

RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA DEL TRASLADO NEONATAL



RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA DEL **TRASLADO NEONATAL**



PRESIDENTA DE LA NACIÓN

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

MINISTRO DE SALUD

Dr. Juan Luis Manzur

SECRETARIO DE PROMOCIÓN Y PROGRAMAS SANITARIOS

Dr. Máximo Diosque

SUBSECRETARIO DE SALUD COMUNITARIA

Dr. Guillermo González Prieto

DIRECTORA NACIONAL DE MATERNIDAD E INFANCIA

Dra. Ana María Speranza

Las recomendaciones incluidas en esta publicación son formuladas por el Área de Neonatología de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, del Ministerio de Salud de la Nación, que contó con el aporte de los siguientes profesionales:

Dra. Gladys Saá, Hospital Fernández.

Dr. Mario del Barco, Hospital Público Materno Infantil, Salta.

Dr. Daniel Amado, Hospital La Merced, Tucumán.

Dra. Patricia Bellani, Hospital Garrahan

Dra. Diana Fariña, Hospital Garrahan

Diseño: Rosario Salinas / Juan Cruz Nanclares

Primera edición 2012

Impreso en Argentina

2000 ejemplares

CONTENIDO

CAPÍTULO 1	Transporte neonatal: plan estratégico	5
CAPÍTULO 2	El equipo de traslado neonatal	9
CAPÍTULO 3	Equipamiento requerido para el traslado neonatal	19
CAPÍTULO 4	Traslado aéreo. Fisiología y resguardos necesarios	35
CAPÍTULO 5	Estabilización de la temperatura	41
CAPÍTULO 6	Circulación y manejo de líquidos en el transporte neonatal ...	47
CAPÍTULO 7	Estabilización de la ventilación y manejo de la vía aérea	55
CAPÍTULO 8	Traslado del neonato con patología quirúrgica	61
CAPÍTULO 9	Estabilización y traslado del recién nacido con Cardiopatía Congénita	79
CAPÍTULO 10	Traslado del prematuro extremo	91
CAPÍTULO 11	Traslado del paciente críticamente enfermo en situaciones especiales.....	97
CAPÍTULO 12	Soporte emocional	107
LECTURAS SUGERIDAS	113

CAPÍTULO 1 | TRANSPORTE NEONATAL: PLAN ESTRATÉGICO

1



1

En la medida de lo posible, se considerará el traslado de la madre embarazada, en lugar del traslado del recién nacido.

La organización y administración del traslado neonatal forma parte de las estrategias nacionales para la disminución de la mortalidad neonatal. De allí la importancia de estas Recomendaciones, en las que desarrollaremos temas que son de relevancia para lograr el objetivo de una atención de calidad durante el traslado de recién nacidos.

VISIÓN: El transporte neonatal tiene como objetivo que todos los recién nacidos en la Argentina tengan acceso a atención médica de alta complejidad o a cualquier tipo de asistencia necesaria para la preservación de su integridad física, psicológica, social y familiar, en un marco de equidad.

En la medida de lo posible, se considerará el traslado de la madre embarazada, en lugar del traslado del recién nacido.

MISIÓN: Trasladar todos los recién nacidos enfermos para su asistencia y tratamiento, o a aquellos neonatos que requieran Centros de mayor complejidad, con el fin de mejorar la sobrevida con el menor daño. Para ello se garantizará la atención durante las 24 horas los 365 días del año, por personal calificado y entrenado en traslados neonatales de diversa complejidad.

Reseña histórica

Una mirada a la historia del traslado neonatal (TN) nos permite observar cómo se llega a la necesidad del transporte asistido por especialistas.

El origen del traslado neonatal se establece en los Estados Unidos, en la década del '70, cuando el Dr. Robert Usher logró una reducción del 50% en la mortalidad de los recién nacidos críticos cuando eran derivados para su atención a Centros de mayor complejidad.

En 1973 y 1975 los doctores Joseph Butterfield y Gary Pettett, por su parte, demostraron la mejoría en la mortalidad neonatal cuando los recién nacidos son asistidos por neonatólogos en el transporte.

“Queda establecido en las sociedades de cuidados críticos mundiales, a partir de la década del '80, que todo sistema de traslado de urgencia debe incluir en su organigrama un servicio integrado por pediatras especializados en cuidados críticos del recién nacido.”

Organización del traslado neonatal según la Academia Americana de Pediatría¹

La “Guía para el transporte aéreo y terrestre de pacientes pediátricos y neonatales” contiene recomendaciones relacionadas con el transporte neonatal, cuyos puntos más relevantes se detallan a continuación:

- » El transporte neonatal debe hacerse de manera rápida y segura, por personal calificado, en el marco de un programa que permita establecer en forma prospectiva guías, servicios de consulta y consensos de tratamiento.
- » El objetivo es proveer cuidado antes y durante el traslado, para continuar su recuperación en el lugar de aceptación, con el menor costo y la mayor efectividad.
- » El sistema de traslado debe ofrecer al equipo de transporte todo lo técnicamente necesario para poder proveer un cuidado adecuado.
- » Debe ser diseñado sobre la base de las necesidades y recursos de cada región.
- » Debe ser articulado con los servicios donde se desarrolla y auditado, de forma tal que su integración esté garantizada.
- » Debe funcionar los 365 días del año, los 7 días de la semana, las 24 horas, para garantizar continuidad y coherencia en la asistencia.
- » Debe ser coordinado por personal calificado y estar integrado al sistema. La función de esta coordinación será diferenciada de la asistencial, y garantizará la comunicación intersectorial.
- » Debe asegurar la igualdad de tratamiento para todos los recién nacidos.
- » Es aconsejable que el equipo de traslado esté designado con el único objetivo de tratar a recién nacidos enfermos, de manera tal que el equipamiento y recurso humano no sea desviado a otro grupo de pacientes.
- » Entre los requerimientos está la provisión de seguridad para el neonato con niveles de calidad y cuidado equivalentes a los ofrecidos en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal.
- » Se confeccionará una base de datos, accesible para todos los integrantes del grupo, que permita revisar los datos retrospectivamente, con sus resultados.
- » Ofrecer comunicación permanente entre los distintos integrantes mediante todas las opciones disponibles en la actualidad, incluidas las opciones de monitoreo a distancia de las unidades de

¹ AAP, 2007

1

La mayoría de los neonatos se benefician más con un transporte anticipado, organizado y coordinado que con uno que priorice la velocidad sobre la estabilización y el cuidado óptimos.

traslado y las redes sociales, que habilitan además a los gestores, integrantes del equipo de salud y familiares a consultar resultados y opciones de transporte.

