muestra de ello, es la gran cantidad de pacientes atendidos en las islas de nuestra Comunidad Autónoma con la excelencia del equipo de UTPB y con unos óptimos resultados.

Por este motivo, quiero felicitar a todos y a cada uno de sus componentes y animarlos a la continuidad y mejora, en la medida de lo posible, tanto en el aspecto humano como tecnológico, dado que con ello se podrá atender aún mejor a este tipo tan especial de pacientes pediátricos y neonatales.

Dr. Iñaki Unzaga Ercilla

Jefatura Asistencial SAMU 061


Hace casi nueve años, en Octubre del 2004, pudimos hacer realidad el proyecto de crear una Unidad de Transporte específicamente pediátrica en las Illes Balears para mejorar la atención inicial y el transporte de los niños, acercando los medios y la atención crítica especializada pediátrica al hospital de origen, como la mejor manera de mejorar su pronóstico. Entonces, cristalizó el proyecto impulsado desde las unidades intensivas del Servicio de Pediatría de Son Dureta, hospital de referencia de nuestra Comunidad, actualmente Son Espases, y hospital receptor de la mayoría de los traslados críticos pediátricos y neonatales. Ese germen incipiente, desarrollado en colaboración con el Servicio del 061, ha ido creciendo, perfeccionándose a lo largo de estos nueve años. Hoy la Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB) es de referencia estatal, a la que observan muchas comunidades autónomas que tratan de mejorar la atención inicial y el traslado de niños y recién nacidos críticos, lo que nos llena de sano orgullo y responsabilidad.

El presente manual de protocolos de atención inicial, estabilización y transporte pediátrico es un paso más en este afán de superación de la UTPB. Pretende servir de guía docente a los residentes, tanto de Son Espases como de otros hospitales que han elegido el nuestro para incrementar su formación en transporte pediátrico. Es un paso más de un proyecto docente y de formación continuada que tiene vocación de continuidad y de mejora, que no se para aquí, sino que se impulsa para afrontar futuras ediciones y nuevos proyectos docentes.

Mi agradecimiento a todos los profesionales que con su esfuerzo e ilusión han contribuido al desarrollo de la UTPB, desde el viejo y entrañable Son Dureta hasta el pujante Son Espases, sin olvidar a nuestros compañeros del Servicio del SAMU 061, sin cuya colaboración este proyecto no hubiera sido factible. Especialmente, quiero felicitar a los actuales miembros de la UTPB que han hecho posible este Manual, particularmente a su coordinador e impulsor, Kay Boris Brandstrup, sin cuya iniciativa, empuje e ilusión no hubiera sido viable. A todos, darles nuestra enhorabuena y nuestro apoyo para que continúen en este camino de esfuerzo y superación asistencial, docente e investigadora al servicio de los niños, que son nuestra razón de ser.

Juan Carlos de Carlos Vicente

Coordinador de UCI de Pediatría
Hospital Universitari Son Espases



Todos los que formamos parte de este gran proyecto queremos compartir con vosotros la experiencia y los conocimientos adquiridos desde la creación de la UTPB. El “Manual de estabilización y transporte de niños y neonatos críticos” nace con cariño e ilusión, que han sido claves para el desarrollo y crecimiento de nuestra Unidad.

Consideramos que el mejor premio al que podemos aspirar, desde la humildad, es ayudar a quien en un momento dado participa bien en primera persona o de forma indirecta en un traslado sanitario, independientemente del nivel de experiencia que posea. Esperamos que nuestro Manual sirva de herramienta que facilite dicha tarea y suponga un beneficio en la atención del niño crítico que va a ser trasladado.

El grupo que integra la UTPB, se ha convertido en una pequeña familia que comparte la ilusión de su labor y que es el motor que ha permitido que entre todos logremos que sea una unidad puntera y referente. La filosofía que impregna todas nuestras intervenciones se fundamenta en la optimización de los recursos disponibles, la anticipación a los problemas que puedan surgir y el trabajo en equipo que, en conjunto, constituyen nuestro sello de identidad. Estas palabras no son suficientes para agradecer y significar lo muy importante que sois, así como el increíble nivel de profesionalidad y calidad humana que poseéis. Nada de esto hubiera sido tan especial sin vuestro apoyo. A todos, de corazón, muchísimas gracias por participar y colaborar en la atención del bien más preciado que tenemos, nuestros niños.

Kay Boris Brandstrup
Coordinador UTPB

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| 1. La Unidad de Transporte Pediátrico Balear | 11 |
| 2. Aspectos prácticos de la ambulancia sanitaria medicalizada..... | 17 |
| 3. Carro portátil de transporte | 23 |
| 4. Incubadoras de transporte y estación de transporte-shuttle de la UTPB | 31 |
| 5. Respiradores de transporte neonatal y lactante | 37 |
| 6. Respiradores de transporte pediátricos..... | 43 |
| 7. Gases medicinales en el transporte..... | 49 |
| 8. Monitorización y bombas de perfusión en la unidad de transporte pediátrico..... | 55 |
| 9. Protocolo clínico para la activación de la UTPB..... | 59 |
| 10. Hoja de traslado de la UTPB | 63 |
| 11. Estabilización y traslado de niños y neonatos críticos | 69 |
| 12. Vía aérea y soporte ventilatorio durante la estabilización del paciente trasladado..... | 83 |
| 13. Aspectos fisiológicos del transporte sanitario..... | 89 |
| 14. Sedoanalgesia y relajación en el transporte de niños y neonatos críticos..... | 95 |
| 15. Programación de la ventilación mecánica por patología neonatal..... | 111 |
| 16. Programación de la ventilación mecánica por patología pediátrica | 115 |
| 17. Reanimación cardiopulmonar neonatal y transporte..... | 121 |
| 18. Reanimación cardiopulmonar pediátrica y transporte..... | 125 |
| 19. Cardiopatías congénitas durante el transporte..... | 133 |
| 20. Politraumatizado pediátrico durante la estabilización y el transporte sanitario..... | 137 |
| 21. Inmovilización de los pacientes durante un traslado..... | 149 |
| 22. Hipotermia cerebral en la encefalopatía hipóxico-isquémica..... | 155 |
| 23. Seguridad durante el traslado de pacientes..... | 161 |
| 24. Fármacos de uso frecuente en el transporte pediátrico..... | 167 |

1

LA UNIDAD DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO BALEAR

Kay Boris Brandstrup →

El objetivo y la función de la Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB) es optimizar el tratamiento del neonato/niño crítico, que se encuentra en un hospital que no puede proporcionarle los cuidados intensivos adecuados para su estado, hasta su llegada al hospital de referencia que puede proporcionarle la atención urgente que necesita y, por lo tanto, mejorar su evolución y pronóstico. Estos cuidados intensivos se proporcionan desde el momento de la llegada del equipo de transporte, ya que acercan la UCI especializada pediátrica a los centros sanitarios de menor nivel y evitan el deterioro de estos pacientes antes de su llegada al hospital de referencia.

Como no es frecuente que los recién nacidos o los niños estén gravemente enfermos, con frecuencia, los hospitales emisores no están (ni estarán) capacitados para proporcionar los cuidados que necesitan, dado que esta capacitación está en relación con el desarrollo de unas habilidades prácticas y técnicas que se desarrollan con la práctica clínica habitual, muy difíciles de obtener en hospitales de menor nivel, que presentan un escaso número anual de pacientes pediátricos graves. Por todo ello, una de las labores fundamentales del transporte pediátrico secundario, la más importante y decisiva, es la estabilización en los hospitales emisores. Dicho de otro modo, la UTPB es la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales de todos los hospitales y clínicas de las Illes Balears que carecen de este recurso.

Las Illes balears tienen una población aproximada de 1.150.000 habitantes, de los cuales 165.000 son niños. Los nacimientos rondan los 12.000 al año. Además, hemos de tener en cuenta la elevada población flotante debida a los cerca de 12 millones de turistas que nos visitan cada año.

El centro sanitario de referencia en la comunidad es el Hospital Universitari Son Espases. Nuestro hospital es el único que dispone de servicios específicos para la atención integral del niño como: Cirugía y Traumatología Infantil, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

El traslado de pacientes con tratamientos como ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) o los traslados aéreos de pacientes con administración de óxido nítrico, entre otros, hacen de la UTPB una unidad de referencia a nivel nacional. Actualmente, nuestra Unidad, dentro de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP), está a cargo del grupo de trabajo del Transporte Pediátrico en España.

RECURSOS Y ACTIVIDAD DE LA UTPB

La Unidad está constituida actualmente por 5 pediatras y 3 DUES vinculados asistencialmente a las unidades intensivas de nuestro centro y 5 DUES pertenecientes al SAMU 061. Todo el personal tiene experiencia en la atención del niño/neonato crítico.

La actividad asistencial es fundamentalmente la cobertura del transporte pediátrico y neonatal urgente interhospitalario o intrahospitalario, que también desarrolla una actividad asistencial complementaria en la atención de pacientes graves pediátricos y neonatales en las unidades de intensivos de nuestro hospital.

Todos los días hay un equipo de traslado formado por un pediatra y personal de enfermería. Además hay otro pediatra que se encarga de lunes a viernes de la sedoanalgesia de pacientes ingresados en pediatría.

Además, hay que incluir al amplio grupo multidisciplinar de personas que intervienen durante un traslado y que sin su ayuda sería imposible el éxito de estas intervenciones (pilotos, técnicos sanitarios, personal de las unidades intensivas, equipo del centro coordinador de emergencias del SAMU 061...).

ACTIVIDAD DE ESTABILIZACIÓN Y TRANSPORTE

La actividad asistencial implica la estabilización "in situ" y el posterior traslado urgente interhospitalario, tanto de pacientes pediátricos como neonatales, durante las 24 horas del día, los 356 días del año. Esta actividad se desarrolla en dos periodos diferentes:

- Entre las 8 y las 22 horas, presencia física (ya que es el período con mayor actividad de transporte).
- Entre las 22 horas y las 8 horas, modo localizado, con un tiempo máximo de respuesta de 30 minutos, en los que se debe preparar todo el operativo para un traslado.

La tarea de la UTPB comprende tanto el transporte terrestre como el aéreo en el ámbito del territorio balear y también del peninsular, si el paciente requiere ser trasladado a otros hospitales del Estado español.

Además, en nuestro hospital, la UTPB se encarga de los traslados intrahospitalarios para la realización de procedimientos de los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y Cuidados Medios Neonatales.

También se realiza apoyo asistencial en las unidades antes enumeradas.

De este modo, se han realizado casi 5.000 intervenciones hasta la fecha desde su creación en el año 2004, de las cuales 3.000 son traslados.

SEDOANALGESIA DE PACIENTES INGRESADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA

De lunes a viernes (de 8 a 15 horas) hay un pediatra de la UTPB que lleva a cabo la sedoanalgesia para diversos procedimientos de pacientes procedentes de distintas unidades o servicios de pediatría: Cirugía Pediátrica, Cirugía Plástica, Traumatología, Oncología, Nefrología, Neumología, Gastroenterología, Gabinete de Pediatría y Hospital de Día Pediátrico, entre otros.

ACTIVIDAD ASISTENCIAL COMPLEMENTARIA

Durante el periodo de presencia física, mientras no están haciendo ningún transporte, realizan una actividad asistencial complementaria en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, Neonatales o en otras unidades pediátricas que requieran su competencia profesional.

CARTERA DE SERVICIOS DE LA UTPB

Traslados interhospitalarios:

- Terrestres
- Aéreos: interislas y peninsulares

Traslados intrahospitalarios y apoyo asistencial de los pacientes ingresados en:

- UCIP
- UCIN
- Cuidados Medios Neonatales

Atención médica urgente puntual:

- Apoyo ocasional al SAMU 061
- Atención ocasional en centros de salud

Sedoanalgesia para procedimientos en nuestro hospital:

- Hospital de Día
- Oncología
- Cirugía Pediátrica
- Cirugía Plástica
- Neumología Pediátrica
- Gastroenterología Pediátrica
- Radiología
- otros...

Asesor clínico:

- Asesor clínico para cualquier centro sanitario de la comunidad balear
- Asesor clínico para el personal del SAMU 061
- Asesor del SAMU 061 para la compra de material en la atención y el transporte del niño/neonato grave

Docente:

- Cursos de RCP pediátrica y neonatal
- Cursos de atención inicial al politraumatizado pediátrico
- Cursos de estabilización y transporte del neonato/niño crítico
- Cursos de ventilación mecánica y transporte
- Formación de residentes tanto de la comunidad balear como del resto del Estado español

2

ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA AMBULANCIA
SANITARIA MEDICALIZADA

Ana Uréndez →

En el ámbito sanitario, el medio de transporte terrestre que se utiliza es la ambulancia. A continuación hacemos referencia a algunos aspectos prácticos en el uso de este medio de transporte, siempre teniendo en cuenta que, dependiendo de la comunidad autónoma, puede haber alguna diferencia.

TIPOS DE AMBULANCIAS

Las ambulancias se clasifican según el tipo de actividad:

Ambulancias de transporte programado:
son blancas



Ambulancias de transporte urgente:
son amarillas y se dividen en de "Soporte Vital Básico" y de "Soporte Vital Avanzado"



Las **ambulancias de Soporte Vital Avanzado (UVI móvil)** se identifican con la letra "A" seguida de un número. Están dotadas con todo el material necesario para atender, estabilizar y trasladar al paciente en estado crítico. Están atendidas por un médico, un enfermero y un técnico en transporte sanitario.



Las **ambulancias de Soporte Vital Básico (TEM)** se identifican con la letra "T" seguida de un número. Están dotadas con el material necesario para realizar una atención básica. Están atendidas por dos técnicos en transporte Sanitario.

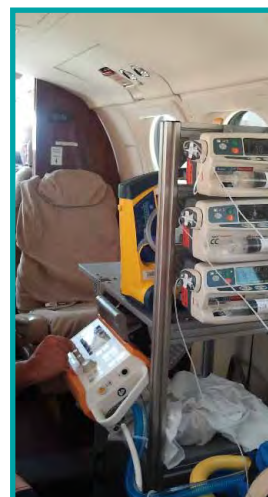


La **Unidad de Transporte Pediátrico Balear (UTPB)** utiliza las ambulancias de Soporte Vital Básico, las cuales se convierten en una UVI móvil de Pediatría cuando se les incorpora el equipo de pediatría (pediatra y enfermero), además del material pertinente.



UBICACIÓN DEL MATERIAL DENTRO DE LA AMBULANCIA

A la hora de realizar los traslados, la UTPB se desplaza con todo el material necesario para la estabilización y traslado del paciente pediátrico en estado crítico. Este material debe ir correctamente sujeto, tanto en la ambulancia como en el avión ambulancia, con el fin de evitar que se desplace durante el trayecto y se rompa o que pueda golpear a los ocupantes de la ambulancia. El carro portátil para la medicación y el material, tiene que ubicarse en el lugar que hay en la ambulancia para los maletines; la incubadora de transporte debe ir sujeta a la camilla, y las bombas, el monitor y el respirador deben sujetarse con correas. En el caso del avión ambulancia, hay un sitio establecido donde colocar el respirador, el monitor y las bombas. El carro portátil y el aspirador deberán ir sujetos con correas.



MEDIDAS DE SEGURIDAD

Durante los trayectos hay que respetar las medidas de seguridad. Además de que, como ya hemos explicado, todo el material tiene que estar sujeto al vehículo. El personal debe estar correctamente sentado y con el cinturón de seguridad abrochado y en caso de que necesite levantarse para atender al niño, debe avisar al técnico de transporte para que tenga más cuidado en la conducción e incluso decirle que pare si la atención que necesita el niño así lo requiere.



El niño también debe ir protegido. Dependiendo de la edad irá:

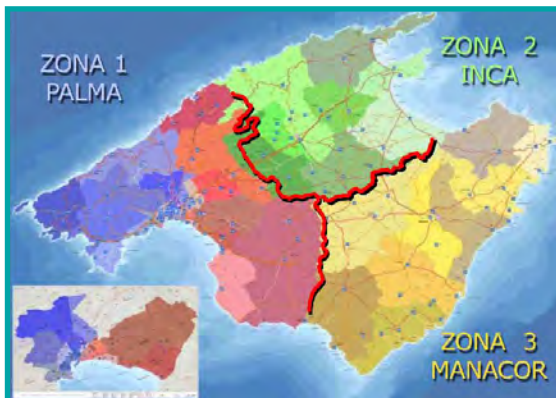
- En la incubadora, acolchado con un nido alrededor.
- Sujeto con el arnés que se ancla a la camilla, en caso de lactantes.
- Sujeto a la camilla con los cinturones, en caso de niños más grandes.

ASPECTOS QUE HAY QUE TENER EN CUENTA DURANTE EL TRASLADO

Tanto las baterías de los diversos aparatos como el oxígeno que se transportan, tienen una autonomía limitada y, por lo tanto, es muy importante optimizar su uso; por este motivo, al llegar a la ambulancia, al avión o al hospital, hay que conectar el oxígeno y la incubadora a las conexiones de los mismos. Hay que conocer bien la ambulancia y saber dónde se encuentran las tomas de oxígeno, así como dónde se mira el nivel de reserva de oxígeno o dónde se conectan las luces o el aire acondicionado.



ZONAS Y TIEMPOS



La UTPB se encarga de los traslados secundarios pediátricos entre los hospitales de las tres islas y a la península, si fuese necesario. Dependiendo del lugar al que tenga que ir, el tiempo de respuesta varía en función de la distancia. La Central de Coordinación de Emergencias del SAMU 061 tiene las islas divididas en zonas para su mejor organización:



- **Zona 1:** Palma
- **Zona 2:** Inca
- **Zona 3:** Manacor
- **Zona 4:** Menorca
- **Zona 5:** Eivissa
- **Zona 6:** Formentera (normalmente la UTPB no va a Formentera, los pacientes se trasladan a Eivissa, donde sí llega la UTPB).

Los tiempos de respuesta de la UTPB son difíciles de calcular ya que dependen de si en ese momento el equipo está en el Hospital Universitari Son Espases o de si está localizado (en este caso disponen de media hora para llegar al Hospital), también depende de la disponibilidad de ambulancias en ese momento y de lo que ésta tarde en llegar al Hospital. Por todo esto, al hablar de tiempos nos referiremos exclusivamente al tiempo de desplazamiento.

Las diferentes zonas de los hospitales a los que se desplaza la UTPB y los tiempos aproximados son:

- **Zona 1:** C. Rotger, C. Planas, Policlínica Miramar, C. Juaneda y Hospital Son Llàtzer, el tiempo aproximado no debería superar los 15 minutos.
- **Zona 2:** Hospital de Inca, 30 minutos y Hospital General de Muro, 50 minutos.
- **Zona 3:** Hospital de Manacor, 45 minutos y Hospital de Llevant (Porto Cristo) 60 minutos.
- **Zona 4:** Hospital Mateu Orfila, en este caso los tiempos totales dependen de muchos factores. De manera orientativa son 15 minutos de ambulancia hasta el aeropuerto y 30 minutos de vuelo. A esto hay que añadir el tiempo de espera en el control del aeropuerto que, en ocasiones, es excesivo.
- **Zona 5:** Hospital Can Mises. El tiempo es parecido al de la zona 4.
- **Zona 6:** Hospital de Formentera, en este caso nos trasladamos en helicóptero y los tiempos aproximados de vuelo son: 45 minutos si se sale del Hospital Universitari Son Espases y 7 minutos si se sale de Can Misses.
- **Zona externa:** Barcelona es el destino de la península más frecuente, con un tiempo estimado de 45 minutos, al que hay que sumar el tiempo de traslado desde el aeropuerto al centro sanitario de destino y el del control de seguridad del aeropuerto. Las otras ciudades a las que se desplaza la UTPB son Madrid y Valencia; aunque, en algún caso particular, puede ser que se tenga que trasladar a cualquier punto de la geografía peninsular.

3

CARRO PORTÁTIL DE TRANSPORTE

Inés Puig, Maribel Iglesias, Vanesa Doncel →

La UTPB siempre se desplaza con la mayor parte del material para la estabilización y el traslado del paciente. Esto nos obliga a conocer bien todo lo que se utiliza y nos permite disponer inmediatamente de ello en caso necesario.

Motivos por los que se utiliza un maletín o carro portátil

- En los centros emisores, no siempre disponen del material y/o de la medicación específica para el tratamiento.
- Portar en nuestro maletín todo el material que utilizamos habitualmente nos permite un acceso rápido y una actuación inmediata en caso de una intervención de urgencia, bien durante el traslado o en el momento de la estabilización. En ocasiones, aunque esté disponible este material o medicación, desconocemos su localización en los centros emisores o simplemente no nos referimos a él con la misma terminología que el personal de ese centro.
- Durante el trayecto puede ser necesario administrar medicaciones o cuidados que precisan el material que no está habitualmente en el vehículo de transporte. Es importante, antes del trayecto, hacer una previsión de lo que podemos necesitar y colocarlo en un lugar accesible (mascarilla facial y bolsa autoinflable).

Hay distintos tipos de maletines o carros portátiles, lo más importante es que cada unidad disponga de uno propio, adecuado a sus necesidades y que lo conozca detalladamente.

CARRO PORTÁTIL DE LA UTPB

Utilizamos un carro de herramientas con varios cajones de diferentes tamaños en los que hemos distribuido tanto el material de pequeño tamaño como el fungible necesario (que es mucho y variado por el rango de edades de los pacientes que trabajamos) y la medicación que podemos precisar. Para facilitar su traslado, tiene ruedas y un asa grande. Es importante que en los traslados en ambulancia y en avión se coloque y se ate correctamente para evitar que se desplace o que se abran los cajones.

Al inicio de cada turno, así como después de cada uso, se debe revisar y reponer el material que se ha utilizado. También se revisan una vez al mes las caducidades de todo el material fungible y en especial el de la medicación, que se debe sustituir en caso necesario.



ORGANIZACIÓN DEL CARRO PORTÁTIL

PRIMER CAJÓN

BANDEJA (miscelánea)

- Termómetro
- Glucómetro
- Tiras de glucómetro
- Lancetas
- Esparadrapos: papel, plástico, tela
- Sedas nº: 2, 3, 4 ceros
- Monedas servo (incubadora)
- Vaselina estéril
- Lubricante urológico
- EMLA
- Ampollas solución de inhaladores: budesonida, bromuro de ipatropio y salbutamol
- Ampollas de suero fisiológico y agua destilada
- Inhalador a presión de salbutamol
- Pieza de conexión para administración de pulsaciones de inhaladores a presión
- Pieza de conexión blanca al manómetro de la botella de oxígeno
- Pilas D (2uds.) AA (4uds.)
- Linterna
- Rotulador y bolígrafo
- Etiquetas adhesivas



COMPARTIMENTO INFERIOR

Vía aérea

- Maletín con laringoscopios:
 - Pediátrico:
(4 palas curvas nº: 1, 2, 3, 4)
 - Neonatal:
(3 palas rectas nº: 0 corta, 0 larga, 1)
- Válvula de PEEP
- Mascarillas faciales:
 - Redondas nº: 0, 1, 2
 - Triangulares azules nº: 2, 3/4, 5
- Jeringa de cono
- Alargadera toma de O2 (2uds.)
- Gafas nasales: adulto, pediátricas y neonatales (1 de cada)
- Mascarilla Venturi pediátrica (1ud.)
- Mascarilla reservorio pediátrica (1ud.)
- Mascarilla nebulización pediátrica (1ud.)
- Capnógrafo (2uds.)
- Bolsas recambio reservorio balón autoinflable
- Cánulas de guedel nº: 5, 5.5, 6.5, 7, 8, 9 (en la bolsa naranja)
- Conexiones para uniones y de tubuladuras varias (en la bolsa verde)
- Conexiones para óxido nítrico (en la bolsa verde)
- Nariz (filtro humidificador)
- Filtro de recambio para el respirador de la incubadora de transporte aéreo
- Jeringas y sistemas para bombas de infusión (mínimo 6 de cada)





SEGUNDO CAJÓN (medicación)
 (De delante a atrás y de izquierda a derecha y entre paréntesis el nº de unidades)

COMPARTIMENTO 1

- Atropina (5)
- Sedación, relajación, analgesia:
 - Ketamina (2)
 - Midazolam (4)
 - Fentanilo (4)
 - Morfina (2)



**Rocuronio (4) se transporta en una nevera aparte*

COMPARTIMENTO 2

- Furosemida (6)
- Adrenalina (12)

COMPARTIMENTO 3

- Anticomiciales y digestivo:
 - Ac. Valproico (2)
 - Levetiracetam (2)
 - Fenitoína (5)
 - Fenobarbital (3)
 - Clonacepam (2)
 - Diazepam (2)
 - Ranitidina (2)
 - Ondansetrón de 4mg y 8 mg (1 de cada)

COMPARTIMENTO 4

- Sedación y vasoactivo:
 - Propofol 1% (2)
 - Etomidato (2)
 - Solinitrina (1)

COMPARTIMENTO 5

- Vasoactivo:
 - Dopamina (4)
 - Dobutamina (2)
 - Amiodarona (4)
 - Noradrenalina (4)
 - Digoxina (3)

COMPARTIMENTOS 6 Y 7

- Iones y electrolitos:
 - Gluconato cálcico 10% (2)
 - Cloruro cálcico 10%(2)
 - Sulfato de magnesio 15%(2)
 - Cloruro potásico 15% (2)
 - Cloruro de sodio 20% (2)
 - Bicarbonato 1M (4)

COMPARTIMENTO 8

- Antiarrítmicos- Antihipertensivos:
 - Lidocaína 1% (1)
 - Esmolol (2)
 - Adenosina (4)
 - Urapidilo (2)
 - Hidralazina (2)

COMPARTIMENTO 9

- Antídotos, antiinflamatorios y antihistamínicos:
 - Sugammadex (2)
 - Naloxona (6)
 - Flumazenilo (2)
 - Dexclorfeniramina (2)
 - Fitomenadiona (4)
 - Dexametasona de 4mg (3)
 - Metilprednisolona de 8mg (1), de 20mg (4) y de 125mg (1)

TERCER CAJÓN (vía venosa)

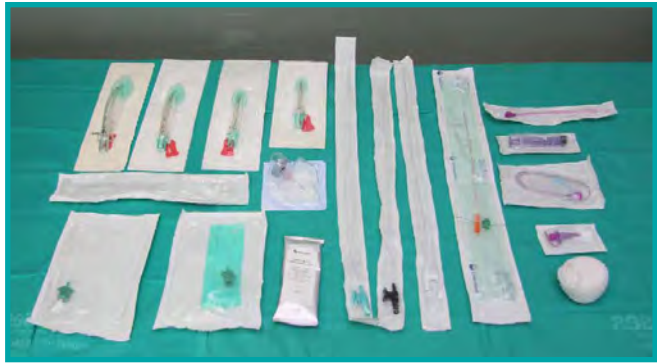
- Jeringas 1, 2, 5, 10 cc (entre 5 y 10 de cada)
- Intránulas 14 (2),16 (2), 18 (2 o 3), 20(2 o 3), 22(2 o 3), 24 (5)
- Palomitas 21 (2 o 3), 27 (2 o 3)
- Tapones de vía venosa (4 o 5 de cada)
- Tapones de sonda vesical (2)
- Agujas: de carga, amarillas, verdes, naranjas
- Compresor grande y pequeño
- Llaves de 3 pasos (3)
- Alargaderas con llaves de 3 pasos (3)
- Apósitos transparentes (Tegaderm®) (3)
- Apósitos (Cosmopore®) (3)
- Tiras de aproximación (Sterestrip®) (5)



CUARTO CAJÓN

Vía aérea

- Mascarillas laríngeas (1, 1.5, 2, 3)
- Guantes transparentes para aspirar (4)
- Sondas de aspiración flexibles de varios tamaños (2 o 3 de cada)
- Sonda de aspiración rígida (Yankauer) (1)
- Cánulas nasales neonatales: finas, gruesas, única (2 de cada)



Nasogástrico

- Sondas Salem 10, 12, 14 (2 de cada)
- Sondas neonatales antiguas, 5, 6 (2 de cada)
- Sondas neonatales nuevas (moradas) (2 de cada)
 - Fr 5, 50 cm
 - Fr 6, 50 cm
 - Fr 8, 50 cm
- Tubo extensible
- Jeringa 50 cc alimentación (moradas)
- Jeringas 1, 2, 5, 10 cc (moradas)
- Canulilla

Vesical

- Sondas 6(2), 8(2), 10(1), 12(1).

Otros

- Aguja punción intraósea 16, 18 (1 de cada)
- Diazepam rectal 5mg, 10mg (Stesolid®)(1 de cada)

QUINTO CAJÓN (varios)

Vía aérea

- Balones autoinflables:
 - Neonatal (con tubo corrugado)
 - Lactante (con reservorio)
 - Adulto-pediátrico (con reservorio)
- Catéteres pleurales (Pleurecaths®) 6F(2), 8F (2)
- Trócares 10, 16 (uno de cada)
- Set cricotiroidotomía
- TET (tubo emdotraqueal):
 - Del 2, 2.5, 3, 3.5 Fr. con y sin surfactante (dos de cada)
 - Del 3 al 7 Fr. con y sin balón
 - Del 7.5 Fr. con balón
- Fiadores pequeño y grande (uno de cada)



Vía venosa:

- Catéteres centrales (uno de cada):
 - 4.5 Fr, 20 cm, 2 luces
 - 4.5 Fr, 8 cm, 2 luces
 - 4 Fr, 30 cm, 2 luces
 - 5.5 Fr 30 cm, 3 luces
 - Sylatic
- Catéteres umbilicales (uno de cada):
 - Venoso: 4 Fr, 20 cm, 2 luces
 - Arteriales: 2.5 Ch, 3.5 Fr, 5 Fr
 - Con guía metálica
- Intránula de 2 luces 18 Fr
- Catéteres arteriales: 3.49 cm, 4.45 cm, 24.5 cm (2 de cada)
- Bicarbonato 1/6M (250 cc)
- Suero salino hipertónico 3% (250 cc)
- Set de canalización umbilical:
 - 2 pinzas axón sin dientes
 - 1 pinza pean
 - 1 mosquito
 - 1 porta
 - 1 batea



Estuche con fungible para monitorización y otros

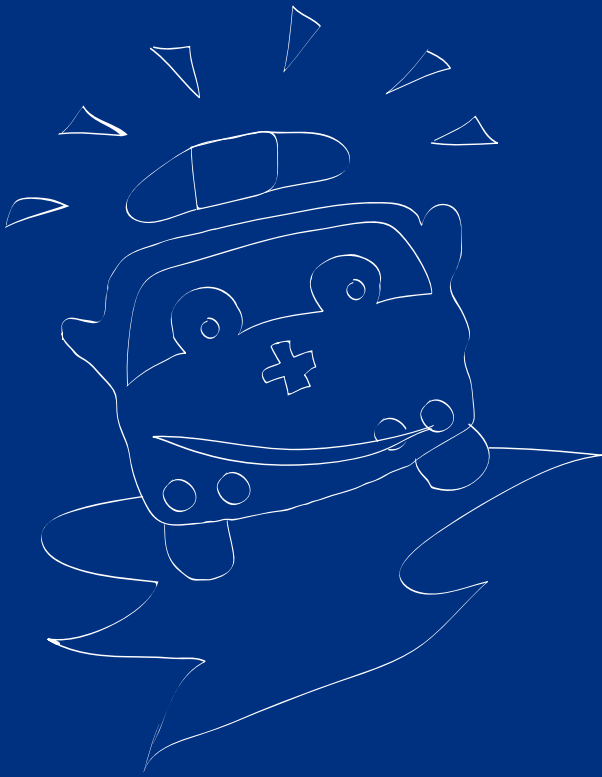
- Manguitos de TA (tensión arterial) neonatales del 1 al 5 (2 de cada)
- Manguitos de TA pediátricos del 6 al 9 (1 de cada)
- Arcos fijación TOT (2 de cada color)
- Pulsioxímetros neonatal, lactante, pediátrico (2 de cada)
- Electrodo (6 paquetes)
- Bolsas adhesivas de orina
- Pulsioxímetro digital



4

INCUBADORAS DE TRANSPORTE Y
ESTACIÓN DE TRANSPORTE-SHUTTLE DE LA UTPB

Isabel Sanz →



BIBLIOGRAFÍA

3. INCUBADORAS DE TRANSPORTE Y ESTACIÓN DE TRANSPORTE-SHUTTLE DE LA UNIDAD DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO BALEAR

- Médipréma N.I.T.E. Neonatal International Transport Incubator. Manual de utilización. France, Médipréma. 2012.
- General Electric (GE) Company. Estación de Transporte Giraffe. Finlandia. GE Healthcare. 2010.
- Dräger Medical. Babylog 8000 plus. Ventilador de cuidados intensivos. Instrucciones de uso. 4ª edición. Alemania: Dräger Medical; 2006.

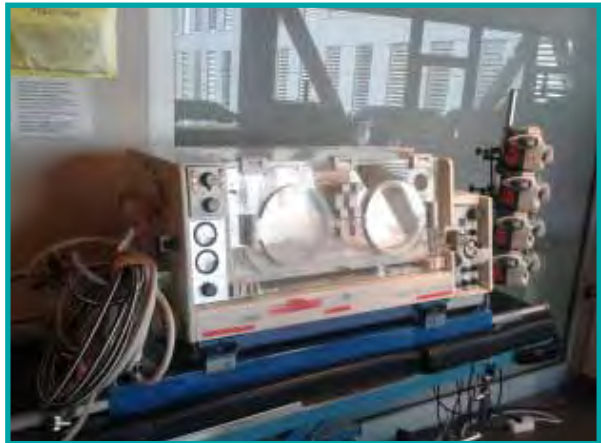
Nuestra unidad dispone de 2 incubadoras para transporte neonatal extrahospitalario: la incubadora Dräger 5400 para traslados terrestre y aéreos, y la Nite para terrestres. Además disponemos de la lanzadera Shuttle que se acopla a las incubadoras y cunas térmicas disponibles en la unidad neonatal para realizar traslados intrahospitalarios sin tener que movilizar al niño fuera de su habitáculo.

Cada vez que las utilizemos deberemos asegurarnos de llevar todo el material accesorio necesario para el traslado (bombas de perfusión, monitor, respirador, botellas de gases, aspirador...).

DRÄGER 5400

Características:

- Posibilidad de conexión a fuente de 230/240 V o 12/24 V.
- Accesibilidad total al recién nacido únicamente desde la parte frontal, con accesibilidad a través de dos escotillas por la parte trasera (sin accesibilidad desde los laterales). Visibilidad desde la parte frontal y superior.
- Plataforma saliente desde la parte frontal.
- Soporte con colchón de vacío.
- Regulación de temperatura graduable desde 28 a 39°C, con alarma cuando alcanza los 39°C.
- Posibilidad de administrar oxígeno directamente en incubadora o en gafas nasales a través de un orificio situado en el interior en la pared lateral izquierda.
- No dispone de camilla incorporada por lo que habrá que adaptarla y fijarla a la camilla de la ambulancia terrestre, del avión ambulancia o del helicóptero sanitario.
- Respirador neonatal incorporado Babylog 2000, con conexión a botellas de aire y oxígeno dispuestas bajo la incubadora.
- Barra metálica en la parte delantera para acoplar bombas de perfusión.



NITE

Características:

- Dimensiones: LongitudxAnchuraxAltura 960x580x540 mm. Peso 36,5 Kg
- Batería interna con autonomía de 15 a 45 minutos.
- Accesibilidad total al recién nacido por los 4 lados, con visibilidad desde 5 lados.
- Plataforma saliente del lado de la cabeza con reposacabezas abatible.
- Cama reversible que permite adaptar la posición de la cabeza al tipo y condiciones del

transporte, con colchón de vacío para aislar al paciente. Trendelenburg manual +10°.

- Sistema de calefacción por bóveda radiante.
- Regulación de la temperatura: aire de 28 a 39°C/sensor cutáneo de 35 a 38°C (alarma en 37°C).
- Analizador de O₂ que permite medir concentración de oxígeno administrado en incubadora.
- Camilla incorporada compatible con ambulancia.
- Pantalla táctil LCD.
- Con soporte para adaptar el respirador neonatal (Crossvent 2+) y distintos soportes para colocar material extra (bombas, monitor...).



ESTACIÓN DE TRANSPORTE-SHUTTLE

Fuente de alimentación portátil que se conecta a equipos Giraffe y Panda dotándolos de autonomía eléctrica, facilitando la movilidad de los equipos dentro del hospital, disminuyendo el número de transferencias y la manipulación del recién nacido.

Permite mantener las condiciones de temperatura y humedad durante el traslado y hace posible el mantenimiento de la ventilación mecánica si fuera preciso.

Características:

- Dimensiones: altura: 1,367 m, anchura: 638 mm, longitud: 890 mm, peso: 126 kg
- Batería interna con 45 minutos de funcionamiento (indicador lumínico que muestra su estado).
- Sistema de anclaje a incubadoras y cunas térmicas (en las incubadoras, debe vaciarse el depósito del agua antes del traslado para evitar que esta se derrame sobre la batería).
- Bandejas para colocar material auxiliar, en nuestro caso: monitor Transport Pro, respirador Babylog 8000, botellas de oxígeno y aire comprimido, cesta con caudalímetro para conectar línea de oxígeno/ambú.
- Barras laterales para bombas de perfusión.



BABYLOG 8000

Respirador de flujo continuo, ciclado por tiempo y limitado por presión.

No dispone de batería interna por lo que precisa estar conectado siempre a red eléctrica (en el momento que se desenchufa se apaga).

Precisa de botellas de oxígeno y aire comprimido para su funcionamiento (si falla el suministro de alguna sonará una señal acústica).

MODOS VENTILATORIOS

- Invasivos: A/C, IPPV/IMV, SIMV, CPAP
- No invasivos: IMV, CPAP (retirar sensor de flujo)

PARÁMETROS PROGRAMABLES

- FiO_2 : 0,21-1
- T inspiratorio: 0,1-2 seg; T espiratorio: 0,2-3 seg
- Flujo: 1-30 L/min
- PIP: 5-80 cm H₂O; PEEP: 0-25 cm H₂O
- Trigger por volumen: 1-10
- Permite dar emboladas inspiratorias manuales (con los parámetros programados) mediante el botón map. Insp.