- » La contrarreferencia de los pacientes ya tratados en condición de regresar a sus servicios de origen también debe estar a cargo del sistema de transporte. Eso le dará fluidez al traslado de pacientes.
- » El recurso humano calificado para cuidados críticos es el componente más importante del equipo de transporte, por lo que su formación continua debe ser garantizada.
- » El recurso humano será apoyado, además, por soporte administrativo, un Coordinador del Programa, un Coordinador de Enfermería y un Equipo designado para el control de calidad. El RRHH especializado dispondrá también de apoyo administrativo, un coordinador, secretaria, telefonista etc.
- » El mejor sistema de traslado (aéreo o terrestre) será elegido según el clima y los recursos disponibles.
- » La aceptación del traslado para ese RN no excluye la necesidad de asistencia en el lugar de derivación, hasta la llegada del equipo de traslado.
- » No debe regir el concepto de “cargar al RN y partir”. El equipo de traslado podrá permanecer –y conviene que lo haga– en el lugar de origen de la derivación todo el tiempo que necesite el paciente para estabilizarse.
- » Durante el traslado se continuará con el tratamiento necesario.
- » La composición del grupo dependerá de la condición del paciente. Es condición indispensable contar con un/a médico/a y un/a enfermero/a.
- » No se debe asumir que un miembro del equipo que posee todas las destrezas en una UTIN podrá ser competente en un traslado de alta complejidad, ya que dentro del entrenamiento y ejercicio debe contar, además, con el adiestramiento en el manejo del equipo a usar y las variables fisiológicas propias de cada tipo de traslado: aéreo o terrestre.

La mayoría de los neonatos se benefician más con un transporte anticipado, organizado y coordinado que con uno que priorice la velocidad sobre la estabilización y el cuidado óptimos.

Por este motivo, los objetivos principales del equipo de transporte neonatal serán la estabilización temprana y el cuidado intensivo en el lugar desde el cual se solicita la derivación, con continuación del tratamiento y monitoreo durante el traslado, de manera tal de mejorar la seguridad y los resultados del paciente durante y después del mismo.

CAPÍTULO 2 | EL EQUIPO DE TRASLADO NEONATAL

2



2

Consideraciones generales

La misión del Equipo de Traslado será llevar la Terapia Intensiva Neonatal al sitio donde se encuentra el paciente, asistiéndolo, estabilizándolo e iniciando el tratamiento específico en forma temprana y oportuna.

El Equipo de Traslado Neonatal debe estar constituido por:

- » Médico Coordinador de Traslados;
- » Médico de Guardia de Traslados;
- » Enfermera de Guardia de Traslados;
- » Chofer de Traslados;
- » Asistente Administrativo

El Equipo de Traslado debe participar en la atención del paciente desde la recepción de la llamada, manteniendo diálogo fluido con el médico que solicita la derivación.

Funciones de los integrantes del Equipo de Traslado:

Médico Coordinador de Traslado

- » Evaluará que el móvil cuente con el equipamiento e insumos necesarios y se encuentre en condiciones óptimas para su utilización. En caso de encontrar algo en mal estado operativo, arbitrará los medios para que las personas responsables solucionen el problema.
- » Coordinará todos los traslados programados.
- » Estará alerta al llamado para resolver las consultas de los Médicos de Guardia de Traslado.
- » Auditará el trabajo realizado por el Equipo.
- » Estimulará al personal asistencial para que se capacite y se mantenga permanentemente actualizado.

Médico de Guardia de Traslados

- » Evaluará que el móvil cuente con el equipamiento e insumos necesarios y se encuentre en condiciones óptimas para su utilización. En caso de encontrar algo en mal estado operativo, le informará al coordinador para que el mismo intervenga.
- » Recibirá la información sobre los traslados programados a realizar y se la transmitirá a sus compañeros de guardia.
- » Participará de la coordinación de los traslados urgentes.

- » Indicará las medidas terapéuticas a adoptar con el paciente, por medio de órdenes claras y precisas.
- » Registrará todo lo realizado.
- » Confeccionará la Historia Clínica de Traslado y completará el papeleo de rigor que fuese necesario con fines administrativos y de registro.

Enfermera de Guardia de Traslados

- » Evaluará que el móvil se encuentre en condiciones adecuadas de higiene, con el equipamiento e insumos necesarios y en condiciones óptimas para su utilización.
- » Repondrá la medicación faltante o cuya fecha de vencimiento esté cercana. Antes de cada traslado, es preciso tener, como mínimo, la cantidad de droga necesaria para administrar el tratamiento dos veces a un niño de 3 kg de peso.
- » En caso de encontrar algo en mal estado operativo, le informará al Médico de Guardia de Traslados.
- » Verificará la carga de los cilindros de gases medicinales y el estado de los elementos de oxigenoterapia del móvil.
- » Implementará las medidas terapéuticas solicitadas por el Médico de Guardia
- » Registrará periódicamente los signos vitales del paciente, en virtud de su estado.
- » Dejará registro de todos los materiales descartables y toda la medicación utilizada durante cada traslado, para reponerlos al finalizar el mismo.

Chofer de Traslados

- » Controlará que el móvil se encuentre en condiciones de operabilidad, en todo cuanto se refiere a mecánica. En caso de detectar algún desperfecto, debe comunicarlo a las autoridades de mantenimiento vehicular para su inmediata solución.
- » Comprobará la carga de combustible, agua y aceite; la existencia y estado del neumático de auxilio así como el funcionamiento de las luces y balizas.
- » Controlará la carga y funcionamiento de los reguladores de los cilindros de gases medicinales. Arbitrará los medios para su recarga o reemplazo.
- » Controlará la carga de las baterías del equipamiento del móvil.
- » Deberá conocer la ubicación, utilidad y funcionamiento de todos los elementos del móvil, ya que durante una urgencia es un valioso colaborador.

2

- » Tendrá conocimientos de Reanimación Cardio-pulmonar Neonatal básica.
- » Arbitrará los medios para que el móvil se encuentre en óptimas condiciones de higiene.

Asistente Administrativo:

- » Manejará y monitoreará los temas relacionados a las funciones de los miembros del equipo.
- » Supervisará los gastos.
- » Realizará la carga de datos.

Tipos de traslado

Los traslados como pueden ser Programados o Urgentes:

Los **Traslados Programados** son aquéllos en los cuales el paciente se encuentra en un Centro Asistencial que cuenta con los elementos suficientes para estabilizarlo por un determinado período de tiempo, lapso supeditado a su patología y su estado clínico. Puede tratarse de:

- » Traslados para realización de estudios de alta complejidad.
- » Traslados para internación por necesidad de tratamiento específico o cirugía en un Centro de mayor complejidad.
- » Traslados de retorno luego de internaciones por cirugías o tratamientos de alta complejidad.

Los **Traslados Urgentes** son aquéllos cuya solicitud parte desde un Centro Asistencial que no cuenta con los recursos humanos capacitados ni con los elementos necesarios para estabilizar o asistir al paciente.

Responsabilidades del Equipo durante los Traslados Programados

El Coordinador de Traslados

- » Se comunicará telefónicamente con el médico que deriva al paciente.
- » Obtendrá toda la información referente a la patología del paciente, resumen de Historia Clínica, estado clínico actualizado del mismo y Centro que acepta al paciente.
- » Recibirá esta información verbalmente al momento de la llamada

y por escrito al momento de buscar el paciente, con firma y sello de los médicos intervinientes, tanto del Centro referente como del Centro que acepta el paciente, a su llegada.

- » Confirmará la disponibilidad de cama en el Centro que recibirá al paciente.
- » Comunicará la fecha y hora estimadas para la llegada del paciente.
- » Comunicará al médico de guardia de traslados sobre el traslado, brindándole toda la información que tiene acerca de la patología y del estado del mismo, profesional que deriva, así como el profesional y el centro que recibe al neonato en cuestión.
- » Si el traslado incluye algún tramo aéreo, deberá comunicarse con el médico aéreo evacuador que realizará el traslado, para informarle sobre el estado del paciente, las necesidades del mismo para el vuelo, así como coordinar fecha y horario de salida en función del estado del paciente, disponibilidad de cama en el centro receptor y meteorología.
- » Debe comunicarse con el médico que realizará el tramo terrestre desde el aeropuerto hasta el centro receptor, para ponerlo al tanto del estado del mismo al momento de salir el avión, informándole dónde y a qué hora aterrizará el mismo.

El Médico de Guardia

- » Informará a sus compañeros de Guardia acerca del traslado, del estado del paciente y el horario en el cual tienen que realizar el traslado. Antes de partir debe confirmar la disponibilidad y funcionamiento del equipamiento del móvil.
- » Una vez que el Equipo de Traslado arriba al Centro referente, destinará tanto tiempo como fuere necesario para evaluar al paciente a trasladar, considerando la vía aérea y los accesos vasculares, y para estabilizarlo en caso de necesidad, de manera tal de evitar eventos que expongan al paciente a sufrir descompensaciones durante el traslado.
- » Informará a los familiares del niño acerca del estado de gravedad del paciente, los motivos y necesidad del traslado, las eventuales conductas terapéuticas a adoptar durante el mismo, las condiciones del traslado así como los riesgos y beneficios que el mismo implica. Dicha información, en lo posible, debe ser brindada ante la presencia del médico de cabecera del paciente. **Los padres o tutores** deben firmar el consentimiento para el traslado y, en la medida de lo posible, el paciente debe ser acompañado por un familiar directo que sea mayor de edad.

2

- » El cuidado intensivo iniciado en el Centro Asistencial que deriva el paciente será continuado durante el traslado, hasta llegar a destino.
- » Cuando el paciente arriba al Centro receptor, el Médico de Guardia de Traslado entregará el paciente, colaborará en la estabilización que éste pueda necesitar, brindará toda la información de que dispone acerca del mismo, incluyendo lo ocurrido durante el traslado y la Historia Clínica del paciente. Entregará copias de los resúmenes, estudios complementarios e Historia Clínica de Traslado del paciente. Solicitará al médico que recibe el paciente que firme en la Historia Clínica de Traslado la recepción del niño. Informará a los padres acerca de la evolución del paciente durante el traslado y de las conductas terapéuticas adoptadas.
- » Una vez concluido el traslado, se reacondicionará el equipamiento y la Enfermera de Guardia de Traslados repondrá los materiales utilizados.

Responsabilidades del Equipo durante los Traslados de Urgencia

La solicitud de un Traslado de Urgencia será recibida, indistintamente, por:

- » El Coordinador de Traslados;
- » El Médico de Guardia de Traslados;
- » La Enfermera de Guardia de Traslados.

En virtud de la urgencia se tratará de obtener la mayor cantidad de información sobre el estado del paciente:

- » El profesional que reciba el pedido indicará las medidas básicas de estabilización.
- » El Equipo de Traslados partirá en el móvil rumbo al lugar donde se encuentra el paciente a trasladar.
- » Al tomar contacto con el niño, el Equipo de Traslado lo evaluará, implementará las medidas terapéuticas necesarias para su estabilización, iniciará el tratamiento específico y hará una segunda evaluación.
- » Si el paciente, dentro de su estado de gravedad, se encuentra estable (vía aérea controlada, hemodinámicamente compensado y corregidos los desequilibrios metabólicos) se lo trasladará a un Centro Asistencial que disponga de la complejidad necesaria para brindarle asistencia.

- » Si el paciente no se encuentra en condiciones de ser trasladado, nuevamente se tomarán las medidas pertinentes para lograr su estabilización y poder trasladarlo.
- » La plaza de internación será confirmada por el Coordinador de Traslados, una vez que haya recibido información precisa sobre el estado del paciente.

Modalidades de traslado

- » **Traslados unidireccionales**, en los cuales el Centro Referente se ocupa de trasladar el paciente al Centro Receptor.
- » **Traslados bidireccionales**, cuando el Equipo de Traslado tiene asiento en el Centro Receptor del paciente: a ellos se les solicita el traslado y se les brinda toda la información necesaria, luego de lo cual desde el Centro Receptor se parte en busca del paciente.
- » **Traslados tercerizados**, en los cuales un Equipo de Traslado ajeno a ambos centros realiza el traslado.

El **traslado inter-hospitalario** puede realizarse por vía terrestre, en ambulancia, o por vía aérea, en helicóptero o en avión.

Cada Equipo de Transporte de Cuidados Intensivos deberá contar con protocolos para decidir qué tipo de transporte se utilizará para cada traslado de acuerdo con varios factores. Estos criterios incluyen:

- » **Distancia** entre el hospital que deriva y el que acepta la derivación:
 - » Si la distancia implica más de 2 horas de viaje, se debe evaluar seriamente la necesidad de trasladar al paciente en helicóptero.
 - » Si la distancia excede los 500 km, se debe trasladar al paciente en avión.
- » **Clima**: en condiciones climáticas severas, a veces tarda más el clima en mejorar, que lo que demora el transporte terrestre.
- » La condición del **tráfico vehicular**.