ALARMAS PROGRAMABLES

- Volumen minuto: 0-15 L/min
- FR: 20-200 rpm
- Tiempo de apnea: 5-20 seg

MONITORIZACIÓN

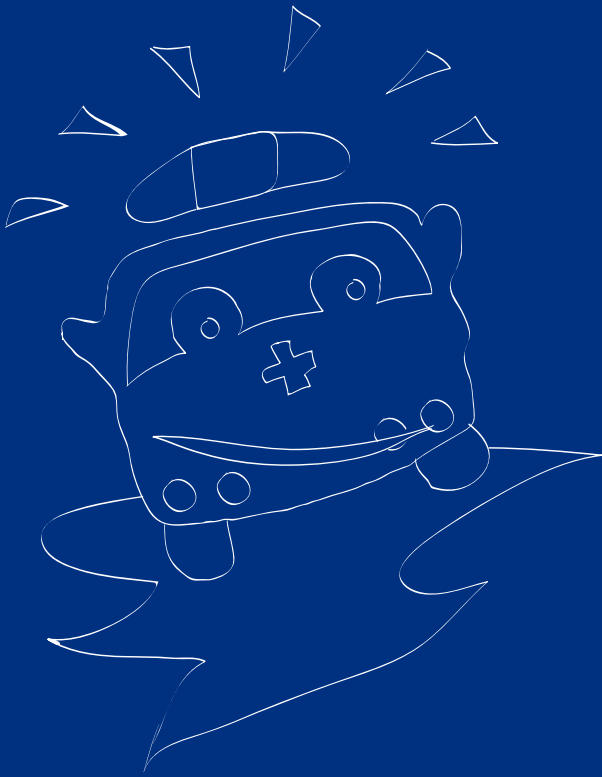
- FiO_2
- PIP/PEEP/Presión media
- FR
- Volumen tidal/Volumen minuto
- % de fugas
- Gráficas de flujo/tiempo y presión/tiempo

Tubuladuras desechables con ramas inspiratoria y espiratoria, con sensor de flujo reutilizable (que requiere calibración cada vez que se enciende el respirador). Al encenderse el respirador hace un autochequeo.

5

RESPIRADORES DE TRANSPORTE
NEONATAL Y LACTANTE

Kay Boris Brandstrup →



BIBLIOGRAFÍA

5. RESPIRADORES DE TRANSPORTE NEONATAL Y LACTANTE

- Manual de funcionamiento Respirador Crossvent 2+.
- Manual de funcionamiento Incubadora Dräger 5400 y respirador neonatal Babylog 2000.
- K.B. Brandstrup Azuero, P. Domínguez, C. Calvo. Estabilización y transporte interhospitalario del niño y neonato crítico. Rev. Esp. Pediatr. No 66 (1), 2010.

La elección del tipo de respirador de transporte es una de las primeras decisiones que se tienen que tomar cuando se inicia un traslado sanitario. Los criterios de elegir un tipo u otro dependen del peso y de la edad del paciente (neonatal o pediátrico). Cada equipo de transporte debe conocer las particularidades del respirador que tiene a su disposición.

Durante los traslados, el respirador siempre debe encontrarse bien fijado en una localización visible y de fácil acceso. En el vehículo de transporte, la contaminación acústica y el movimiento son compañeros de viaje por lo que el control de la monitorización, las alarmas acústicas y el sonido del ciclado del respirador son prioritarios para detectar cualquier problema. En todo caso, la información más importante se obtiene por el control visual del paciente vigilando la aparición de cianosis, la adecuada excursión torácica...

A continuación, se exponen las características de los respiradores usados por la UTPB.

RESPIRADOR NEONATAL BABYLOG 2000 (Incubadora de transporte Dräger 5400)

Es un ventilador que va acoplado a la incubadora de transporte y que no permite movilizar al paciente fuera de la misma. En caso de tener que movilizarlo, se debe ventilar con bolsa autoinflable.

El respirador es neumático por lo que no consume electricidad para su funcionamiento.

La mezcla de gases (oxígeno y aire comprimido) permite concentraciones de FiO_2 del 0,21 necesaria en la ventilación neonatal. La presión necesaria para cada ventilación la toma de las botellas de oxígeno y aire comprimido. Si se consume el gas de una botella continúa funcionando gracias a la botella restante y esto es de especial importancia ya que si es la de aire comprimido no se administra oxígeno.



Carece de sensibilidad de disparo o trigger por lo que no permite ventilar en modos sincronizados y por tanto el respirador no se va a acoplar a las respiraciones del neonato. Esto implica que el recién nacido tiene que estar acoplado forzosamente al respirador para evitar cualquier lesión secundaria, de ahí lo importante de una adecuada sedoanalgesia y/o curarización.

TUBULADURAS

Solo las hay de un tamaño y se encuentra disponible tanto reutilizable como desechable. Tienen dos asas una inspiratoria y otra espiratoria. Una conexión desde la T hacia el respirador que mide la presión (PEEP y PIP).

Es recomendable no ventilar niños de más de 4 kilogramos de peso por las limitaciones del respirador y en caso de patología pulmonar grave, el de elección debe ser el respirador Crossvent 2+.

Modalidades de ventilación que permite:

Funcionamiento neumático, ciclado por tiempo y limitado por presión.

- IPPV: sólo inyecta flujo en la inspiración.
- IMV y CPAP: flujo continuo (mayor consumo de gases).

Parámetros programables:

- FiO_2 : 0,21-1
- Frecuencia respiratoria: se programa variando el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio; permite entre 10-60 rpm en IPPV y un máximo de 25 rpm en IMV.
- PEEP 0-12 mmHg.
- Presión máxima de 50 mmHg.
- El flujo es constante: 8,5 Lpm.

Alarmas:

- Alarma acústica y visual en caso de fallo de suministro de gases o fallo del ciclado por desconexión y despresurización del circuito.

Calibración:

- Realizada por el servicio técnico.

RESPIRADOR CROSSVENT 2+

Es un respirador más moderno, polivalente, portátil, compacto y ligero (4,8 Kg de peso).

La programación y el manejo se realiza fundamentalmente a través de varias pantallas táctiles. Dispone de unos parámetros programables directamente en estas pantallas y otros (presión máxima, PEEP y flujo) en la parte frontal con unos mandos rotatorios.

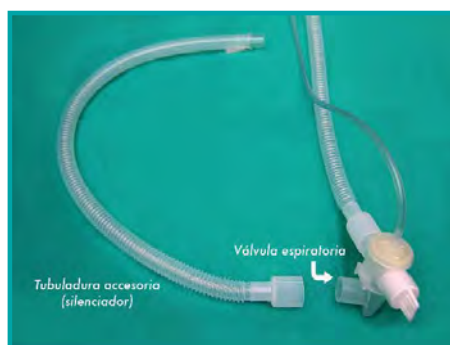
En las pantallas se registra toda la información tanto de programación, como de alarmas y monitorización.

Permite la ventilación neonatal y de lactantes. Su funcionamiento es electrónico y dispone de una batería con una autonomía de 8 horas.

La mezcla de gases se obtiene gracias a la conexión a una fuente de aire comprimido y oxígeno. En caso de fugas o de fallo de suministro en alguno de los dos, el respirador deja de ciclar.

El ciclado es por tiempo, controlable por volumen o presión. Permite elegir la modalidad al encenderse el respirador entrando en el menú AJUSTES. Una vez elegido el modo no se puede cambiar excepto si se apaga el equipo.

Las tubuladuras son no reutilizables e incluyen la válvula espiratoria. Existe una tubuladura accesoria que se acopla a la válvula espiratoria y cuya función es la de actuar como silenciador del ruido que genera el paso de aire a través de la misma; es importante evitar su obstrucción o taponamiento. Hay dos modelos de tubuladuras según el peso aproximado del paciente: neonatal (< 5 Kg) o pediátrico (> 5-10Kg).



El respirador dispone de trigger, activable y programable por presión o por flujo. Esto supone una gran ventaja frente al resto de ventiladores neonatales disponibles actualmente ya que se pueden utilizar modalidades sincronizadas.

Con este respirador se puede medir el volumen corriente exhalado gracias a dos tipos de sensores de flujo o neumotacómetros (no reutilizables): neonatal (volúmenes de 5–100 ml) y pediátrico (100- 990 ml).

Cuando no se utilice el respirador hay que cerrar las llaves de las botellas de oxígeno y de aire comprimido, así como, los mandos de programación (presión máxima, PEEP, flujo y FiO_2) ya que sigue consumiendo dichos gases y podemos encontrarnos con la sorpresa de que a la hora de volver a usarlo estén completamente vacías.

IMAGEN LATERAL DEL RESPIRADOR (interruptor de on/off, fuente eléctrica, indicador de carga, conexión sensor de flujo, conexión para nebulización, sensor de presión, PEEP y sensor de oxígeno y reset de alarma).



SENSOR DE FLUJO NEONATAL



SENSOR DE FLUJO PEDIÁTRICO

Modalidades de ventilación:

- Con flujo discontinuo (con neumotacómetro): AC, SIMV (+/-PS), CPAP (+/-PS).
- Con flujo continuo (constant flow; sin neumotacómetro): CMV, IMV, CPAP.

Parámetros programables:

- FiO_2 : 21-100%.
- Rango PEEP-CPAP: 0-20 mmHg.
- Rango de Presión máxima inspiratoria: 0 – 80 mmHg.
- Presión soporte: 0-50 mmHg.
- Flujo inspiratorio: 0–50 lpm.
- Flujo: se ajusta con mando giratorio. Al conectar el neumotacómetro suministra un flujo basal de 2-3 L/min con el neonatal y 5.5-6.5 L/min con el pediátrico.
- Tiempo inspiratorio.
- Volumen tidal (entregado al circuito): 5 – 990 ml.
- FR: 5-150 rpm. En SIMV: FR máx. de 50 rpm (caso de necesitar FR>50 rpm usar AC).
- Trigger por flujo: 1-20 lpm.
- Trigger por presión: -2 a – 10 cm.

Alarmas:

- Dispone de alarmas programables de FR, presiones y volúmenes.

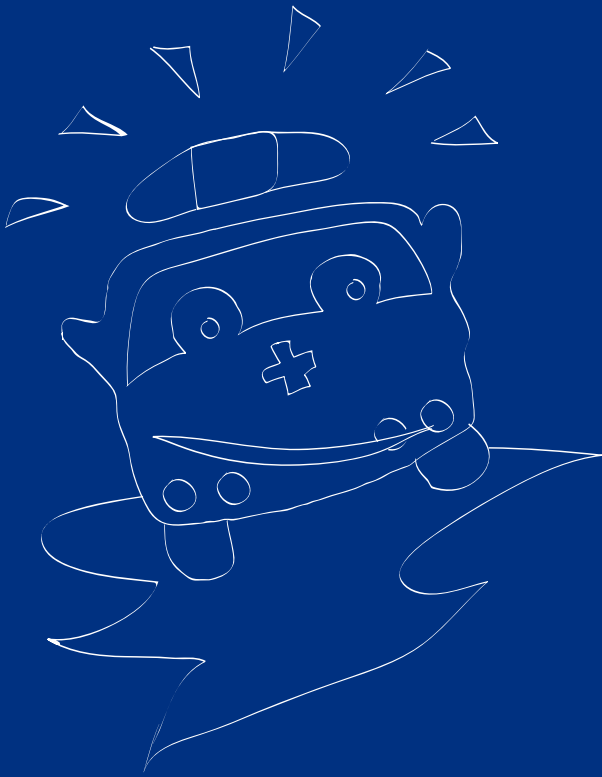
Calibración:

- Autocalibración automática cada vez que se enciende y otra manual cada mes.

6

RESPIRADORES DE TRANSPORTE PEDIÁTRICOS

Artur Sharluyan →



BIBLIOGRAFÍA

6. RESPIRADORES DE TRANSPORTE PEDIÁTRICOS

- Pilar Orive, J. (coordinador). Manual de ventilación mecánica en pediatría. 2ª edición. Grupo de Respiratorio de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- Instrucciones de uso Oxylog 3000 plus
- K.B. Brandstrup Azuero, P. Dominguez, C. Calvo. Estabilización y transporte interhospitalario del niño y neonato crítico. Rev. Esp. Pediatr. No 66 (1), 2010.

Los respiradores modernos de transporte permiten utilizar muchas modalidades de ventilación, pero tienen algunas diferencias respecto a los utilizados en unidades de intensivos. Además, el hecho de encontrarse en un medio móvil, con ruido y tener que movilizar al paciente, requiere estar atento a aspectos como prestar atención al sonido del ciclado, tener en cuenta el consumo de gases, la autonomía eléctrica, etcétera.

RESPIRADOR PEDIÁTRICO OXYLOG

PROGRAMACIÓN

1. Encendido: el respirador realiza una autocalibración de 10 seg.
2. Menú de elección de la tubuladura:
 - a. Desechables: adulto (blanca) o pediátrica (azul y hasta 15 kg de peso).
 - b. Reutilizable (tamaño único).
3. Elegir el modo ventilatorio con uno de los 4 botones de la derecha de la pantalla.
4. Programación de parámetros principales con mandos giratorios en la parte inferior (volumen tidal (VT), frecuencia respiratoria (FR), presión límite, FiO₂). Al programar el volumen tidal y la frecuencia respiratoria su valor aparece en la parte inferior de la pantalla.
5. Programación de parámetros adicionales en función del modo (PEEP, Ti, Trigger, rampa, etc.).
6. Programación de alarmas de frecuencia respiratoria y volumen minuto.
7. Ajuste de la pantalla de visualización mediante botones de valores y curvas.
8. Al conectar al paciente hay que prestar atención a la excursión torácica y al ciclado del respirador.

CALIBRACIÓN

Una vez al mes, aparte de la revisión técnica habitual.

RESPIRADOR DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO OXYLOG 3000

Características:

- Respirador con funcionamiento electrónico (dispone de batería de litio con autonomía de 4 horas).
- Requiere tener una conexión a una fuente de oxígeno. La conexión inadecuada a la fuente de gases o el agotamiento inadvertido de la botella de oxígeno son causas

frecuentes de fallo del respirador y no deben ocurrir ya que ponen en peligro a un paciente grave. Del mismo modo, previamente a conectar al paciente al respirador de transporte, se debe ajustar la FiO_2 del mismo al 100% y, posteriormente, disminuir según las necesidades.

- Permite ventilar niños por encima de 5 Kg; aunque en niños de peso superior, pero próximo a los 5 Kg, puede producir hipercapnia por reinhalación de aire espirado debido al espacio muerto del circuito.
- Dispone de Trigger por flujo y permite usar modos sincronizados.
- Posee una pantalla LCD en la que se registran las curvas de presión, el flujo, las alarmas, la programación y los valores medidos. Las curvas permiten una monitorización y detección visual de problemas como, por ejemplo, el aumento de resistencias por obstrucción o broncoespasmo.

Modalidades de ventilación que permite:

- **IPPV:** ventilación controlada por volumen
- **IPPVasist:** ventilación asistida/controlada por volumen
- **SIMV:** ventilación mandatoria intermitente sincronizada por volumen. Puede añadirse presión de soporte (ASB: Assisted Spontaneous Breathing) (SIMV/ASB)
- **BIPAP:** ventilación mandatoria intermitente sincronizada por presión. Puede asistirse con presión de soporte (BIPAP/ASB)
- **CPAP:** ventilación con presión continua en la vía aérea con o sin presión de soporte (CPAP/ASB)
- **NIV:** ventilación no invasiva con compensación de fugas. Interfase *non vented*

Parámetros programables:

- Dispone de mandos giratorios para parámetros principales (volumen corriente, frecuencia respiratoria, presión máxima y FiO_2) con un menú en pantalla para el resto de la programación.
- FiO_2 : 40 a 100% tener en cuenta que para la mezcla de gases coge aire del ambiente por lo que a flujos y volúmenes bajos no es capaz de suministrar FiO_2 bajas sino la mínima alcanzable.
- PEEP, presión máxima inspiratoria o límite, presión soporte y volumen tidal.
- Tiempo inspiratorio, tiempo pausa, rampa (velocidad de flujo inspiratorio).
- FR 2 – 60 rpm.

Alarmas

Dispone de alarmas programables de FR, presiones y volumen minuto.

RESPIRADOR DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO OXYLOG 3000 plus

Características:

Tiene las características generales del modelo anterior pero dispone de software optimizado para ventilar a niños a partir de 5 kg. Cambia la nomenclatura aunque las modalidades de ventilación son las mismas. Incorpora modalidad AutoFlow como una modalidad mixta controlada por volumen con presión regulable.

Si se conecta un filtro humidificador al TET hay que activar el modo HME (Heat and Moisture Exchange – intercambio de calor y humedad) para una corrección de la medición de flujos.

Modalidades de ventilación que permite:

- **VC-CMV:** ventilación asistida /controlada por volumen

- **VC-SIMV:** ventilación mandatoria intermitente sincronizada por volumen. Puede añadirse presión de soporte (Psoporte) (SIMV/PS)
- **SpnCPAP:** ventilación con presión continua en la vía aérea con o sin presión de soporte (CPAP/PS)
- **PC-BIPAP:** ventilación mandatoria intermitente sincronizada por presión. Puede asistirse con presión de soporte (BIPAP/PS)
- **NIV:** ventilación no invasiva con compensación de fugas. Interfase *non vented*
- **AutoFlow (AF)- modalidad programada por volumen**, pero la manera de entregarlo es con flujo decelerado de manera que la presión pico es la más baja posible, en función de las características del pulmón. Si se activa, se invalida el tiempo plato y debe ajustarse rampa (velocidad de flujo)

Parámetros programables:

- **FIO₂:** 40 a 100% tener en cuenta que para mezcla de gases coge aire del ambiente por lo que a flujos y volúmenes bajos no es capaz de suministrar FIO₂ bajas, administra la mínima alcanzable
- **PEEP, P máxima inspiratoria o límite, presión soporte y volumen tidal**
- **Tiempo inspiratorio, tiempo plato (%), rampa (velocidad de flujo inspiratorio)**
- **FR 2 – 60 rpm**

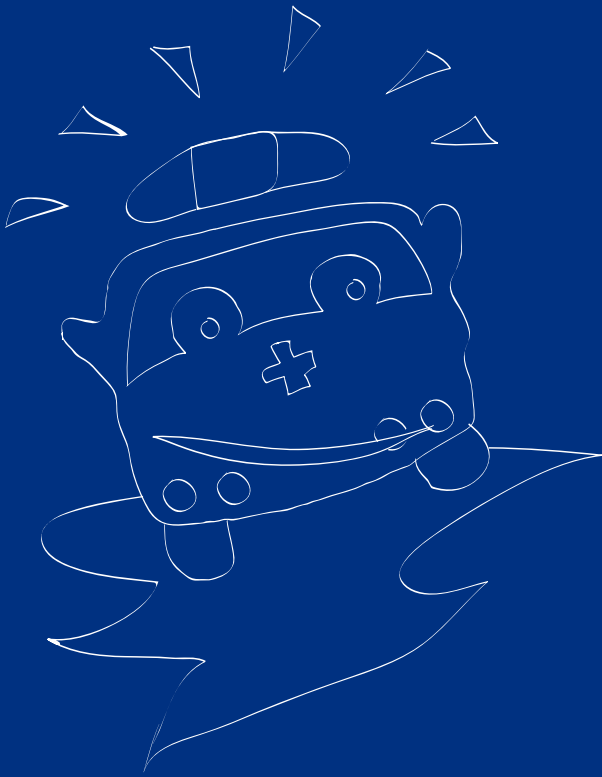
Alarmas

Dispone de alarmas programables de FR, presiones y volúmenes.

7

GASES MEDICINALES EN EL TRANSPORTE

Artur Sharluyan →



BIBLIOGRAFÍA

7. GASES MEDICINALES EN EL TRANSPORTE

- Pilar Orive, J. (coordinador). Manual de ventilación mecánica en pediatría. 2ª edición. Grupo de Respiratorio de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- Calvin G. Lowe & John G. Trautwein. Inhaled nitric oxide therapy during the transport of neonates with persistent pulmonary hypertension or severe hypoxic respiratory failure. *Eur J Pediatr* (2007) 166:1025 – 1031.
- Claire Westrope, MRCPCH; Neil Roberts, MRCS; Sanjiv Nichani, MBBS. Experience with mobile inhaled nitric oxide during transport of neonates and children with respiratory insufficiency to an extracorporeal membrane oxygenation center. *Pediatr Crit Care Med* 2004 Vol. 5, No. 6.

El uso de gases medicinales en la estabilización del niño grave es algo básico y rutinario, pero vital para trasladar al niño en muchas situaciones. Aunque sus funciones y utilidades son muy diferentes, se explican a continuación tres gases medicinales: oxígeno, aire medicinal y óxido nítrico, centrándose en las particularidades que tiene su uso en el transporte.

El oxígeno tiene algunas diferencias en cuanto a su administración en el prematuro y en el niño mayor. En algunos casos, el aire medicinal es esencial para el funcionamiento del respirador de transporte, se explicará el cálculo de la cantidad de gas requerida para realizar el transporte. Por último el óxido nítrico inhalado (iNO) se utiliza para el tratamiento de la hipertensión pulmonar.

OXÍGENO

Diferencias entre recién nacido y niño

En el recién nacido tiene toxicidad con $FiO_2 > 0.6$ con efectos perjudiciales a nivel ocular, cerebral, respiratorio y neurológico. Por tanto la FiO_2 óptima es la mínima necesaria.

Objetivos:

- $PaO_2 = 50 - 70$ mm Hg
- Sat Hb = 88% - 95%
 - <32 sem 88-92%
 - >32 sem 92-95%

Forma de administración: en el recién nacido se puede administrar de muchas maneras, por ejemplo, indirecto, gafas nasales, cánulas nasales con CPAP o tubo endotraqueal con ventilación mecánica. En el transporte, la más adecuada cuando no está indicada la intubación es la CPAP mediante cánulas nasales. Solo en casos más leves de niño a término usaremos gafas nasales.

CPAP

| INDICACIONES | CONTRAINDICACIONES |
|--|---|
| Tratamiento precoz de SDR leve en recién nacido pretermino con $FiO_2 < 0.3$ | Insuficiencia respiratoria (incapacidad de mantener oxigenación o $pCO_2 < 60$ y $pH > 7.25$): hacer gasometría de control en la primera hora de tratamiento |
| Apneas de prematuridad | Anomalías vía aérea superior (paladar ojival, atresia coanas...) |
| Tras extubación* | Fístula traqueoesofágica |
| Destete VM* | Hernia diafragmática |
| | Inestabilidad cardiovascular |

*No en el transporte

En **el niño** grave que no cumpla los criterios de intubación usaremos oxígeno con reservorio para administrar $FiO_2 > 0.90$ por sus efectos de:

- Tratar y prevenir la hipoxemia
- Disminuir el trabajo miocárdico y respiratorio
- Tratar la hipertensión pulmonar

En caso de hipoxia y gravedad que exigen administración de oxígeno en reservorio se debe considerar, fuertemente, la necesidad de intubación para el traslado.

AIRE MEDICINAL

Se debe tener en cuenta porque algunos respiradores como el Crossvent2+ no ciclan si falla uno de los gases suministrados (aire medicinal u oxígeno). Otros respiradores como el de la incubadora de transporte Dragër ciclan utilizando solo oxígeno si se acaba el aire medicinal, por lo que administran FiO_2 de 1, perjudicial para el recién nacido.

CONSUMO DE GASES

- Depende
 - Del consumo del respirador:
 - Variable en Crosvent2+ y Oxylog 3000 o 3000 plus
 - Fijo a 8.5 l/min. en el respirador de la incubadora de transporte Dragër
 - Del volumen minuto del paciente.

Consumo total = consumo del respirador + volumen minuto.

En respiradores neonatales como en el de la incubadora Dragër el volumen minuto no es conocido y no se tiene en cuenta en el cálculo.

- En las ambulancias hay oxígeno pero no botellas de aire medicinal, por eso conviene calcular el consumo de aire previsto y llevar una botella de reserva, en caso necesario.
- Para el cálculo de la reserva de gases hay que tener en cuenta la fracción inspiratoria de cada gas.
- La reserva debería ser del doble del tiempo de transporte esperado para cubrir imprevistos.
- Cálculo de minutos de gas disponibles en botella:

$$\text{Minutos de gas} = \frac{\text{litros de botella} \times \text{atmósferas de presión}}{(\text{consumo interno} + \text{volumen minuto}) \times \text{fracción de gas inspirado del respirador}}$$

Ej.: Neonato en transporte aéreo con respirador de incubadora Dragër y 0.5 de FiO_2 aire en botella: $2 \text{ L} \times 200 \text{ atm} / 8.5 \text{ L/min.} \times 0.5 \text{ } FiO_2 = 94 \text{ min.}$

ÓXIDO NÍTRICO INHALADO (iNO)

Vasodilatador pulmonar selectivo administrado de forma continua. Se utiliza ampliamente para tratamiento de hipertensión pulmonar persistente (HTP). Administrado de forma precoz disminuye necesidad de ECMO y parece acortar la estancia hospitalaria en el recién nacido.

| INDICADO | CONTRAINDICADO |
|---|---|
| RN a término o pretérmino leve >34 sem. con hipertensión pulmonar persistente o fallo respiratorio hipoxémico refractario | Cardiopatía estructural con shunt D-I y flujo sistémico ductus dependiente* |
| RN con VAFO para transporte en VMC | Cardiopatía con disminución de función VI* |
| iNO administrado en hospital emisor | RNPT <= 34 sem. |
| HTPP en niño mayor (SDRA, traslado a ECMO) | Relativa: diátesis hemorrágica |

*Diagnosticada por ecocardiografía

Dispositivos

Inovent: dispositivo específico con medidor de NO y NO₂

- Ventajas: concentración de iNO administrado conocida.
- Desventajas: sólo se puede usar en traslados terrestres y con ambulancia específicamente preparada para ello. Requiere de calibración previa a la administración.

Botellas de gas comprimido portátiles (Inomax / Vasokinox)

- Ventajas: fáciles de transportar y homologadas para transporte terrestre y aéreo. Inicio rápido de administración.
- Desventajas: concentración de gas calculada de forma teórica. La concentración de gas suministrada es menos segura en caso de respiradores con flujo discontinuo como el respirador Oxylog.

Forma de administración

- **Botellas de iNO comprimido:** Inomax / Vasokinox

Adaptadas específicamente para transporte, diferentes a las que se utilizan en el hospital.

$$\text{Flujo NO} = \frac{\text{ppm NO deseado} \times \frac{\text{L}}{\text{Min}} \text{ respirador}}{\text{NO botella ppm} - \text{NO deseado ppm}}$$

Previamente a su administración considerar

- Optimizar soporte hemodinámico:
 - Optimizar precarga.
 - Iniciar soporte vasopresor para TAM mayor de 50 en caso de recién nacido. Habitualmente se inicia con dopamina.
 - Considerar soporte inotropeo en caso de sospecha de bajo gasto, se utilizan dobutamina o adrenalina en función de la situación hemodinámica.
- Optimizar soporte respiratorio:
 - FiO₂ de 1 si aún no la tiene, el oxígeno es vasodilatador pulmonar.
 - PEEP óptima para reclutamiento alveolar.
 - I/E de 1/1, usar frecuencias respiratorias altas.
 - Sedación y relajación adecuadas.

- Ecocardiografía: no es necesaria para confirmar HTP pero si conveniente para excluir cardiopatía que limite el uso de iNO. Habitualmente no está disponible en el centro emisor y el uso del iNO es empírico en base a la clínica.
- Estrategia ventilatoria de hipercapnia permisiva manteniendo $\text{pH} > 7.2$

Considerar gases arteriales pre y post **iNO!**

8

MONITORIZACIÓN Y BOMBAS DE PERFUSIÓN
EN LA UNIDAD DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO

Cristina Ferrer →

Se tiene que conocer todo el material disponible para la monitorización y el sistema de bombas de perfusión de la Unidad de Transporte así como su funcionamiento. Aunque cuentan con una batería que les confiere autonomía durante horas, es de vital importancia, durante el trayecto en ambulancia, en avión-ambulancia y helicóptero sanitario, conectar todos los dispositivos a la red. Debemos insistir en la correcta fijación de los todos los elementos y su adecuada colocación para su fácil acceso.

MONITORIZACIÓN

La unidad cuenta con 4 monitores, dos para los traslados internos Transport Pro y dos para para los externos Dash 3000. Los parámetros que se pueden monitorizar son: FC con ECG, FR, Saturación O₂, TA tanto no invasiva como invasiva, CO₂ espirado (en el caso del Dash 3000) y T^a central (para la cual se usa un sensor esofágico). Se pueden configurar alarmas (límite superior e inferior).



Ninguno de estos monitores es compatible con la resonancia magnética, por lo que para los traslados internos se utilizará el específico del Servicio de Anestesia.

Es importante asegurarse de disponer de los manguitos de TA de todos los tamaños pediátricos. La Unidad también dispone de un pulsioxímetro digital de pequeño tamaño.

BOMBAS DE PERFUSIÓN

La Unidad de Transporte cuenta con 4 bombas de perfusión con programación de seguridad (Guardrails®), además puede disponer de las de la Unidad de Cuidados Intensivos si el traslado lo requiere.

En todo traslado, independientemente de su complejidad, se llevará el módulo de las 4 bombas, y si la complejidad lo requiere se llevarán más, pero siempre serán 4 como mínimo. Se deberá llevar una bomba más del número previsto por si alguna fallase durante el traslado. Algunas medicaciones, por infundirse a un ritmo constante podrán ir en la misma bomba, por ejemplo la sedación y la analgesia. Estas bombas no son compatibles con la resonancia magnética, por lo que se deberá

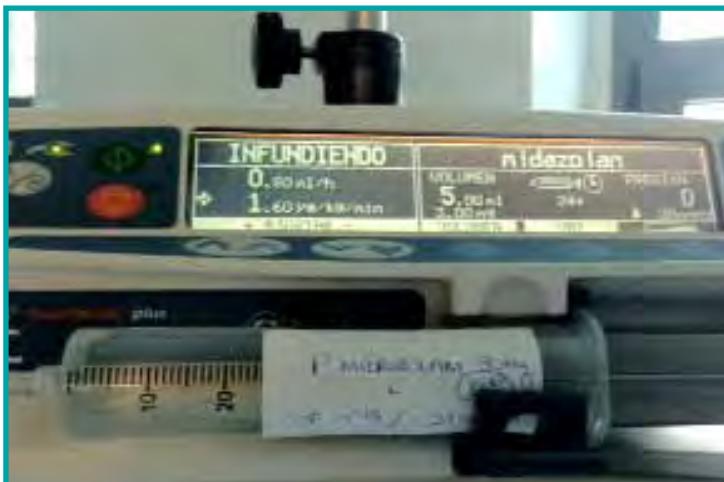


usar un sistema de alargaderas para que queden fuera del campo electromagnético.

En la programación de la bomba el ritmo de perfusión será siempre en ml/hora y la dosis variará según la medicación (mcg/kg/min, mg/kg/hora, mcg/kg/hora, etc).

Botones de la bomba

- **On / off:** verde / rojo, con indicador si está funcionando con la batería o con corriente
- **Pausa:** color naranja
- **Infundir:** color verde
- **Purga** (si la bomba está en pausa) o **bolo** (si está infundiendo),
- Botón con el signo de "?": permite la visualización y el cambio de la programación
- **Botón de control de alarmas de presión**
- **Flechas para aumentar o disminuir el ritmo de infusión**
- Botón **para borrar o programar el volumen** (VAI = volumen a infundir)
- **Botón para cancelar alarmas**



9

PROCOLO CLÍNICO
PARA LA ACTIVACIÓN DE LA UTPB

Kay Boris Brandstrup →

La Unidad de Transporte Pediátrico tiene unas funciones bien definidas. Al ser un **recurso limitado**, debe disponer de unos criterios de activación concretos para su óptima utilización. La UTPB debe centrar su actividad en pacientes de riesgo y con ciertas características clínicas. Esta selección es importante ya que la Unidad, por ejemplo, no debería trasladar a un niño con una sospecha de apendicitis cuando se podría requerir para la estabilización y traslado de un niño con una sepsis que requiere una atención urgente especializada.

ESTAMENTOS IMPLICADOS EN UN TRASLADO

En la activación de la UTPB, participan diferentes profesionales a la hora de decidir la indicación o no de un traslado:

- Médico emisor
- Médico receptor
- Médico regulador del centro coordinador de emergencias SAMU 061
- Pediatra de la UTPB

En este grupo, el conocimiento de la valoración del niño y neonato grave es variable; por este motivo, es necesaria una herramienta sencilla que discrimine y categorice al paciente susceptible de traslado. Este protocolo, facilita la toma de una decisión conjunta sobre la prioridad y el equipo que debe asumir el traslado (ambulancia medicalizada, UVI móvil o la UTPB). Desde el centro coordinador y mediante una conferencia a tres —médico emisor, médico regulador y pediatra de la UTPB— toman la decisión final en la que prima el criterio clínico del pediatra de la Unidad de Transporte.

CARACTERÍSTICAS DEL PROTOCOLO

El protocolo está dividido en cinco apartados y ha sido consensuado por la UTPB y el SAMU 061. El lenguaje es sencillo y los parámetros clínicos, analíticos y escalas de gravedad son de fácil interpretación.

CONSIDERACIONES

- Con un solo criterio de activación está indicado que sea la UTPB la encargada del traslado.
- La evolución clínica del paciente puede variar en cualquier momento y los criterios iniciales pueden cambiar. Así, un paciente con un broncoespasmo grave puede mejorar tras el tratamiento realizado por la UTPB y por lo tanto, modificar el lugar de ingreso, pasando de la indicación "ingreso en UCIP" a la indicación "ingreso en urgencias".
- Hay que tener claras las limitaciones con un paciente grave, cuya solución pasa obligadamente por llegar al hospital receptor lo antes posible. Ante una patología rápidamente progresiva (p.ej., politraumatizado sangrante), la estabilización no se

debe prolongar inútilmente. En ese caso, se debe estabilizar al paciente con unas mínimas condiciones para asumir el traslado e iniciarlo incluso sin esperar al equipo de transporte pediátrico.

- Ante varios traslados simultáneos, la UTPB asume al paciente de mayor gravedad. Si la situación clínica lo permite, los demás pueden esperar a la UTPB. Si por el contrario la prioridad de traslado es alta, esta intervención la asume el equipo de la UVI móvil del SAMU 061 más cercano disponible.

PROTOCOLO CLÍNICO DE ACTIVACIÓN DE LA UTPB

(al menos un criterio pone en marcha el operativo para un traslado)

| 1. ORIGEN O DESTINO | |
|---|---|
| Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal o de Pediatría | |
| Unidad de Cuidados Medios Neonatales | |
| 2. INESTABILIDAD RESPIRATORIA | |
| Necesidad de ventilación mecánica | |
| Saturación O ₂ < 90% con aire ambiente | |
| Dificultad respiratoria con FR mantenida: | > 60 rpm en >1 año |
| | > 50 rpm entre 1-8 años |
| | > 40 rpm en > 8 años |
| Escala de Downes (broncoespasmo) ≥ 5 | |
| Escala de Taussing (dificultad respiratoria vías altas) ≥ 7 | |
| Pausas de apnea con desaturación < 90% | |
| 3. INESTABILIDAD HEMODINÁMICA | |
| Necesidad de soporte inotrópico o expansión de volumen | |
| FC mantenida: | > 160 lpm en < 1 año |
| | > 150 lpm entre 1-8 años |
| | > 120 lpm en > 8 años con mala perfusión periférica |
| FC mantenida: | < 90 lpm en < 1 año |
| | < 80 lpm entre > 1- 5 años |
| | < 70 lpm en > 5 años con mala perfusión periférica |
| TAS: | < 50 mmHg en < 1 año |
| | < 70 mmHg entre 1-5 años |
| | < 80 mmHg en > 5 años |
| 4. INESTABILIDAD NEUROLÓGICA | |
| Escala de coma de Glasgow < 15 | |
| Focalidad neurológica (alteración aguda de pupilas, tono muscular, pares craneales) | |
| Estatus convulsivo | |
| 5. OTROS | |
| Alteraciones hidroelectrolíticas o del equilibrio ácido-base graves | |
| Hipoglucemia sintomática | |
| Sangrado activo o coagulopatía grave | |
| Insuficiencia renal aguda con oligoanuria | |

10

HOJA DE TRASLADO DE LA UTPB

La Hoja de Traslado permite registrar los distintos aspectos que implican a un paciente durante las intervenciones de la UTPB. Es una herramienta básica sobre la cual se aplica la metodología de trabajo de la Unidad. Su cumplimentación es obligada y permite, desde un primer momento, recoger los primeros datos del paciente y prescribir, posteriormente, las primeras pautas de tratamiento, así como determinar la actitud a seguir ante cualquier eventualidad que pueda surgir.

DESCRIPCIÓN

La Hoja de Traslado recoge los datos del paciente, la monitorización, la actividad y la propia intervención. Consta de diez apartados:

- Datos descriptivos: filiación, número de intervención, hospitales implicados, tipo de traslado y tiempos (activación, respuesta, estabilización y duración).
- Anamnesis, antecedentes personales, exploración física, diagnóstico y categorización de la gravedad mediante escalas clínicas: Glasgow e ITP.
- Registro de constantes durante la estabilización y el traslado.
- Procedimientos realizados: vía aérea, circulatoria, digestiva.
- Especifica el personal que realiza los procedimientos (centro emisor o UTPB).
- Tratamiento: medicación, hora de administración y cambios realizados.
- Apartados específicos para la anticipación en caso de intubación o reanimación.
- Balance hídrico.
- Registro de incidencias.
- Firma y número de colegiado.