Organización de un programa de transporte

Los principales pilares del traslado son:

- » **La capacitación**
 - » Capacitación del personal de traslado en medicina del transporte.
 - » Capacitación del personal de los hospitales que realizan derivaciones, sobre resucitación y estabilización del recién nacido

2

Es indispensable completar la Historia Clínica de Traslado, en la cual deben figurar los antecedentes, las medidas de estabilización aplicadas y el estado del paciente durante el traslado.

críticamente enfermo y preparación pre-transporte de los pacientes.

- » Jornadas de capacitación destinadas al personal de los hospitales que realizan derivaciones, sobre resucitación y estabilización del recién nacido críticamente enfermo y preparación pre-transporte de los pacientes.
- » Jornadas de capacitación destinadas a todo el personal de la ambulancia (incluido el conductor) sobre los requerimientos especiales del transporte de los recién nacidos.
- » Información a los Centros que realizan derivaciones sobre las vías y modos de comunicación.
- » **El equipamiento**
 - » El móvil debe contar con todo el equipamiento necesario para la estabilización y el traslado. (ver Capítulo 3: Equipamiento requerido para el traslado neonatal).
- » **La comunicación**

Resulta es esencial durante todo el proceso de traslado. Cuando el Centro que realiza la derivación la solicita, claramente está pidiendo ayuda, la que demorará en llegar hasta el arribo del Equipo de Traslado. Mientras tanto, es importante que el Equipo de Traslado ofrezca al Centro donde está el paciente sugerencias y recomendaciones sobre las acciones a implementar hasta su llegada. Para ello, es necesario que las comunicaciones sean fluidas. La comunicación incluye varios aspectos:

 - » Contar con una línea directa para la recepción de las llamadas que solicitan un traslado.
 - » Recolectar información esencial sobre el paciente a trasladar.
 - » Comunicación permanente y regular (cada 30 minutos aproximadamente) con el médico del Centro que realiza la derivación.
 - » Comunicación del Equipo de Traslado con el Centro receptor.
 - » Comunicación con la familia del paciente.
- » **La documentación:**
 - » Es **INDISPENSABLE** completar la **Historia Clínica de Traslado**, en la cual deben figurar los antecedentes, las medidas de estabilización aplicadas y el estado del paciente durante el traslado. Los pacientes trasladados son pacientes graves, en los que se realizan múltiples acciones que deben quedar explícitamente registradas.
 - » **Consentimiento Informado para el Traslado:** se debe contar con un modelo de Consentimiento Informado para el Traslado, que deberá ser firmado por uno o ambos padres o el tutor.

» La seguridad

- » El traslado inter-hospitalario de pacientes es una tarea de riesgo. Por tal razón, no sólo es importante evitar accidentes sino también:
 - Cuidar la seguridad de los pasajeros del móvil:
 - Usar cinturón de seguridad
 - Usar buenos sistemas de fijación para el equipamiento.
 - Respetar con el móvil los límites de velocidad.
 - Seguridad del paciente-calidad de atención:
 - Aplicar protocolos de atención.
 - Capacitar al personal en forma regular.
 - Realizar auditorías.
 - Mantener los seguros vigentes al día.
 - Seguridad del paciente
 - Cuidadoso monitoreo durante el traslado.
 - Completar la Historia Clínica.

Las conductas más importantes deben ser adoptadas antes del traslado y, por consiguiente, el tiempo destinado a implementarlas puede ser aún mayor que el que insumirá traslado en sí mismo. Sin embargo, resulta de fundamental importancia comprender que la estabilización del paciente es un requisito indispensable para un traslado adecuado.

**CAPÍTULO 3 | EQUIPAMIENTO REQUERIDO PARA EL TRASLADO
NEONATAL**

3



3

A lo largo de este capítulo se describirán las principales características del equipamiento a utilizar en el Traslado Neonatal (TN). De manera general, se recomienda que haya equipamiento dedicado en forma exclusiva para el TN, de manera tal de no variar los ajustes de los equipos para distintos grupos etarios (pediátricos y adultos) con otra fisiología y variabilidad hemodinámica.

El equipamiento óptimo es el que provee el más alto nivel de cuidado durante el TN y comprende una amplia gama de componentes y medicación. El equipamiento deberá ser completo y adecuado para continuar con el tratamiento intensivo durante el transporte.

La operatividad y mantenimiento del equipamiento será responsabilidad de las autoridades de la entidad que administre el sistema de traslados. Por ejemplo, si es administrado por un Hospital de III° Nivel, será responsabilidad de la Dirección de dicho Hospital.

Todo el personal de TN deberá estar entrenado en el uso de todo el equipamiento y deberá ser capaz de resolver problemas de monitoreo relacionados con el funcionamiento del mismo.

El equipamiento portátil será capaz de monitorear la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la tensión arterial invasiva y no invasiva, la saturación por oximetría de pulso y la temperatura corporal.

Por la amplia variedad de patologías posibles, con diferentes grados de requerimiento de Oxígeno, se deberá contar con equipos capaces de medir la fracción inspirada de Oxígeno.

El equipamiento será apropiado en medida y peso, tendrá autonomía de funcionamiento de manera que pueda funcionar sin fuente de suministro de electricidad durante un lapso igual al doble del tiempo requerido para el traslado.

Los equipos deberán ser capaces de soportar vibraciones y oscilaciones, además de estar certificados para transporte. Si dicha certificación no figura en el Manual del Usuario, se debe consultar con el fabricante o el importador.

Todo el equipamiento debe ser compatible entre sí para evitar la interrupción de la terapia (por ej., el formato de las tomas de Oxígeno).

Es fundamental cuidar la seguridad del equipamiento y del personal que lo utiliza, por lo que todos los componentes deben estar anclados y fijados de manera tal que toleren, inclusive, los movimientos bruscos sin daños ni roturas.

Todo el equipamiento debe ser controlado antes y después de cada TN.

Una vez que el equipo de transporte llega a buscar al paciente, debe conectar todo el equipamiento a la red eléctrica local ya que la estabilización del paciente antes de emprender el traslado puede llevar horas

Asimismo debe recibir controles de mantenimiento, tal como esté indicado por el fabricante, de forma reglada y por ingenieros o técnicos biomédicos competentes y entrenados para tal fin.

El ahorro de energía y de gases es fundamental para el correcto traslado. Una vez que el equipo de transporte llega a buscar al paciente, debe conectar todo el equipamiento a la red eléctrica local ya que la estabilización del paciente antes de emprender el traslado puede llevar horas y algunos aparatos tienen un alto consumo de electricidad (por ej. la incubadora, para mantener la temperatura deseada).

TABLA 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL EQUIPAMIENTO DE TRANSPORTE NEONATAL

- » Portátil.
- » Duradero, capaz de soportar una fuerza de desaceleración 4 g.
- » De poco peso.
- » Capaz de pasar a través de las puertas de los hospitales.
- » Capaz de ser transportado por dos personas.
- » De fácil mantenimiento.
- » De fácil limpieza.
- » Autonomía de energía con la batería interna (doble del tiempo requerido para el traslado).
- » Capacidad AC/DC y transformador para lograr la autonomía.
- » Que no produzcan interferencia electromagnética con los equipos de comunicación, tanto en los vehículos aéreos como terrestres.
- » Equipos resistentes a la interferencia electromagnética causada por los equipos de los vehículos, tanto aéreos como terrestres.
- » Pantallas con datos claros, en formato digital y analógico.
- » Alarmas visibles y audibles, tanto de las variables fisiológicas como del incorrecto funcionamiento del equipo (tiempo de batería, gases, etc.)
- » Anclado con óptimos sistemas de fijación.
- » Compatible con otros equipos.
- » Capaz de cumplir con las normas vigentes sobre traslado terrestre y aéreo.
- » Capaces de tolerar cambios de altitud, temperatura, rápida descompresión y vibración, sin presentar alteraciones.

TABLA 2

EQUIPAMIENTO PARA EL TRASLADO NEONATAL

- » Incubadora de transporte.
- » Respirador de transporte neonatal-pediátrico.
- » Calentador humidificador (deseable, no indispensable).
- » Monitor multiparamétrico que registre: FC, FR, ECG, Tensión Arterial invasiva y no invasiva (con registro de tensión arterial sistólica, diastólica y media).
- » Oxímetro de pulso.
- » Monitor digital de temperatura.
- » Mezclador de Oxígeno (*Blender*) que ofrezca FiO₂ desde 21% al 100% de 3 y de 10 litros por minuto.
- » Sistema de aspiración desde 25 cm de agua, regulable.
- » Bombas de infusión de bajo flujo: 0,1 mL/h, a alto flujo: 100 mL/h.
- » Tubos de aluminio portátiles de 50 psi de Oxígeno y de aire comprimido.
- » Analizador portátil de Glucosa en sangre.
- » Cardiodesfibrilador.
- » Luminoterapia portátil (deseable, no indispensable).
- » Analizador portátil de gases en sangre y laboratorio mínimo (deseable, no indispensable).

Resulta de utilidad contar con distintos conjuntos de equipamiento de monitoreo, de soporte de vida y de fluidos, los cuales pueden ser diseñados de acuerdo a la necesidad de cada móvil, de modo que permitan a todo el personal del Equipo de Transporte encontrar de forma rápida el equipamiento de soporte vital.

COMPONENTES BÁSICOS PARA LA ASISTENCIA DEL RECIÉN NACIDO ENFERMO

Paquete de monitoreo	Paquete de soporte de vida	Paquete de fluidos IV
Termómetro	Soportes nasales y laríngeos	Dextrosado al 5% y 10%
Medidor de Glucosa	Máscaras	Solución fisiológica
Estetoscopio	Manómetros	Albúmina al 5%
Analizador de gases sanguíneos (deseable, no indispensable)	Bolsas de resucitación autoinflables	
Transiluminador portátil (deseable, no indispensable)	Equipo de aspiración	
	Tubos endotraqueales	
	Catéteres umbilicales arteriales y venosos	
	Agujas intraóseas	
	Set de toracotomía	
	Válvula de Heimlich	

Paquete de drogas

Drogas de resucitación.
Drogas para sedación, curarización y analgesia.
Drogas cardiovasculares.

Incubadora

Deberá permitir buena visibilidad, adecuado acceso para el neonato y mantener la temperatura ambiente constante. Para procedimientos de rutina, se debe poder acceder al niño por las ventanas de la puerta frontal. Para casos de emergencia (ej. intubación) debe ser posible desplazar la bandeja hacia fuera. Las incubadoras que permiten el desplazamiento de la bandeja hacia atrás por el lado de la cabeza permiten exponer solamente esta zona y realizar cómodamente la intubación sin exponer al niño de forma completa. Las incubadoras permiten tener al niño desnudo, de manera que se pueden observar los movimientos torácicos, el color de la piel, etc., de forma permanente.

Respirador

El respirador de transporte debe ser liviano, portátil, fuerte y simple de manejar. Al igual que el resto del equipamiento, debe poseer alarmas de desconexión, de pérdida de gases, de límites de presión, etc. Algunos respiradores de transporte sólo requieren de gas comprimido para funcionar. Otros requieren de energía eléctrica. Los respiradores que funcionan con gas comprimido tienen la ventaja de no requerir energía eléctrica para funcionar pero consumen una importante cantidad de gases (de 8,5 litros a 20 litros por minuto) por lo que se tiene que calcular muy bien el abastecimiento de gases de forma tal que el mismo sea suficiente para todo el traslado. El respirador debe entregar Oxígeno del 21% al 100%. En general, los respiradores utilizados para transportar neonatos son limitados por presión y ciclados por tiempo.

Electrocardiógrafo

El electrocardiógrafo (ECG) es muy importante en el traslado. Es utilizado para detectar la actividad eléctrica cardíaca. Permite diagnosticar arritmias, isquemias y disfunciones.

El personal de traslado debe registrar el mejor trazado de ECG, intentando eliminar las señales indeseables, llamadas *ruidos* o *artefactos*.

La baja calidad del ECG es un problema habitual del traslado y debe ser corregida comprendiendo y optimizando la técnica.

3

La adecuada preparación de la piel reduce la resistencia, minimiza el ruido y maximiza la señal del ECG. La piel debe ser primero limpiada con alcohol y luego secada para asegurar la adhesividad. La higiene remueve las células muertas de la superficie, permitiendo luego el mejor pasaje de la señal a través de los electrodos.

Para reducir el artefacto del movimiento o la contractura muscular, los electrodos deberán colocarse donde la piel está más cerca de las superficies óseas. Durante el traslado, es posible que el lugar más adecuado para los electrodos no resulte accesible (por ej., por la presencia de tubos de drenaje); en ese caso, también se los puede colocar en los brazos y las piernas.

Los movimientos torácicos y abdominales debidos a la respiración también pueden producir artefacto. Esto se minimiza reposicionando los electrodos.

El ECG también puede registrar el número de respiraciones en un minuto, si se colocan dos electrodos sobre el tórax, uno de cada lado. El monitor mostrará el movimiento osciloscópico de las respiraciones en la misma pantalla. La amplitud de la oscilación guardará relación con la profundidad de la respiración del paciente. Se colocarán alarmas para detectar ausencia de respiraciones.