UTILIDAD

- Monitorización y transmisión de información del paciente al hospital receptor.
- Anticipación y optimización para la actuación ante problemas graves.
- Herramienta estadística: cuantificación del número de traslados, características del paciente y complejidad de las intervenciones, parámetros de calidad asistencial (tiempos de respuesta y estabilización, comparación con el centro emisor de procedimientos complejos realizados).

| HOJA DE UNIDAD DE TRANSPORTE PEDIÁTRICO | | | | | | |
|---|------------|-------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------|------------|
| Fecha | Activación | Salida | Llegada hospital emisor | Estabilización | Llegada hospital receptor | Duración |
| HOSPITAL EMISOR: | | | HOSPITAL RECEPTOR: | | | |
| Unidad de procedencia: | | | Unidad de destino: | | | |
| TIPO INTERVENCIÓN: Aérea _ | | Terrestre _ | | Interna _ | | Consulta _ |
| | | | | | Nº INTERVENCIÓN: <input type="text"/> | |

| HISTORIA CLÍNICA - EXPLORACIÓN | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|----------|--------|------|--|
| NOMBRE Y APELLIDOS: | | | | | | APORTAN: Telf. Familiares _ -Hº Clínica..... _ -Informe Enfermería..... _ -Consentimiento Informado..... _ -Pruebas complementarias:..... _ |
| Sexo: | H / M | Edad: | Peso/PN: | APGAR: | pHc: | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| DIAGNÓSTICO _ | | | | | | |

| GLASGOW_ | PUPILAS: isoc / anisoc - react / no react | | | ITP_ | | |
|--------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|
| RESP. OCULAR | RESP. VERBAL | RESP. MOTORA | +2 | +1 | - 1 | |
| +6 | -- | -- | Obedece // Mov. espontáneos | PESO >20 | 10-20 | <10 |
| +5 | -- | Orientada // Sonríe, llora, balbucea | Localiza dolor // Retira al tacto | VÍA AÉREA Normal | Sostenible | No sostenible |
| +4 | Espontánea | Confusa // Llanto irritable | Retira al dolor | PAS(mmHg) >90 | 50-90 | <50 |
| +3 | Al hablar | Inadecuada // Llanto al dolor | Flexión anormal | Pulsos presentes | Pulsos ausentes | Pulsos ausentes |
| +2 | Al dolor | Incomprensible // Quejido al dolor | Extensión anormal | NEUROLÓGICO Alerta | Obnubilado | Coma |
| +1 | Ausencia | Ausencia | Ausencia | HERIDAS No | Menores | Mayores o penetrantes |
| | | | | FRACTURAS No | Única y cerrada | Múltiples y/o abiertas |

| VÍA AÉREA Y VENTILACIÓN | | | | CIRCULACIÓN | | | | TÉCNICAS | | | | | |
|---|--|--------------|------------------|-----------------------|--|----|-----|------------------|---|-------------------|-----|---|--|
| | | HE | UTP | | | HE | UTP | | | HE | UTP | | |
| Guedel | | - | - | V. CENTRAL VENOSA | | - | - | SNG/SOG | | Nº | - | - | |
| Mascarilla / Gafas nasales / O ₂ Ind | | - | - | Lugar | | | | S. vesical | | Nº | - | - | |
| Mascarilla laríngea | | - | - | Nº cm. | | | | Punción torácica | | | - | - | |
| Cánulas nasales | | - | - | CATÉTER ARTERIAL | | - | - | Drenaje torácico | | | - | - | |
| Cricotiroidotomía | | - | - | Lugar | | | | Gasometría | | | - | - | |
| Intubación | | - | - | SYLASTIC | | - | - | | | | - | - | |
| TET Nº: cm.: | | Balón: Sí/No | Gasometría A/V/C | V. PERIFÉRICA 1 | | | | | | | - | - | |
| TIPO VM | | | pH | Lugar | | | | | | | - | - | |
| FI _O ₂ | | | pO ₂ | Nº | | | | | | | - | - | |
| FR | | | pCO ₂ | V. PERIFÉRICA 2 | | | | | | | - | - | |
| VT | | | HCO ₃ | Lugar | | | | | | | - | - | |
| PEEP | | | EB | Nº | | | | | | | - | - | |
| PIP | | | Hb | INTRAÓSEA | | - | - | | | | - | - | |
| I:/E: | | | Hto | | | - | - | | | Collarín cervical | - | - | |
| NO | | | Láctico | | | - | - | | | Colchón de vacío | - | - | |
| SEVOFLURANO | | | COHb | | | - | - | | | Dama de Elche | - | - | |
| | | | | RCP BÁSICA / AVANZADA | | | | | | | | | |
| | | | | Marcapasos externo | | | | - | - | Tabla espinal | | | |
| | | | | Cardioversión E/F | | | | - | - | | | | |
| | | | | Desfibrilación | | | | - | - | | | | |
| | | | | | | | | - | - | | | | |

| MONITORIZACIÓN | | | | | | PAUTA SI INTUBACIÓN | |
|--|--|--|--|--|--|---------------------|------|
| Hora | | | | | | Nº TET : | cm.: |
| T ² / T ³ Incub. | | | | | | | |
| FC | | | | | | | |
| TA | | | | | | | |
| FR | | | | | | | |
| SatO ₂ | | | | | | | |
| FiO ₂ | | | | | | | |
| CO ₂ esp. | | | | | | | |
| PVC | | | | | | | |
| Glucemia | | | | | | | |
| | | | | | | PAUTA SI RCP | |
| | | | | | | DURACIÓN _ | |

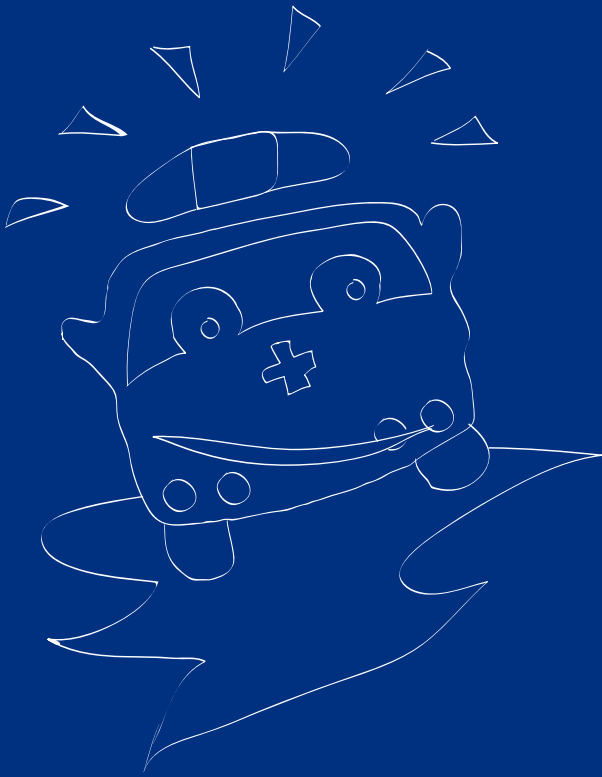
| BALANCE HÍDRICO | | | | | | | |
|-----------------|----------|------------------|--------|--|--|--|---------|
| | | TRATAMIENTO | HORA _ | | | | VOLUMEN |
| ENTRADAS | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| SALIDAS | | Bolos analgesia | | | | | |
| | | Bolos sedación | | | | | |
| | | Bolos relajación | | | | | |
| | | DIURESIS | | | | | |
| | DRENAJES | | | | | | |
| | | | | | | | |

| INCIDENCIAS | |
|-----------------------|---------------------|
| | |
| Médico / N°Colegiado: | DUE / N° Colegiado: |

11

ESTABILIZACIÓN Y TRASLADO
DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

Kay Boris Brandstrup →



BIBLIOGRAFÍA

11. ESTABILIZACIÓN Y TRASLADO DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

- Jaimovich DG, Vidyasagar D. Handbook of Pediatric and neonatal transport medicine. 2ª edición. Philadelphia: Hanley Belfus, 2002.
- Orr RA, Felmet KA, Han Y, McCloskey KA, Dragotta MA, Bills DM et al. Pediatric specialized transport teams are associated with improved outcomes. Pediatrics 2009; 124:40-8.
- K.B. Brandstrup Azuero, P. Dominguez, C. Calvo. Estabilización y transporte interhospitalario del niño y neonato crítico. Rev. Esp. Pediatr. No 66 (1), 2010.
- Monica E. Kleinman, Aaron J. Donoghue, Richard A. Orr and Niranjana "Tex" Kissoon. Transport. Rogers textbook of pediatric intensive care. Fourth edition.

El traslado de un paciente es una intervención compleja ya que no sólo se tiene que “trasladar al paciente” sino que previamente hay que prepararlo optimizando al máximo los recursos disponibles. La situación clínica y el medio de transporte determinan la prioridad y la actitud que se debe seguir.

La logística y la metodología clínica del traslado del paciente son fundamentales a la hora de poner en marcha este tipo de intervenciones.

TIPOS DE TRASLADOS SANITARIOS

Según el medio de transporte utilizado:

- **Terrestre, marítimo y aéreo** (avión y helicóptero).

Según el lugar desde el que se realiza el traslado:

- **Primario.** Desde el lugar donde se produce la emergencia (vía pública, domicilio...).
- **Secundario o interhospitalario.** Desde un centro sanitario a otro, generalmente, de mayor nivel (para diagnóstico y/o tratamiento).
- **Interno o intrahospitalario.** Dentro del mismo recinto sanitario donde está ingresado el paciente (en la mayoría de los casos para pruebas diagnósticas o terapéuticas).

TRABAJO EN EQUIPO. AGENTES IMPLICADOS EN UN TRANSPORTE SANITARIO INTERHOSPITALARIO

En cada traslado hay un amplio grupo multidisciplinar de estamentos y profesionales implicados, no sólo del equipo de traslado sino también del centro coordinador de emergencias (061, 112...); además de personal del hospital emisor, técnicos sanitarios de ambulancia, pilotos, personal del centro receptor, etc.

El trabajo en equipo queda definido como un conjunto de personas con un objetivo común: la estabilización y el traslado de un niño gravemente enfermo. Esta labor muchas veces tiene lugar en condiciones poco favorables; por lo tanto, el equipo debe trabajar siempre con tranquilidad, visión práctica, paciencia y con un lenguaje claro y conciso para una buena comunicación que favorecerá la toma de decisiones no apresuradas y adecuadas.

CENTRO COORDINADOR DE EMERGENCIAS

El Centro Coordinador es el nexo entre el centro emisor, el equipo de transporte y el centro receptor. Es el encargado de regular, gestionar y optimizar todos los recursos disponibles. Sus principales tareas son: activar el equipo de traslado y asegurar la disponibilidad de camas en el centro receptor y de vehículos de transporte (ambulancia, helicóptero, avión sanitario).

El personal que constituye el Centro Coordinador es variable: médicos, personal de enfermería (en algunos casos) y teleoperadores.

HOSPITAL EMISOR

Generalmente, se trata de centros sanitarios que no suelen estar dotados de los medios suficientes para el tratamiento de niños y neonatos en situación crítica. En ellos se realizan las primeras medidas de estabilización y diagnóstico que se complementan con las que lleva a cabo, a su llegada, el equipo de transporte.

EQUIPO DE TRANSPORTE

Existen distintos tipos de Equipos de Transporte, que van desde unidades formadas por paramédicos a otras constituidas por equipos médicos y de enfermería (asumen tanto traslados primarios como secundarios de adultos y de niños) y por último los más especializados, que están integrados por personal de unidades intensivas pediátricas y/o neonatales. Todo equipo debe conocer a fondo el funcionamiento, el manejo y las características del material del que dispone.

HOSPITAL RECEPTOR

Es el hospital de destino. Suele ser un centro de referencia que dispone de los recursos humanos y técnicos necesarios, además de los conocimientos para las actuaciones multidisciplinarias que muchos de estos pacientes necesitan.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL TRASLADO DE PACIENTES GRAVES

La atención inicial es una pieza clave. La morbimortalidad va a depender de los primeros pasos realizados en el centro emisor y, posteriormente, por el equipo de traslado. Desde el primer momento, el equipo de la UTPB puede colaborar asesorando al centro emisor vía telefónica y favorecer que puedan realizar las medidas prioritarias aunque las desconozcan.

Los centros emisores puede que no estén preparados físicamente y que no dispongan del material electromédico necesario y es posible que el personal sanitario no esté habituado a la movilización del niño/neonato grave. Otras dificultades añadidas durante el traslado derivan de trabajar en un habitáculo reducido (ambulancia, helicóptero, avión), móvil, poco estable y con importante contaminación acústica. En ningún momento se va a disponer de los mismos medios técnicos y humanos de una unidad de cuidados intensivos hospitalaria lo que va a condicionar la actitud que se debe seguir.

A la hora de movilizar a un paciente, existen múltiples factores clínicos y no clínicos que pueden empeorar su situación. Todo procedimiento debe llevarse a cabo en el mejor lugar disponible del centro emisor y, si es preciso, se movilizará al paciente a la UCI de adultos o a un box de estabilización de urgencias y se evitará realizar procedimientos de riesgo en zonas no habitadas para ello como habitaciones, pasillos o vehículo de transporte.

Un paciente inestable puede evolucionar favorablemente; pero también es posible que no sea así y que en cualquier momento su estado empeore súbitamente, por lo que es fundamental que, en todo traslado, se consideren siempre los siguientes aspectos:

- La optimización de los recursos limitados a nivel humano, material y de conocimiento.
- La anticipación frente a posibles problemas técnicos, logísticos y clínicos que se puedan presentar.

CLASIFICACIÓN, ETAPAS Y METODOLOGÍA CLÍNICA EN UN TRASLADO INTERHOSPITALARIO

Se diferencian 5 etapas o fases. Es fundamental mantener los conceptos de optimización, anticipación y trabajo en equipo a lo largo de toda la intervención.

- 1ª fase:** activación y preparación del traslado
- 2ª fase:** estabilización in situ y transferencia al vehículo de transporte
- 3ª fase:** transporte en vehículo (aéreo o terrestre)
- 4ª fase:** entrega del paciente y transferencia al hospital receptor
- 5ª fase:** retorno a la operatividad del equipo de transporte

ACTIVACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TRASLADO

En esta fase se activa el operativo y se obtienen los primeros datos al conectar al médico emisor con el médico receptor y el de transporte a través de la Central de Coordinación. Un protocolo clínico de activación facilita y agiliza el proceso. Es una herramienta que permite tomar decisiones acerca del modo más adecuado de trasladar a un paciente y elegir los casos en los que está indicado el transporte pediátrico especializado.

Se trata de una fase dinámica en la que, tanto en el momento de la activación como mientras se acude al centro emisor, se prepara todo lo previsiblemente necesario para optimizar la intervención del equipo.

En cualquier instante, el equipo puede contactar de nuevo con el médico del hospital emisor para revalorar al paciente y ver si hay algún cambio que modifique la actitud diagnóstica y terapéutica que se tiene que seguir. Es fundamental el papel de asesoramiento por los equipos del Centro Receptor y de Transporte para que las medidas de estabilización se inicien adecuadamente en relación a la situación clínica del paciente, antes de la llegada del equipo de transporte.

Datos a considerar:

- Tipo de paciente. Neonatal (implica utilizar una incubadora de transporte con su ventilador específico) o pediátrico.
- Medidas terapéuticas y pruebas diagnósticas realizadas. Comentar con el equipo la actitud que hay que seguir y las posibles complicaciones que puedan surgir. Si el paciente está en una situación que requiera el inicio de la ventilación mecánica, se debe asesorar activamente al personal del centro emisor en la intubación —nº tubo endotraqueal (TET) adecuado, fármacos...— y en los parámetros de ventilación mecánica más adecuados. Se puede sugerir la realización de Rx de tórax y gasometría para guiar al personal emisor en esta fase inicial de la ventilación.
- Hay que recalcar que esta fase es el momento ideal para preparar o calcular, si es preciso, las dosis necesarias para una intubación urgente, diámetro (número) y longitud a introducir el TET, la pauta que se debe seguir en una reanimación cardiopulmonar o las perfusiones de drogas. Es recomendable hacerlo por escrito, ya que siempre se podrá consultar en caso de necesidad. Con este fin, son útiles las hojas de traslado que permiten redactar las pautas de tratamiento y registrar las constantes vitales.
- También hay que valorar las necesidades de oxígeno. Si se puede, precisar óxido nítrico, aire comprimido, nivel de carga de las baterías, necesidades de bombas de perfusión (al menos 4), medicación especial o no habitual (surfactante, prostaglandinas, levosimendán...).

Si el equipo de transporte tiene alguna duda técnica o clínica, éste es el mejor momento para plantearla; ya que si, a posteriori, hace falta algo puede ocurrir que no esté disponible cuando se necesite.

ESTABILIZACIÓN IN SITU Y TRANSFERENCIA AL VEHICULO DE TRANSPORTE

La estabilización del paciente comienza en el centro emisor, inicialmente por el personal de dicho centro y luego, de manera conjunta, por el equipo de transporte. Generalmente, las condiciones para la estabilización no son idóneas y el equipo tiene que adaptarse a los recursos disponibles (habitación pequeña, poca colaboración, desconocimiento del material y de la medicación disponible en el centro emisor...). Puede haber bastante nerviosismo, por la propia situación, por lo que es fundamental transmitir tranquilidad y evitar toda la tensión que pueda repercutir en la atención del paciente. El objetivo común de todos es llevar a cabo la mejor estabilización posible.

Hay que tener muy claro que no se llevará a cabo el traslado hasta que no se tengan las mejores condiciones clínicas posibles para el niño. Está demostrado que iniciar un traslado sin una estabilización previa repercute de modo importante en la morbimortalidad. En ocasiones, llevar a cabo la estabilización puede necesitar varias horas y esta circunstancia se debe explicar al personal del centro emisor para que comprendan, que lo correcto no es "salir corriendo" sino esperar a estabilizar adecuadamente al paciente.

No obstante, hay que tener bien claras las limitaciones ante un paciente con un problema grave cuya solución pasa, obligadamente, por llegar al hospital receptor lo antes posible: concepto de paciente tiempo-dependiente. Ante una patología rápidamente progresiva (p. ej., sepsis meningocócica fulminante) o que requiere una cirugía urgente (caso típico del politraumatizado), la estabilización no se debe prolongar inútilmente. En este caso, se debe intentar poner al paciente en unas mínimas condiciones para asumir el traslado con las mayores garantías posibles e iniciarlo, muchas veces, sin esperar al equipo de transporte.

Ante un niño o neonato grave, se debe seguir una sistemática fácil y fundamentada en el ABCDE como se adoptaría frente a cualquier paciente crítico.

Tras una primera impresión global del paciente, se procede a una monitorización clínica e instrumental (no olvidar que un aparato nunca va a sustituir el criterio clínico). También es un buen momento para recoger información de primera mano junto a los resultados de las pruebas complementarias realizadas.

Fisiopatológicamente, el organismo es un todo, por lo que es necesario conseguir la estabilización de ese órgano o sistema afectado para que todos los demás puedan funcionar equilibradamente; así, por ejemplo, si un niño tiene una inestabilidad hemodinámica grave, probablemente tenga una inestabilidad respiratoria asociada que revertirá al mejorar el problema hemodinámico. La estabilización tiene que ser, por lo tanto, global: respiratoria, hemodinámica, neurológica, etc.; y para ello, como metodología, se tienen que plantear unas simples y básicas preguntas que nos ayuden a orientar la manipulación del paciente y su posterior traslado, sin olvidar que, además de intervenir sobre el compromiso fisiopatológico, es fundamental tratar específicamente la etiología del mismo.

METODOLOGÍA CLÍNICA RECOMENDADA

ESTABILIZACIÓN RESPIRATORIA

Como abordaje inicial, se realiza una monitorización clínica e instrumental.

LOS ASPECTOS QUE HAY QUE TENER EN CUENTA SON:

Valoración de la necesidad de intubación

- ¿La patología y el estado clínico requiere intubar e iniciar ventilación mecánica? Si decidimos intubar, y puede ser una intubación complicada o no disponemos de experiencia, lo más prudente es contar con otro sanitario experimentado, como un anestesista, por si fuera necesario.
- ¿La insuficiencia respiratoria es debida a una causa primariamente respiratoria o existe otra causa en juego? Por ejemplo, inestabilidad hemodinámica.
- Si no es precisa la intubación, se debe valorar la necesidad de administración de O₂ y especificar el modo de hacerlo: gafas nasales, cánulas, mascarilla con reservorio. ¿Es posible trasladar al paciente con VNI con seguridad? Tener en cuenta las limitaciones de la VNI sobre todo en los niños pequeños y comprobar siempre su efectividad antes de iniciar el traslado.

El principal factor, a la hora de decidir, es la situación clínica, incluso en traslados cortos, si la intubación está indicada se debe llevar a cabo antes de comenzar el transporte.

Considerar otros tratamientos que puedan beneficiar al paciente

- Medicación nebulizada: broncodilatadores
- Drenar un neumotórax, hemotórax
- Otros fármacos menos frecuentes: prostaglandinas, óxido nítrico

En el recién nacido cianótico que no responde a la corrección de acidosis y a la prueba de hiperoxia está indicada la PGE1 para la apertura del ductus arterioso.

El uso de óxido nítrico inhalado (iNO) en el transporte permite estabilizar a algunos pacientes para el traslado y disminuye la necesidad de ECMO en los RN a término con fallo respiratorio hipoxémico. Su aplicación se realiza mediante la conexión de una botella de NO comprimido al asa inspiratoria del ventilador, siendo posible estimar la cantidad de NO administrado mediante las tablas de flujos disponibles o la siguiente fórmula:

$$\bullet \text{ Flujo NO} = \frac{\text{ppm NO deseado} \times \frac{L}{\text{Min}} \text{ Respirador}}{\text{NO botella ppm} - \text{NO deseado ppm}}$$

Como se puede observar, son preguntas sencillas y prudentes a las que hay de dar una respuesta concreta y que nos permite el abordaje de un paciente clínicamente inestable.

Para evitar o minimizar cualquier incidente y teniendo en cuenta la filosofía que hay que seguir en todo traslado (optimización, anticipación y trabajo en equipo), se debe tener en cuenta:

- Aspirar secreciones, si es necesario, esté o no ventilado.
- Realizar una gasometría con el respirador de transporte ya que puede ser necesario modificar los parámetros programados.
- Hacer una radiografía de tórax para comprobar que el TET está bien situado, la existencia de lesiones acompañantes, la correcta posición de catéteres, drenajes y sondas.
- El TET tiene que estar correctamente fijado (existen dispositivos específicos para ello que aportan una gran seguridad) y con el registro de la distancia a la que está

colocado. Si durante el viaje se produce una extubación accidental, esta referencia es fundamental al no disponer de aparatos de radiología para controlar la reintubación.

- La bolsa autoinflable y la mascarilla facial deben estar siempre a mano ya que permiten actuar inmediatamente, con la consiguiente optimización de tiempo ante una intubación urgente o extubación accidental.
- Siempre que se disponga de la capnografía en un paciente intubado es mandatoria ya que proporciona información en tiempo real de una posible extubación, un cúmulo de secreciones, un broncoespasmo, etc. Además, en el caso de una parada cardiorrespiratoria permite monitorizar la calidad de la RCP y detectar el restablecimiento de la circulación espontánea.

ESTABILIZACIÓN HEMODINÁMICA

Como siempre, en primer lugar se realizará una monitorización hemodinámica clínica e instrumental.

Ante un paciente hemodinamicamente inestable los aspectos a considerar son:

- Valorar el tipo y la intensidad de la insuficiencia y si los mecanismos de compensación fisiológicos son suficientes.
Se debe proceder a la palpación de los pulsos centrales y periféricos. Valorar relleno capilar, gradiente térmico, reborde hepático, presencia de taquicardia y fiebre. Tomar la tensión arterial...
Con esta información, hay que evaluar la necesidad de una expansión volumétrica y/o asociar un soporte farmacológico.
- ¿Los accesos vasculares son suficientes? Bien por el número o por el tipo de medicación, la canalización de vías centrales será necesaria y además permitirá la monitorización invasiva de la presión arterial o venosa central. La vía intraósea es una buena opción en un paciente grave en el que sea prioritario un acceso vascular rápido.

Tras considerar estas pautas y para evitar incidencias:

- Hay que comprobar que todas las vías canalizadas centrales y periféricas estén fijadas adecuadamente, señalizadas, permeables y no extravasadas. Si la vía se manipula durante el traslado y con el vehículo en marcha, existe un gran riesgo de pérdida de la misma.
En los niños pequeños, el personal no habituado tiende a aplicar una compresión excesiva en la fijación con el consiguiente compromiso para la infusión de la medicación o incluso, en algunos casos, originan una isquemia tisular. Por este motivo, hay que comprobar siempre el estado de las vías, independientemente de la información transmitida por el personal del centro emisor.
- En cuanto a las bombas de infusión continua y a otros aparatos eléctricos, en la medida de lo posible, deben estar conectadas a la red eléctrica para evitar la descarga de las baterías y problemas con su autonomía.
- Se tiene que registrar la hora de administración de los fármacos para mantener la pauta de tratamiento en el centro receptor.

ESTABILIZACIÓN NEUROLÓGICA Y SEDOANALGESIA

El conocimiento del niño/neonato, en cuanto al estado neurológico, sedación y control del dolor, sigue siendo una tarea pendiente para profesionales que no están habituados al tratamiento de pacientes en edad pediátrica. Durante toda la asistencia, se realizará una valoración continua del nivel de conciencia, del tamaño y de la reactividad pupilar.

Si el niño precisa un estudio de imagen urgente, no se debe posponer o retrasar una prueba diagnóstica que pueda agilizar una terapia vital. En estos casos, se debe insistir al médico del centro emisor que, por ejemplo, ante un TCE grave no se debe esperar a la llegada del equipo de transporte para realizar un escáner cerebral que permita obtener una información importante para las medidas terapéuticas urgentes y para poner en marcha la operatividad de distintos facultativos en el centro receptor. Incluso con esta información, puede no estar indicado esperar al equipo de transporte y se debe realizar el traslado con el equipo de emergencias más cercano disponible.

Los niños sienten dolor como un adulto y en muchas ocasiones no se les administra ningún fármaco para controlarlo, bien por desconocimiento o por miedo a los efectos secundarios posibles. Es prioritario el tratamiento del dolor, que puede ser la causa primaria, o colaborar en la inestabilidad de un niño en estado crítico. No hay que dudar a la hora de pautar una analgesia menor o mayor según requiera el paciente, aunque hay que saber manejarla.

En todo paciente con ventilación mecánica, se debe administrar un sedante para favorecer la adaptación y el confort y disminuir el riesgo de una extubación accidental. El midazolam en infusión continua es una buena opción. El uso asociado de un opioide (p. ej., fentanilo, también en infusión continua) puede ser útil y permite alcanzar antes un buen nivel de sedación y analgesia.

El uso conjunto de los dos fármacos permite administrar menor dosis y reducir los posibles efectos secundarios de los mismos. La combinación resulta obligada ante un paciente que requiera sedación y analgesia, como es el caso del paciente traumático ventilado mecánicamente. En todo caso, se deben tener en cuenta las limitaciones al uso del midazolam en el recién nacido prematuro.

La asociación que se recomienda para la perfusión continua es midazolam y fentanilo con la que se consigue un buen nivel de sedación y analgesia. En un paciente sedado desconocemos si padece dolor lo que se debe garantizar en una analgesia adecuada.

Si es necesario relajar al paciente, preferentemente, se utiliza el rocuronio por su rapidez y seguridad. En el caso de pacientes con fallo multiorgánico, una buena opción es el cisatracurio que no se metaboliza a nivel hepático ni renal sino por las colinesterasas plasmáticas y no genera problemas por la acumulación de niveles en sangre.

Para un adecuado nivel de sedoanalgesia, la dosis inicial en perfusión recomendada:

fentanilo 1-2 mcg/kg/h + midazolam 1-2 mcg/kg/min.
±
rocuronio 0,3-0,6 mg/kg/h o cisatracurio 0,1-0,2 mg/kg/h

Es importante que el equipo tenga un modo habitual y consensuado a la hora de administrar los bolos de sedantes y analgésicos, de este modo se evitan errores en la dosificación y permite simplificar al máximo su administración. Con el fin de optimizar esta tarea, ya que generalmente sólo hay una persona o dos disponibles (hay que facilitar la labor de enfermería). Se puede considerar la siguiente pauta sistemática.

Recordemos las equivalencias de los preparados de uso más extendido, a modo de ejemplo:

Fentanest®: fentanilo 1 ml = 50 mcg donde 0,1 ml = 5 mcg
Dormicum®: midazolam 1ml=5 mg donde 0,1ml= 0,5 mg

Para su administración se utilizan, preferentemente, jeringas de 1 ml cargadas completamente (a menos que se opte por otra dilución estandarizada de los fármacos).

Si la dosis es de 10 mcg de fentanilo, se administran 0,2 ml sin diluir y el personal de enfermería dispone de 5 bolos más en la jeringa, de este modo se ahorran el tiempo de tener que cargar otras jeringas sucesivas y se liberan para poder realizar otras actividades urgentes.

Si por el peso del niño la dosis es muy pequeña, otra posibilidad es cargar 0,2 ml de fentanilo que equivale a 10 mcg y añadir 0,8 ml de SSF, el resultado es una dilución en la que 0,1 ml = 1 mcg; de esta manera, si precisa 2 mcg de fentanilo se dispone de hasta 5 dosis sin tener que preparar otras. En el caso del midazolam se hace lo mismo. En los niños mayores ya se puede usar de forma no diluida.

Tras la estabilización neurológica y antes del traslado se debe asegurar lo siguiente:

- El nivel de sedación y el control del dolor deben ser los necesarios y, si es preciso, hay que asociar relajación muscular con el propósito de una mayor estabilidad clínica y una mejor adaptación a la ventilación mecánica.
- Revalorar, según sea el caso, el nivel de conciencia, las pupilas y la reactividad pupilar.
- Si hay alteración del nivel de conciencia o bien se ha sedado y/o relajado al paciente, se tiene que colocar una sonda nasogástrica para evitar vómitos y una broncoaspiración secundaria.
- En TCE debemos recordar que, ante la posibilidad de fractura de la base del cráneo, la sonda gástrica se tiene que colocar vía oral y que debe procederse sistemáticamente a la inmovilización cervical por una posible lesión acompañante.

ESTABILIZACIÓN TÉRMICA, METABÓLICA Y RENAL

Al tratarse de niños graves, que no son pacientes habituales en estos centros, pueden existir errores en la dosificación de fármacos, aportes de líquidos y electrolitos. Por este motivo, se debe solicitar un control analítico previo a la llegada de la Unidad de Transporte. Es obligado, por tanto, que se comprueben las pautas y las dosis. En caso de error o de duda, se deben preparar de nuevo. Hay que tener en cuenta el nivel de hidratación, la glucemia y la diuresis.

Como siempre, antes de comenzar el traslado al centro receptor:

- Se debe comprobar el aporte de líquidos, los electrolitos y la glucosa. La calidad del suero y la cantidad de electrolitos o de glucosa varían según la situación clínica.
- Se debe hacer un control normotérmico en todos los pacientes y en especial en los grandes prematuros, neonatos, quemados y en algunas cardiopatías. Prestar atención a la temperatura al inicio y durante el traslado. Tener en cuenta que en el lactante grave, sedado y relajado la temperatura disminuye muy rápidamente y que puede llegar a niveles peligrosos.
- Hay que considerar la hipotermia pasiva en los recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica que cumplan criterios de hipotermia terapéutica o en los niños con PCR (ésta se continuará luego en el hospital receptor).
- Hay que instaurar un tratamiento obligado de la fiebre y de la hiperglucemia, como en todo paciente en estado crítico.
- Se tiene que hacer un sondaje vesical para un control adecuado de la diuresis y evitar la aparición de retención urinaria por un globo vesical. La sonda vesical debe estar bien colocada, fijada y señalizada.

ESTABILIZACIÓN HEMATOLÓGICA

Generalmente, el paciente en estado crítico presenta alguna alteración hematológica. Hay que valorar la presencia de signos de sangrado o de coagulopatía. La palidez cutáneo-mucosa, las petequias, los hematomas u otros signos más llamativos (sangrado activo) nos pueden alertar

de su presencia. Aunque parezca obvio, se debe comentar con el centro emisor la necesidad de disponer de hemograma y coagulación a nuestra llegada. Si es necesario y posible, se deben solicitar hemoderivados para transfusión, según la disponibilidad del centro y los requerimientos del paciente.

Como en todo paciente grave hay que realizar la profilaxis de la hemorragia digestiva.

ESTABILIZACIÓN TRAUMATOLÓGICA

El paciente politraumatizado tiene unas particularidades en su asistencia ya que los tiempos son vitales e implica a distintos grupos de especialistas como intensivistas pediátricos, cirujanos, neurocirujanos, anestesistas, radiólogos, traumatólogos, etc., los cuales tienen que estar preparados para atender inmediatamente al niño politraumatizado a la llegada al centro receptor. Como herramienta útil para categorizar a este tipo de paciente y orientar el pronóstico vital y el destino hospitalario más apropiado se cuenta con la escala ITP o Índice de Trauma Pediátrico. Esta escala contempla 6 variables: peso, vía aérea, estado circulatorio, estado de conciencia, heridas y fracturas. Según la gravedad del niño, puede ser necesario trasladarlo por un equipo de adultos, sin esperar a la activación de un equipo pediátrico.

En todo niño politraumatizado es obligado inicialmente:

- Canalizar dos accesos vasculares y realizar pruebas cruzadas.
- Hacer pruebas radiológicas de imagen básicas a nivel cervical, de tórax y de pelvis.
- Realizar una adecuada inmovilización (incluyendo sistemáticamente la inmovilización cervical).
- Instaurar un tratamiento enérgico del dolor.

TRANSPORTE DEL PACIENTE

Previo al inicio del traslado, se recomienda obtener el consentimiento informado para el transporte y facilitar el contacto de los padres con su hijo. Toda la documentación clínica (informe, exploraciones complementarias) y eventuales muestras biológicas (p. ej., hemocultivo) deben recogerse en este momento. Si la edad y el estado del niño lo permiten, hay que explicarle, en un lenguaje sencillo y claro, las características del viaje (tipo de vehículo, duración estimada...) y tranquilizarle en lo posible.

Respecto al acompañamiento familiar, los niños menores de 14 años tienen derecho a ir acompañados de sus padres. Aunque existen algunas limitaciones, el número de acompañantes estará limitado por la capacidad máxima de personas que pueden viajar en la ambulancia (variable según el vehículo y la comunidad autónoma). Según la situación clínica del paciente o el estado de ansiedad de los padres, puede no ser aconsejable su acompañamiento. En caso de duda, prevalece la indicación facultativa.

ENTREGA DEL PACIENTE Y TRANSFERENCIA EN EL HOSPITAL RECEPTOR

La información que se tiene que transmitir debe ser completa pero sintética. Se debe transmitir al centro receptor la situación clínica del paciente que incluya los aspectos del tratamiento y las incidencias acaecidas. Hay que anticiparse a la llegada, de manera que se prepare de antemano el arsenal terapéutico que requiera cada caso (equipo quirúrgico, óxido nítrico, VAFO, ECMO, etc.) para que esté preparado a la llegada del niño. De esta manera, la entrega se puede realizar con calma y en condiciones óptimas.

La documentación que se tiene que entregar incluye la historia clínica y de enfermería, la hoja de traslado y las pruebas complementarias.

TRANSFERENCIA EN EL HOSPITAL RECEPTOR

Constituye el momento de cambio de soporte (cama, camilla o incubadora) del paciente en el recinto hospitalario en la unidad de destino. En ocasiones, coincide con un momento de relajación del equipo al finalizar el traslado y se pueden producir accidentes como extubaciones, desconexión de las tubuladuras, pérdida de vías o tracción traumática de una sonda vesical. Un líder debe coordinar toda la intervención. La movilización del paciente se hará de modo sincronizado y en bloque, sobre todo ante un politraumatizado.

- Todo ha de estar bien fijado y señalizado.
- Uso de dispositivos específicos, si son necesarios, para fijar adecuadamente al paciente (colchón de vacío, collarín cervical, tabla espinal...).
- No se debe pasar nunca nada por encima de un paciente (monitor, bombona de oxígeno, bombas de perfusión...) ya que se pueden caer y originar más lesiones o complicaciones.

El número de personas necesarias en la maniobra del paciente varía según: complejidad del caso, tamaño, peso, lesiones asociadas, dispositivos conectados, etc.

- Debemos mantener nuestra atención a las alarmas del monitor y/o a cualquier cambio en el sonido del ciclado del respirador.

RETORNO A LA OPERATIVIDAD DEL EQUIPO DE TRANSPORTE_____

En esta última etapa, se archiva la documentación, se repone la medicación y el material, se valoran los posibles desperfectos en el equipamiento y se ordena el vehículo para un nuevo servicio.

La notificación al centro de coordinación del estado de operatividad del equipo pone fin al transporte.

COMPLICACIONES QUE PUEDEN SURGIR DURANTE EL TRANSPORTE DE UN PACIENTE CON VENTILACIÓN MECÁNICA_____

En todo traslado, pueden surgir eventos no planificados que potencialmente repercutan en la situación clínica del paciente. Estas incidencias son más probables y potencialmente más relevantes en los traslados más complejos; por este motivo, se debe prestar especial atención para prevenirlas. Enumeramos las más frecuentes y las pautas generales para evitarlas.

Problemas del TET: obstrucción, desplazamiento y extubación accidental. Se evitan con una correcta fijación y señalización del TET, de las tubuladuras y del capnógrafo, prestando especial atención en las transferencias. La obstrucción del TET por secreciones es tanto más frecuente cuanto más pequeño es el niño y se reduce colocando un filtro humidificador en el TET en los traslados largos.

Problemas de vías, drenajes y sondas. Deben estar señalizados y fijados previamente para evitar cualquier tracción accidental y pérdida de los mismos. Hay que prestar una especial atención en las transferencias del paciente por ser los momentos en los que se producen más incidencias (muchas manos implicadas, las cosas se enganchan...).

Los materiales electromédicos (monitor, respirador, desfibrilador, aspirador de secreciones, bombas de perfusión) tienen que estar asegurados durante el viaje ya que pueden ser potencialmente peligrosos en caso de un desplazamiento brusco o frenado súbito. Se debe prestar atención a conectarlos a la corriente durante el trayecto y evitar sorpresas de fallo de batería. La vigilancia del paciente debe ser continua para detectar precozmente cambios en la coloración (cianosis) o en la excursión torácica, bien por una desconexión accidental de las tubuladuras, el acodamiento del TET o incluso una extubación. La capnografía proporciona, en este sentido, una información fiable, clara y en tiempo real.

Mantendremos nuestra atención a las alarmas y/o a cualquier cambio en el sonido del ciclado del respirador (aunque puede ser difícil por el ruido ambiental).

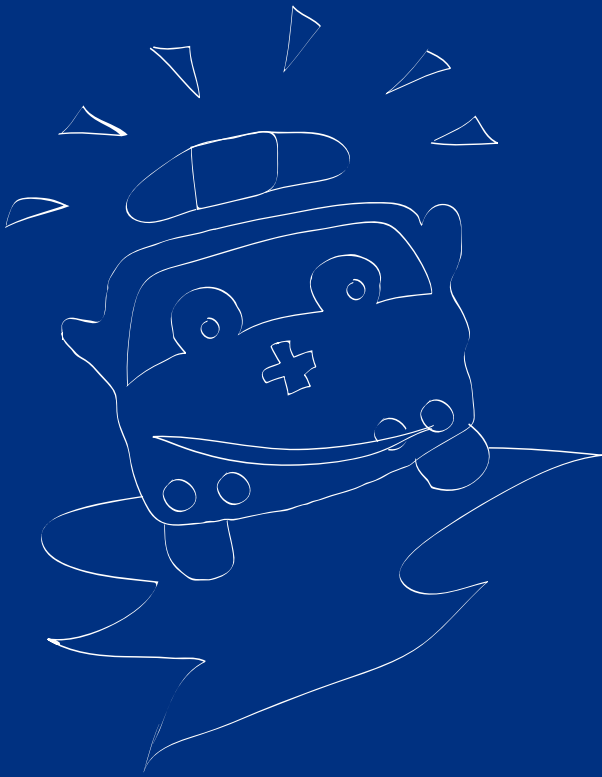
La monitorización de las constantes vitales varía según la gravedad del paciente. Es frecuente que coincidiendo con vibraciones del vehículo se produzcan artefactos en la monitorización por lo que debemos estar atentos y tener cuenta el contexto clínico.

Si se produce un empeoramiento clínico, se puede considerar parar (incluso en caso de helicóptero) y revalorar la situación global del niño, ya que la movilidad y el ruido intrínseco del vehículo impiden realizar una valoración o una maniobra correcta.

12

VÍA AÉREA Y SOPORTE VENTILATORIO DURANTE
LA ESTABILIZACIÓN DEL PACIENTE TRASLADADO

Alberto Salas, Marina Tabernero →



BIBLIOGRAFÍA

12. VÍA AÉREA Y SOPORTE VENTILATORIO DURANTE LA ESTABILIZACIÓN DEL PACIENTE TRASLADADO

- Biarent D, Alouini S, Bingham R. Manual del curso de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada en pediatría. Guías del ERC. Madrid: 2010.
- Concha A, Medina A, Pons M, Martínón-Torres F. Interfases. En: Ventilación No Invasiva en Pediatría. Madrid: Ergon; 2009. p. 27-38.
- Valero R, Mayoral V, Massó E. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías de práctica. Rev Esp Anestesiol Reanim 2008; 55: 563-570.

Para optimizar las actuaciones sobre la vía aérea, disponemos de material específico, que debe ajustarse a las necesidades y al tamaño del paciente. En ocasiones, hay que prever los dispositivos necesarios durante el traslado para transportarlos desde el hospital emisor.

CÁNULA OROFARÍNGEA

Mantiene la vía aérea abierta e impide la obstrucción por la lengua. También puede utilizarse para introducir por ella la sonda de aspiración de secreciones. Se debe utilizar, solamente, en los pacientes inconscientes. Para calcular el tamaño de la cánula, hay que medir desde los incisivos superiores hasta el ángulo de la mandíbula. En los lactantes, se introduce con la convexidad hacia arriba, con la ayuda de un depresor o de la pala de un laringoscopio. En niños mayores y adultos, puede introducirse con la concavidad hacia arriba y girar 180° al llegar al paladar blando.

| Prematuro | 0 - 6m | 6m - 1a | 1 - 3a | 3 - 5a | 5 - 8a | >8a |
|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|-----|
| 00 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

SONDA DE ASPIRACIÓN

No se debe superar una presión de succión de 100-120 mmHg. Para secreciones más espesas o restos hemáticos, se deben usar sondas de Yankauer®.

| Prematuro | 0 - 6 m | 6 m - 3 a | 3 - 5 a | 5 - 8 a | > 8 a |
|--------------------|-------------|--------------|---------------|---------------------|----------------|
| 6 | 8 | 10 | 12 | 12 - 14 | 14 |
| Verde claro | Azul | Negra | Blanca | Verde oscuro | Naranja |

OXIGENOTERAPIA

OXIGENOTERAPIA INDIRECTA

Se debe utilizar únicamente para insuficiencia respiratoria leve, ya que la FiO₂ que se administra es desconocida, en todo caso siempre es <0,4.

GAFAS NASALES

Se debe administrar un flujo <3 lpm, con el que se consigue una FiO₂ en torno a 0,4 (excepto con dispositivos de alto flujo). También se pueden mezclar oxígeno y aire mediante una "pieza en T" para conseguir una FiO₂ más baja.

Formula para calcular el FiO₂

$$\frac{(\text{litros de aire} \times 21) + (\text{litros de oxígeno} \times 100)}{\text{n}^\circ \text{ total de litros}}$$

Concentraciones calculadas:

| Litros de aire | Litros O ₂ | FiO ₂ |
|----------------|-----------------------|------------------|
| 0,5 | 3,5 | 0,9 |
| 1 | 3 | 0,8 |
| 1,5 | 2,5 | 0,7 |
| 2 | 2 | 0,6 |
| 2,5 | 1,5 | 0,5 |
| 3 | 1 | 0,4 |
| 3,5 | 0,5 | 0,3 |

MASCARILLA DE O₂

Se administra un flujo de hasta 6 lpm para obtener una FiO₂ de hasta 0,6.

MASCARILLA CON RESERVORIO

Con un flujo de 12-15 lpm, con el reservorio hinchado, se consigue una FiO₂ de en torno a 0,9.

CÁNULAS NASALES

Se utilizan para ventilación no invasiva. Se emplean las de mayor diámetro que tolere el paciente, lubricándolas con vaselina antes de introducirlas por las narinas. También puede usarse un tubo endotraqueal cortado, insertado a través de una narina. El tubo se corta para disminuir el espacio muerto. La profundidad de inserción debe ser calculada de forma que la punta se sitúe en orofaringe sin causar incomodidad. Ambos sistemas se utilizan fundamentalmente para aplicar CPAP, aunque también pueden utilizarse para ventilar con presión positiva intermitente.

VENTILACIÓN CON MASCARILLA Y BOLSA AUTOINFLABLE

Se ventila con la cabeza de leve a moderada extensión según la edad (excepto en los traumatismos, donde debe evitarse la extensión). El flujo utilizado debe ser 12-15 lpm. Debe disponerse de un reservorio hinchado o tubo corrugado. La mascarilla facial debe ocluir la boca y la nariz sin dañar los ojos.

Bolsa autoinflable

| EDAD | Recién nacido | <2a | >2a |
|---------|---------------|----------|---------------|
| VOLUMEN | 150 - 240 | 450 | 1.600 - 2.000 |
| TAMAÑO | Neonatal | Infantil | Adulto |

Mascarilla facial

| EDAD | Prematuro | RN - 6m | 6m - 1a | 1 - 2a | 2 - 5a | >8a |
|--------|-----------|---------|----------|----------------------|------------|------------|
| FORMA | Redonda | Redonda | Redonda | Redonda o triangular | Triangular | Triangular |
| TAMAÑO | Prematuro | RN | Lactante | Niño | Niño | Niño |

MASCARILLA LARÍNGEA

Es una alternativa a la intubación cuando ésta no es posible. Aísla peor la vía aérea

| EDAD | Prematuro | RN – 6m | 6m – 1a | 1 – 2a | 2 – 5a | >8a |
|-----------|-----------|---------|---------|--------|--------|-----|
| TAMAÑO | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 |
| PESO (Kg) | <5 | 5-10 | 10-20 | 20-30 | 30-70 | >70 |

TUBO ENDOTRAQUEAL

Si se usa un tubo con neumatotaponamiento, la presión de hinchado debe ser de <25 mmHg. Durante el vuelo se debe hinchar con agua destilada para evitar aumentos de volumen con los cambios de presión.

| EDAD | Prematuro | Neonato | Lactante | 1 – 2 a | > 2 a |
|-----------|-----------|---------|----------|---------|--------------|
| Sin balón | SG / 10 | 3,5 | 3,5 – 4 | 4 – 4,5 | Edad/4 + 4 |
| Con balón | No | No | 3 – 3,5 | 3,5 – 4 | Edad/4 + 3,5 |

Longitud del tubo que se debe introducir (oral) = edad/2 + 12

DISPOSITIVOS PARA VÍA AÉREA DIFÍCIL

Se trata de dispositivos que habitualmente no se encuentran entre el material de transporte. Habrá que llevarlos desde la UCI Pediátrica o solicitarlos en el hospital emisor en caso de que se prevea una vía aérea difícil.

- **Airtraq®:** es un laringoscopio con dos conductos, uno contiene un sistema óptico de alta definición y el otro conduce el tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales. Proporciona una imagen ampliada de la laringe y de las estructuras adyacentes durante toda la intubación. No es necesaria la hiperextensión del cuello por lo que sus indicaciones son principalmente las situaciones en las que ésta está contraindicada o cuando la visibilidad con la laringoscopia directa es reducida.

| COLOR | Gris | Rosa | Verde |
|-------|---------|---------|-------|
| TET | 2,5-3,5 | 3,5-5,5 | 6-7,5 |

- **Set de cricotiroidotomía:** Se utiliza para el acceso de emergencia a la vía aérea cuando no se puede realizar la intubación endotraqueal.

DRENAJES TORÁCICOS

Los drenajes torácicos de urgencia para el tratamiento de un neumotórax se colocan en el 2º espacio intercostal en la línea media clavicular. El drenaje torácico definitivo para el traslado se debe colocar en 5º espacio intercostal en la línea media axilar.

Pueden conectarse a:

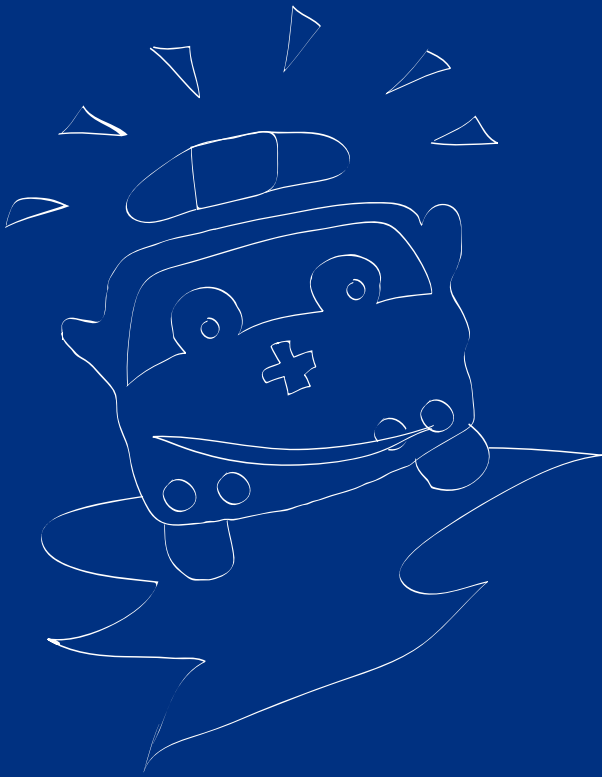
- Sello de agua.
- Válvula de Heimlich (en niños más mayores).

- Pleur-evac®. Habitualmente para el traslado el drenaje se conecta a este tipo de sistema, que a su vez precisa estar conectado a un aspirador portátil. La presión de aspiración debe ser entre -15 y -20 cmH₂O. Puede utilizarse una pieza en T para conectar dos Pleur-evac® al mismo aspirador. Se debe llevar otro aspirador para las secreciones.

13

ASPECTOS FISIOLÓGICOS
DEL TRANSPORTE SANITARIO

Alberto Salas, José Luis Pulet →



BIBLIOGRAFÍA

13. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL TRANSPORTE SANITARIO

- K.B. Brandstrup Azuero, P. Domínguez, C. Calvo. Estabilización y transporte interhospitalario del niño y neonato crítico. Rev. Esp. Pediatr. No 66 (1), 2010.
- Transport physiology and stresses of transport. Guidelines for air and ground transport of neonatal and pediatric patients. 3 ed. AAP. p.197-217.
- Medina Villanueva JA, Concha Torre JA, Rey Galán C, Menéndez Cuervo S. Ventilación mecánica durante el transporte. Manual de ventilación mecánica en pediatría. 2 ed. Publimed. p. 383-402.
- Carreras González E. Transporte del niño politraumatizado. Urgencias y tratamiento del niño grave. 2 ed. Ergon 2007. p.796-802.
- Samuels MP. The effects of flight and altitude. Arch dis chid 2004; 89: 448-455.
- Kisson N. Triage and transport of the critically ill child. Crit Care Clin 1992;8:37-57.

Durante el transporte de pacientes en estado crítico, hay una serie de factores que influyen en su fisiopatología y que pueden empeorar su estado durante el traslado. Una adecuada planificación ayuda a prevenir este tipo de incidencias.

PRESIÓN BAROMÉTRICA

La presión atmosférica es la fuerza que ejerce el peso de la atmósfera sobre un punto dado. A nivel del mar es de 760 mmHg. Conforme aumenta la altitud disminuye la presión atmosférica.

| Altura (Pies) | Altura (Metros) | Presión (mmHg) |
|---------------|-----------------|----------------|
| 0 | 0 | 760 |
| 9.900 | 3.000 | 523 |
| 19.800 | 6.000 | 349 |
| 29.700 | 9.000 | 226 |
| 33.000 | 10.000 | 141 |

Según la ley de Boyle: *"A una temperatura constante, el volumen de un gas varía de forma inversamente proporcional a la presión que se ejerce sobre él"*.

$$P1V1 = P2V2$$

Cuando ascendemos, al descender la presión barométrica, el volumen de gas de un espacio cerrado se expande. A 8.000 pies la expansión de gases será en torno a un 30%.

La presión de cabina es la atmósfera artificial creada dentro de la aeronave que evita la expansión o la compresión del avión con los cambios de altitud. Para una altitud de vuelo de 30.000-40.000 pies, en vuelos regulares, la presurización de cabina habitualmente es a 7.000-8.000 pies. A más de 8.000 pies, el 25% de pacientes presentan síntomas (mal de altura). En aviones medicalizados, esta presión de cabina puede adecuarse según las necesidades del paciente.

Durante el vuelo, hay que vigilar el material. En cuanto a las férulas de fijación con sistemas neumáticos, el volumen puede variar con los cambios de altitud. La velocidad de los goteros podría variar por lo que siempre se deben utilizar bombas de perfusión. Hay que hinchar el balón del tubo endotraqueal con agua destilada.

También pueden dilatarse algunas cavidades anatómicas como el oído medio, los senos, el estómago o el intestino (hay que colocar una sonda nasogástrica cuando sea preciso).

En cuanto a las colecciones aéreas, se debe evacuar siempre un neumotórax antes de un vuelo y colocar un sistema de aspiración. Un neumoencéfalo puede provocar un aumento de la presión intracraneal. Puede haber un empeoramiento de una neumatosis intestinal o de un enfisema subcutáneo.

Puede haber cambios en la ventilación mecánica por un aumento del volumen tidal, por lo que hay que vigilar un posible volutrauma, un barotrauma o una hiperventilación, etc. Se debe monitorizar mediante una capnografía.

La enfermedad descompresiva de los submarinistas se debe al aumento de volumen de las burbujas de nitrógeno de la sangre por un ascenso a la superficie demasiado rápido. Para un traslado hay que volar a la mínima presión de cabina posible para evitar un empeoramiento.

HIPOXIA

Hasta una altitud de 70.000 pies, la atmósfera está compuesta por una mezcla de gases en proporción uniforme:

- Oxígeno 21%
- Nitrógeno 78%
- Otros gases 1% (argón, dióxido de carbono, hidrógeno, neón y helio)

Con el aumento de altitud, al disminuir la presión atmosférica, disminuye la concentración de oxígeno. Según la Ley de Dalton: "La presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases de la mezcla".

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

Cada gas mantiene una presión proporcional en la concentración total de la mezcla.

Presión atmosférica y presiones parciales de oxígeno a diferentes altitudes

| Altitud (metros) | Altitud (pies) | Presión barométrica (mmHg) | pO ₂ atmosférica (mmHg) | pO ₂ inspirada (mmHg) |
|------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 0 | 760 | 159 | 150 |
| 1000 | 3280 | 674 | 142 | 132 |
| 2000 | 6560 | 596 | 125 | 115 |
| 3000 | 9840 | 526 | 111 | 100 |
| 5000 | 16400 | 405 | 85 | 75 |
| 8000 | 26240 | 267 | 56 | 46 |
| 10000 | 32800 | 198 | 42 | 32 |

Si disminuye la saturación de oxígeno con la altitud, hay que aumentar la FiO₂ hasta conseguir una pO₂ adecuada. En ocasiones, no es suficiente con aumentar la FiO₂ y se requiere un aumento de PEEP.

$$FiO_2 \text{ necesaria} = \frac{FiO_2 \text{ actual} \times 760 \text{ mmHg}}{P \text{ barométrica}}$$

Además, en los neonatos hay un mayor gradiente alveolo-arterial de O₂ (25mmHg) que en los adultos (10 mmHg) por lo que hay una mayor predisposición a la hipoxia con pequeños descensos de pO₂. También influye la patología previa (shock, hemorragia, patología respiratoria, etc.).

ACELERACIONES Y DESACELERACIONES

En las ambulancias las aceleraciones positivas o negativas son intensas (0,3-0,85 G), mientras que en las curvas son menores (0,3-0,5 G) pero más prolongadas. En los aviones las aceleraciones (en torno a 0,5 G) son siempre lineales y positivas o negativas, mientras que en los helicópteros (0,1-0,8 G) se producen en los 3 ejes del espacio.

En las aceleraciones (o en el despegue en los aviones) se producirá un desplazamiento sanguíneo en sentido contrario al de la marcha (habitualmente hacia los miembros inferiores) con lo que puede producirse hipotensión arterial (puede prevenirse elevando los miembros inferiores en caso de riesgo de hipotensión), taquicardia y alteraciones de las ondas T y ST.

En las desaceleraciones, habrá un desplazamiento sanguíneo en el sentido de la marcha por lo que podría haber hipertensión arterial, aumento de la presión venosa central, bradicardia refleja, alteraciones de las ondas P y ST y aumento de la presión intracraneal.

CINETOSIS

Estimulación excesiva del aparato vestibular por aceleración y desaceleración lineal y angular repetitivas. Se pueden producir náuseas, vómitos y pérdida de equilibrio. La cinetosis está muy influida por la susceptibilidad individual, el miedo y la ansiedad. La mejor posición para prevenirla es el decúbito supino.

VIBRACIONES MECÁNICAS

Son producidas por motores, turbulencias, estado de la carretera, etc. Se transmiten por contacto directo. Las biológicamente peligrosas se encuentran entre los 4-12 Hz (ambulancias 4-16 Hz, helicóptero 28 Hz). Pueden producir una destrucción hística y de capilares y provocar hemorragia, dolor en puntos de apoyo, taquicardia e hiperventilación por una respuesta vegetativa, además de artefactos en la monitorización.

VIBRACIONES ACÚSTICAS

Las ambulancias emiten en torno a 50 db, frente a las aeronaves que producen 85-90 db. En los neonatos podrían favorecer la taquicardia, las apneas y las bradicardias. Impiden la auscultación (valorar expansión torácica, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, capnografía). Las exposiciones prolongadas producen disconfort, cefalea, alteraciones visuales y auditivas, vértigo. Deben utilizarse protecciones auditivas (tapones, auriculares).

CAMBIOS DE TEMPERATURA

Con la altitud y durante las transferencias se favorece la hipotermia. Los temblores aumentan el metabolismo y el consumo de oxígeno y puede producirse acidosis metabólica.

Con las altas temperaturas se favorece la vasodilatación, que puede descompensar una situación de shock, por lo que hay que tratar enérgicamente la fiebre.

LÍQUIDOS CORPORALES

Durante traslados aéreos prolongados, se produce un aumento de líquidos en el tercer espacio. Esto es debido a cambios en la presión barométrica, temperaturas extremas, vibración y fuerzas gravitacionales. Todo esto se ve agravado en pacientes con alguna patología cardíaca, fuga capilar, síndrome nefrótico, etc.

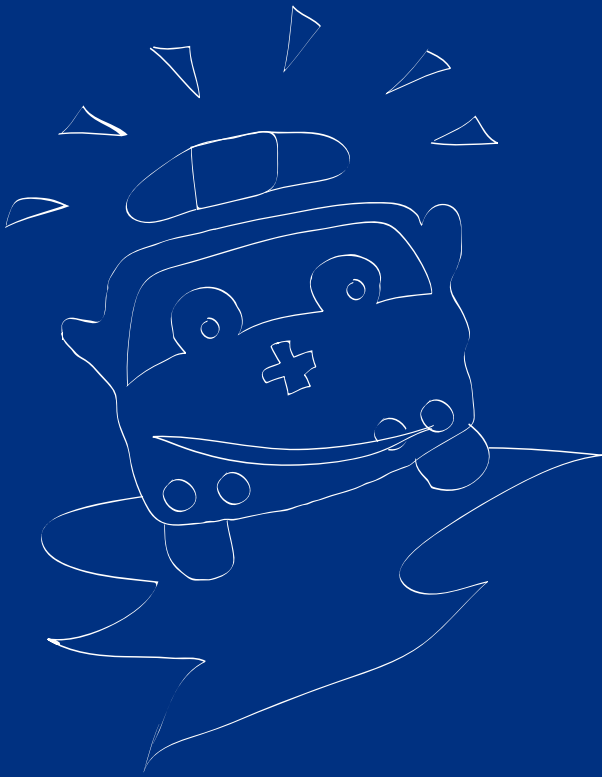
HUMEDAD

Disminuye con la altitud, por lo que aumenta el riesgo de obstrucción del tubo endotraqueal y se favorecen las atelectasias. En traslados prolongados, hay que utilizar sistemas de humidificación pasivos.

14

SEDOANALGESIA Y RELAJACIÓN EN EL TRANSPORTE
DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

Kay Boris Brandstrup, M. Cristina Reina →



BIBLIOGRAFÍA

14. SEDOANALGESIA Y RELAJACIÓN EN EL TRANSPORTE DE NIÑOS Y NEONATOS CRÍTICOS

- Meakin GH. Neuromuscular blocking drugs in infants and children. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain 2007; 7-5: 143.
- Valdivielso Serna A, Zabaleta Camino C. Analgesia y sedación para procedimientos en la sala de urgencias. En Casado: Urgencias y tratamiento del niño grave. 2ª edición. En Casado. J, Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid. Ergon. 2007; 1349-58.
- Srivastava A, Hunter JM. Reversa of neuromuscular block. Br J Anaesth 2009; 103: 115-29.
- Brandstrup KB, Reina MC. Protocolo sedoanalgesia y relajación 2013. En: Protocolos SECIP. Disponible en Internet: http://www.secip.com/publicaciones/protocolos/cat_view/68-protocolos/113-sedo-analgesia-y-relajación.

El dolor y la ansiedad suelen formar parte del contexto de síntomas del paciente grave, no tratarlos adecuadamente pueden impedir una correcta estabilización clínica o favorecer cualquier incidente durante el traslado. El objetivo en toda intervención será:

- Analgesia y sedación, procedimiento diagnóstico y tratamiento del dolor o de las molestias.
- Adecuada adaptación a la ventilación mecánica.
- Amnesia durante la sedación.

No disponemos de un fármaco que, administrado de forma única o combinado, resulte ideal. Las características deseables del fármaco son:

- Mínimos efectos hemodinámicos y/o respiratorios.
- Rápida actuación con una vida media corta.
- Metabolización sin generar metabolitos tóxicos.
- Metabolismo y eliminación por órganos no susceptibles de fracaso (hígado, riñón, etc.).
- No producir interacciones con otros medicamentos.
- Disponer de un antídoto específico.

Es importante conocer cada principio activo (características, ventajas e inconvenientes).

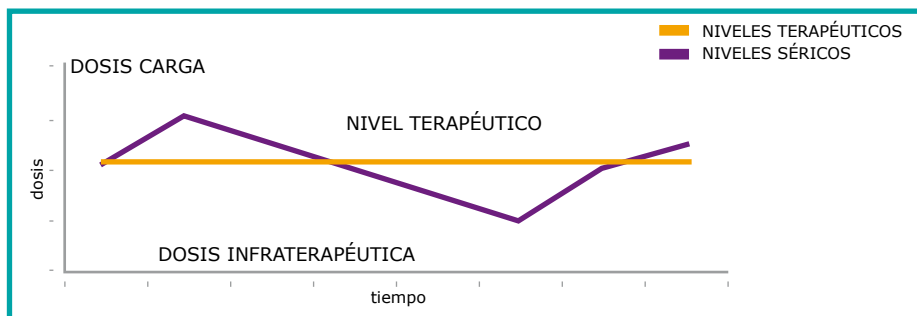
CONCEPTOS

- **Dolor:** experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a daño tisular real o potencial.
- **Analgesia:** abolición de la percepción del dolor sin sedación.
- **Ansiedad:** distorsión del nivel de conciencia y de la percepción del entorno.
- **Sedación:** disminución de la conciencia del entorno y mantenimiento, en general, de la respiración espontánea.

Se distinguen dos niveles:

- **Sedación consciente (ansiolisis):** mínima depresión de la consciencia controlada con el paciente reactivo.
- **Sedación profunda (hipnosis):** depresión de la consciencia médicamente controlada donde el paciente no puede ser despertado con facilidad e incluso presenta una pérdida de los reflejos protectores y de la respiración espontánea.

FARMACODINAMIA DURANTE LA SEDOANALGESIA Y RELAJACIÓN



Titulación del efecto terapéutico: dosis subjetiva con la que se alcanza el efecto deseado (ausencia de dolor o ansiedad con efectos secundarios mínimos o ausentes).

Rango terapéutico: dosis entre el nivel mínimo eficaz y el nivel máximo admisible de un fármaco.

Nivel infraterapéutico: nivel plasmático de fármaco en el que no se consigue el efecto deseado.

Nivel supratapéutico: nivel plasmático de fármaco en el que hay efectos no deseados, por toxicidad, sobredosificación o disminución del aclaramiento.

Dosis de carga: dosis necesaria para alcanzar niveles séricos dentro del rango terapéutico, partiendo de niveles bajos o ausentes de un fármaco.

Dosis de mantenimiento: dosis necesaria para mantener los niveles séricos dentro del rango terapéutico. Suele ser suficiente la mitad de la dosis de carga.

Tolerancia: < respuesta terapéutica por la administración repetida o prolongada de un fármaco.

Ante la aparición de tolerancia es necesario aumentar la dosis del fármaco. En la administración continua hay que aumentar el ritmo de perfusión y no administrar bolos repetidos, ya que puede inestabilizar al paciente y aumentar la tolerancia. Otra opción es utilizar fármacos alternativos.

RECOMENDACIONES PARA LOS PACIENTES SUBSIDIARIOS DE SEDOANALGESIA Y/O RELAJACIÓN

La monitorización de la saturación de O₂, ECG y la tensión arterial durante el procedimiento es obligada. Hay que instaurar oxigenoterapia si es necesario. Siguiendo la filosofía de actuación de la UTPB, el equipo debe planificar, por medio de la Hoja de Traslado, la pauta clínica y farmacológica que se debe seguir y el material necesario en caso de depresión cardiorrespiratoria. Se administrará la medicación por una vía con alargadera y llave de tres pasos.

Se recomienda hacer dieta absoluta previa al procedimiento

- Líquidos, 2 horas
- Lactancia materna, 4 horas
- Lactancia artificial o ingesta ligera, 6 horas de ayuno

En caso de tratarse de un traslado, es necesario que la medicación vaya señalizada en cada vía. Además, hay que tener preparadas jeringas con los bolos de medicación por si fueran necesarios.

Cualquier procedimiento que implique sedoanalgesia, se debe llevar a cabo en el lugar mejor preparado del centro emisor (UCI, box de urgencias...) y evitar, en la medida de lo posible, pasillos o habitaciones donde resolver una incidencia puede ser bastante complicado.

FÁRMACOS UTILIZADOS POR LA UTPB

Se exponen a continuación los fármacos que habitualmente utiliza la UTPB en sus procedimientos. Al final del capítulo están los cuadros con las dosificaciones y principales características de los distintos principios activos para una consulta rápida.

SEDANTES

| ANESTÉSICOS | ANSIOLÍTICOS-HIPNÓTICOS |
|-------------|-------------------------|
| Tiopental | Diazepam |
| Etomidato | Midazolam |
| Propofol | Clorpromacina |
| Ketamina | Cloracepato |
| | Hidrato de cloral |

ANESTÉSICOS (TABLA 1)

- **Tiopental.** Barbitúrico de acción inmediata y una duración de 5 minutos. Efectos secundarios: depresión respiratoria, broncoespasmo, depresión hemodinámica. Ventajas: disminuye el consumo de oxígeno cerebral y la presión intracraneal.

- **Etomidato.** Imidazol de acción inmediata (en muchas unidades es el fármaco de elección en la secuencia de intubación rápida). Es el anestésico con menor repercusión hemodinámica. Disminuye la presión intracraneal. Efectos secundarios: dolor en la zona de inyección, mioclonías, convulsiones y supresión adrenocortical (disminuye el cortisol plasmático, por lo que no se usa en el shock séptico). Tiempo de acción más corto que el midazolam (entre 6 y 10 minutos) por lo que también se usa de forma segura en procedimientos de corta duración (0,2 mg/Kg). Se recomienda no administrar más de tres dosis para evitar el riesgo de supresión suprarrenal.

- **Propofol.** Alquilofenol liposoluble (diluido en *intralipid*). A dosis crecientes:

- Hipnótico-ansiolítico
- Antiemético
- Antipruriginoso
- Anticonvulsivante
- Relajante muscular

Inicio de acción muy rápido: 15 - 45 segundos. Despertar rápido y confortable (aprox. 5 minutos). En procesos dolorosos asociado a fentanilo es seguro y eficaz. La administración rápida puede producir depresión hemodinámica y respiratoria (en el paciente inestable usarlo con precaución). Estos efectos, se minimizan con infusión lenta o perfusión continua (**dosis > 5 mg/Kg/h** pueden precisar la asociación de drogas vasoactivas). En los neonatos no se recomienda la administración continua por casos aislados de muerte súbita. Hay series en las que en neonatos y en < 2 años administrado **en bolo** y no continuo ha sido seguro. Sin embargo, hacen falta más estudios para conocer la seguridad en estos grupos de edad.

Dosis altas (>10 mg/Kg/h) se asocia con acidosis metabólica y fallo miocárdico. Puede generar dolor en el punto de administración, para minimizarlo se diluye 1 ml de lidocaína 1% con 9 ml de propofol al 1% (respuesta variable). El propofol está contraindicado en pacientes alérgicos al huevo y a la soja (por su dilución en *intralipid*).

- **Ketamina.** Sedante con potente acción analgésica. Efectivo en la hiperalgesia secundaria (dolor postoperatorio residual y lesiones con lisis tisular). Libera catecolaminas: efecto bronco-dilatador, aumento broncorrea y sialorrea (se evita con atropina). Estimulante cardiovascular, > cronotropismo, la presión arterial media y las resistencias vasculares sistémicas.

Fármaco de elección en las miopatías con riesgo de desarrollar hipertermia maligna. Recomendable en las cardiopatías cianógenas. Por estas propiedades y seguridad en su uso, se plantea como primera elección en pacientes quemados y es útil en los casos de hipotensión o broncoconstricción.

Inicio de acción muy rápida: < 1 minuto tras su administración endovenosa y 5 minutos por vía intramuscular. También se ha mostrado efectiva la vía oral. La duración del efecto es de unos 15 minutos, con efecto analgésico que puede llegar a 2 horas. Metabolismo hepático, su metabolito, la norketamina, posee 1/3 de la capacidad anestésica de la ketamina.

Aumenta la presión intracraneal y característicamente produce mioclonías y nistagmus que nos permite titular su efecto. Al despertar y hasta 24 horas después, pueden aparecer delirios, alucinaciones visuales y auditivas (se evitan con la administración previa de benzodiazepinas). Está contraindicado ante la sospecha de hipertensión intracraneal (TCE, obstrucción de VDVP), insuficiencia ventricular derecha e hipertensión arterial grave.

El laringoespasma como complicación importante, aunque poco frecuente, se ha descrito en procesos virales intercurrentes, asma bronquial y anomalías de la vía aérea, sobre todo tras la administración intramuscular (5 veces más frecuente que por vía endovenosa). En otros estudios parece ser más una reacción idiosincrática. En todo caso, lo importante es saber la posibilidad de esta complicación.

Dosis de carga de 1 mg/kg en procedimientos cortos (5-10 min) son menos efectivas y ha sido necesario administrar dosis repetidas o mayores (1,5-2 mg/Kg).

La vía de elección en procedimientos muy dolorosos debe ser la intravenosa. La dosis vía oral en procedimientos menos dolorosos: *midazolam 0,5 mg/kg + ketamina 5-10 mg/Kg.*

ANSIOLÍTICOS-HIPNÓTICOS

Benzodiazepinas

- A dosis crecientes:
 - <Ansiolítico < anticonvulsivante < sedante superficial < sedante profundo
 - < relajante muscular < anestésico.
- Antídoto específico: **flumazenil** (Anexate®).
- *Efectos secundarios:* depresión respiratoria y hemodinámica, náuseas y vómitos.

Diazepam. Acción rápida (1-2 minutos) y duración de 30-45 minutos.

| Indicaciones | Dosis de carga (máx. 10mg) | Dosis de mantenimiento |
|----------------------|----------------------------|------------------------|
| Anticonvulsivante | IV 0,3-0,5 mg/Kg | 0,3-0,7 mg/Kg/h |
| | Traqueal 0,3-0,5mg/Kg | |
| | Rectal 0,5 mg/Kg | |
| Ventilación mecánica | IV: 0,3-0,5 mg/Kg | |
| Intubación | IV 0,3-0,5 mg/Kg | |

Midazolam. Acción rápida (2-3 minutos) y duración de 20-60 minutos. En tratamientos prolongados o en dosis altas, se han descrito cuadros de confusión y alucinaciones.

| Vía de administración | Dosis | Inicio de acción |
|-----------------------|------------------------------------|------------------|
| Oral | 0,5 a 0,75 mg/Kg | 20-30 min. |
| Rectal | 0,5 a 0,75 mg/Kg | 10 min. |
| Sublingual-Intranasal | 0,2 a 0,5 mg/Kg | 5-10 min. |
| Endotraqueal | 0,2 a 0,5 mg/Kg | 1-2 min. |
| Intravenosa | Bolo sedación suave:0,05-0,1 mg/Kg | 1-2 min. |
| | Bolo sedación profunda:0,2 mg/Kg | |
| | Perfusión continua:1-10 mcg/Kg/min | |

Cloracepato. Benzodiazepina de acción intermedia-prolongada, muy útil como inductor del sueño y ansiolítico. Su vida media es de 4-6 horas.

| Vía de administración | Dosis |
|-----------------------|---------------------------|
| Oral | 0,5 mg/Kg cada 8-12 h |
| IV | 0,2-0,5 mg/Kg cada 8-12 h |

NEUROLÉPTICOS

Clorpromacina (Largactil ®). Ansiolítico en cuadros de agitación y para el tratamiento de náuseas, vómitos, hipertermia e hipo. Vida media de 30 horas.

- **Efectos secundarios:** hipotensión, taquicardia y extrapiramidalismo.

| Vía de administración | Dosis (máx. 100 mg/dosis) | Presentación |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Oral | 1-2 mg/Kg/dosis cada 6-8 h | Gotas:1 gota = 1mg |
| IV o MI | 0,5-1 mg/Kg/dosis cada 6-8 h | Ampollas 5ml: 1ml = 5mg |

Hidrato de cloral. Sedante no analgésico. Clásicamente utilizado en procedimientos radiológicos no dolorosos. Vida media 4-14 horas, en neonatos hasta 64 horas.

- **Efectos secundarios:** alteraciones digestivas, neurológicas (ataxia, alucinaciones agitación paradójica). A dosis alta, inestabilidad hemodinámica y respiratoria. En neonatos hiperbilirrubinemia y acidosis (uso con precaución).

| Vía de administración | Dosis (máximo 2 g /24 h) | Presentación |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|
| Oral / rectal | Sedación: 25 mg/Kg/dosis | Jarabe: 1 ml= 50 mg |
| | Hipnosis: 50-100 mg/Kg/dosis | Enema: 1 ml= 100 mg |

ANALGÉSICOS

| NO OPIÁCEOS | OPIÁCEOS |
|-------------------------|---------------|
| Ácido Acetil Salicílico | Morfina |
| Salicilato de Lisina | Fentanilo |
| Ibuprofeno | Remifentanilo |
| Paracetamol | Adolonta |
| Propacetamol | Meperidina |
| Metamizol | Codeína |
| Ketamina | Metadona |

ANALGÉSICOS NO OPIÁCEOS (TABLA 2)

AINEs. Analgesia, antitérmicos y variable antiinflamatoria.

- **Efectos secundarios:** vómitos, náuseas, gastritis erosiva, hemorragia digestiva, antiagregación plaquetar, Sd. Stevens Johnson y Sd. Reye (clásicamente descrito con AAS).

Salicilato de lisina. Administración endovenosa (900 mg= 500 mg de AAS).

Dipirona magnésica (metamizol). Dolor moderado-intenso y antitérmico. Como sal magnésica actúa en dolores espasmódicos de órganos huecos.

- **Efectos secundarios:** hipotensión arterial (si administración rápida) y pancitopenia.

ANALGÉSICOS OPIÁCEOS (TABLAS 3 Y 4)

Potentes analgésicos no antiinflamatorios. Disminuyen el componente emocional y la respuesta frente al dolor del sistema nervioso autónomo (sudoración, taquicardia, hipertensión arterial). Producen miosis que nos permite titular su efecto. A dosis altas efecto sedante (a veces euforia). A dosis habituales mínima depresión miocárdica y leve vasodilatación pulmonar y sistémica. En fallo hepático aumentan sus efectos colaterales. En insuficiencia renal se acumula el metabolito morfina-6-glucurónido que es un potente morfínico. En < de 3 meses reducir la dosis en un 50% por menor tolerancia y aumento de la vida media.

Efectos adversos comunes: depresión respiratoria (dosis dependiente), disminución de respuesta a la hipercapnia, íleo paralítico, espasmo del esfínter de Oddi, bradicardia/taquicardia, vasodilatación, euforia/disforia, retención urinaria, náuseas, vómitos y gran potencial adictivo. Liberación de histamina: prurito y reacciones anafilácticas con broncoespasmo o laringoespasmo (morfina).

Antídoto común específico: Naloxona®.

Remifentanilo (Ultiva®). Derivado del fentanilo de vida media ultracorta (metabolizado por colinesterasas plasmáticas). La eliminación es tan rápida que apenas existe diferencia entre el tiempo de recuperación de la ventilación espontánea y la respuesta a las órdenes verbales. Es muy útil para valorar la situación neurológica en pacientes con traumatismo craneoencefálico o postoperatorio de neurocirugía. Poca afectación en insuficiencia renal o hepática.

RELAJANTES MUSCULARES

| DESPOLARIZANTES | NO DESPOLARIZANTES |
|-----------------|--------------------|
| Succinil-Colina | Atracurio |
| | Cis Atracurio |
| | Mivacurio |
| | Rocuronio |

DESPOLARIZANTES: SUCCINIL-COLINA

Sustituye a la acetil-colina en los receptores colinérgicos despolarizando la placa motora. El bloqueo va precedido de una estimulación de la contracción muscular que puede producir > presión intraabdominal, ocular, regurgitación gástrica, fasciculaciones, dolores musculares, mioglobinemia y mioglobinuria. En grandes quemados, politraumatizados... la salida de potasio intracelular al espacio extracelular es masiva. En los casos contraindicados el **rocuronio** es el fármaco de elección.

- **Dosis:** 0,5-1 mg/Kg IV. Inicio inmediato 10 segundos y duración 5-10 min. Eliminación por colinesterasas plasmáticas. No puede revertirse su efecto. Indicación clara la intubación endotraqueal urgente.
- **Efectos secundarios:** taquicardia, bradicardia, hipertermia maligna > presión intracraneal, ocular y tono intestinal, fasciculación muscular, espasmo del músculo masetero, mialgias y mioglobinemia.
- **Contraindicaciones:** gran quemado y politraumatizado con lisis muscular, hiperpotasemia, déficit de colinesterasa, enfermedad neuromuscular y asociación con otros relajantes musculares.

NO DESPOLARIZANTES (TABLA 5)

Unión al receptor colinérgico de la membrana postsináptica bloqueando competitivamente la acción de la succinil-colina. Más lentos en su inicio de acción (2 y 4 minutos) y efecto más duradero (30 a 45 minutos). Dosis sucesivas efecto acumulativo. Indicados en la adaptación a la ventilación mecánica y en la intubación. Efectos secundarios comunes derivados de la liberación de histamina.

- **Cisatracurio.** No produce parálisis prolongada residual (metabolismo colinesterasa plasmática). Indicado en insuficiencia renal o hepática o reacciones derivadas de la histamina.
- **Atracurio.** Metabolización hepática y renal.
- **Mivacurio.** Acción casi tan rápida como la succinil-colina.
- **Rocuronio.** Acción ultrarrápida (casi como la succinil-colina). Indicado en la intubación rápida de pacientes con contraindicación a la succinil-colina.

Metodología para la administración de la sedoanalgesia y relajación: es útil preparar los bolos de forma sistemática y consensuada.