Oxímetro de pulso

La oximetría de pulso provee una medición no invasiva y continuada del porcentaje de saturación de Oxígeno en combinación con la Hemoglobina. Los saturómetros utilizan dos diodos emisores de luz (LEDs) de determinada longitud de onda: luz roja de aproximadamente 660 nm y luz infrarroja de 920 nm. Un fotodetector ubicado en el extremo opuesto mide la intensidad de transmisión a través del lecho vascular. Las diferencias en la intensidad de la luz transmitida en cada onda guardan relación con la distinta absorción de luz de la Oxihemoglobina y la Desoxihemoglobina contenidas en el lecho vascular. Esta intensidad es leída por el fotodetector como saturación de la Hemoglobina arterial.

Para un registro correcto debe asegurarse la colocación correcta, con el diodo y el fotodetector enfrentados y adheridos (haciendo buen contacto con la piel).

El saturómetro permite una rápida valoración del estado de oxigenación, del compromiso respiratorio y de la respuesta a un determinado tratamiento.

La oximetría de pulso resulta especialmente importante en los recién nacidos prematuros o de muy bajo peso, ya que el tratamiento con oxigenoterapia puede producir importantes secue-

las, como la displasia broncopulmonar y la retinopatía del prematuro (ROP).

Tensiómetro

La tensión arterial (TA) es la medición de la presión que ejerce la sangre a su paso por las arterias. Se toman dos medidas de presión: la **presión sistólica**, es la presión de la sangre en el momento de la contracción de los ventrículos (presión *máxima*); y la **presión diastólica**, es la presión en el momento en que los ventrículos se relajan (presión *mínima*). La **presión arterial media** expresa la presión de perfusión a los diferentes órganos corporales. La unidad de medida son los milímetros de Mercurio (mm Hg).

La TA varía con la edad aumentando progresivamente. Es importante valorar también las variaciones de la TA en los casos de actividad, estados de dolor y administración de tratamientos que produzcan oscilaciones.

Además de una buena técnica en la medición de la TA siempre es necesario considerar signos objetivos de buena perfusión periférica, valorando diuresis, relleno capilar, etc.

Para una correcta medición se comenzará por elegir el tamaño de manguito adecuado: para los recién nacidos existen tamaños desde el 00 hasta el 5. Para el niño mayor existen también diferentes medidas según la longitud y diámetro del brazo.

El manguito se colocará de forma que abarque toda la circunferencia del miembro (brazo o pierna) sin apretar; y la anchura debe comprender 2/3 de la extremidad. Es necesario asegurarse siempre de que el manguito es del tamaño adecuado a la extremidad.

En primer lugar, se comprobará que el manguito esté totalmente desinflado. Se pondrá la flecha indicadora del manguito en el paso de una arteria principal. Se conectará al cable y al monitor, fijando las alarmas de alta y baja presión y la frecuencia de medición, según lo requiera el estado del niño. Todos los monitores permiten realizar mediciones manuales fuera del intervalo programado.

Comprobar que en el monitor se ha seleccionado correctamente el tipo de paciente: neonatal, pediátrico o adulto ya que este factor determinará, en algunos monitores, la presión de inflado.

Rotar el manguito cada 4-6 horas o más frecuentemente si la situación del niño lo precisa.

Observar la zona de aplicación del manguito: temperatura, color, posible aparición de hematomas o lesiones.



3

No se deben realizar mediciones en extremidades con perfusiones intravenosas o con catéteres venosos o arteriales, ya que se puede causar daño tisular u obstrucción de la perfusión y del catéter.

Posibles problemas. ¿Qué hacer?

- » Fugas de presión en el sistema: no se detecta TA.
 - » Comprobar la integridad del manguito y cambiarlo si está deteriorado.
 - » Verificar todas las conexiones.
- » El manguito se infla pero no detecta tensión y el niño no muestra signos objetivos de hipotensión:
 - » Observar que no haya acodaduras o presión externa ejercida sobre el manguito.
 - » Cambiarlo de extremidad.
 - » Cambiar manguito.
 - » Verificar con otro aparato.
- » Falsas alarmas de hipo e hipertensión arterial:
 - » La falsa hipertensión puede deberse al uso de manguitos pequeños para la extremidad en la que se aplica.
 - » La falsa hipotensión puede deberse al uso de manguitos grandes para la extremidad en la que se aplica.
 - » Comprobar siempre el estado emocional previo a la toma de TA: la actividad y el llanto elevan la TA durante esos instantes, sin que ello signifique que existe algún tipo de alteración.
 - » Identificar las medicaciones que pueden producir variaciones en la TA.
- » Superado el tiempo de medida:
 - » Movimiento excesivo del paciente
 - » Situación de arritmia
 - » Inspeccionar al paciente

No se realizarán mediciones si la FC es inferior a 40 lpm o superior a 300 lpm.

La medición puede resultar poco fiable o incorrecta en caso de dificultad para la detección del pulso arterial, pulso arterial irregular o mala perfusión periférica.

Medición invasiva de la Tensión Arterial

Los recién nacidos tienen la ventaja de permitir acceder de manera sencilla al monitoreo invasivo continuo de la Tensión Arterial.

El sistema posibilita el control permanente de la presión, lo cual permite vigilar durante el traslado la Tensión Arterial y sus variaciones.

Para un manejo adecuado es necesario conocer la calibración y los distintos artefactos; por ejemplo, el clampeado de la onda que ofrece inadecuada medición.

Si bien son muchos los beneficios, también agrega riesgo de sangrado, infección, embolia gaseosa o de trombos, entre otras.

Observaciones:

- » Se debe tratar al paciente, no al monitor.
- » Existen muchos tipos de monitores; por este motivo, es necesario conocer su configuración y utilización.
- » Utilizar siempre los dispositivos específicos para cada monitor, adaptándolos a cada neonato.
- » Las alarmas serán fijadas de manera individualizada por paciente, aunque se hallen prefijadas por defecto.
- » Se comprobará periódicamente y de forma manual, la veracidad de las constantes obtenidas mediante el monitor.
- » Evitar el deterioro de todos los elementos y realizar revisiones del aparato y sus componentes, en busca de signos de rotura o desgaste.

Bombas de infusión:

Las bombas de infusión son muy importantes, dado que proporcionan una infusión constante, medida por hora entre valores mínimos de 0,1 ml/hora hasta los máximos requeridos.

Las bombas de infusión deben tener autonomía respecto de la alimentación eléctrica de manera que, en caso de falla de provisión de energía, pueda continuar funcionando durante un período de 6 a 8 horas.

Existen tres tipos de bombas: las **peristálticas** en las que, a través de un tubo que se comprime, la infusión avanza por compresión de rodillos; las que actúan mediante un **pistón por compresión sobre la jeringa**; y las de **infusión por presión constante y lenta**. Las bombas por goteo son afectadas por el movimiento, por lo que deben ser evitadas.

Todas ellas cuentan con alarmas de presión, obstrucción, aire, baja batería e infusión completa.

Es necesario disponer de un mínimo de 4 bombas de infusión por cada móvil.

Equipo de aspiración:

Para el traslado se puede utilizar un equipo de aspiración portátil o dependiente de la ambulancia. Los sistemas de aspiración son

Las bombas de infusión deben tener autonomía respecto de la alimentación eléctrica de manera que, en caso de falla de provisión de energía, pueda continuar funcionando durante un período de 6 a 8 horas.

3

útiles para la aspiración de secreciones de la vía aérea, en pacientes con neumotórax que requieren aspiración continua.

Algunos equipos usan el gas de los cilindros, con efecto Venturi, para generar aspiración. Estos equipos son confiables y simples pero consumen mucho gas, por lo que es muy importante controlar los requerimientos de Oxígeno o de aire comprimido del paciente, sobre todo si requiere aspiración permanente.

Los equipos de aspiración que utilizan baterías tienen la ventaja de no utilizar gases pero se debe controlar la carga de baterías.

Es muy importante que el equipo de transporte conozca el sistema de aspiración que posee y las conductas que debe adoptar en consecuencia.

IMPORTANTE:

Inclusive si son tratadas correctamente, las baterías en general deben ser reemplazadas una vez por año.

Todo el equipamiento posee baterías internas recargables que requieren de mantenimiento para que funcionen correctamente. Es necesario tener en cuenta que, para optimizar el correcto funcionamiento de las baterías, todo el equipamiento debe estar SIEMPRE enchufado a la corriente eléctrica “cargando”. Además, las baterías recargables necesitan ser descargadas completamente y luego recargadas, de forma periódica. Inclusive si son tratadas correctamente, las baterías en general deben ser reemplazadas una vez por año.

Medicamentos y materiales descartables:

Los insumos requeridos para el transporte y la medicación, deben ser **controlados y repuestos** antes y después de cada traslado.

Es importante también realizar controles en forma rutinaria a fin de detectar la medicación que está por vencer. Entre un traslado y otro, la medicación debe ser guardada en un lugar seguro, de manera que no sea utilizada por otras aéreas del Hospital.

Resulta útil que el Equipo ordene las drogas y los insumos siempre de la misma manera y en el mismo lugar, para que durante la emergencia todo sea fácil de encontrar. Para eso son útiles los paquetes rotulados por grupo de insumos o de drogas.

También es de gran ayuda contar con instructivos en la forma de tarjetas plastificadas, donde figure la dosis por kilo de cada una de las drogas para cada peso determinado, en el caso de una emergencia.

A continuación se detallan, por grupos, los insumos y las drogas requeridas para el correcto transporte neonatal.

VÍA AÉREA

Bolsa auto-inflable con reservorio y válvula de PEEP.
Bigotera para prematuro.
Bigotera para neonato de término.
Máscara para neonato prematuro.
Máscara para neonato de término.
Halo.
Sondas de aspiración.
Tubos endotraqueales: 2-2, 5-3-3, 5-4.
Equipo para drenaje de neumotórax: catéter *argyle* 8 y 10, frasco bitubulado, válvula de Heimlich, conectores, caja de canalización.
Cánulas CPAP 1-2-3.
Cánulas de mayo.

CARDIOVASCULAR

Estetoscopio.
Manguitos TA para prematuro y neonato de término.
Transductor invasivo de Tensión Arterial.
Electrodos.
Agujas mosquito y 50 x 8.
Butterfly 19-23-25
Set intraóseo con pinza tipo Kosher.
Guías de suero.
Caja de canalización.
Agujas teflonadas tipo *Abocath*: 24 y 22.
Llave de tres vías.
Gasas.
Tela adhesiva.
Jeringas de 1 ml, 5 ml, 10 ml, 20 ml.
Catéteres umbilicales: 2,5 - 3,5.
Caja de canalización.
Prolongadores.

PROCEDIMIENTOS

Alcohol gel.
Clorhexidina al 2%.
Gasas.
Alcohol al 70%.
Bisturí.
Suturas.
Tegaderm.
Duoderm.
Compresa estéril.
Hilo de cordón

3

BIOSEGURIDAD

- Guantes
- Recipiente para descartables
- Gel alcohol
- Lentes para protección ocular

DROGAS:

Sedación - analgesia:

- Morfina
- Fentanilo
- Midazolam
- Hidrato de cloral 5%

Bloqueantes neuromuscular

- Pancuronio
- Vecuronio

Anticonvulsivantes

- Diazepam
- Fenobarbital
- Diphenilhidantoína
- Lorazepan

RCP

- Adrenalina
- Atropina
- Gluconato de Calcio
- Dopamina
- Dobutamina
- Isoproterenol
- Nitroprusiato
- Milrinona
- Adenosina
- Pg E1
- Bicarbonato de Sodio

Antiarrítmicos

- Amiodarona
- Propranolol
- Lidocaína 1%

Broncodilatadores

- Salbutamol
- Aminofilina

Corticoides

- Hidrocortisona
- Dexametasona

Diuréticos

Furosemida
Termorregulación
Termómetro
Manta plástica
Gorrito
Sábana
Otros
Naloxona
Sueros Dext 5%- 10%-25%
Solucion fisiológica
Cloruro de Na y K
Surfactante
Antipiréticos: Dipirona, Ibuprofeno
Tiras reactivas para detección de Glucosa en sangre
Colectores de orina
Sondas nasogástricas: K 35 – 33 – 30 - 31
Clamps
Heparina
Manoplas
Cafeína
Vitamina K
Ampollas de agua destilada
Ampollas de solución fisiológica

Ambulancia de traslado de alta complejidad neonatal

1. Vehículo estándar:

Debe ser un vehículo tipo Combi o Van cerrado con doble acceso: dos puertas delanteras para la cabina de chofer y familiar acompañante y doble portón trasero para el habitáculo donde viajan el RN en su incubadora, el médico y la enfermera. La apertura de cada hoja del portón trasero debe ser igual o mayor a 90 grados para facilitar la entrada/salida de la incubadora y las personas. Si el vehículo tiene puerta lateral, ésta quedará en desuso, aunque sin trabar para poder usarla en alguna emergencia. La suspensión debe ser lo más blanda y suave posible.