Las equivalencias de los preparados de usados por la UTPB son:

Fentanilo ----- 1 ml = 50 mcg donde 0,1 ml = 5 mcg
Midazolam ---- 1 ml =5 mg donde 0,1 ml = 0.5 mg

Usaremos jeringas de 1 ml para la administración. Si la dosis es de 10 mcg de fentanilo, se administrarán 0,2 ml sin diluir y enfermería dispondrá de 5 bolos más en la jeringa. Otro modo es cargar 0,2 ml de fentanilo que equivale a 10 mcg y añadir 0,8 ml de SSF, quedando la dilución

0,1 ml= 1mcg; de esta manera, si precisa 2 mcg de fentanilo, disponemos de hasta 5 dosis sin tener que preparar otras. En el caso del midazolam, haremos lo mismo.

Pautas recomendadas según procedimiento

Cada principio activo posee unos efectos fisiológicos que podemos aprovechar según las características del paciente y de la patología asociada.

INTUBACIÓN

INTUBACIÓN PROGRAMADA

| | |
|-------------------|--|
| ATROPINA | 0,01 a 0,02 mg/Kg (dosis mínima 0,1 mg). |
| SEDACIÓN | Pentotal preferentemente en TCE con aumento de la PIC Midazolam Ketamina en asmáticos, politraumatizados sin aumento de la PIC y en shock Etomidato en pacientes hemodinámicamente inestables o con aumento de la PIC Propofol |
| RELAJACIÓN | Succinil-colina en secuencia de intubación rápida Rocuronio en intubación rápida (si succinil-colina contraindicada) Cis atracurio si fallo renal o hepático |

SECUENCIA DE INTUBACIÓN RÁPIDA

| | |
|--|---|
| ATROPINA | 0,01 a 0,02 mg/Kg (dosis mínima 0,1 mg). |
| SEDACIÓN | Etomidato (no recomendado en shock séptico) Pentotal Propofol |
| RELAJACIÓN | Succinil-colina o rocuronio |
| <i>Maniobra de Sellick, ventilar con bolsa y mascarilla (evita regurgitación-broncoaspiración)</i> | |

SEDACIÓN EN VENTILACIÓN MECÁNICA

- Sin relajación muscular:

- Mórficos: fentanilo en perfusión continua.
- Benzodiazepinas: midazolam en perfusión continua.
- Mórficos + benzodiazepinas: fentanilo + midazolam en perfusión continua.

- Con relajación muscular:

- Fentanilo + midazolam + rocuronio en perfusión continua o en bolos (cisatracurio: fallo renal y/o hepático).

ANALGESIA Y SEDACIÓN EN CIRUGÍA MENOR

Son muchos los procedimientos menores dolorosos que pueden precisar sedoanalgesia: canalización venosa, diálisis peritoneal, cura de heridas y quemaduras, colocación de drenajes pleurales, biopsias de medula ósea, etc.

- Pacientes conectados a ventilación mecánica:

- Fentanilo en bolo
- Fentanilo + midazolam en bolo
- Fentanilo + midazolam + rocuronio en bolo

- Pacientes en respiración espontánea:

- Midazolam + fentanilo en bolo
- Ketamina + midazolam en bolo
- Propofol (bolo + perfusión continua) + fentanilo en bolo

SEDACIÓN PARA PROCESOS NO DOLOROSOS (ECOGRAFÍA, ESCÁNER, RMN, EEG, EKG...)

- **Niño colaborador:** preparación psicológica, explicándole el procedimiento y permitiendo la presencia de los padres mientras sea posible.

- **Niño pequeño o no colaborador:** preparación psicológica adecuada a la edad.

Sin vía venosa: administrar 15-20 min. antes del procedimiento. Duración 30-45 minutos.

- Midazolam oral 0,75 mg/Kg
- Midazolam intranasal 0,5 mg/Kg
- Midazolam rectal 0,5 mg/Kg

Con vía venosa:

- Midazolam ev 0,2-0,3 mg/Kg en 5 minutos, repetir 0,1 mg/Kg cada 5 minutos hasta conseguir la sedación deseada.

SEDOANALGESIA PARA PROCESOS MODERADAMENTE DOLOROSOS

Siempre que sea posible, realizar la preparación psicológica y permitir la presencia de los padres.

| PROCESO | PAUTA A SEGUIR |
|-----------------------------|---|
| Canalización vía periférica | Sedación consciente farmacológica |
| | Crema "EMLA" en cura oclusiva 30 min-1 h antes |
| Venopunción de reservorios | Técnicas de distracción o relajación |
| | Eventualmente crema EMLA |
| Punción lumbar | COLABORA: preparación psicológica + CREMA EMLA |
| | NO COLABORA: preparación psicológica. Sedación farmacológica + CREMA EMLA |
| Esofagogastroscofia | Puede bastar sedación consciente con midazolam |
| Colonoscopia | Midazolam, fentanilo o propofol |
| Fibrobroncoscopia | Sedoanalgesia profunda con ketamina y midazolam |
| | Se asocia lidocaína 2% tópica (5-7 mg/Kg) en fosas nasales y glotis y lidocaína 1% en tráquea, carina y bronquios |

SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS MUY DOLOROSOS

Biopsia percutánea de medula ósea-hepática-renal, desbridamientos y curas de heridas y quemaduras, canalización de vías centrales, artro-para-toracocentesis y procedimientos ortopédicos. No hay pauta establecida. Puede usarse cualquiera de las siguientes:

Midazolam + fentanilo:

Midazolam 0,2 mg/Kg (máx. 5 mg) en 2 min.
+
Fentanilo 2 mcg/Kg/ (máx. 50 mcg) en 2 min.

Si precisa repetir, pautar la MITAD de la dosis de carga, hasta conseguir el efecto deseado.

Propofol + fentanilo:

1ª dosis fentanilo (2 mcg/Kg) en 3 min + 1ª dosis propofol (1-2 mg/Kg) en 3 min.
2ª dosis fentanilo (1 mcg/Kg) en 3 min + 2ª dosis propofol (1 mg/Kg) en 3 min.
Mantenimiento con propofol (1-5 mg/Kg/h) + fentanilo bolos 0,5-1 mcg/Kg.
Al usar fentanilo en menores de 6 meses, administrar la mitad de la dosis recomendada.

Ketamina + midazolam:

1º midazolam 0,1 mg/Kg (máx. 5 mg).
2º atropina 0,01 mg/Kg (máx. 0,5 mg). Evita la sialorrea y la broncorrea.
3º + ketamina 1-2 mg/Kg en 3 min.
Si precisa, repetir dosis: ketamina 1 mg/kg/ en 3 min.
midazolam 0,1 mg/Kg (máx. 5 mg).

PAUTA PARA ADAPTACIÓN A VENTILACIÓN MECÁNICA

Se puede usar un solo un fármaco, pero es preferible el uso conjunto de dos fármacos con lo que se administra menor dosis y se reducen los posibles efectos secundarios de los mismos.

La asociación más usada en perfusión continua es midazolam y fentanilo que consigue un buen nivel de sedación y analgesia. Desconocemos si el paciente sedado padece dolor, por lo que asociar un opioide puede ser útil y nos permite alcanzar antes el objetivo que con el sedante aislado.

Para relajar al paciente, utilizaremos preferentemente el rocuronio. Una buena opción es el cisatracurio que no se metaboliza a nivel hepático ni renal sino por las colinesterasas plasmáticas, por lo que es muy útil en el paciente con fallo orgánico.

Fentanilo 2 mcg/Kg/h + midazolam 2 mcg/Kg/min.
+
Rocuronio 0,1-0,15 mg/Kg/h o cisatracurio 0,1-0,2 mg/kg/h

ANTÍDOTOS

ANTAGONISTA DE OPIÁCEOS

Naloxona (Naloxona®)

Reversión parcial o completa de los mórficos. Altas dosis revierten la analgesia pudiendo asociar cuadros de agitación, dolor, vómitos, edema agudo de pulmón, hipertensión pulmonar y arritmias.

Ante depresión respiratoria, en un paciente hemodinámicamente inestable, valorar no administrar naloxona, sino iniciar ventilación mecánica. Se comienza con dosis bajas y se titula el

efecto en pequeños incrementos. Se intenta establecer la respiración espontánea sin revertir completamente la analgesia.

Con depresión respiratoria intensa, ventilar con mascarilla y administrar naloxona IV: 10 mcg/Kg cada 1-2 min hasta que mejore la ventilación; si la respuesta no es del todo completa, pautar una perfusión continua a 10 mcg/Kg/h. Estas dosis bajas son también adecuadas para el tratamiento de efectos secundarios: vómito, prurito, sedación excesiva y retención urinaria. En la depresión respiratoria grave es preciso instaurar la ventilación mecánica y administrar naloxona IV: 10 -20 mcg/Kg cada 1-2 minutos hasta recuperar la respiración espontánea.

| NALOXONA IV (MÁX. 2 MG) AMPOLLAS DE 1 ML CON 0,4 MG. | |
|--|---|
| Reversión completa: | 10 mcg/Kg. Se puede aumentar hasta 100 mcg /Kg. Repetir cada 2 o 3 min. En PC IV: de 10 a 100 mcg/Kg/h. |
| Reversión parcial: | 10 mcg/Kg IV En PC IV: 1-10 mcg/Kg/h |
| Acción inmediata. Duración 1-2 h (vigilar remorfínización) | |

ANTAGONISTA DE BENZODIACEPINAS

Flumazenil (Anexate®)

Benzodiazepina de inicio muy rápido (30-60 segundos) similar al midazolam que actúa como competitivo específico.

| NALOXONA IV (MÁX. 2 MG) AMPOLLAS DE 1 ML CON 0,4 MG. | |
|---|--------------------|
| DOSIS DE CARGA | PERFUSIÓN CONTINUA |
| IV 10 mcg/Kg (máx 500 mcg) Si precisa repetir cada 1-2 min | 5-10 mcg/Kg/min |
| Adulto máx. acumulado 3 mg/h. | |

ANTAGONISTA DE RELAJANTES MUSCULARES NO DESPolarIZANTES

Sugammadex (Bridión®)

Revierte al rocuronio. Datos limitados sobre el pancuronio. No es útil frente al atracurio y cis atracurio. Se une selectivamente a las moléculas de rocuronio circulante disminuyendo el fármaco libre que pueda unirse a los receptores nicotínicos en la unión neuromuscular.

La experiencia en niños de 1 mes a 2 años es escasa. Hacen falta más datos para recomendarlo. Solo hay estudios para la reversión profunda postoperatoria. La gran ventaja es su mayor seguridad y la ausencia de los efectos adversos de la neostigmina.

Reacciones adversas: disgeusia, alergia, vómitos leves, espasmos musculares, sofocos y parestesias.

| INDICACIÓN PEDIÁTRICA | DOSIS | |
|--|------------------------------------|------------------------------|
| Reversión rocuronio | Pediatría: | reversión de rutina 2 mg/Kg |
| | En adultos: | reversión inmediata 16 mg/Kg |
| | | reversión de rutina 4 mg/Kg |
| | Vigilar la reaparición del bloqueo | |
| Si es preciso, relajar otra vez, esperar al menos 24 horas y utilizar un relajante no esteroideo | | |

TRATAMIENTO DE EFECTOS SECUNDARIOS OPIÁCEOS

Digestivos: náuseas, vómitos y espasmos dolorosos abdominales.

- 1º Elección metoclopramida 0,1-0,2 mg/kg/6-8 h
- 2º Elección ondasetron 0,1-0,2 mg/kg/6 h
- 3º Elección difenhidramina 1,25 mg/kg/6 h
- 4º Elección naloxona

Prurito: ajustar la dosis de opioide y aplicar compresas de agua fría. Es útil la difenhidramina a dosis 1,25 mg/kg/6 h. Si es posible, usar otro fármaco para la analgesia como la ketamina. Otra posibilidad es utilizar la naloxona para la reversión parcial o el propofol a dosis bajas.

Retención urinaria: ajustar la dosis de opioide.

Betanecol 0,05 mg/kg/8h y/o naloxona a dosis de reversión parcial.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES FÁRMACOS UTILIZADOS

TABLA 1. Fármacos anestésicos

| FÁRMACO | INDICACIONES | DOSIS DE CARGA | MANTENIMIENTO |
|------------------|---|---|---|
| Tiopental | Intubación | 3-5 mg/Kg | 1-5 mg/Kg/h |
| | Hipertensión intracraneal | | Dosis máx. 30/mg/kg/día |
| | Sedación corta técnica no dolorosa | 1-3 mg/Kg | |
| | Niveles terapéuticos | 20-40 mcg/dl | |
| Etomidato | Intubación en pacientes con inestabilidad hemodinámica o hipertensión endocraneal | 0,2-0,3 mg/Kg | Exclusivamente en bolo No repetir más de 3 dosis |
| Propofol | Sedación profunda en procesos cortos o ambulatorios | 2-3 mg/Kg | 1-4 mg/Kg/h |
| | Sedación profunda en UCIP | 2-3 mg/Kg | 1-4 mg/Kg/h |
| | Estatus convulsivo. Supresión EEG | 2-3 mg/Kg | 1-8 mg/Kg/h |
| | Ansiolítico | 0,5-1 mg/Kg | 0,1-1 m/Kg/h |
| | Antiemético | 0,2-0,3 mg/Kg | 1 mg/Kg/h |
| | Antipruriginoso | 0,2 mg/Kg | 0,5-1 mg/Kg/h |
| Ketamina | Sedación profunda UCIP | EV 1-2 mg/Kg | 10-30 mcg/Kg/min. |
| | Intubación (broncoespasmo) | IM 4-8 mg/Kg | |
| | Anestesia procedimiento doloroso corto | EV 1-2 mg/Kg IM 4-8 mg/Kg v.o. 4-6 mg/Kg v.nasal 5 mg/Kg v. rectal 10 mg/Kg | |
| | Estatus asmático | EV 1-2 m/Kg | |

TABLA 2. Analgésicos no opiáceos

| FÁRMACO | VÍA ADMINISTRACIÓN | INDICACIONES | DOSIS |
|---------------------------------------|--------------------|--|---|
| Ácido Acetil Salicílico | Oral | Analgesia leve | 10-20mg/Kg/dosis cada 4-6 horas (máx. 60-80 mg/Kg/día) |
| | | Antipirético | |
| | | Antiagregante | 2-10 mg/Kg/día (dosis única diaria) |
| | | Antiinflamatorio | 60-100 mg/Kg/día |
| Ibuprofeno | Oral | Dolor leve-moderado Antitérmico | 5-15 mg/kg cada 8 h |
| Naproxeno | Oral/Rectal | Dolor leve-moderado | Inicio: 10 mg/Kg Mantenimiento: 5 mg/Kg/8 h (máx. 15 mg/Kg/día) |
| Paracetamol | Oral/Rectal | Dolor leve-moderado | 10-15 mg/Kg/dosis cada 6 h 20-30 mg/Kg/dosis cada 6 horas (en 20 minutos) |
| | Endovenosa | Antitérmico No acción antiinflamatoria | |
| Dipirona magnésica (Metamizol) | Oral/Rectal/IM | Dolor moderado-intenso | 40 mg/kg/dosis cada 6 h |
| | Endovenosa | Antitérmico Espasmolítico | Bolus 40 mg/Kg/dosis cada 6 h Perf. continua: 6,5 mg/Kg/h |
| Diclofenaco | Oral/rectal/EV/IM | Dolor intenso-muy intenso Antipirético Espasmolítico | 0-3 mg/Kg/día cada 6-12 h (max. 150 mg/día) |

TABLA 3. Analgésicos opiáceos en bolo o perfusión continuá

| FÁRMACO | MORFINA | FENTANILO | REMIFENTANILO |
|-------------------------------|--|--|---|
| Vías de administración | IV-IM-SC-oral | IV-IM-SC-intranasal-sublingual-nebulizado | IV NO USO DISCONTINUO |
| Dosis | EV-IM-SC: 0,10-0,20 mg/Kg/2-4 h EV-IM-SC: 0,10-0,20 mg/Kg/2-4 h En PC IV: 10-40ug/Kg/h Oral: 0.2-0.4 mg/Kg /4-6 h | IV-IM-SC: 2-4 ugr/Kg/1-2 h En PC IV: Dosis analgésica: 1-2 ugr/Kg/h Dosis sedante: 3-10 ugr/Kg/h Nebulizado: 3 mcg/Kg | 1 mcg/Kg En PC IV: 0,5-1 mcg/Kg/min |
| Inicio acción | 20 min. | 1-2 min. | 1 min. |
| Duración | 4-6 h | 15 min. | 3-5 min. |
| Potencia | Fármaco de referencia | 100 veces > a la morfina | |
| Indicaciones | Dolor agudo o crónico. Sedación en ventilación mecánica. Crisis hipoxémicas en hipertensión pulmonar. Edema pulmonar. | Técnicas dolorosas cortas. Resto igual a la morfina. | Técnicas dolorosas cortas. Resto igual a la morfina. Muy útil en TCE para valoración neurológica por su corta vida media. |
| Observaciones | El más liberador de histamina (prurito, reacciones anafilácticas). Altas dosis convulsiones (neonatos). Aumento de la PIC. Estreñimiento. Vómitos. | Mayor estabilidad hemodinámica. No depresor respiratorio a dosis analgésica. Administración muy rápida . Aumenta la rigidez de la pared torácica. | Fácil depresión respiratoria (uso en paciente intubado). Hipotensión, bradicardia, rigidez torácica. Caro. |

TABLA 4. Analgésicos opiáceos en dosis intermitente

| FÁRMACO | MEPERIDINA | METADONA | CODEÍNA |
|--------------------|---|--|--|
| Vía administración | IV-MI-SC | IV-SC-Oral | Oral |
| Dosis | 0,5-1 mg/Kg cada 4-6 h | 0,1-0,2 mg/Kg/4-6 h | 0,5-1mg/4 h |
| Inicio de acción | 10 min. | SC-15 min. Oral-45 min. | |
| Duración | 2-4 h | 3-4 h | 3-4 h |
| Potencia | 10 veces < que la morfina | Igual a la morfina | Mórfico < potente |
| Indicaciones | Dolores muy intensos. Patología biliopancreática. | Dolor agudo o crónico intenso. Tratamiento del síndrome de privación. | Dolor moderado Potencia analgésicos no opiáceos Antitusígeno |
| Observaciones | Mayor < del gasto cardíaco Mayor euforia. Convulsiones en I. Renal (metabolito tóxico: normeperidina) | Menor sedación, náuseas y vómitos que la morfina. | Menor poder adictivo. Menos depresor respiratorio. |

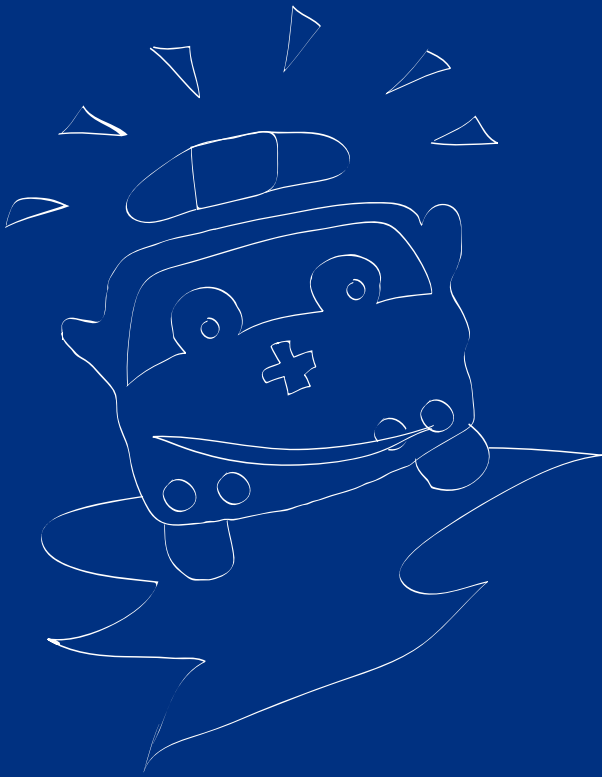
TABLA 5. Relajantes musculares no despolarizantes

| FÁRMACO | DOSIS DE CARGA | INICIO DE ACCIÓN | DURACIÓN | PERFUSIÓN CONTINUA |
|----------------------|----------------|------------------|---------------|--------------------|
| Vecuronio | 0,1 mg/Kg | 90 seg. | 20 minutos | 0,05-0,15 mg/Kg/h |
| Cis atracurio | 0,1-0.3 mg/Kg | 90-150 seg. | 30-60 minutos | 0,1-0,2 mg/kg/h |
| Atracurio | 0,5 mg/Kg | 60 seg. | 40 minutos | 0,25-0,75 mg/Kg/h |
| Mivacurio | 0,1- 0,2 mg/Kg | 60-120 seg. | 15-20 minutos | 0,5-0,8 mg/Kg/h |
| Rocuronio | 0,5-1,2 mg/Kg | 45 seg. | | 0,3-0,9 mg/Kg/h |

15

PROGRAMACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA
POR PATOLOGÍA NEONATAL

Cristina Ferrer →



BIBLIOGRAFÍA

15. PROGRAMACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA POR PATOLOGÍA NEONATAL

- Manual de Ventilación Mecánica en pediatría. Grupo de Respiratorio de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos pediátricos. 2ª Edición.
- Recomendaciones sobre ventiloterapia convencional neonatal. Grupo Respiratorio Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología. An Esp Pediatr. 2001; 55 (3): 244-250.
- Recomendaciones para la asistencia respiratoria del recién nacido (I). Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. An Pediatr Barc. 2008; 68 (5): 516-524.
- Recomendaciones para la asistencia respiratoria del recién nacido (II). Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. An Pediatr Barc. 2012; 77 (4): 280.e1 - 280. e9.
- Asistencia respiratoria neonatal, tendencia actual Neonatal respiratory assistance: current trends. M. Sánchez Luna. Servicio de Neonatología. Hospital Materno Infantil Gregorio Marañón. Madrid. España.

La ventilación mecánica convencional (VMC) pretende suplir, de manera temporal, la función respiratoria normal en los pacientes en los cuales esté o pueda estar comprometida. Ha sido uno de los factores que ha condicionado, en las últimas décadas, un aumento de la supervivencia de los recién nacidos, sobre todo de los de muy bajo peso.

Para el transporte pediátrico es imprescindible la adaptación total a la VM, por lo que prestaremos una especial atención a la sedoanalgesia +/- relajación.

INDICACIONES GENERALES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

CRITERIOS CLÍNICOS

- Apnea grave que no mejora con CPAP
- Esfuerzo respiratorio insuficiente
- Distrés respiratorio grave (Silverman >6)
- Shock y asfixia con hipoperfusión

CRITERIOS GASOMÉTRICOS

- Hipoxemia grave ($\text{PaO}_2 < 50\text{-}60$ mmHg con $\text{FiO}_2 > 0.6$ en RNAT o $\text{PaO}_2 < 60$ con $\text{FiO}_2 > 0.4$ en RN prematuros)
- Hipercapnia grave $\text{pCO}_2 > 65$ mmHg con $\text{pH} < 7.2\text{-}7.25$, salvo en fase de crónica de enfermedad pulmonar que consideraremos hipercapnia permisiva con $\text{pH} < 7.20$

OBJETIVOS GASOMÉTRICOS

RN pretérmino

- pO_2 50-60 mmHg
- Saturación de O_2 86-92%
- pCO_2 50-55 mmHg

RN a término

- pO_2 50-70 mmHg
- Saturación de O_2 92-95%
- pCO_2 45-55 mmHg

Considerar, en ambos casos, la hipercapnia permisiva con $\text{pH} > 7.25$ en fase crónica de enfermedad pulmonar.

PARÁMETROS VENTILATORIOS INICIALES

- Babylog 2000 (Drager), incubadora aérea: IPPV
- Crossvent 2+: AC = Asistida controlada, SIMV = ventilación mandatoria intermitente sincronizada (+/-PS)

PULMÓN SIN PATOLOGÍA

- Modalidad: (AC o SIMV) +/- PS en Crossvent 2+, IPPV en aérea
- FiO_2 necesaria para mantener saturación de O_2 adecuada
- PIP: 10-15 o para V_t 4-6 ml/kg
- V_t 4-6 ml/kg
- PEEP: 3-4
- FR: 20-40 rpm, modificada con el T_e según respirador
- T_i 0.3-0.4 con relación I/E 1/2

PATOLOGÍAS CON PREDOMINIO DE ALTERACIÓN DE LA COMPLIANCE O ENFERMEDADES RESTRICTIVAS

(ejemplo: enfermedad de la membrana hialina, SDRA)

- Modalidad: (AC o SIMV) +/- PS en Crossvent 2+, IPPV en aérea
- FiO_2 : ajustar según PO_2 , saturación de O_2 , pCO_2 y estado clínico
- PIP: 15-20 o para V_t 4-6 ml/kg
- V_t 4-6 ml/kg
- PEEP: 4-6
- FR: 50-60 rpm, modificada con el T_e según respirador
- $T_i < 0.3-0.33$ seg. Relación I/E 1/1.3 o menor

PATOLOGÍAS CON PREDOMINIO DE ALTERACIÓN DE LAS RESISTENCIAS O ENFERMEDADES OBSTRUCTIVAS

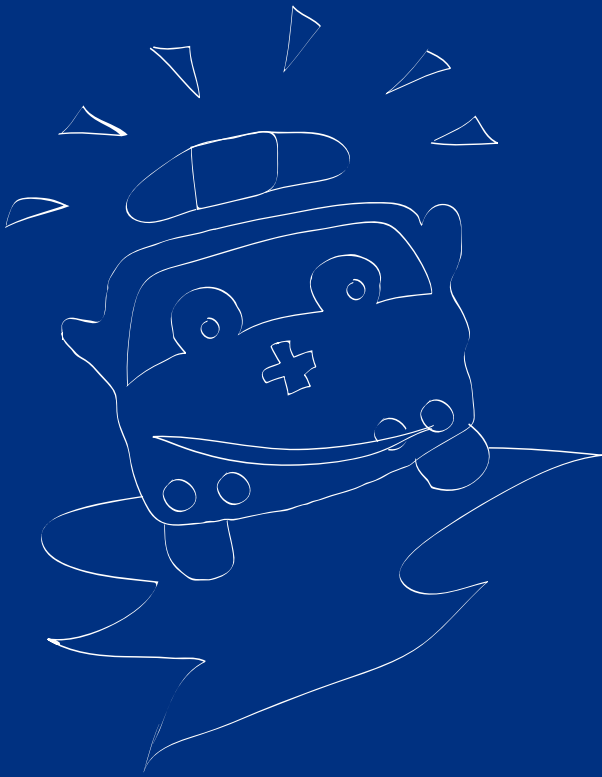
(ejemplo: neumonía, SAM)

- Modalidad: (AC o SIMV) +/- PS en Crossvent 2+, IPPV en aérea
- FiO_2 : ajustar según PO_2 , saturación de O_2 , pCO_2 y estado clínico
- PIP: 18-25 o para V_t 4-6 ml/kg
- PEEP: 2-4
- FR: 30-50 rpm, modificada con el T_e según respirador
- $T_i < 0.4-0.5$ seg con relación I/E 1/1.5 o menor pero $> 1/1.3$

16

PROGRAMACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA
POR PATOLOGÍA PEDIÁTRICA

Artur Sharluyan →



BIBLIOGRAFÍA

16. PROGRAMACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA POR PATOLOGÍA PEDIÁTRICA

- Rotgers Textbook of Pediatric Intensive Care. 4th edition. Editor-in-chief David G. Nichols.
- Pilar Orive, J. (coordinador). Manual de ventilación mecánica en pediatría. 2ª edición. Grupo de Respiratorio de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos.

La ventilación mecánica en el transporte exige conocer las estrategias adecuadas de ventilación por cada patología y tomar decisiones rápidas y correctas en cada situación. Ventilar a un paciente con un pulmón normal intubado por estatus convulsivo es muy diferente de ventilar a otro con estatus asmático grave. A continuación se repasan los conceptos claves de ventilación en cuatro situaciones diferentes en su fisiopatología.

PARÁMETROS VENTILATORIOS INICIALES

PULMÓN NORMAL

Habitualmente se utiliza la modalidad sincronizada mandatoria intermitente controlada por volumen (SIMV-VC) con los siguientes parámetros:

- VT 8 - 10 ml/kg
- FR 12- 40 según edad
- Tiempo inspiratorio (Ti) 0.5-1,5 seg (25% del ciclo respiratorio) según edad
- Tiempo pausa (Tp) 10 % del ciclo respiratorio o 25% del Ti
- Trigger mínimo 1 (mínimo sin autociclado)
- PEEP 5

En los lactantes de menos de 6 meses con VT cercano a 50 ml puede considerarse la ventilación por presión. Programaremos PIP 12- 25 según edad. Ti 33% del ciclo respiratorio sin tiempo pausa.

Acordarse del peligro del uso de humidificadores "nariz artificial" de adulto, en el lactante intubado en el hospital emisor: aumentan el volumen muerto y el riesgo de hipercapnia.

PATRÓN RÍGIDO. SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA (SDRA)

Definición: edema pulmonar no cardiogénico con alteración radiológica asociada a $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$

- Fisiopatología: alteración de la barrera alveolo-capilar con la consiguiente alteración de la oxigenación.
- Estrategia de protección pulmonar: aplicar la ventilación mecánica convencional con limitación del volumen corriente y balance $\text{PEEP} / \text{FiO}_2$ para reclutamiento adecuado con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 170$.
 - VT 4-6 ml/kg
 - I/E 1/1 con FR alta
 - Tiempo pausa hasta 35% del tiempo inspiratorio
 - PEEP 5-15
 - Valorar prueba con óxido nítrico
- Sedoanalgesia y relajación adecuadas.

PATRÓN OBSTRUCTIVO. ESTATUS ASMÁTICO

1. Alteración principalmente de la ventilación, no de la oxigenación. Si hay hipoxia asociada se deben considerar alternativas diagnósticas (condensación, neumotórax).

2. Estrategia de VM: hay un aumento de resistencias con espiración alargada e hiperinsuflación dinámica por lo que usaremos la estrategia que permita la espiración completa.

- Modalidades de flujo inspiratorio constante: controladas por volumen. Si la presión meseta y pico son demasiado altos, hay que considerar ventilar por presión o modalidad mixta como Autoflow
- VT 7 - 8 ml/kg con flujo inspiratorio de 1-2 L/kg/min
- I/E de 1/3 a 1/5 con FR baja 10 - 15
- Inicialmente PEEP < 5
- Presión Meseta < o = 35 cmH₂O
- Hipercapnia permisiva (pH > 7.2)

3. Intubación como último recurso por alta mortalidad asociada a fuga aérea o alteración hemodinámica, por tanto:

- Optimizar el tratamiento médico:
 - Broncodilatadores inhalados y endovenosos, corticoides, sulfato de magnesio
- En casos sin clara indicación de intubación, considerar VNI
- Si se decide intubar, anticiparse al deterioro:
 - Hemodinámico - SIEMPRE EXPANSIÓN DE VOLUMEN (SSF 20 ml/kg) PREVIO A INTUBACIÓN
 - Respiratorio - intubación por personal experto. Usar Ketamina como fármaco de elección por propiedades broncodilatadoras y escasa afectación hemodinámica. Es probable la necesidad de ventilación manual antes de poder conectar al respirador

4. Indicación de ventilación mecánica

- Parada cardiorespiratoria
- Disminución de nivel de conciencia
- Hipoxemia o acidosis resistente al tratamiento

5. Sedación y relajación: es fundamental la sedación suficiente y la relajación en caso de estatus asmático para garantizar la adaptación del paciente.

PATRÓN MIXTO. BRONQUIOLITIS

La aspiración correcta de secreciones es la medida básica y fundamental que, en muchos casos, mejora la situación respiratoria y se debe realizar por el equipo de transporte antes de tomar otras decisiones.

La aplicación de una CPAP con cánulas en casos moderados es una opción segura en el transporte, siempre que su tolerancia se compruebe antes del inicio del traslado.

De forma similar al caso anterior, por la frecuencia de patrón obstructivo, se intentará evitar la intubación y se realizará expansión de la volemia previa en caso de intubar. Estará indicada la intubación en caso de apneas, agotamiento, hipoxemia persistente y síndrome de fuga aérea grave.

Recordar que hay que fijarse en la mecánica respiratoria del paciente, volúmenes, PIP, finaliza-

ción o no de la espiración, y programar en consecuencia la FR y los tiempos según cada caso. Además, la dinámica puede variar en el tiempo. Inicialmente usaremos PEEP de 5 en caso de patrón mixto y afectación alveolar para mantener abierta la vía aérea distal.

REGLA MNEMOTÉCNICA

En todos los casos de ventilación mecánica para resolver los problemas habituales, ante un deterioro del paciente, ayuda recordar la siguiente regla: **¿DÓNDE?**

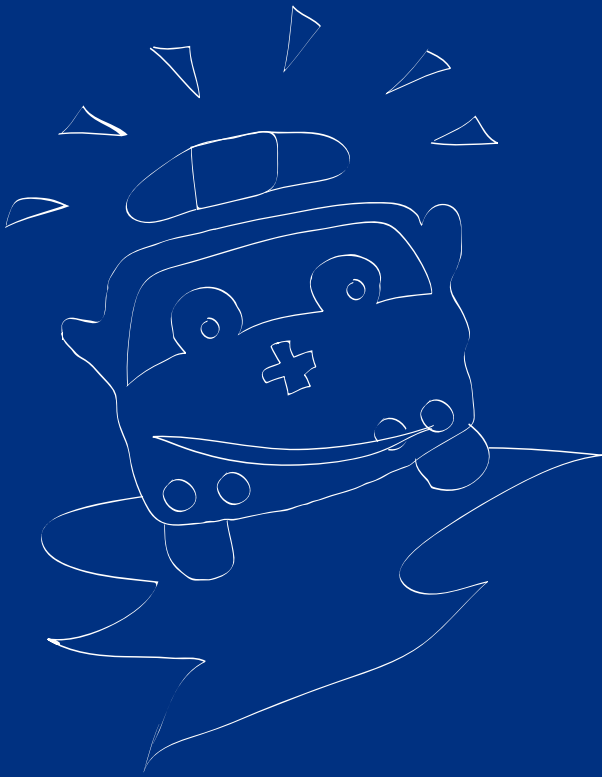
| problema | intervención |
|------------------------------|--|
| D esplazamiento (TET) | Fijación, ventilación ambú y mascarilla/ reintubación |
| O bstrucción (TET) | Aspiración |
| N eumotórax | Drenaje + válvula de Heimlich o sello de agua |
| D esacoplado | Sedación y/o relajación |
| E quipo | Ventilar con ambú, comprobar conexión a gases, fugas, conectar / cambiar tubuladuras |

* TET: tubo endotraqueal

17

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR
NEONATAL Y TRANSPORTE

Isabel Sanz →



BIBLIOGRAFÍA

17. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR NEONATAL Y TRANSPORTE

- Iriondo Sanz (coordinador). Manual de Reanimación Neonatal. 3ª edición. M. Madrid: Ergon, 2012.
- Biarent D, Alouini S, Bingham R, Burda G, Filipovic B, Van de Voorde P, editores. Manual del curso de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada pediátrica. 1ª edición. Bélgica: Consejo Europeo de Resucitación, 2010.

Existen distintos algoritmos de actuación que se aplican en el paritorio en función de la edad gestacional y de situaciones especiales (líquido amniótico meconial, hernia diafragmática..) que pueden darse en ese entorno, en aquellos casos que la unidad de transporte tenga que reanimar al recién nacido éste se encontrará ya fuera de dicho entorno por lo que sólo se describirá en este capítulo el material y la técnica de reanimación.

Recordar que la causa principal de parada en el recién nacido es respiratoria y por tanto será fundamental optimizar la ventilación.

VÍA AÉREA

| MASCARILLA FACIAL | BOLSA AUTOINFLABLE | PALA LARINGOSCOPIO |
|-------------------|--------------------|-----------------------|
| Prematuro: nº 0 | Prematuro: 250 ml | Prematuro extremo: 00 |
| RNT: nº 1 | RNT: 500 ml | Prematuro: 0 |
| | | RNT: 1 |

| TUBO ENDOTRAQUEAL | EDAD GESTACIONAL | PESO |
|-------------------|------------------|--------------|
| 2,5 | <28 semanas | <1000 gr |
| 3 | 28-34 semanas | 1000-2000 gr |
| 3,5 | 35-38 semanas | 2000-3000 gr |
| 3,5-4 | >38 semanas | > 3000 gr |

Mascarilla laríngea nº1 si la intubación no es posible en RN >2000 gr o ≥34 semanas de edad gestacional.

MASAJE CARDÍACO

Técnica de los 2 pulgares vs técnica de los 2 dedos (1/3 inferior esternón).
Relación compresión/ventilación: 3/1 (siempre sincronizada).



MEDICACIÓN

ADRENALINA

- INDICACIONES: FC<60 lpm pese a ventilación, oxigenación y compresiones torácicas adecuadas durante al menos 30 seg.
- PREPARACIÓN: ampolla 1ml=1mg (1:1000), diluir con 9 ml de SSF = (1:10000).
- DOSIS:
 - 0,1-0,3 ml/kg al 1:10000 (i.v., intraósea)
 - 0,5-1 ml/kg al 1:10000 (endotraqueal)

EXPANSORES DE VOLUMEN

- INDICACIONES: hemorragia grave y sospecha de hipovolemia.
- TIPOS: SSF, ringer lactato, sangre 0 Rh (-).
- DOSIS: 10 ml/kg en 5-10 min. (i.v., intraósea).

BICARBONATO

- INDICACIONES: uso rutinario no recomendado. Valorar en PCR>10 min.
- PREPARACIÓN: bicarbonato 1M (1 ml=1 mEq), diluir con 1 ml de agua bidestilada.
- DOSIS: 1-2 mEq/kg (2-4 ml de la dilución) en 2-3 min. (i.v., intraósea).

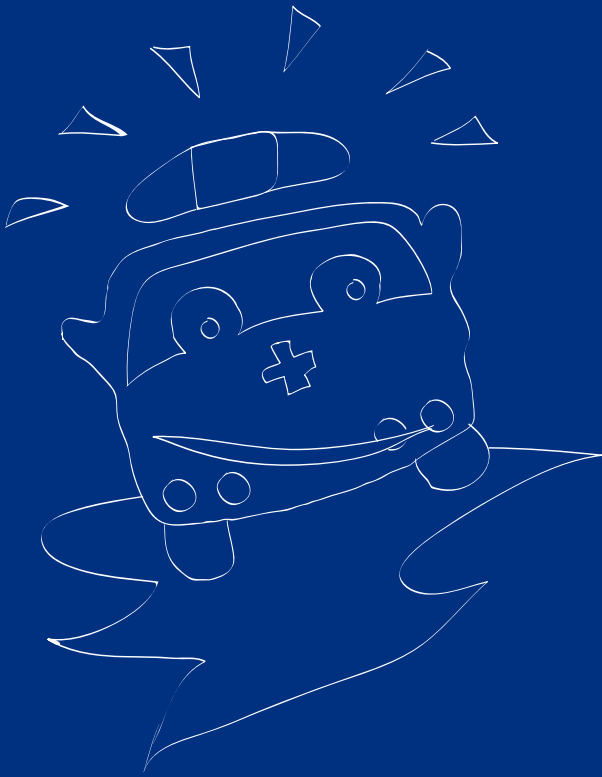
NO INICIO DE LA REANIMACIÓN

- EG<23 semanas y/o peso al nacimiento< 400 gr (individualizar en RN de EG 23-24).
- Anomalías congénitas de pronóstico fatal.
- Trisomías 13 o 18 confirmadas.

18

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR
PEDIÁTRICA Y TRANSPORTE

Artur Sharluyan →



BIBLIOGRAFÍA

18. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR PEDIÁTRICA Y TRANSPORTE

- Manual del Curso de Reanimación Cardiopulmonar Básica y Avanzada Pediátrica. Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica.

El transporte pediátrico secundario se ha creado para el traslado del niño en estado grave. Las situaciones de preparada o de parada cardiorespiratoria son frecuentes en esta población lo que obliga a conocer bien la técnica de reanimación cardiopulmonar (RCP). En este texto se repasan los algoritmos básicos de la RCP y se hace hincapié en los matices de transporte como son: la prevención de la parada, la anticipación a la misma preparando todo lo necesario para actuar con rapidez y los cuidados postreanimación.

PREVENCIÓN Y DETECCIÓN PRECOZ

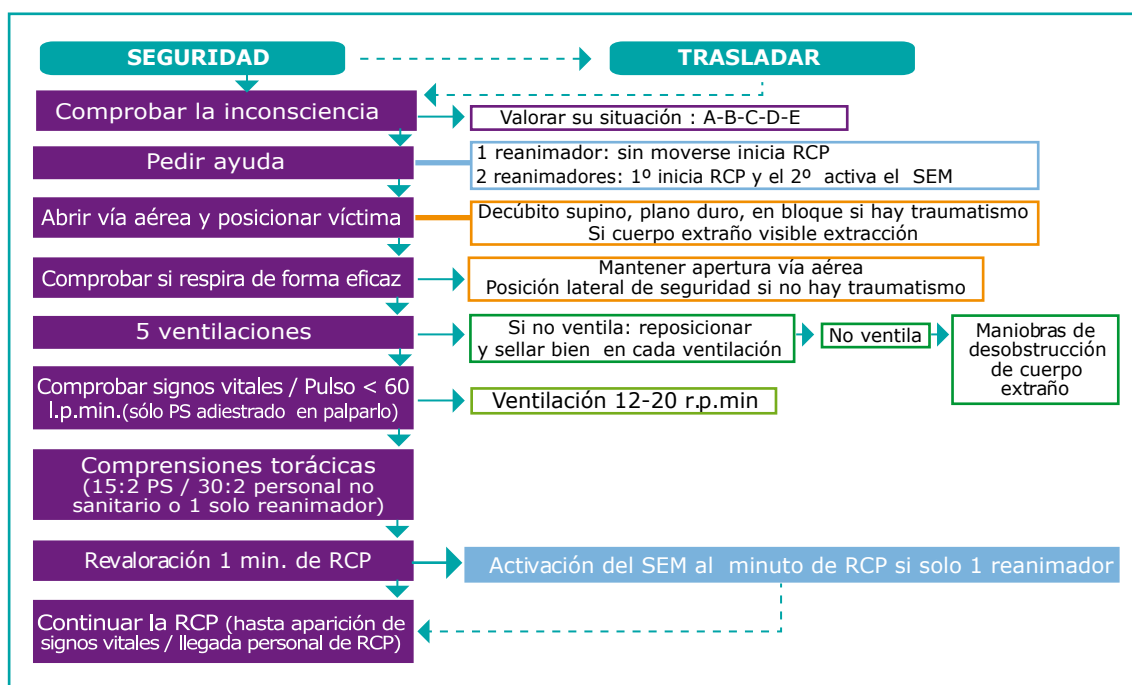
Se deben reconocer los signos precoces de riesgo de PCR: respiratorios, circulatorios y neurológicos. Se debe preguntar al médico del centro emisor:

- FC, TA, perfusión, coloración, diuresis
- FR, signos de distrés, auscultación, cianosis-palidez, pulsioximetría
- Estado de conciencia

Anticipación: Antes de la llegada al centro emisor se calculará y anotará en la Hoja de Transporte la dosis de adrenalina en caso de RCP, la secuencia y los fármacos de la intubación en caso de secuencia rápida.

Al llegar al centro emisor, SIEMPRE se debe valorar al paciente y al monitor.

PASOS DE LA RCP BÁSICA PEDIÁTRICA



MASAJE CARDIACO EXTERNO

Indicaciones para masaje cardiaco externo:

- Ausencia de pulso
- < 60 lpm y mala perfusión
- Duda o si no hay signos de vida: no se mueve, no responde, no respira normalmente.

Se debe interrumpir mínimamente el MCE (por ej. no hasta la misma desfibrilación y < 5 seg.). Técnica:

- Compresiones 100-120 cpm
- Profundidad 1/3 del diámetro del tórax (4 cm en el lactante y 5 cm en el niño)
- Intercambio de reanimadores para MCE cada 2-3 min.

Relación MCE. Ventilación:

- 30:2 personal no sanitario o 1 reanimador sanitario
- 15:2 personal sanitario con dos reanimadores

Activar SEM 1º y desfibrilación externa semiautomática (DESA) en PCR presenciada y súbita.

DESA

- Se recomienda iniciarla < 3 min. del reconocimiento PCR.
- Si ritmo desfibrilable en < 1 año y DESA es razonable utilizarlo, preferentemente dosis pediátrica.
- Puede ser más efectivo que el manual en áreas hospitalarias con poca experiencia en DF manual. Las ambulancias de soporte vital básico no disponen de desfibrilador pero sí de DESA.
- No diferencias de supervivencia entre DESA y Manual (aunque más tiempo sin MCE durante el análisis con DESA).
- Lo ideal es < 5 seg. de pausa de CTE para la desfibrilación.

ACTUACIÓN AVANZADA SOBRE LA VÍA AÉREA

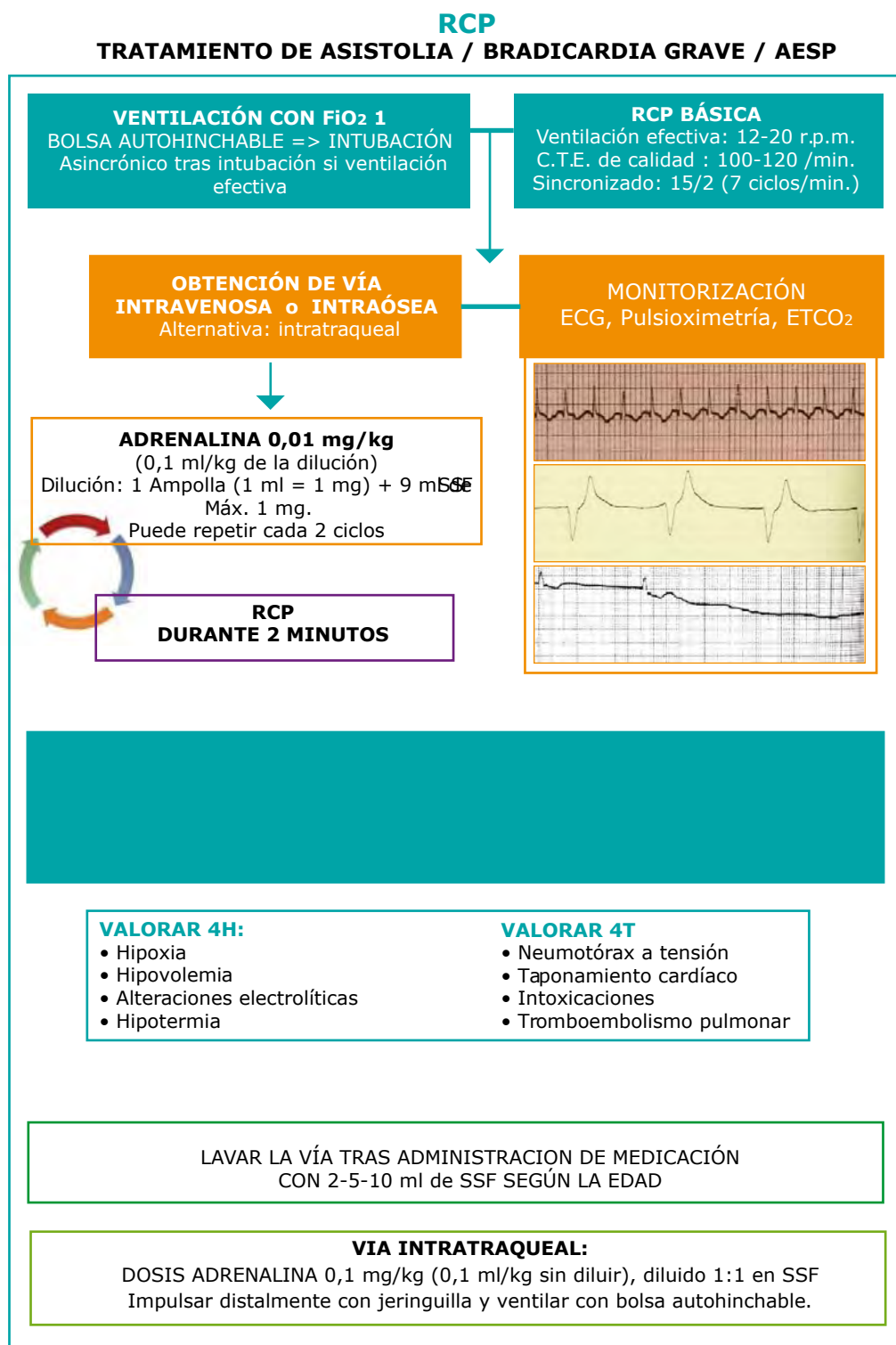
- Utilizar TET con balón en niños y lactantes si la presión del balón regulada < 20 mmHg.
- Cálculo del TET con balón: $3,5 + \text{edad en años} / 4$ (0,5 menos que si balón) y distancia $12 + \text{edad} / 2$.
- Cuidado con la presión cricoidea: si impide o dificulta la intubación, no realizarla.
- **Se recomienda monitorizar ETCO₂ para asegurar una correcta intubación y valorar la eficacia de la RCP.**
- Inicialmente FiO₂ alta; luego, tras la recuperación del latido espontáneo, reducirla para mantener Sat O₂ 94-98%.
- Relación MCE / ventilación tras intubación: 100/10-12 y tras la recuperación del latido espontáneo aumentar a 12-20 rpm.

VÍAS

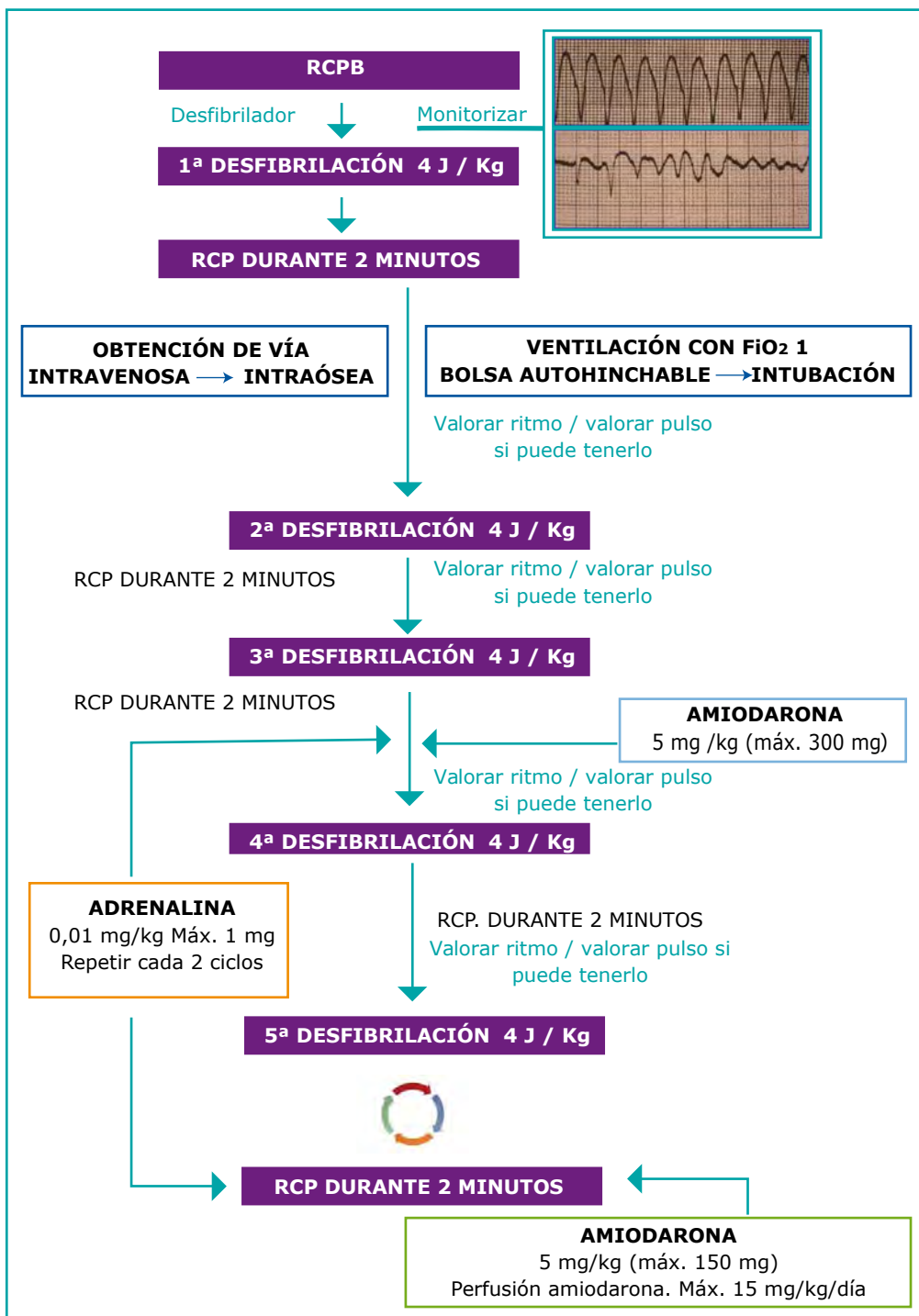
- Intraósea precoz < 1 min. Si no se consigue una vía venosa periférica en menos de 60 segundos, se debe coger una vía intraósea por sus ventajas en cuanto a la rapidez y funcionalidad.

- La vía intratraqueal no se utiliza en adultos y en pediatría debe ser la última opción en caso de no poder conseguir una vía intraósea.

SECUENCIA DE RITMOS NO DESFIBRILABLES



TRATAMIENTO DE FIBRILACIÓN VENTRICULAR Y TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO



CUIDADOS POSTRESUCITACIÓN Y TRANSPORTE

Siempre anticipación:

- TET + fármacos de la secuencia rápida anotados en la Hoja de Traslado.
- Dosis de adrenalina cargada en caso de niño en estado crítico.
- Tratar las causas posibles antes de la salida.
- Durante el trayecto: monitor y respirador visibles.
- Advertir a los padres de la situación crítica.

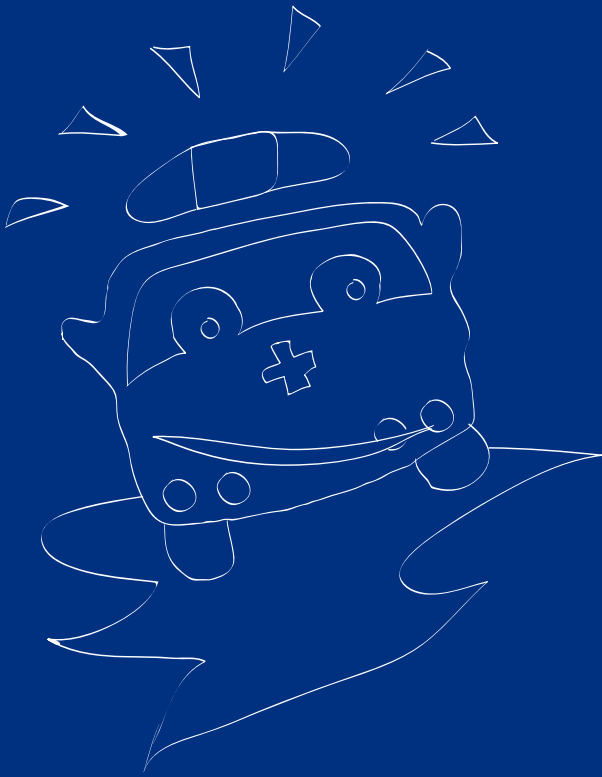
Mantener homeostasis después de reanimación:

- Normooxigenación tras la recuperación de la circulación espontánea (objetivo 94-98% de Sat. O₂).
- Normoglucemia: Glucemia < 180 mg/dl, no dar glucosados excepto si hay hipoglucemia.
- Hipotermia moderada, especialmente tras la recuperación de ritmos desfibrilables 34 – 35°. No enfriar más en transporte y no calentar activamente por encima de 35°C. Evitar fiebre.
- Normoventilación, no hiperventilar.
- Normotensión: iniciar drogas vasoactivas si es necesario. Tratar la hipotensión, pero manejar los inotropos y vasoactivos con cuidado y en función de la patología.

19

CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DURANTE EL TRANSPORTE

Alberto Salas, Silvia Escibà →



BIBLIOGRAFÍA

19. CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DURANTE EL TRANSPORTE

- Wechsler SB, Wernovsky G. Enfermedades cardiacas. En: Cloherty. Manual de cuidados neonatales. 4ª ed. Barcelona: Masson; 2005. p. 473-529.
- Romera G. Sospecha de cardiopatía congénita en el recién nacido. En: De guardia en Neonatología. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2008. p. 437-444.

Ante la sospecha de una cardiopatía congénita, el objetivo principal es establecer si depende o no del ductus. En determinadas cardiopatías, el cierre del ductus puede ser mortal y debe evitarse mediante la administración de PGE1.

CLASIFICACIÓN PRÁCTICA SEGÚN SU FORMA DE PRESENTACIÓN_____

CARDIOPATÍAS CON HIPOPERFUSIÓN SISTÉMICA O BAJO GASTO

La forma de presentación típica es el shock. En cardiopatías ductus dependientes, se produce cuando el ductus se cierra. La cardiomegalia en situación de shock orienta hacia una causa cardiológica.

- Lesiones obstructivas de corazón izquierdo: corazón izquierdo hipoplásico, coartación aórtica, estenosis aórtica, interrupción del arco aórtico, atresia mitral. Hay disminución del flujo sistémico. Está indicado iniciar **PGE1** antes del traslado.
- Lesiones obstructivas en circulación derecha: atresia tricuspídea, atresia pulmonar. Hay restricción del flujo pulmonar que produce disminución del flujo sistémico y shock. En estos casos también está indicado iniciar **PGE1** antes del traslado.
- Lesiones con flujo pulmonar y sistémico paralelo: transposición de grandes vasos con septo íntegro. El tratamiento de urgencia es el **Rashkind** y posterior corrección quirúrgica. Debe iniciarse también el tratamiento con PGE1 pero sin demorar el traslado.
- Hipoperfusión sistémica no ductus dependiente: debut habitualmente más tardío. Miocardiopatías, miocarditis, coronaria anómala en arteria pulmonar, TPSV, bloqueo AV completo, etc.

CARDIOPATÍAS CIANÓTICAS

La cianosis se detecta, habitualmente, con una concentración de Hb reducida de 4-5 g/dl. En algunas cardiopatías cianóticas es esencial mantener el ductus abierto. El test de hiperoxia puede ayudar a diferenciar en estos casos la patología respiratoria de la cardiológica: administración de FiO_2 de 1 durante 10-20 minutos. Tras ese tiempo, si $pO_2 < 100$ mmHg o incremento de $pO_2 < 20-30$ mmHg o incremento de $SatO_2 < 10\%$ se considerará test de hiperoxia negativo. Hay que realizarlo con gasometría arterial. Según la radiografía de tórax, se pueden distinguir las cardiopatías de flujo pulmonar disminuido de las de flujo pulmonar aumentado o normal.

- Lesiones obstructivas críticas en el corazón derecho: estenosis pulmonar crítica o atresia pulmonar. El flujo pulmonar está disminuido y el ductus es el único mecanismo para mantener un flujo pulmonar mínimo. Hay un aumento progresivo de la cianosis con el cierre del ductus. En estos pacientes, la cianosis profunda es la manifestación de una hipoxia grave que se asocia con acidosis metabólica y puede terminar en fallo cardíaco y shock cardiogénico. Es urgente iniciar tratamiento con **PGE1** para mantener el ductus abierto, sobre todo si $SatO_2 < 70\%$ o $pH < 7,2$.

- Cianosis por inadecuada comunicación entre las dos circulaciones. El ductus produce la mezcla entre la circulación pulmonar y sistémica. El flujo pulmonar es normal o está aumentado. Se produce en la transposición de grandes vasos. La escasa mezcla de sangre produce acidosis metabólica y shock. El tratamiento de urgencia es el **Rashkind** y posterior corrección quirúrgica. Debe iniciarse también el tratamiento con PGE1 pero sin demorar el traslado.
- Hay lesiones que serán o no ductus dependientes según el grado de obstrucción al flujo: tetralogía de Fallot, atresia tricuspídea.
- En otras lesiones, como la coartación de aorta o la interrupción del arco aórtico, la parte superior de la circulación recibe sangre oxigenada del ventrículo izquierdo a través de los vasos proximales a la lesión, mientras que la parte inferior recibe sangre no oxigenada a través del ductus.

CARDIOPATÍAS CON AUMENTO DEL FLUJO PULMONAR

Los hallazgos más importantes son la dificultad respiratoria moderada o grave por edema pulmonar. El inicio suele ser más tardío, en torno a las dos semanas de vida. Asocian rechazo alimenticio, hepatomegalia, leve respuesta a oxígeno terapia. Son PCA, CIV, canal AV completo (desviación de eje a la izquierda, hipertrofia ventricular o hemibloqueo anterior izquierdo).

Cuando hay un aumento del flujo pulmonar y mezcla (transposición de grandes vasos con CIV grande, canal AV completo, ventrículo único sin EP, retorno venoso pulmonar anómalo total) se asocia cierto grado de cianosis (subclínica) por mezcla de retorno venoso y pulmonar. El oxígeno produce vasodilatación pulmonar y mejora la saturación.

En estos casos, el tratamiento será inicialmente furosemida y asociar, si lo precisa, dopamina y ventilación mecánica. **No hay que administrar PGE1** ya que no son ductus dependientes y provocaría un aumento del flujo pulmonar.

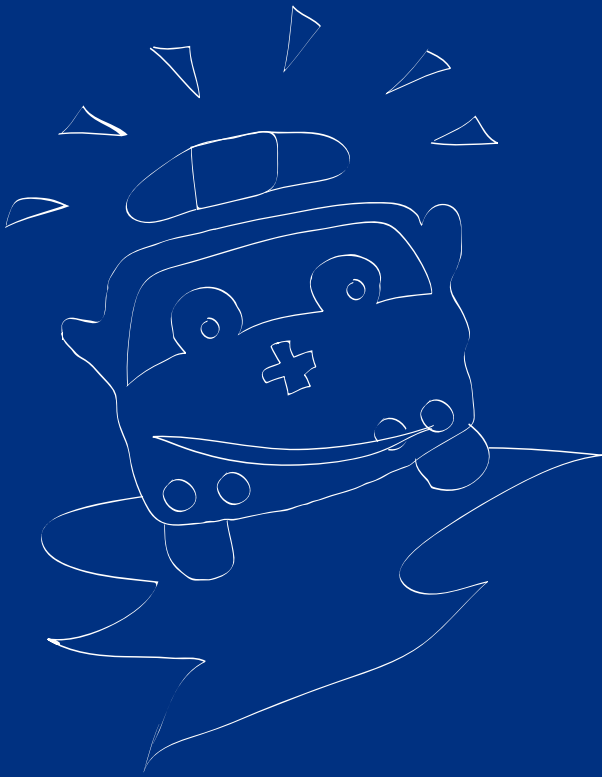
PG E1 (Alprostadil®)

- Vasodilatador, inhibidor de la agregación plaquetaria, estimulador del músculo liso uterino e intestinal.
- Dosis: 0.05-0.1 mcg/kg/min. *(No hay que administrar dosis de carga ya que aumenta los efectos secundarios sin obtener beneficios).*
- Efectos adversos: vasodilatación cutánea, apneas, convulsiones, hipotensión, CID, hipocalcemia. Solo está indicada la intubación en caso de apnea (mantener 1-2 horas con PG E1 antes de iniciar el traslado, si no se ha intubado al paciente).
- No se encuentra en todos los centros hospitalarios por lo que, ante la duda, habrá que llevarlo desde el hospital emisor. Conservar en frío (nevera de transporte).

20

POLITRAUMATIZADO PEDIÁTRICO
DURANTE LA ESTABILIZACIÓN
Y EL TRANSPORTE SANITARIO

Alberto Salas, Cristina Ferrer →



BIBLIOGRAFÍA

20. POLITRAUMATIZADO PEDIÁTRICO DURANTE LA ESTABILIZACIÓN Y EL TRANSPORTE SANITARIO

- Méndez Gallart R, Gómez Tellado M. Asistencia inicial al traumatismo pediátrico. Editorial Panamerica
- Pérez Suárez E y Serrano A. Atención inicial al traumatismo pediátrico. An Pediatr Contin. 2013;11(1):11-22.
- Casado Flores J, Serrano A . Urgencias y tratamiento del niño grave. Síntomas guía, diagnóstico, procedimientos (2ª edición). Editorial Ergon.
- Castellanos A, Serrano A . Asistencia y valoración inicial del niño politraumatizado. En: Casado J, Castellanos A, Serrano A, Teja JL, editores. El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento. Editorial Ergon; 2004. p. 43-58.

Los accidentes son la causa más frecuente de muerte en los niños de más de un año. Durante los primeros minutos tras el accidente, ocurren más de dos tercios de las muertes, antes incluso de que lleguen los servicios sanitarios. Un 30% de las muertes suceden en las horas posteriores al accidente y se deben a hemorragias, hipovolemia e hipoxia y podrían evitarse con una intervención protocolizada, agresiva y rápida, ya que se trata de unas patologías tiempo dependientes. Si se sospecha de una hemorragia en abdomen, tórax, pelvis o retroperitoneo, el paciente debe ser trasladado inmediatamente, mediante un traslado primario, al centro sanitario más próximo que disponga de cirugía, sin esperar al equipo especializado. Si se sospecha de una lesión intracraneal, debe trasladarse de forma urgente a un centro que disponga de neurocirugía. Para los traslados interhospitalarios, se activará al equipo de transporte pediátrico.

En el caso de los traslados secundarios en los que la UTPB acude a otro centro hospitalario solicitará, en el momento de la activación, a dicho centro que comience a realizar las pruebas complementarias que procedan: analítica de sangre completa con pruebas de coagulación, pruebas cruzadas, radiografías (laterocervical, anteroposterior de tórax y pelvis), ecografía abdominal, TAC craneal...).

Según las características del centro al que se acuda, puede ser necesario transportar, productos como hemoderivados (sangre del grupo 0⁻ sin cruzar), o expansores tipo seroalbúmina, pues no todos los centros disponen de ellos.

Si es posible se solicitarán los siguientes datos al 061 / médico del hospital emisor:

- Edad
- Estado respiratorio (respiración espontánea o intubado, dificultad respiratoria, neumotórax)
- Estado hemodinámico (FC, TA, sospecha hemorragia interna)
- Estado neurológico (Glasgow, presencia de TCE)
- Heridas o fracturas graves que presente

EVALUACIÓN PRIMARIA

La evaluación primaria consiste en una exploración rápida del paciente, fundamentalmente clínica, para detectar lesiones con riesgo vital y tratarlas con métodos sencillos y eficaces. Debe realizarse siempre antes de iniciar el traslado.

A VÍA AÉREA PERMEABLE Y ESTABILIZACIÓN CERVICAL SIMULTÁNEA

El primer paso consiste en asegurar una vía aérea permeable manteniendo un estricto control de la columna cervical.

APERTURA DE LA VÍA AÉREA: si el paciente está inconsciente, se realiza tracción mandibular o subluxación mandibular sin hiperextender el cuello.

Si la vía aérea está obstruida, se aspiran las secreciones con la sonda Yankauer y/o se extraen los cuerpos extraños con las pinzas de Magill.

Si es necesario, en el paciente inconsciente, se puede utilizar una cánula orofaríngea (Guedel) para mantener la vía aérea permeable.

Si se precisa una intubación orotraqueal, debe realizarse sin hiperextender la cabeza y tras ventilar con bolsa autoinflable y mascarilla. En pacientes en coma arreactivo o PCR, se debe intubar sin sedación. En el resto, se utiliza la secuencia rápida:

- **1. Atropina.**
- **2. Lidocaína** (opcional, ya que parece disminuir la presión intracraneal en el caso de TCE grave)
- **3. Fentanilo** (la Ketamina podría aumentar la presión intracraneal y su uso es discutido).
- **4. Sedante: midazolam** o etomidato (no usar propofol ya que produce hipotensión).
- **5. Relajante muscular: rocuronio** (no utilizar succinilcolina en quemados o lesión de grandes aéreas musculares). El rocuronio debe transportarse en nevera.

Durante la intubación, debe mantenerse la inmovilización cervical. Si se ha colocado un collarín, se puede abrir la parte anterior mientras otra persona inmoviliza el cuello del paciente.

Si no puede intubarse, las alternativas son mantener la ventilación con una bolsa autoinflable y mascarilla, ventilar tras colocar la mascarilla laríngea y como última opción la cricotiroidotomía (en edema laríngeo o traumatismo facial grave).

ESTABILIZACIÓN CERVICAL: los ayudantes deben mantener la cabeza, el cuello y el tronco alineados e inmovilizados en posición neutra con ambas manos (si la situación hace pensar en una evolución sin necesidad de intubación, colocar un collarín; si es necesario el uso de instrumental de vía aérea, se debe mantener la inmovilización bimanual y una vez estabilizada la vía aérea colocar el collarín). Se debe mantener la inmovilización bimanual hasta añadir dispositivos de sujeción laterales.

B VENTILACIÓN-RESPIRACIÓN

Siempre hay que administrar **oxígeno** a la concentración más elevada posible (disminuye el trabajo respiratorio y del miocardio). Se debe colocar una mascarilla con reservorio, a menos que sea preciso intubar.

Hay que descartar signos de insuficiencia respiratoria grave (cianosis, desviación de la tráquea, ingurgitación yugular, taquipnea, expansión torácica anormal, aumento de trabajo respiratorio, hipoventilación). Si hay signos de insuficiencia respiratoria grave con hipoxemia y/o hipercapnia, se debe intubar y ventilar.

Hay que detectar y **tratar las lesiones torácicas con riesgo inminente de muerte:**

- **Neumotórax a tensión:** el diagnóstico es clínico, por la dificultad respiratoria, ingurgitación yugular, timpanismo en la percusión y ausencia de ruidos respiratorios a la auscultación en el hemitórax afectado. Tras una intubación, un neumotórax simple puede transformarse en uno a tensión por la ventilación mecánica. El tratamiento es la punción en el segundo espacio intercostal línea medio clavicular con angiocatéter 14-16 G conectado a sello de agua o válvula de Heimlich.
- **Neumotórax abierto:** se produce por una herida penetrante. El tratamiento consiste

en sellar la herida con una gasa vaselinada fijada a la pared torácica por 3 lados y dejar un borde libre para conseguir un efecto valvular que impida la entrada de aire, con lo que se convierte en un neumotórax simple que, posteriormente, deberá ser drenado.

- **Hemotórax masivo:** presencia de sangre en la cavidad pleural que ocasiona compromiso hemodinámico (>20 ml/kg o > 25% de volemia). La clínica es similar a la del neumotórax a tensión salvo por la matidez a la percusión. El tratamiento se basa en la colocación de drenaje torácico en el quinto espacio intercostal y reposición de volemia.
- **Tórax inestable o volet costal:** múltiples fracturas costales que dan lugar a un fragmento costal flotante y respiración paradójica. Tratamiento: analgesia, inmovilización, intubación, ventilación con presión positiva y vigilar el aporte de líquidos ya que hay gran sensibilidad a la hiper o hipohidratación.
- **Taponamiento cardiaco:** se caracteriza por ingurgitación yugular (en 1/3 de los casos), descenso de la tensión arterial y apagamiento de los tonos cardiacos. El tratamiento es la pericardiocentesis
- **Contusión pulmonar bilateral grave:** traumatismo en una zona del pulmón que ocasiona una hemorragia intersticial y alveolar. Clínicamente se caracteriza por dificultad respiratoria, hemoptisis, dolor pleurítico y disminución bilateral del murmullo vesicular. El tratamiento es oxígeno a la máxima concentración posible y, si es preciso, ventilación mecánica con PEEP.

C CIRCULACIÓN

Se realiza **control de hemorragias externas**, con compresión directa con gasas estériles en los puntos sangrantes. Solo se deben utilizar torniquetes en caso de amputaciones graves y de forma discontinua.

Se deben **canalizar dos vías** periféricas, una por encima y otra por debajo del diafragma. Hay que valorar la vía intraósea si, en situación de shock, no se consigue canalizar la vía periférica en menos de 3-5 minutos y, en situación de PCR o lesiones con riesgo inminente de muerte, si no se consigue en menos de 60 segundos o si se prevé que se va a necesitar más tiempo. En niños menores de 8 años, la vía intraósea se coloca en la cara anterointerna de la extremidad proximal de la tibia, 1-2 cm por debajo de la tuberosidad tibial anterior. En los mayores de esa edad, se punciona 2 cm por encima del maléolo tibial interno. Otros lugares alternativos para puncionar una vía intraósea son la cresta iliaca, la cara posterior de la metafisis distal del radio o la proximal del húmero. La única contraindicación absoluta es la colocación en los huesos fracturados.

Hay que detectar signos de **shock** (pulsos débiles, relleno capilar enlentecido, palidez cutánea, gradiente térmico, descenso de temperatura, taquicardia, hipotensión). Si existen, hay que realizar un tratamiento agresivo, con bolos de líquidos 20 ml/kg en 10-15 min. Inicialmente, se utilizan cristaloides (SSF o Ringer). Posteriormente, pueden utilizarse coloides y si existen signos de hipovolemia y están disponibles pueden transfundirse hemoderivados 10-15 ml/kg. Si es necesario, se añaden drogas vasoactivas, preferiblemente noradrenalina. Si desaparecen los signos de shock, hay que infundir líquidos a necesidades basales. Si persisten los signos de shock, suele ser indicativo de hemorragia oculta en abdomen, tórax, pelvis o retroperitoneo, por lo que es fundamental derivar al paciente al hospital más cercano con posibilidad de cirugía.

D EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA (DISABILITY)

Lo primordial será evitar el daño secundario por hipoxia, hipercapnia, hipovolemia o hipotensión. Se realiza una **exploración neurológica** clínica rápida para detectar signos de daño cerebral:

- Categorizar como paciente consciente, obnubilado o en coma.
- Valorar las pupilas (tamaño, reactividad y simetría). Orientan sobre la función del troncoencéfalo.
- Escala de coma de Glasgow (GCS): orienta sobre la función cortical. Se debe intubar si es menor de 9.

Buscar signos de hipertensión intracraneal. Si existe riesgo de herniación inminente (respuesta de descerebración, anisocoria, signos de lesión focal, descenso rápido de GCS), se debe realizar hiperventilación moderada (el objetivo es pCO₂ 30-35 mmHg) y administrar suero salino hipertónico (SSH 3%) a 3-5 ml/kg y pasar en 10-15 minutos (puede fabricarse con 4 ampollas de NaCl 20% + 100 ml de SSF).

E EXPOSICIÓN

Se debe desnudar al paciente y objetivar lesiones que no pueden esperar al segundo examen para su diagnóstico: amputaciones, deformidades importantes, evisceraciones... Hay que realizar prevención y tratamiento de la hipotermia (mantener a 36-37°C).

Mientras se realiza el reconocimiento primario se irá realizando la monitorización básica del paciente.

EVALUACIÓN SECUNDARIA

Se trata de una exploración física exhaustiva, un miniexamen neurológico y elaboración de la historia clínica. Se completan los procedimientos realizados en la primera evaluación (cambiar toracocentesis por tubo de drenaje pleural) y se realizan otros nuevos (sonda nasogástrica u orogástrica, sonda vesical, tracción e inmovilización de fracturas, antibioterapia, analgesia...). La evaluación secundaria puede realizarse antes o durante el traslado. Es importante prestar atención a la monitorización para anticipar posibles problemas, así como tener un acceso rápido al material y a la medicación para solucionarlos (bolsa autoinflable, mascarilla facial, medicación para la secuencia rápida de intubación).

CABEZA Y CARA

Se retira el casco, si no fue preciso extraerlo al inicio. Se requieren dos personas: una, situada en el lateral de la cabeza del niño, inmoviliza la columna cervical de forma bimanual por dentro del casco; la otra, mediante suaves movimientos rotacionales, extrae el casco y se liberan con un movimiento la nariz y luego el occipucio. Retirado el casco, se mantiene la inmovilización bimanual hasta la llegada del collarín.

La exploración comienza en el cuero cabelludo (fracturas, laceraciones, hematomas, hundimientos, puntos dolorosos...), continua con la frente y arco cigomático y posteriormente con ojos y órbitas, momento en el que, tras retirar objetos (como gafas o lentillas) se realiza el miniexamen neurológico con la exploración de las pupilas (tamaño, reactividad, asimetría) y puntuación en la escala de Glasgow. Se localizan signos de fractura de la base de cráneo como el signo de ojos de mapache.

Continua con oídos y zona mastoidea (herida y signos de fractura de base de cráneo como hematoma mastoideo o signo de Battle, hemotímpano, otorrea...).

A continuación se exploran nariz y fosas nasales (fracturas de huesos propios, cuerpos extraños, hemorragia nasal, rinorrea...). Si no hay sospecha de fractura de base de cráneo se coloca una sonda nasogástrica y si existiesen signos de fractura se colocará una sonda orogástrica.

Y para finalizar, se exploran boca, maxilares y articulaciones temporomandibulares, así como el interior de la cavidad oral para aspirar secreciones, extraer cuerpos extraños, piezas dentarias; además de fijar adecuadamente, si fuera preciso, el tubo endotraqueal.

CUELLO

Mantener la inmovilización bimanual hasta la colocación del collarín cervical con inmovilizadores laterales. Se explora la cara anterior del cuello (asimetrías, hematomas, heridas, edemas, enfisema, crepitación, ingurgitación yugular, desviación de tráquea, palpación de pulsos carotídeos...).

Se explora la columna cervical para detectar posibles signos de lesión medular cervical (arreflexia flácida, respiración diafragmática, priapismo, shock neurogénico...).

Se solicitan las tres radiografías básicas: laterocervical, AP de tórax y pelvis.

TÓRAX

- **Ver:** heridas, contusiones, expansión de ambos hemitórax...
- **Palpar:** focos de crepitación, fracturas costales, volet...
- **Auscultar:** ruidos respiratorios y cardíacos
- **Percutir:** hemotórax (mate) o neumotórax (timpánico)

Se sustituye la toracocentesis por el tubo de drenaje torácico y se tratan las lesiones de riesgo potencial de muerte.

ABDOMEN Y PELVIS

El objetivo primordial es la detección del traumatismo abdominal cerrado con rotura de víscera maciza o hueca y valorar la necesidad de cirugía urgente.

- **Ver:** signos de distensión abdominal, heridas, laceraciones... Los cuerpos extraños penetrantes deben ser fijados, nunca retirados para evitar la posible hemorragia contenida
- **Palpar:** masas, dolor, defensa abdominal y la estabilidad del anillo pélvico
- **Auscultar:** ruidos aéreos, íleo paralítico...
- **Percutir:** timpanismo (perforación intestinal) o matidez (hemoperitoneo)

PERINEO Y RECTO

Buscar la presencia de hematomas, uretrorragia, sangre en vagina, laceraciones... Realizar tacto rectal para detectar alguna lesión de "víscera hueca" (rectorragia) y valorar el tono esfinteriano (lesión medular). Se realiza sondaje vesical, excepto si existen signos de lesión intraabdominal (uretrorragia, hematoma perineal...).

MIEMBROS

Explorar heridas, hematomas, deformidades, tumefacciones, puntos dolorosos, crepitaciones. Se palpan los pulsos y se procede a la tracción suave e inmovilización precoz de fracturas para disminuir el dolor y la hemorragia.

ESPALDA

Se gira al paciente en bloque, con cuatro personas, y se explora espalda, vértebras y heridas. Posteriormente, se coloca la tabla de inmovilización espinal.

TRATAMIENTO DE LAS LESIONES ESPECÍFICAS

TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE)

Es la principal causa de muerte e incapacidad en el paciente pediátrico. Son de mejor pronóstico que en los adultos; sin embargo, las características fisiológicas de los niños les hacen más vulnerables a la hipoxia, hipotensión e hipotermia.

Es prioritario el mantenimiento de la perfusión cerebral y una adecuada normooxigenación y normoventilación.

El TCE se caracteriza por su dinamismo por lo que requiere una reevaluación constante, además de un estado de máxima alerta en la aparición de signos de hipertensión endocraneal para instaurar un tratamiento urgente.

La prevención de las lesiones secundarias debe ser prioritaria. Se determina la puntuación en la escala de Glasgow, la función pupilar y la función motora de los miembros.

Los **OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO** son:

- Normovolemia
- Evitar TA <90 mmHg y >150 mmHg
- Saturación de O₂ > 95%
- PaO₂ >100 mmHg
- PaCO₂ de 35-38 mmHg
- Hb >9-10 g/dl

TRAUMATISMO TORÁCICO

Produce hipoxia por diferentes mecanismos. Los síntomas más comunes son disnea, taquipnea y dolor torácico. Pueden ser cerrados-contusos (los más frecuentes en niños) o abiertos-penetrantes.

Las **lesiones de riesgo vital inminente** (neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemotórax masivo, volet costal, taponamiento cardíaco y contusión pulmonar bilateral grave) conducirán a la muerte del paciente sin tratamiento inmediato. Su diagnóstico es clínico y el tratamiento debe realizarse sin demora durante la evaluación primaria.

Las **lesiones con riesgo potencial de muerte** son la segunda prioridad en el tratamiento y no suelen implicar gravedad en las primeras horas. Estas lesiones son: contusión pulmonar, hernia diafragmática traumática, neumotórax simple, hemotórax simple, fracturas costales, lesiones de grandes vasos y rotura esofágica.

• Tratamiento de las lesiones con riesgo potencial de muerte

CONTUSIÓN PULMONAR

Puede producir dificultad respiratoria progresiva. Tratamiento: oxígeno suplementario +/- ventilación mecánica según repercusión y restricción hídrica para evitar deterioro por edema pulmonar.

HERNIA DIAFRAGMÁTICA TRAUMÁTICA

Se manifiesta por hipoventilación y auscultación de ruidos hidroaéreos en la cavidad torácica. Produce desviación del mediastino y deterioro respiratorio progresivo. Tratamiento quirúrgico.

NEUMOTÓRAX SIMPLE

Cuadro menos grave que el neumotórax a tensión, cursa con dolor pleurítico, disnea, taquipnea, hipoventilación y timpanismo. Su tratamiento consiste en oxigenoterapia con FiO_2 máxima. Ocasionalmente, puede requerir colocación de tubo de drenaje torácico.

HEMOTÓRAX SIMPLE

Cursa con taquipnea, hipoventilación y signos de hipovolemia según su gravedad. El tratamiento es conservador y raras veces requiere tubo de drenaje.

FRACTURAS COSTALES

Cursan con dolor pleurítico, crepitación, disnea, taquipnea y deformidad. Tratamiento: analgesia; inmovilización y tratamiento de las lesiones asociadas. Hay que evitar vendajes compresivos que limiten la expansión torácica por el riesgo de atelectasias.

LESIONES DE GRANDES VASOS

La mayoría de estos pacientes fallecen de manera instantánea. Las roturas contenidas en la capa adventicia cursan con hipotensión. Tratamiento quirúrgico.

ROTURA ESOFÁGICA

Es poco frecuente y suele deberse a traumatismos penetrantes. Tratamiento quirúrgico.

TRAUMATISMO ABDOMINAL

Es el segundo en frecuencia después del TCE. Puede ser cerrado o abierto (penetrante), siendo el primero mucho más frecuente (>80%). La víscera que más se lesiona es el bazo, seguido del hígado y de los riñones.

Si afecta a una víscera sólida, produce sangrado intraabdominal con cuadro de shock y si afecta a una víscera hueca, ocasiona un cuadro de peritonitis y neumoperitoneo.

• Tratamiento del traumatismo abdominal cerrado

- Lesión de víscera sólida en paciente hemodinámicamente estable: tratamiento conservador con reposición hidroelectrolítica.
- Lesión de víscera sólida con inestabilidad hemodinámica: laparotomía.
- Lesión de víscera hueca: siempre revisión quirúrgica.
- Fractura de pelvis con hematoma retroperitoneal asociado: estabilización con sábana / fijadores.

• Tratamiento del traumatismo abdominal abierto - penetrante

- Lesiones con heridas que atraviesan tórax o abdomen: deben ser fijadas para el traslado y se retiran siempre en un quirófano.
- Heridas por arma blanca y de fuego: revisión quirúrgica.
- Evisceraciones: cubrir las vísceras con paños húmedos hasta la cirugía.

TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR

TODO PACIENTE POLITRAUMATIZADO TIENE UNA LESIÓN MEDULAR HASTA QUE NO SE DEMUESTRE LO CONTRARIO.

Son poco frecuentes en la infancia, pero muy graves. La localización suele ser a nivel cervical y la medida más importante es la inmovilización cervical bimanual o con collarín. Durante el transporte, es imprescindible una tabla espinal o un colchón de vacío.

● Tratamiento inicial de los traumatismos medulares

INMOVILIZACIÓN

- Colocar al paciente en decúbito supino (si está en prono), alineación y giro en bloque, inmovilizando la columna cervical.
- Inmovilización cervical
 - Inicialmente: bimanual
 - Definitiva: collarín tipo Philadelphia con tres apoyos (mentón, esternón y occipucio) e inmovilizadores laterales del cuello (específicos o con rodillos, sábanas enrolladas o sueros envueltos con paños)
- Inmovilización del resto de la columna:
 - Tabla espinal pediátrica
 - Colchón de vacío sobre una superficie rígida

● Tratamiento del shock neurogénico

Sospechar en caso de hipotensión con bradicardia. Tratamiento con fármacos vasopresores y restricción hídrica.

TRAUMATISMO DE EXTREMIDADES

Lo fundamental es determinar la prioridad de las lesiones, por lo que tenemos que diferenciar, por orden, lesiones de riesgo vital, de riesgo para el miembro afecto y otras más leves. **NO OLVIDAR NUNCA UNA ADECUADA ANALGESIA EN TODOS LOS CASOS.**

● Lesiones con riesgo vital

FRACTURA DE PELVIS

Traumatismos graves asociados a impactos de alta energía por lo que suele haber otras lesiones graves. Su principal complicación es la hemorragia con una elevada mortalidad. Sospechar si hay asimetría de caderas o en longitud de miembros, crepitación o inestabilidad de crestas ilíacas, hematoma escrotal, shock sin otros síntomas... Tratamiento inicial: traccionar el miembro y realizar una rotación interna, e intentar cerrar el anillo pélvico con una sábana.

LESIÓN VASCULAR

Su tratamiento consiste en la compresión directa y la reposición de volumen.

SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

Se origina en pacientes tras ser liberados de grandes compresiones mecánicas de partes o de todo el cuerpo y se caracteriza por compromiso circulatorio con edema grave del área afectada que originan inestabilidad hemodinámica y shock. En las primeras horas, las principales causas de muerte son la hipovolemia y las arritmias debido a los tóxicos liberados por la isquemia (mioglobina, potasio, acidosis...). El tratamiento consiste en fluidoterapia y corrección electrolítica.

● Lesiones con riesgo para el miembro

FRACTURAS Y LUXACIONES ABIERTAS

Requieren tratamiento precoz para reestablecer la función del miembro y evitar la infección. Se lava la herida y se cubre con gasas estériles y, posteriormente, se reduce y se inmoviliza de la fractura. *NO HAY QUE REINTRODUCIR NUNCA PARTES BLANDAS NI FRAGMENTOS DE HUESOS QUE SE HAYAN DESPRENDIDO.*

AMPUTACIONES

Se realiza compresión directa para detener la hemorragia o torniquete si no es posible contener el sangrado (apretar lo mínimo necesario y soltar cada media hora). El miembro amputado se lava con suero y se traslada con el paciente para valorar un posible reimplante.

SÍNDROME COMPARTIMENTAL

Se presenta con los síntomas 'p': parestesias, pain (dolor) desproporcionado al tipo de lesión, presión a la palpación, palidez, parálisis y pulso débil. El tratamiento inicial es liberar la compresión externa, poner la extremidad a la altura del corazón y corregir la hipotensión. El tratamiento definitivo es la fasciotomía.

LESIONES VASCULARES

Sospechar de su existencia si hay edema progresivo, frialdad, enlentecimiento del relleno capilar, pulsos débiles... El tratamiento es contener la hemorragia y reposición de volumen.

● Otras lesiones

FRACTURAS CERRADAS

El tratamiento consiste en alinear e inmovilizar con férulas para disminuir el dolor, el sangrado y el agravamiento de las lesiones de partes blandas. La inmovilización debe incluir la articulación proximal y la distal, respetar la posición funcional de la articulación y permitir la palpación de los pulsos en todo momento.

HERIDAS

Lavar con abundante agua, tapar con apósitos estériles y no retirar objetos clavados.

CATEGORIZACIÓN DEL TRAUMATISMO PEDIÁTRICO Y TRASLADO

La clasificación de la gravedad inicial del traumatismo pediátrico se realiza mediante el índice de traumatismo pediátrico (ITP). Se considera politraumatismo grave si $ITP \leq 8$, con importante mortalidad, por lo que estos casos deberán ser trasladados a un hospital terciario.

Utilizaremos el ITP para priorizar el traslado en caso de múltiples víctimas.

ESCALA DE ÍNDICE DE TRAUMATISMO PEDIÁTRICO^a (ITP)

| | +2 | +1 | -1 |
|--------------------------------|---|---|---|
| Peso (kg) | > 20 | 10-20 | < 10 |
| Vía aérea^b | Normal | Sostenible | No sostenible |
| Pulsos PAS (mmHg) | Pulsos centrales y periféricos presentes (o > 90 en niño mayor) | Pulsos centrales presentes y periféricos ausentes (o 50-90 en niño mayor) | Ausencia de pulsos centrales y periféricos (o < 50 en niño mayor) |
| Neurológico^c | Alerta | Obnubilado | Coma |
| Heridas | No | Menores | Mayores o penetrantes |
| Fracturas^d | No | Única y cerrada | Múltiples y/o abiertas |

PAS: presión arterial sistólica.

^a Se registra el peor valor durante toda la AITP.

^b Cualquiera que sea la indicación.

^c Peor valor en la etapa de la resucitación o después, o valor antes de sedación farmacológica.

Se asigna +1 en caso de pérdida de consciencia inmediata y transitoria.

^d Huesos largos de extremidades.

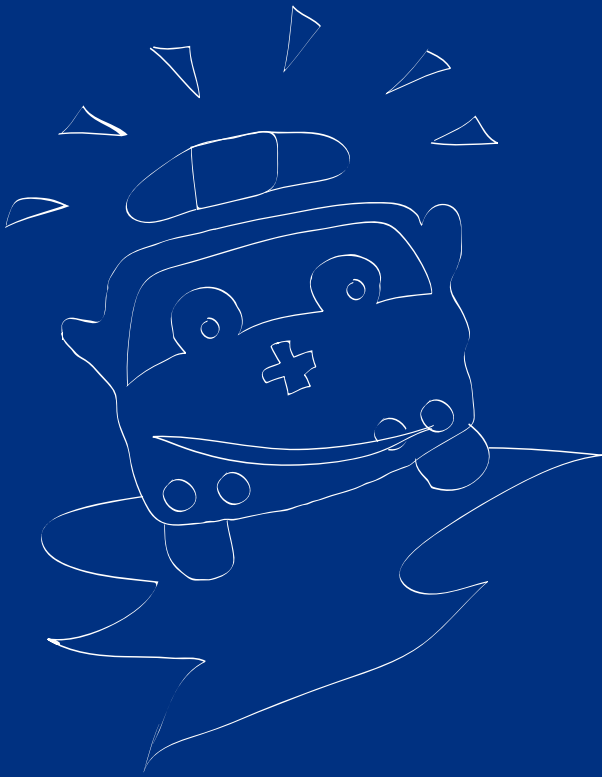
En todas las transferencias necesarias se pasará al paciente SIEMPRE con la camilla de cuchara o con la tabla espinal y manteniendo las medidas de inmovilización previas (collarín, dama de Elche, férulas...)

Además, se comprobará que todos los dispositivos utilizados en la atención inicial (sondas, catéteres, tubos, férulas, inmovilizadores) funcionen y estén colocados correctamente.

21

INMOVILIZACIÓN DE LOS PACIENTES
DURANTE UN TRASLADO

Isabel Sanz, M. Carmen Pozo →



BIBLIOGRAFÍA

21. INMOVILIZACIÓN DE LOS PACIENTES DURANTE UN TRASLADO

- Piedra de Llana, F. Medina Villanueva, A. Concha Torre, A. Manejo inicial del politraumatismo pediátrico. Serie monográfica. Bol Pediatr. 2009; 49: 78-90.
- Espinosa Ramírez, S. García Teresa, M.A. Técnicas de movilización e inmovilización del niño traumatizado. En: Casado Flores, J. CastellanosOrtega, A. Serrano González, A. Teja Barbero, J.L, editores. El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento. Madrid: Ergon; 2004 . p. 65-79.

En la atención inicial del paciente politraumatizado, los objetivos de la inmovilización de la columna vertebral y de las extremidades son atenuar la lesión primaria, evitar lesiones secundarias y aliviar el dolor mediante el alineamiento de cabeza-cuello-tronco y la movilización en bloque.

“Todo paciente politraumatizado siempre tiene una lesión de columna hasta que se demuestre lo contrario”, por lo tanto los dispositivos de inmovilización no se deben retirar hasta que se descarte la lesión, clínica y radiológicamente.

El inmovilizador ideal debe ser ligero, fácil de colocar y de limpiar, económico, reutilizable, adaptable a cualquier tipo de paciente y compatible con la resonancia magnética y los rayos X; tiene que permitir un acceso fácil a la vía aérea y la realización de técnicas de soporte vital; además de mantener una inmovilización perfecta.

INMOVILIZADORES CERVICALES

COLLARÍN

Se coloca en primer lugar. Inmoviliza los movimientos de flexo-extensión de la columna cervical. Se debe hacer un control manual hasta colocar un inmovilizador lateral (ya que no inmoviliza la lateralización de la columna).



Características: debe ser rígido (tipo Philadelphia o Stifneck), con 4 puntos de apoyo (mentoniano, clavículo-esternal, occipital y cervico-dorsal) y con un orificio anterior para el acceso a vía aérea y la toma de pulsos carotídeos.



Colocación: un reanimador tiene que mantener el control cervical manual colocando la columna en posición neutra y realizando una ligera tracción longitudinal. Otro reanimador retira objetos personales (joyas, ropa...), elegir el tamaño adecuado (o regular la altura) midiendo

con la mano la distancia entre la mandíbula y el hombro, deslizar primero la parte posterior por detrás del cuello y luego la parte anterior y finalmente ajustar la cinta de velcro para cerrar el collarín.

DAMA DE ELCHE

Evita los movimientos de lateralización (si se utiliza el colchón de vacío no es necesario, ya que éste realiza la misma función).

Características: está formado por 3 piezas, una base rectangular que se fija a la tabla espinal o camilla cuchara y dos piezas laterales con forma de trapecio con 2 orificios a la altura de los oídos que permiten ver la presencia de otorragia y que el paciente nos pueda oír. Es radiotransparente.



Colocación: (primero hay que poner siempre el collarín). Se tiene que fijar la base a la tabla espinal o a la camilla cuchara; colocar al paciente sobre ésta; fijar las piezas laterales en ambos lados de la cabeza sin hacer presión y adaptar a la cabeza (el orificio ha de coincidir con el conducto auditivo); fijar las cintas, mentoniana primero y luego frontal.

INMOVILIZACIÓN TORACO-LUMBAR

CAMILLA DE CUCHARA

Se utiliza para la movilización, pero no para el traslado ya que transmite las vibraciones.

Características: es de aluminio (radiotransparente) y está formada por 2 palas articuladas rígidas y regulables en longitud (160-200 cm), permite una carga máxima de peso de 150-170 kg y precisa el uso de inmovilizadores cervicales complementarios.



Colocación: graduar según la altura del paciente, bloquear y separar las dos ramas, lateralizar al paciente en bloque para introducir cada parte, cerrar la parte superior y la inferior y fijar al paciente con correas.

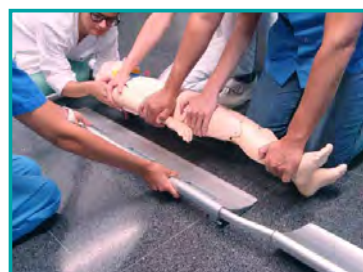


TABLA ESPINAL

Se utiliza para la extracción y la movilización e inmovilización de la columna, pero no para traslados largos ya que es muy rígida. Fija la columna a un mismo plano axial.



Características: es una superficie plana rígida de plástico radiotransparente que puede ser corta o larga. Requiere la utilización complementaria de inmovilizadores de cabeza. En los niños pequeños, es necesario usar algún sistema para elevar el tronco y así evitar la flexión cervical debido al occipucio más prominente.



Colocación: desde decúbito lateral, movilizándolo en bloque al paciente (mínimo 3 personas) o mediante la técnica del puente holandés (mínimo 4 personas). Fijar al paciente con correas.

CORSÉ DE EXTRICACIÓN

Inmoviliza la columna durante la extracción de víctimas del interior de vehículos. Es necesario el uso de collarín complementario.

INMOVILIZACIÓN DE EXTREMIDADES

Facilitan el traslado de pacientes con fracturas en las extremidades, disminuyendo el dolor y evitando lesiones secundarias al realizar una tracción para alinear el miembro en el sentido de su eje mayor. La reducción anatómica se realizará cuando se tengan estudios de imagen.

Siempre que se inmovilice una extremidad, hay que comprobar pulso, temperatura y sensibilidad distal; retirar lo que comprometa la circulación (anillos, relojes...); incluir la articulación proximal y distal y elevar la extremidad para disminuir el edema. En las fracturas abiertas, hay que colocar apósitos estériles antes de poner la férula.

- **Férula de vacío:** saco neumático relleno de material aislante que se moldea al hacer vacío adaptándose a la extremidad. Existen de varias formas y tamaños. Son radiotransparentes. Se colocan abiertas, se adaptan a la extremidad y se hace vacío a través de la válvula, finalmente, se ajusta al miembro con cinchas de velcro. Hay que tener en cuenta que con la altitud puede perder consistencia.
- **Férula de tracción:** se utiliza para la fractura distal de fémur o proximal de tibia. Consta de un cojinete que se apoya en la ingle y de un correa que se fija al tobillo sometido a tracción mecánica lineal por una polea, con lo que se evita el uso de pesos. Es de aluminio.

INMOVILIZACIÓN PARA EL TRASLADO

COLCHÓN DE VACÍO

Es un inmovilizador de columna ideal para el traslado ya que absorbe las vibraciones. Inmoviliza también los movimientos de lateralización del cuello (por lo que no es necesario el uso de "Dama de Elche", aunque sí el del collarín).

Características: exterior de plástico y relleno de material sintético compatible con resonancia y rayos X. Aísla al paciente, por lo que permite desfibrilación en vuelo. Previene la hipotermia. Con la altitud puede perder consistencia. No es rígido por lo que para levantar el paciente es necesario utilizar la tabla espinal.

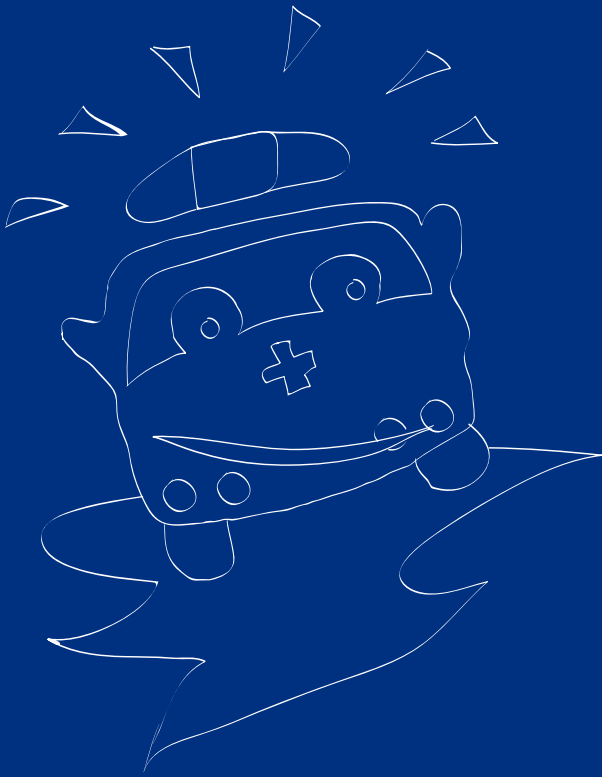
Colocación: se pone el colchón en el suelo y se reparten las bolas de forma uniforme. Se coloca al paciente encima (movilizándolo en bloque o con la tabla espinal), a continuación se adapta el colchón al paciente y se hace vacío con la bomba, con lo que se amolda a él, aislándolo e inmovilizándolo. Finalmente, se ajustan las correas.



22

HIPOTERMIA CEREBRAL
EN LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA

Isabel Sanz →



BIBLIOGRAFÍA

22. HIPOTERMIA CEREBRAL EN LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA

- Blanco D, García-Alix A, Valverde E, Tenorio V, Vento M, Cabañas F, Comisión de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología. Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. Guía de estándares para su aplicación clínica. An Pediatr (Barc). 2011;75(5):341.e1-341.e20.

La hipotermia cerebral inducida mediante enfriamiento corporal total o selectivo del cerebro, iniciada antes de las 6 h de vida y mantenida durante 72 h, es una intervención eficaz para reducir la morbimortalidad en pacientes con encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Permiten seleccionar a los recién nacidos con acidosis grave y encefalopatía moderada o grave. El recién nacido será evaluado secuencialmente según los criterios A y B.

CRITERIO A

Recién nacido de menos de 6 h de vida y ≥ 35 SG y >1800 g que cumpla al menos uno de los ítems siguientes:

- Apgar ≤ 5 a los 10 minutos.
- Reanimación en paritorio >10 minutos con presión positiva (mascarilla o intubación).
- pH <7 valorado en la peor gasometría en los primeros 60 minutos (cordón, arterial o venosa).
- Déficit de bases ≥ 16 mmol/L en la peor gasometría en los primeros 60 minutos (cordón, arterial o venosa).

El recién nacido que cumpla el criterio A será evaluado según el criterio B.

CRITERIO B

- Convulsiones y/o
- Clínica de encefalopatía hipóxico-isquémica moderada-grave:

| CATEGORÍA | EHI MODERADA | EHI GRAVE |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Nivel de conciencia | Letargia | Estupor o coma |
| Actividad espontánea | Disminuída | Ausente |
| Postura | Flexión distal, extensión completa | Descerebración |
| Tono | Hipotonía (focal o general) | Flácido |
| Reflejos primitivos: | | |
| - Succión | Débil | Ausente |
| - Moro | Incompleto | Ausente |
| Sistema autónomo: | | |
| - Pupilas | Mióticas | Midriasis/arreactivas |
| - FC | Bradicardia | Variable |
| - Respiración | Periódica | Apnea |

(Criterios para definir encefalopatía moderada o grave: el número de signos moderados o graves determinan el grado de encefalopatía; si están distribuidos por igual, la designación se hace en función del estado de conciencia).

CRITERIO C (SE EVALÚA EN LA UNIDAD DE DESTINO)

EEGa durante al menos 30 minutos con uno de los trazados siguientes:

- Trazado de base normal con convulsiones.
- Status epiléptico.
- Trazado de base discontinuo, brote-supresión, bajo voltaje o isoelectrico.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Peso <1800g.
- Edad gestacional <35 semanas.
- Pacientes > 6 horas de vida.
- Anomalías congénitas mayores que condicionen un mal pronóstico.
- Paciente moribundo en el que se prolongaría una muerte segura.

ACTUACIÓN EN LA SALA DE PARTOS

(pauta para el centro emisor)

- Reanimación siguiendo las recomendaciones habituales.
- Evitar hiperoxia e hipocapnia (saturación preductal: 90-95%).
- Si tras la reanimación cumple los criterios A y B, se apagará el calor radiante.
- Se permitirá hipotermia pasiva (33,5-34°C).
- Se trasladará al recién nacido a la Unidad con la incubadora de transporte apagada.

ACTUACIÓN DURANTE LA ESTABILIZACIÓN-TRASLADO AL CENTRO RECEPTOR

- Monitorización cardiorrespiratoria, con TA a los 15, 30, 60 minutos y después horaria.
- Incubadora de transporte apagada.
- Canalización vena umbilical y extracción sanguínea para: hemograma, coagulación, bioquímica y gasometría con láctico. Glucemia al inicio y a los 30, 60 min., después según evolución.
- Sonda de temperatura esofágica (mantener t^a central a 33,5°C). SNG. Sonda vesical.
- Confirmar situación de catéteres, SNG, sonda esofágica: Rx tórax-abdomen.
- Reevaluar el estado neurológico a la hora, a las tres horas y las cinco horas de vida.

ASPECTOS PRÁCTICOS EN EL TRATAMIENTO

RESPIRATORIO

- La hipotermia aumenta las secreciones traqueales.
- Objetivo: Saturación O₂ 94-97% y pCO₂ 45-55 mmHg. (en las gasometrías obtenidas a 33.5°C los valores de pCO₂ son un 10% más bajos que en las obtenidas a 37°C).

HEMODINÁMICO

- A 33 - 34°C el paciente mantiene una FC 80-100 lpm (ante un aumento de la FC durante la hipotermia considerar estrés, hipovolemia, anemia y dolor).
- Enlentece el marcapasos auricular, la conducción intracardíaca y el intervalo QT. Riesgo de arritmias graves si se produce un sobreenfriamiento excesivo. Si se evidencia

una arritmia, se debe comprobar la temperatura del paciente y calentarlo hasta 33,5-34,5°C como primera medida terapéutica.

- Se produce una fuga capilar de agua que puede comprometer el volumen intravascular. Optimizar la volemia antes de iniciar medicación vasoactiva.

METABÓLICO

- Restricción hídrica: 40-50 ml/kg/día (para evitar el edema cerebral).
- Disminución del metabolismo hepático alrededor del 50%.
- Na⁺ y Cl⁻ tienden a disminuir durante la hipotermia.
- Mantener normoglucemia (70-100 mg/dL).
- Mg (papel neuroprotector) mantener niveles >1,6 mg/dL.
- Mantener Ca > 7 mg/dL (iónico >0,9).

SEDOANALGESIA

- El estrés puede disminuir los efectos terapéuticos de la hipotermia (se debe sospechar ante la presencia de taquicardia o escalofríos).
- Iniciar fentanilo a dosis habituales hasta alcanzar la mínima dosis efectiva .

CONVULSIONES

- Tratamiento precoz: fenobarbital 20 mg/kg (si no cede, repetir a 10 mg/kg, hasta un máximo de 40 mg/kg) ± levetiracetam 10-20 mg/kg e.v.
- Evitar lidocaína o fenitoína por su potencial arritmogénico.

COAGULACIÓN

Los tiempos de coagulación se prolongan durante la hipotermia y las plaquetas pueden disminuir. Si existen indicios de sangrado, se debe considerar transfundir plasma/plaquetas de forma empírica sin esperar resultados para iniciar hipotermia.

ALIMENTACIÓN

Dieta absoluta durante las 72 h que dura la hipotermia.

INFECCIOSO

Antibioterapia con ampicilina y gentamicina a las dosis habituales.

TEMPERATURA

Considerar reducir el enfriamiento a 34,5 - 35,5°C si:

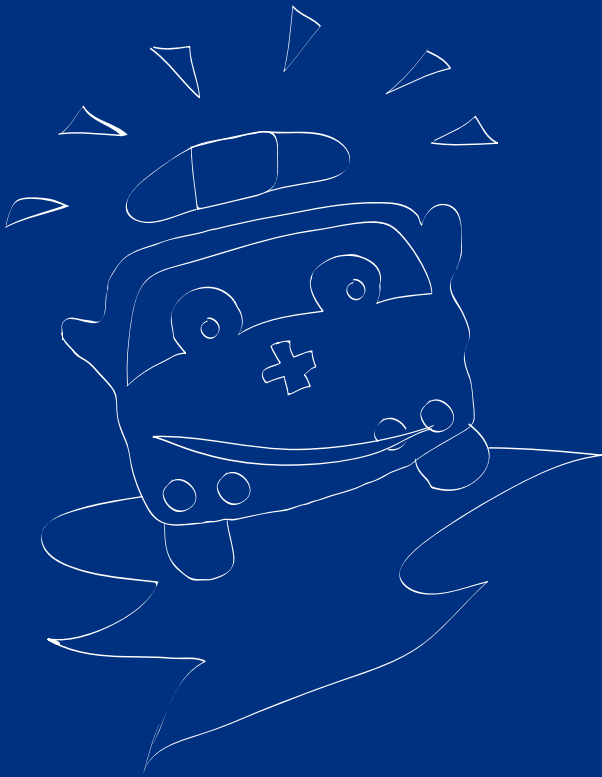
- Coagulopatía o trombopenia grave con sangrado activo que responde parcialmente al tratamiento con hemoderivados.
- Incremento de las necesidades de O₂ más de un 30% respecto a las previas.
- FC < 80 lpm.

Enfriamiento excesivo: recalentar hasta obtener t^a diana

23

SEGURIDAD DURANTE EL TRASLADO DE PACIENTES

Artur Sharluyan →



BIBLIOGRAFÍA

23. SEGURIDAD DURANTE EL TRASLADO DE PACIENTES

- Pediatric Specialized Transport Teams Are Associated With Improved Outcomes PEDIATRICS Volume 124, Number 1, July 2009.
- Morillo, M. Thió, A. Alarcón y M^a T. Esqué. Protocolo de AEPED de Transporte Neonatal Agrupación Sanitaria de Neonatología Hospital Sant Joan de Déu – Clínic, Barcelona.
- Otero López, M.J. Martín Muñoz, R. Domínguez-Gil Hurlé. A. Seguridad de Medicamentos. Abreviaturas, símbolos y expresiones de dosis asociados a errores de medicación. FARM HOSP (Madrid) Vol. 28. N.º 2, pp. 141-144, 2004.

En el traslado de un paciente en estado crítico, se deben observar algunas normas de seguridad para evitar lesiones o problemas del paciente y del personal en el vehículo de transporte.

SEGURIDAD RELACIONADA CON EL VEHÍCULO DE TRANSPORTE

Hay que evitar, en la medida de lo posible, estar de pie con el vehículo en marcha. Para esto, ANTES DEL TRASLADO, se debe preparar todo el material que se pueda necesitar (bolsa y mascarilla, perfusiones, bolos de medicación...).

Ambulancia:

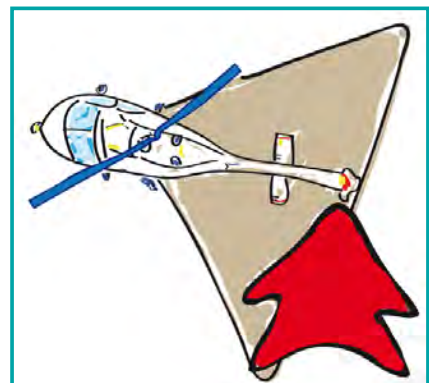
- El traslado de un niño grave se considera una "URGENCIA" y hay que comunicarlo al técnico, en ese caso la ambulancia circula en "clave 45" con la alarma visual y acústica de advertencia.
- No está permitido superar los límites de velocidad en la carretera.
- En caso de "EMERGENCIA", es decir, de patología tiempo dependiente, a través de la central, se puede activar un dispositivo especial denominado "alerta verde" con escolta policial que abre el paso. Además, se coordina el acceso sin control de seguridad rutinario al aeropuerto.
- Si se tiene que realizar algún procedimiento de una cierta complejidad, es preferible detener el vehículo.

Avión ambulancia:

- Se accede a la pista dentro del vehículo de transporte.
- En pista se debe permanecer SIEMPRE con el chaleco reflectante reglamentario.
- Se accede al avión únicamente por la parte permitida (posterior a las alas) y sin salir fuera del área señalizada circundante del avión.
- Esta PROHIBIDO transitar por las áreas restringidas de la pista de aterrizaje.

Helicóptero:

- Por las particularidades de vuelo en helicóptero, se deben seguir unas normas de aproximación y salida de la cabina:
 - Desde la parte frontal
 - Con las hélices detenidas
 - NUNCA ENTRAR EN EL ÁREA DE ROTOR DE COLA
- Siempre estar atentos a las instrucciones del piloto. El área marcada de color marrón en el dibujo es la zona donde el piloto no tiene visibilidad.



- Todo el material debe llevarse bien sujeto y colocado.
- Si el helicóptero esta posado sobre una zona con pendiente, se debe descender por la puerta más alejada de la pendiente.



SEGURIDAD DEL PACIENTE

La **ESTABILIZACIÓN PREVIA** al transporte, por patología y aparatos, evita incidentes durante el mismo y disminuye la morbilidad.

INMOVILIZACIÓN

- Cinturones: las camillas tienen cinturones específicos.
- Cinturón de lactante en traslado aéreo, en caso de llevarlo en brazos.
- Arnés de lactante para camilla de avión y ambulancia para peso de 9-36 kg.
- Colchón de vacío: especialmente en el paciente politraumatizado, facilita la inmovilización global del cuerpo. Disminuye el impacto producido por las vibraciones del vehículo y las irregularidades del terreno.
- Si es previsible la necesidad de uso de un desfibrilador, se debe colocar al paciente sobre un colchón de vacío.
- Dama de Elche: método de fijación para estabilización lateral. Puede usarse en un paciente grave no traumatológico como método de inmovilización.



FIJACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- Los tubos de drenaje, las vías, los catéteres y las sondas deben ir correctamente fijados (dispositivos especiales, esparadrapo, puntos...) y señalizados.
- Comprobar su permeabilidad ANTES de ponerse en marcha para evitar manipulaciones durante el trayecto. Aumentan mucho el riesgo de pérdida de los mismos.

MATERIAL

- Siempre debe estar bien fijado para evitar caídas con riesgo para el paciente y para el equipo de transporte o roturas.

- Hay que prestar atención a su accesibilidad, fijación y movilización en bloque junto con el paciente para evitar tirones e incidentes.
- La fijación, mediante dispositivos específicos para cada caso, siempre es mejor que el uso de cintas o cinturones.
- Cuando el equipo dota de material al vehículo de transporte, se debe asegurar la disponibilidad del material específico para cada caso: desfibrilador, aspirador de secreciones, iNO etc.
- Botellas adicionales de gases comprimidos (O₂, aire medicinal, iNO):
 - Suponen un riesgo añadido por su peso y caídas accidentales, no siempre se dispone de lugares específicos para su fijación, pero SIEMPRE deben ir bien fijadas.
 - Nunca hay que dejarlas en posición vertical en el suelo por peligro de caídas.
 - NO suponen un riesgo en caso de fuga.
 - ATENCIÓN a desconexiones accidentales de O₂, respirador, óxido nítrico: no se deben producir, ponen en riesgo la seguridad del paciente.
- NUNCA hay que pasar objetos por encima del paciente por el riesgo de lesiones añadidas por caídas de los mismos.

ELECTRICIDAD

Se debe tener en cuenta el estado de las baterías y de la fuente de alimentación eléctrica (cables, enchufes) que son limitados en un medio móvil.

ASEPSIA

Lavado de manos, uso de gel estéril (ambulancia, avión), guantes. Con las prisas y el estrés, no se deben olvidar las medidas básicas de ASEPSIA para evitar la infección iatrogénica.

MEDICACIÓN

Las dosis y los nombres de los fármacos se deben escribir de forma clara y correcta (usar solo las siglas adecuadas o los nombres completos) y repasarlos, conjuntamente con enfermería, en el trayecto hacia el hospital emisor, lo que evitará errores en la administración posterior. Poner atención en llevar suficiente cantidad de medicación y sueroterapia para el trayecto.

SEGURIDAD DEL EQUIPO DE TRANSPORTE

- Siempre hay que usar el cinturón de seguridad con el vehículo de transporte en marcha, tanto terrestre como aéreo.
- Uniforme reglamentario con bandas reflectantes (chaleco) especialmente en la pista del aeropuerto.
- Poner especial atención en caso de manipular las camillas móviles, tanto dentro como fuera del hospital (camilla de ambulancia, TAC, RMN), suponen un peligro, especialmente para los dedos por golpes, peso, etc.
- Uso de guantes durante la manipulación del paciente.
- Ponerse mascarilla y gafas en caso de riesgo respiratorio.

SEGURIDAD DEL ACOMPAÑANTE

- Si uno de los padres acompaña al paciente, debe ir SIEMPRE SENTADO Y CON EL CINTURÓN DE SEGURIDAD ABROCHADO.

- El acompañante NUNCA debe intervenir en las transferencias del paciente. Permanecerá en uno de los vehículos, alejado del material que el personal está manipulando hasta que termine y después se unirá al equipo.
- En caso de llevar equipaje, únicamente está permitida una maleta.

24

FÁRMACOS DE USO FRECUENTE
EN EL TRANSPORTE PEDIÁTRICO

Beatriz Garrido →

CÁLCULO DE PERFUSIONES CONTINUAS

Para obtener la concentración deseada de fármaco al pautar un ritmo conocido en la bomba de infusión, debemos calcular qué dosis de fármaco debe ser diluido en el volumen total que se va a utilizar. Para ello, pueden utilizarse las siguientes fórmulas, en función del tipo de administración que requiera el fármaco utilizado:

Administración en mg/kg/h

$$\frac{\text{volumen total X peso X dosis}}{\text{ritmo infusión}} = \text{mg de fármaco a diluir}$$

Para diluir hasta 50 ml de volumen total: 50 x peso x dosis / ritmo infusión

Administración en mcg/kg/min:

$$\frac{60 \times \text{volumen total X peso X dosis}}{\text{ritmo infusión X 1000}} = \text{mg de fármaco a diluir}$$

Para diluir hasta 50 ml de volumen total: 3 x peso x dosis / ritmo infusión

PAUTA UTILIZADA POR LA UTPB

La mayoría de bombas de infusión utilizan jeringas de 50 ml para la administración de los fármacos, por lo que habitualmente se realizará el cálculo sobre un volumen total de 50 ml. En este caso podemos utilizar las siguientes fórmulas abreviadas (ejemplo: dopamina a una concentración de 10 mcg/kg/min con un ritmo de 1 ml/h para un niño de 10 kg, serían 3 x 10 kg x 10 mcg/kg/min : 1 ml/h = 300 mg de dopamina hasta 50 ml de suero).

Administración en mg/kg/h (para diluir hasta 50 ml)

$$\frac{50 \times \text{peso} \times \text{dosis}}{\text{ritmo infusión (ml/h)}}$$

Administración en mcg/kg/min (para diluir hasta 50 ml)

$$\frac{3 \times \text{peso} \times \text{dosis}}{\text{ritmo infusión (ml/h)}}$$

- La mayoría de las preparaciones, una vez reconstituidas, se mantienen estables 24 horas a temperatura ambiente.
- La mayoría de fármacos pueden diluirse tanto en suero fisiológico como en suero glucosado al 5%.

1. ANTIINFECCIOSOS

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|--------------------------------|---|---|--|---|--|
| ACICLOVIR | Infección neonatal VHS 80 mg/kg/d/8h Encefalitis VHS: <ul style="list-style-type: none"> • < 12 años: 60 mg/kg/d/8h • > 12 años: 30 mg/kg/d/8h | Concentración: 250mg/10 ml (viales 250 mg, 500 mg y 1 g) | IV diluido en 50-100 ml SSF/SG5% en 60 min | Tª ambiente No refrigerar (puede precipitar) | Estabilidad una vez reconstituido de 12 h |
| AMIKACINA | Neonatos: según EG corregida <ul style="list-style-type: none"> • < 29 sem. 0-7 ddv: 18 mg/kg/dosis cada 48 h • 8-28 ddv: 15 mg/kg/dosis cada 36 h • > 29 ddv: 15 mg/kg/dosis cada 24 h • 30-34 sem. 0-7 ddv: 18 mg/kg/dosis cada 36 h • > 8 ddv: 15 mg/kg/dosis cada 24 h • > 35 sem. todos 15 mg/kg/dosis cada 24 h Niños: 15-20 mg/kg/día cada 12-24 h > 12 años: 15 mg/kg/día cada 12-24 h (máx. 1,5 g/día) | Viales: 5 mg/ml y 10 mg/ml Solución inyectable: 150 mg/2ml, 250mg/2ml, 500 mg/2ml, 1 g/4ml | IV diluido 10 mg/ml SSF/SG5% en 30-60 minutos IM directo | Tª ambiente Una vez preparada se puede refrigerar o congelar | Niveles 3ª dosis Pico 20-30 mcg/ml Valle 2-5 mcg/ml |
| AMOXICILINA-CLAVULÁNICO | En infección grave: 100 mg/kg/día/6-8 h (máximo 80 mg/kg/día de amoxicilina o 125 mg de clavulánico, en mayores de 12 años 3 g/día) | Viales: 1g/200mg, 2g/200 mg, 500mg/50 mg | IV directo 2-3 min IV diluido SSF (incompatible con SG5%) 100 ml 60 min | Tª ambiente | Estabilidad una vez reconstituido de 1 h |
| AMPICILINA | Neonatos: según EG corregida 25-50 mg/kg/dosis (meningitis/infección SGB 100mg/kg/dosis) <ul style="list-style-type: none"> • < 29 sem. 0-28 ddv: cada 12 h • > 28 ddv: cada 8 h • 30-36 sem. 0-14 ddv: cada 12 h • > 14 ddv: cada 8 h • 37-44 sem. 0-7 ddv: cada 12 h • > 7 ddv: cada 8 h • > 45 sem. todos cada 6 h Lactantes-niños: 100-200 mg/kg/día cada 6 horas (si meningitis 200-400 mg/kg/día). Adolescentes: 1-2 gramos/6 h | Viales: IV polvo 250 mg, 500 mg y 1 g Solución inyectable: 500 mg y 1 g | IV directo 100mg/min IV diluido en 50-100 ml SSF/SG5% 15-30 min IM directo | Tª ambiente | Estabilidad una vez reconstituido menor de 1 h Incompatible con sangre, plasma, soluciones de aminoácidos o lípidos |
| CEFOTAXIMA | RN menor de 1200 g: 100 mg/kg/día/12 h RN 1200-2000 g: <ul style="list-style-type: none"> • < 7 días: 100 mg/kg/día/12 h • > 7 días: 150 mg/kg/día/8 h RN > 2000 mg: <ul style="list-style-type: none"> • < 7 días: 150 mg/kg/día/8-12 h • > 7 días: 150-200 mg/kg/día/8 h Niños: 100-300 (meningitis) mg/kg/día/6-8 h > 12 años: 1-2 g/6-8 h (meningitis); 2-4 g/6-8 h | Viales: IV polvo 250 mg, 500 mg, 1 g, 2 g Viales: IM polvo 1g | IV directo 2-3 min IV diluido SSF/SG5% 60 mg/ml en 60 min. IM directo | Tª ambiente | Reconstituido 8 h a Tª ambiente, 24 h en nevera |

| | | | | | |
|---------------------|--|---|--|-----------------------------------|---|
| GENTAMICINA | <p>Neonatos: según EG corregida</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 29 sem. <ul style="list-style-type: none"> 0-7 ddv: 5 mg/kg/dosis cada 48 h 8-28 ddv: 4 mg/kg/dosis cada 36 h > 29 ddv: 4 mg/kg/dosis cada 24 h • 30-34 sem. <ul style="list-style-type: none"> 0-7 ddv: 4,5 mg/kg/dosis cada 36 h > 8 ddv: 4 mg/kg/dosis cada 24 h • > 35 sem. <ul style="list-style-type: none"> todos 4 mg/kg/dosis cada 24 h <p>Lactantes: 4,5-7,5 mg/kg/día cada 12-24 h</p> <p>Niños: 3-6 mg/kg/día cada 12-24 h</p> | Viales: 240 mg/3 ml, 80 mg/2ml, 40 mg/2ml | IV directa 15 min (no recomendada) IV diluido SSF/SG5% 30-60 min. IM directo | Tª ambiente | Niveles 3ª dosis Pico 5-12 mcg/ml Valle 0,5-1 mcg/ml Separar 1 h de penicilinas/cefalosporinas |
| METRONIDAZOL | <p>Infección por anaerobios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RNPT < 29 sem: 7,5 mg/kg/dosis cada 48 h • RNPT 29-37 sem: 7,5 mg/kg/dosis cada 24 h • RNT / > 2 kg: 7,5 mg/kg/dosis cada 12 h • Lactantes/Niños: 7,5 mg/kg/dosis cada 6 h <p>Colitis pseudomembranosa: 250 mg cada 6 horas 7-10 días</p> | Solución intravenosa 5 mg/ml (bolsas 100 ml y 300 ml, frascos 100 ml y 300 ml) Solución oral 200 mg (125 mg de metronidazol base)/5 ml Comprimidos 250 mg | IV diluido 5-10 mg/ml en 30-60 minutos VO en colitis pseudomembranosa | Tª ambiente | Por vía oral administrar con alimentos |
| MEROPENEM | <p>Neonatos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 7 días/ < 2 kg: 20 mg/kg cada 12 h • > 7 días y > 2 kg: 20 mg/kg cada 8 h <p>Lactantes/Niños: 20 mg/kg cada 8 h</p> <p>Meningitis: 40 mg/kg cada 8 horas (máx 2 g cada 8 horas)</p> | Viales 500 mg, 1 g. | IV directo 3-5 minutos IV diluido SG5%/SSF 20 mg/ml en 15-30 minutos | Tª ambiente | Estabilidad una vez reconstituido en SSF 8 horas, en SG 3 horas a Tª ambiente, 48 horas en nevera |
| TEICOPLANINA | <p>Neonatos: primer día 16 mg/kg, posteriormente 8 mg/kg</p> <p>Lactantes/Niños: primeras 3 dosis 10 mg/kg cada 12 horas, posteriormente 6-10 mg/kg/24 horas (máximo 400 mg)</p> | Viales 200mg/3,2 ml, 400 mg/3,2 ml | IV directo 3-5 minutos IV diluido SG5%/SSF 10 mg/ml en 30 minutos IM directo | Tª ambiente | |
| VANCOMICINA | <p>Neonatos: según EG corregida</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 29 sem. <ul style="list-style-type: none"> 0-14 ddv: cada 18 h > 14 ddv: cada 12 h • 30-36 sem. <ul style="list-style-type: none"> 0-14 ddv: cada 12 h > 14 ddv: cada 8 h • 37-44 sem. <ul style="list-style-type: none"> 0-7 ddv: cada 12 h > 7 ddv: cada 8 h • > 45 sem. <ul style="list-style-type: none"> todos cada 6 h <p>Lactantes-Niños: 10 mg/kg/dosis cada 6 horas (máximo 2g/día)</p> | Viales: IV polvo 500 mg y 1 g | IV diluido 10 mg/ml SSF/SG5% en 60 min. | Proteger de la luz Tª ambiente | Incompatible con soluciones alcalinas y betalactámicos |

2. ANTICONVULSIVANTES

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|----------------------|---|---|--|-----------------------------------|---|
| CLONAZEPAM | Dosis de carga: 0,01-0,09 mg/kg (máx. 2 mg/dosis), repetir hasta 2 veces si es necesario Dosis de carga: 0,2-0,5 mg/kg (máximo 10 mg/dosis en > 5 años y 5 mg/dosis en < 5 años). Repetir a los 10-15 min. si es necesario | Ampollas: 1 mg/ml Ampollas: 10 mg/2ml | IV central/periférica directo 30 seg. IV directo 3-5 min. | Tª ambiente | Niveles 0,013 -0,072 mcg/ml |
| FENITOÍNA | Dosis de carga: 15-20 mg/kg 15-20 min. Mantenimiento: < 1 mcg/kg/min. | Ampollas: 250mg/5ml y 100mg/2ml | IV diluido en 20-30 ml SSF (nunca en glucosa porque precipita) Mantenimiento IV diluido en perfusión continua | Tª ambiente | Riesgo de arritmias durante infusión |
| FENOBARBITAL | Dosis de carga: 15-20 mg/kg (máx. 300 mg) Repetir 5-10 mg/kg cada 20 min. si es necesario | Ampolla: 200 mg/ml | IV diluido 10 mg/ml SSF/SG5% en 30-60 min. | Tª ambiente | Niveles de rango terapéutico: 15 - 40 mcg/ml |
| LEVETIRACETAM | Dosis de carga: 10 mg/kg (máximo 30 mg/kg/12h o 1500 mg/12 h en adultos) | Viales: 500 mg/5 ml | IV directa 15 min. (no recomendada) IV diluido SSF/SG5% 30-60 min. | Tª ambiente | |
| MIDAZOLAM | Dosis de carga: 0,1-0,3 mg/kg IV; 0,2-0,7 mg/kg rectal, sublingual, intranasal Mantenimiento: 1-15 mcg/kg/min. | Ampollas: 15mg/5ml, 5mg/5ml, 25mg/5ml, 50 mg/10ml | IV directo lento Perfusión continua diluido SSF/SG5% Nasal: diluido 5mg/ml | Tª ambiente | |
| PROPOFOL | Dosis de carga: 1,5-3 mg/kg Mantenimiento: 0,5-4 mg/kg/h | Vial o jeringa precargada: 1% - 10 mg/ml 2% - 20 mg/ml | IV directo lento | Tª ambiente | Contraindicado en alergia al huevo/soja |
| VALPROICO | Dosis de carga: 20-40 mg/kg 5-10 min. Mantenimiento: 1-5 mg/kg/h | Ampolla: 100 mg/ml Vial: -+ 400mg | IV directo lento 3-5 min. IV diluido SSF/SG5% en perfusión continua | Proteger de la luz Tª ambiente | Niveles de rango terapéutico: 50 - 100 mcg/ml |

3. DROGAS VASOACTIVAS

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|-------------------|---|---|---|-----------------------------------|--|
| ADENOSINA | Adenocor® 50-100 mcg/kg Repetir 2 min. 200 mcg/kg (máximo 12 mg/dosis, 30 mg total). Atepodin® 300 mcg/kg. Repetir 2 min. 600 mcg/kg | Adenocor® 3 mg/ml Atepodin® 10 mg/ml | IV rápida central/periférica (vía más próxima al corazón) Si dosis < 600 mcg diluir en 2-3 ml de SSF/SG5% | No refrigerar (pre-clipita) | No usar en BAV 2-3 grado, asma, QT largo, hipotensión grave |
| ADRENALINA | PCR: IV 0,01 mg/kg /dosis (dilución 1/10000, 0,1 ml/kg), IO igual, Intraqueal 0,1 ml/kg 1/1000 + 2-3 cc SSF Hipotensión-bradicardia: 0,1-2 mcg/kg/min. Anafilaxia: 0,01 mg/kg/dosis 1/1000 IM (máximo 0,3-0,5mg) Obstrucción vía aérea superior: Inhalada (0,5 ml/kg) máximo 5 ml + 5-10 ml SSF con flujos 6-8 litros/min | Concentración: 1/1000 (ampollas 1 mg/ml) Dilución: 1/10.000 = 1 cc Adrenalina + 9 cc SSF | IV directa 10 ml SSF 5-10 min. IV central diluida 100-250 ml o perfusión continua con SSF/SG5% IM directa / SC Inhalada diluida con SSF | Tª ambiente No refrigerar | No compatible con bicarbonato/soluciones alcalinas |
| AMIODARONA | Dosis de carga: 5 mg/kg (máximo 300 mg/dosis), se puede repetir hasta máximo 10 mg/kg Mantenimiento 5-15 mcg/kg/min. | Ampolla: 150 mg/3 ml | Dosis de carga: IV central o periférica diluida con SG5% (incompatible con SSF) 2 mg/ml 15-30 minutos Dosis de mantenimiento: en perfusión continua diluido con SG5% | Tª ambiente | No perfundir otros fármacos por la misma línea. No añadir otros fármacos en la misma jeringa. |
| DIGOXINA | Dosis vía oral: • RNPT < 1,5 kg : dosis carga 25 mcg/kg/24h, mant 5 mcg/kg/24h • RNPT > 1,5 kg: dosis carga 30 mcg/kg/24h, mant 6 mcg/kg/24h • RNT- Lactantes: dosis carga 45 mcg/kg/24h, mant 10-15 mcg/kg/24h • 2- 5 años: dosis carga 35 mcg/kg/24h, mant 7,5-10 mcg/kg/24h • 5 - 10 años: dosis carga 25 mcg/kg/24h, mant 5-10 mcg/kg/24h • > 10 años: dosis carga 15 mcg/kg/24h, mant 2,5 -5 mcg/kg/24h Dosis IV: 75% de la dosis oral | Solución oral (Lanacordin®) 0,05 mg/ml Comprimidos 0,25 mg Ampollas 0,25 mg/ml y 0,5 mg/2ml | IV directa central o periférica en 5-10 minutos IV diluida SSF/SG5% 100 mcg/ml en 30 minutos IV periférica/10 | Tª ambiente | Contraindicado en TV y FV, síndrome WPW, bloqueo AV 2º grado, miocardiopatía hipertrófica, obstrucción subaórtica, hipopotasemia Niveles terapéuticos 0,8 - 2 ng/ml |
| DOBUTAMINA | 2-15 mcg/kg/min. Máximo 40 mcg/kg/min. | Viales solución para perfusión 15 mg/ml y 50 mg/ml | IV central perfusión continua diluida con SSF/SG5% EN PCR se puede utilizar IV periférica/10 | Tª ambiente | No compatible con soluciones alcalinas |
| DOPAMINA | 5-20 mcg/kg/min. (dosis más bajas efecto vasodilatador) Máximo 50 mcg/kg/min. | Dopamina ampollas 200mg/10 ml Clorhidrato de dopamina ampollas 200mg/5 ml | IV central perfusión continua diluida con SSF/SG5% | Tª ambiente Proteger de la luz | No compatible con soluciones alcalinas |

3. DROGAS VASOACTIVAS

| FÁRMACO | DOSIS | | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------------------|---|--|---|--|-----------------------------------|--|
| MILRINONA | Neonatos: Dosis de carga: 50-75 mcg/kg, mantenimiento 0,25-0,75 mcg/kg/min. Lactantes-niños: Dosis carga: 50 mcg/kg, mantenimiento 0,25-0,75 mcg/kg/min. 0,05-2 mcg/kg/min. | | Viales: 1 mg/ml | Dosis de carga directa: 30-60 segundos o diluida 15-30 min. Mantenimiento en perfusión continua diluida SSF/SG5% | Tª ambiente No congelar | No compatible con soluciones alcalinas |
| NORADRENALINA | | | Viales de bitartrato de NA 1 mg/ml y 2 mg/ml (= 0,5 mg/ml y 1 mg/ml de NA base) | Perfusión continua IV central diluida en SG5% (nunca en SSF) | Tª ambiente Proteger de la luz | No compatible con soluciones alcalinas |
| PROSTAGLANDINA | Dosis inicial: 0,05-0,1 (máx. 0,4-1) Mantenimiento: 0,01-0,05 mcg/kg/min. Generalmente sólo se administra dosis de mantenimiento | | Viales 500 mcg/ml | Perfusión continua diluida con SSF/SG5% por vía central | Refrigerado 2-8º | Si se utiliza vía periférica, solas. |

4. ANTIHIPERTENSIVOS

| FÁRMACO | DOSIS | | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|------------------|---|--|---|--|---|--|
| CAPTOPRIL | RNPT y neonatos < 7 días: 0,01 mg/kg/dosis cada 8-12 horas Neonatos > 7 días: 0,05-0,1 mg/kg/dosis cada 8-12 h Lactantes y niños: 0,15-0,5 mg/kg/dosis cada 8-12 h Adolescentes: 12,5 – 25 mg/dosis cada 8-12 h | | Comprimidos: 12,5 mg, 25 mg, 50 mg y 100 mg | Vía oral | Tª ambiente | Administrar en ayunas |
| ESMOLOL | TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR: ● Neonatos: 100 mcg/kg/min (aumentar 50-100 mcg/kg/min. cada 5 min. hasta control de la arritmia) ● Lactantes - niños: bolo 50-100 mcg/kg seguido de PC 200 mcg/kg/kg (aumentar 50-100 mcg/kg/min. cada 5 min. hasta control de la arritmia, máx. 1000 mcg/kg/min.) HIPERTENSIÓN ARTERIAL: ● Neonatos < 7 días: 50 mcg/kg/min. (aumentar 25-50 mcg/kg/min. cada 20 min. hasta control de la TA, máximo 200 mcg/kg/min.) ● Neonatos 7-28 ddiv: 75 mcg/kg/min. (aumentar 25-50 mcg/kg/min. cada 20 min. hasta control de la TA, máximo 1000 mcg/kg/min.) ● Lactantes - Niños: Bolo 500 mg/kg, seguido de PC 50-250 mcg/kg/min. (aumentar 50-100 mcg/kg/min. cada 20 min. hasta control de la TA, máximo 1000 mcg/kg/min.) | | Vial: 100mg/10ml | Bolo: IV directo 1-2 min. IV diluido SSF/SG5% en perfusión continua (vía central o periférica) | Tª ambiente (una vez abierto conservar refrigerado 2-8ºC) | Incompatible con bicarbonato Una vez controlada la TA, bajar perfusión a la mitad y asociar otro fármaco. No mantener PC > 24h |

| | | | | | |
|----------------------|--|--|---|--|---|
| HIDRALAZINA | 0,1-0,2 mg/kg/dosis cada 4-6 h (máximo 20 mg) | Ampollas: 20 mg/ml | IV diluido 20 mg/ml SSF 5 minutos IM directo | Tª ambiente (no refrigerar) Proteger de la luz | Incompatible con soluciones con glucosa |
| LABELALOL | Urgencias HTA: 0,2 – 1 mg/kg/dosis (máximo 40 mg/dosis, repetir si es necesario hasta máximo 200 mg) Emergencia HTA: 0,25-3 mg/kg/h | Ampollas: 100mg/20 ml | IV directo 2-3 min. IV diluido 5 mg/ml SG5% 10 min. IV perfusión continua diluido SG5% | Tª ambiente | |
| NIFEDIPINO | Efecto inmediato: cápsulas 0,1 - 0,5 mg/kg/dosis (máximo 10 mg/dosis), repetir cada 6-8 h si es necesario HTA crónica: comprimidos retard 0,25 – 0,5 mg/kg/día cada 12-24 h (ajustar según efecto, máximo 3 mg/kg/día). | Cápsulas: 10 mg Comprimidos retard: 20 mg Comprimidos Oros: 30 y 60 mg | Vía oral o sublingual | Tª ambiente Proteger de la luz | No recomendado en crisis hipertensivas por respuesta poco controlable |
| NITROPRUSIATO | Neonatos: 0,2 mcg/kg/min. (titular según efecto) Lactantes-niños: 0,3-0,5 mcg/kg/min. (titular según efectos, aumentos de 0,5 mcg/kg/min, máximo 8-10 mcg/kg/min.) | Vial: 50 mg/5 ml | IV perfusión continua diluido SG5% (Vía central o periférica) | Tª ambiente Proteger de la luz (también durante infusión) | No mezclar ni administrar otros fármacos por la misma línea |
| PROPANOLOL | Neonatos: IV 0,01 mg/kg/dosis cada 6-8 h, incremento progresivo hasta 0,15 mg/kg/dosis cada 6-8 h Lactantes – niños: • Arritmias: IV 0,01 mg/kg/dosis cada 6-8 h (dosis máxima lactantes 1 mg y niños 3 mg). • HTA: IV 0,02 – 0,05 mg/kg/dosis cada 6-8 h, repetir a los 5 minutos si es necesario. • Crisis hipoxémica: IV 0,15-0,25 mg/kg/dosis (repetir si es necesario, máximo 1 mg/kg) | Ampollas: 1 mg/ml | IV diluido 1 mg/ml SSF/SG5% en 5-10 min. | Tª ambiente | Incompatible con bicarbonato |
| URAPIDILO | Bolo: 1-2 mg/kg (repetir a los 5 min. si es necesario) Mantenimiento: 0,8 – 3,3 mg/kg/h | Ampollas: 50 mg/10 ml | IV directo lento IV Perfusión continua diluido SSF/SG5% (vía central o periférica) | Tª ambiente | Incompatible con soluciones alcalinas No mantener PC > 7 d |

5. PROTECCIÓN GÁSTRICA / ANTIEMÉTICOS

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|--------------------|---|----------------------|--|-----------------------------------|---|
| ONDANSETRÓN | 0,1 - 0,15 mg/kg (máximo 4 mg/dosis, 8 mg/dosis en paciente oncológico) cada 4-12 h Perfusión: 0,25 - 0,5 mcg/kg/min | Ampollas 2 mg/ml | IV diluido SSF/SG5% 1-2 mg/ml en 15 min. IV directo 2-5 min. | Tª ambiente Proteger de la luz | |
| OMEPRAZOL | 0,5 - 2 mg/kg/día cada 12-24 h (máximo 80 mg/día) En hemorragia grave: 1,5 mg/kg seguido de perfusión 0,15 mg/kg/h | Ampollas 40 mg/10 ml | IV diluido SSF/SG5% 0,4 mg/ml en 20 min. | Tª ambiente | Estabilidad una vez reconstituido: 12 h con SSF, 6 h con SG5% |
| RANITIDINA | 1,5 mg/kg cada 6 h (máximo 50 mg/dosis) Perfusión: 0,125-0,5 mg/kg/h | Ampollas 50 mg/5ml | IV diluido SSF/SG5% 2,5 mg/ml en 15-30 min. | Tª ambiente Proteger de la luz | Hipotensión si infusión IV rápida |

6. ANALGESIA Y SEDACIÓN

| SEDANTES HIPNÓTICOS | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|--|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|
| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | INICIO ACCIÓN | DURACIÓN | CONSERVACIÓN OBSERVACIONES | |
| MIDAZOLAM | IV Sedación suave 0,05-0,1 mg/kg IV Sedación profunda 0,2 mg/kg Oral, rectal, nasal 0,5-0,75 mg/kg Mantenimiento: 1-10 mcg/kg/min | Ampollas: 15mg/5ml, 5mg/5ml, 25mg/5ml, 50 mg/10ml | IV directo lento Perfusión continua diluido SSF/SG5% Nasal: diluido 5mg/ml | 2 - 3 minutos | 20-60 minutos | Tª ambiente | |
| DIAZEPAM | Bolo: 0,3-0,5 mg/kg Mantenimiento: 0,3-0,7 mg/kg/h | Ampollas: 10 mg/2ml | IV directo lento IV en perfusión continua diluido SSF/SG5% | 1- 2 minutos | 35-40 minutos | Tª ambiente | |
| HIDRATO DE CLORAL | Sedación: 25-50 mg/kg/día Hipnosis: 60-100 mg/kg/dosis (máximo 1 g/dosis) | Preparación oral: 100 mg/ml | Vía oral o rectal | 15-30 minutos | 1-4 horas | Tª ambiente | Mantener en nevera |

| SEDANTES ANESTÉSICOS | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|------------------------------|--|----------------------------|--|
| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | INICIO ACCIÓN | DURACIÓN | CONSERVACIÓN OBSERVACIONES | |
| TIOPENTAL | Bolo: 3-5 mg/kg Mantenimiento: 1-5 mg/kg/h | Viales: 0,5 mg/ml y 1 mg/ml | IV directo lento IV en perfusión continua diluido SSF/SG5% | Inmediato | 20-30 minutos | Tª ambiente | Disminuye PIC No administrar otros fármacos por la vía |
| ETOMIDATO | Bolo: 0,2-0,3 mg/kg | Vial: 20 mg/10 ml | IV directo lento Nunca en perfusión continua | Inmediato | 6 - 10 minutos | Tª ambiente | Menor efecto hemodinámico Mioclonías No en sepsis |
| KETAMINA | Bolo: IV 1-2 mg/kg IM 4-10 mg/kg VO 5 mg/kg Mantenimiento: 5-20 mcg/kg/min. | Vial: 50 mg/ml | IV directo lento IV en perfusión continua diluido SSF/SG5% | 1 minutos IV 5 minutos IM | 15 minutos (efecto analgésico hasta 2 horas) | Tª ambiente | Aumenta PIC (no recomendado en TCE) Alucinaciones |
| PROPOFOL | Bolo: 0,5 -1 mg/kg Mantenimiento: 5-10 mg/kg/h | Vial o jeringa precargada: 1% - 10 mg/ml 2% - 20 mg/ml | IV directo lento IV en perfusión continua (1%: 0,1 ml/kg/h = 1 mg/kg/h) | 15 - 45 segundos | 5 minutos | Tª ambiente | Hipotensión No recomendado en neonatos en dosis repetidas |

ANALGÉSICOS

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | INICIO ACCIÓN | DURACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|------------------------|---|---------------------------------------|---|-----------------|---------------|--------------|---------------|
| CLORURO MÓRFICO | Neonatos: IV 0,05-0,1 mg/kg IM/SC 0,1 mg/kg Lactantes-niños: IV/IM/SC 0,1-0,2 mg/kg >12 años: IV 5-10 mg/dosis IM/SC 2,5-10 mg/dosis Mantenimiento: 0,01 - 0,05 mg/kg/h | Ampolla: 1% (10 mg/ml) | IV directo lento IV en perfusión continua diluida con SSF/SG5% | 20 minutos | 2-4 horas | Tª ambiente | |
| FENTANILO | Bolo IV 1-5 mcg/kg (máximo 50 mcg/dosis) Mantenimiento: IV 0,5-4 mcg/kg/h Intranasal, sublingual 1-3 mcg/kg | Ampolla: 150 mcg/3ml | IV directa lenta IV en perfusión continua diluido con SSF/SG5% | 30-60 seg | 30-60 minutos | Tª ambiente | |
| REMIFENTANILO | Bolo IV 1mcg/kg Mantenimiento: 6 - 120 mcg/kg/h | Viales: 1mg/3ml, 2mg/3ml, 5mg/10ml | IV directo lento IV en perfusión continua diluido con SSF/SG5% | 30-180 segundos | 5-10 minutos | Tª ambiente | |

RELAJANTES MUSCULARES

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | INICIO ACCIÓN | DURACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------------------|--|---|---|-----------------|---------------|-------------------|--|
| SUCCINILCOLINA | Bolo IV 0,5-1 mg/kg IM 2-4 mg/kg | Ampollas: 100mg/2ml, 500mg/10ml | IV directa lenta IM | 10 segundos | 5-10 minutos | Tª ambiente | Contraindicado: hiperpotasemia (quemado, politrauma) |
| VECURONIO | Bolo 0,1 mg/kg Mantenimiento: 0,06-0,2 mg/kg/h | Vial: 10 mg | IV directo lento IV en perfusión continua diluido 10 mg/ml SSF/SG5% | 90 segundos | 20 minutos | Tª ambiente | |
| ROCURONIO | Bolo 0,5-1,2 mg/kg Mantenimiento: 0,3-1 mg/kg/h | Ampollas: 50mg/5ml, 100mg/10ml | IV directo lento IV en perfusión continua diluido con SSF/SG5% | 45 segundos | 10 minutos | Refrigerado 2-8°C | |
| CISATRACURIO | Bolo 0,1-0,2 mg/kg Mantenimiento: 0,5-4 mg/kg/h | Ampollas: 5 mg/2,5 ml, 10 mg/5ml, 20 mg/10ml | IV directo 5-10 segundos IV en perfusión continua diluido 0,1-0,4 mg/ml SSF/SG5% | 90-150 segundos | 30-60 minutos | Refrigerado 2-8°C | Incompatible con soluciones alcalinas y propofol |

ANTÍDOTOS

| DOSIS | | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | INICIO ACCIÓN | DURACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|---|--|---|---|--|------------------------------------|--------------|--|
| FLUMAZENILO (antídoto de benzodiacepinas) | 0,01 mg/kg/dosis (máximo 0,2 mg), repetir si es necesario (máximo 1 mg) Mantenimiento: 2-10 mcg/kg/h | Ampollas: 0,5 mg/5ml, 1mg/10 ml, 0,1 mg/10 ml | IV directo 15-30 segundos IV en perfusión continua diluido 0,05 mg/ml SSF/SG5% | 1-2 minutos | 20-120 minutos | Tª ambiente | |
| NALOXONA (antídoto de opioides) | 0,1 mg/kg/dosis (máximo 2 mg/dosis), repetir si es necesario (máximo 10 mg) Mantenimiento: 2-10 mcg/kg/h | Ampollas: 0,4 mg/ml | IV directo lento IM/SC IV en perfusión continua diluido SSF/SG5% | 30-120 segundos | 20-90 minutos | Tª ambiente | |
| SUGAMMADEX (antídoto rocuronio) | Reversión rutinaria: 2-4 mg/kg Reversión urgente: 16 mg/kg | Viales: 200 mg/2ml y 500mg/5ml | IV directo rápido | Rutinaria: 3 minutos Urgente: 1,5 minutos | | Tª ambiente | No esta recomendada su utilización en pediatría de forma generalizada y hacen faltan más estudios para ello, por este motivo, se aconseja revisar las indicaciones actuales de administración. |
| NEOSTIGMINA (antídoto de cisatracurio) | Reversión urgente: 0,04 mg/kg (adultos 1-3 mg/kg) | Ampollas : 0,5 mg/ml | IV directo lento 3-5 min | IV: 1-3 minutos IM: 20 minutos | IV: 55-75 minutos IM: 2-4 horas | Tª ambiente | |

7. DIURÉTICOS/SUEROTERAPIA

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|--------------------------|--|---|---|---|--|
| FUROSEMIDA | Bolo 0,1-0,5 mg/kg (máximo 10 mg/kg/día) Mantenimiento: 0,1 – 0,8 mg/kg/h | Ampollas: 20 mg/2ml | IV directa IV en perfusión continua diluida 10 mg/ml en SSF (preferible)/SG5% IM VO | Tª ambiente Proteger de la luz | No administrar otros fármacos por la misma vía Puede precipitar con soluciones ácidas |
| MANITOL | HIC: 0,25-1 g/kg/dosis | Solución perfusión: 10%: 10g/100ml 20%: 20g/100ml | IV directo 10-15min | Tª ambiente | |
| SUERO HIPERTÓNICO | HIC: Bolo 2-6 ml/kg de SSH 3%-5%-7% Mantenimiento: 0,1-1 ml/kg/h Hiponatremia grave sintomática: Bolo 2-3 ml/kg de SSH 3% | Preparación SSH 3%: -SSF 0,9% 50 cc + NaCl 20% 7,5 cc -SSF 0,9% 100 cc + NaCl 20% 15 cc -SSF 0,9% 250 cc + NaCl 20% 37,5 cc -SSF 0,9% 500 cc + NaCl 20% 75 cc | Bolo: IV 15-20 minutos Mantenimiento: IV en perfusión continua | Tª ambiente | |
| SODIO | Necesidades basales: 3-5 mEq/kg/día Hiponatremia: déficit Na = (Na deseado - Na real) x peso x 0,6 | Ampollas cloruro sódico 20% (3,4 mEq/ml) | NNBB: IV diluido en SG Déficit: IV periférica o central (si concentración > 0,9%) | Tª ambiente | |
| POTASIO | Necesidades basales: 2-3 mEq/kg/día Hipopotasemia grave: 0,5-1 mEq/kg | Ampollas cloruro potásico 2M (2 mEq/ml) | NNBB: IV diluido en SG Déficit: : IV diluido SSF periférica (máx 80 mEq/L) o central máx 150 mEq/L) 1-2 horas | Tª ambiente | Monitorizar ECG |
| CALCIO | Necesidades basales: 1-2 mEq/kg Hipocalcemia grave: 0,45 mEq/kg (9 mg/kg) | Ampollas gluconato cálcico 10% (0,45 mEq/ml) | NNBB: IV diluido en SG Déficit: IV central diluido al medio con SG5% 15-30 minutos | Tª ambiente | |
| INSULINA | Cetoacidosis diabética: 0,05-0,1 mUI/kg/h IV Hiperpotasemia: 0,1 UI/kg IV o SC (+ Glucosa 50% 2 ml/kg) | Solución inyectable Novorapid 100 UI/ml (vial 10 ml) | IV en perfusión continua diluido en SSF 10 ml = 0,1 UI/kg (1 UI/kg hasta 100 ml) IV diluido SSF/SG5% 0,1-1 mg/ml SC | Refrigerado 2-8°C Proteger de la luz | |
| GLUCOSA | Hipoglucemia grave: 0,25-1 g/kg Mantenimiento: 8-12 mcg/kg/min | Solución de glucosa al 50% (50 g en 100 ml), 33% (33 g en 100 ml), 10% (10 g en 100 ml) y 5% (5 g en 100 ml) | IV | Tª ambiente | |
| GLUCAGÓN | Hipoglucemia grave: < 25 kg: 0,5 mg, > 25 kg: 1 mg | Solución inyectable 1 mg (vial + jeringa) | IV directa IM SC | Refrigerado 2-8°C | |

8. CORTICOIDES

| FÁRMACO | DOSIS | PRESENTACIÓN | ADMINISTRACIÓN | CONSERVACIÓN | OBSERVACIONES |
|------------------------|--|--|---|--------------------|---------------|
| HIDROCORTISONA | <p>Crisis asmática: 2-10 mg/kg/6 h</p> <p>Anafilaxia: 10 mg/kg</p> <p>Insuficiencia adrenal aguda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-3 años: 25 mg • 3-10 años: 50 mg • > 10 años: 100 mg <p>Shock séptico refractario: 1-2 mg/kg/día (aumentar según respuesta máx. 50 mg/kg/día)</p> | <p>Comprimidos 20 mg</p> <p>Vial 100 mg, 500 mg, 1 g</p> | <p>IV directo en 3-5 minutos</p> <p>IV diluido SSF/SG5% 5 mg/ml en 15-30 minutos</p> <p>Oral</p> | <p>Tª ambiente</p> | |
| DEXAMETASONA | <p>Laringitis: leve 0,15 - 0,3 mg/kg , grave 0,6 mg/kg</p> <p>Edema de vía aérea superior: 0,5-2 mg/kg/día</p> <p>Edema cerebral: dosis inicial 1-2 mg/kg, seguido de 1,5 mg/kg/día cada 6 horas</p> <p>Meningitis: 0,15 mg/kg/dosis cada 6 h IV durante 4 días</p> <p>Crisis asmática: 0,15 - 0,3 mg/kg</p> | <p>Comprimidos 1 mg, 4 mg y 8 mg</p> <p>Ampollas 4 mg/ml y 40 mg/5 ml</p> | <p>IV directo en 3-5 minutos (dosis < 10 mg)</p> <p>IV diluido SSF/SG5% 5 mg/ml en 15-30 minutos</p> <p>IM</p> <p>Oral</p> | <p>Tª ambiente</p> | |
| METILPREDNISONA | <p>Crisis asmática: 2 mg/kg</p> <p>Reacción alérgica: 2 mg/kg</p> <p>Lesión médula espinal: 30 mg/kg en 15 minutos seguido de 5,4 mg/kg/h 23 h</p> | <p>Comprimidos 4 mg, 16 mg y 40 mg</p> <p>Vial 8 mg, 20 mg, 40 mg, 125 mg, 250 mg, 500 mg y 1 g.</p> | <p>IV directo en 3-5 minutos</p> <p>IV diluido SSF/SG5% 5 mg/ml en 15-30 minutos</p> <p>IM</p> <p>Oral</p> | <p>Tª ambiente</p> | |

NOTA DE LOS AUTORES

El presente manual se ha elaborado con el máximo rigor posible, pero a pesar de ello, es posible que pueda existir algún error en el texto (variación de las dosis, cambio de pautas...). Por este motivo, recomendamos comprobar previamente las pautas o dosis para evitar cualquier incidente no deseado.



HOSPITAL UNIVERSITARI SON ESPASES
Servicio de Pediatría
Unidad de Transporte Pediátrico Balear
Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
Unidad de Cuidados Intensivos Pediatría

1ª edición: octubre 2013