3

2. Carrozado:

El interior del habitáculo debe estar totalmente revestido en laminado plástico, protegido de ruidos; y el piso con un revestimiento plástico liso y resistente. Debe existir una puerta corrediza entre la cabina del conductor y el habitáculo, con buena visibilidad entre los dos compartimientos.

3. Calefacción:

En la cabina del conductor se utiliza el calefactor del vehículo. El habitáculo posterior tiene su propio calefactor con comando independiente.

4. Amoblamiento:

Un mueble adosado a la pared lateral del habitáculo con estantes, puertas corredizas de acrílico transparente y bordes que impidan la caída de objetos, íntegramente revestido en laminado plástico de color blanco o claro.

Soportes para bombas de infusión, respirador y calentador humidificador.

Anclaje para la incubadora, con sistema neumático para su ascenso y descenso.

Lámpara de luz intensa en el techo, a modo de luz de examen.

Todos los asientos con cinturón de seguridad.

5. Suministro de gases

- » Tubos de Oxígeno y aire comprimido con soportes en el piso y a media altura.
- » Tablero con:
 - » Regulador de Oxígeno
 - » Regulador de aire comprimido
 - » Aspirador por sistema Venturi
 - » Blender c/flujiómetro

6. Suministro de energía eléctrica

Convertidor eléctrico (12 voltios a 220 voltios) que permita el sostén de 12 tomas de 220 voltios en funcionamiento continuo con autonomía que asegure 12 hs de funcionamiento.

7. Equipamiento:

EQUIPO	CANT.	CARACTERÍSTICA
Monitor multiparamétrico	UNO	Monitor de signos vitales: ECG, FC, FR, Tensión Arterial invasiva y no invasiva, de 3 canales simultáneos, con autonomía eléctrica y comprobado para su uso en traslados.
Bombas de infusión	CUATRO	Infusión a jeringa, peristálticas, con autonomía eléctrica, digital.
Oxímetro de pulso	DOS	Tecnología Massimo.
Blender de Oxígeno con <i>flowmeter</i> de hasta 15 lts	UNO	
Tanques de Oxígeno, portátiles, de aluminio.	DOS	Liviano, 50 psi.
Tanques de aire, portátiles, de aluminio.	DOS	Liviano, 50 psi.
Respirador artificial	UNO	Neonatal - Pediátrico.
Incubadora	UNA	
Neopuff	UNO	
Calentador humidificador.	UNO	Deseable, no indispensable.
Equipo de luminoterapia.	UNO	Deseable, no indispensable.
Sistema de anclaje de paciente.	UNO	
Intercomunicador, o teléfono móvil, o sistema Motorola con posibilidad de comunicación al interior y ciudad de Buenos Aires.	UNO	
Sistema de orientación tipo GPS, que permita la ubicación del móvil y la fácil orientación hacia el destino.	UNO	
Computadora en red con el sistema de salud.	UNO	
Analizador de gases y medio interno.	UNO	Deseable, no indispensable.

**CAPÍTULO 4 | TRASLADO AÉREO.
FISIOLOGÍA Y RESGUARDOS NECESARIOS**

4



4

El transporte por vía aérea es uno de los pilares del cuidado del paciente críticamente enfermo.

Los medios aéreos no reemplazan a los terrestres, sino que los complementan en determinadas situaciones. El traslado aéreo y el terrestre deben integrarse para lograr la máxima eficacia.

El uso del transporte aéreo para trasladar neonatos enfermos es beneficioso, fundamentalmente, por las siguientes razones:

- » Permite el traslado a largas distancias.
- » Permite el traslado desde aéreas inaccesibles por vía terrestre.
- » Reduce el tiempo de traslado cuando se moviliza a pacientes muy inestables.

Sin embargo, si el tiempo de traslado aéreo es menor a dos horas, resulta más rápido realizar el traslado en ambulancia.

Es conveniente que los traslados que excedan los 500 km o superen las tres horas de vuelo se realicen en avión.

Elección del medio de transporte: el tipo de aeronave a utilizar en los traslados aéreos podrá ser: de ala fija –avión– (el cual, a su vez, podrá tener o no cabina presurizada) o helicóptero.

Los aviones sanitarios vuelan a una altura mayor que los helicópteros, motivo por el cual sus cabinas deben ser presurizadas. La presurización reduce los efectos de la disminución de la presión atmosférica que se produce como consecuencia de la altura. Hay que tener en cuenta que, aun en los aviones presurizados, la FiO_2 debe aumentarse ya que la cabina sólo presuriza a aproximadamente hasta 3/4 de atmósfera (lo que equivale a estar a 2500 m de altura). En el cuadro siguiente se describen las ventajas y desventajas de los diferentes medios de transporte.

CUADRO 1

AMBULANCIA	AVIONETA	HELICÓPTERO
VENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none"> » Generalmente disponible. » Opera en cualquier clima. » Requiere poco personal. » Espacio adecuado. » No tiene restricciones de peso. » Bajo costo. 	<ul style="list-style-type: none"> » Rápido en largas distancias. » Soporta todo clima. » Cabina presurizada. » La cabina admite varios pasajeros. 	<ul style="list-style-type: none"> » Rápido.

AMBULANCIA	AVIONETA	HELICÓPTERO
DESVENTAJAS		
<ul style="list-style-type: none">» Lenta.» Limitada por el tráfico.» Consumo de baterías.	<ul style="list-style-type: none">» Requiere aeropuerto.» Requiere más personal.» Alto costo.	<ul style="list-style-type: none">» Áreas inaccesibles.» Requiere helipuerto.» Poco espacio en la cabina.» Límites de peso.» Límites de combustible.» Limitado por clima.» No presuriza.» Ruido y vibración.» Frio extremo en invierno.» Alto costo.

Características especiales del equipamiento:

Durante el transporte terrestre es posible detener la ambulancia. No ocurre así durante el transporte aéreo, motivo por el cual es doblemente necesario contar con el equipamiento necesario para afrontar cualquier eventualidad.

- » El equipamiento no debe causar interferencia de radiofrecuencia, por lo que su uso debe estar certificado para traslado aéreo.
- » Es necesario llevar todos los elementos necesarios dado que, una vez en vuelo, no podremos buscar lo que dejamos olvidado ni podremos cambiar aquel equipo que no funcione.

Controlar siempre antes del vuelo:

- » La cantidad necesaria de Oxígeno.
- » La carga de las baterías de los equipos.
- » Que las conexiones de los equipos de monitoreo y de los gases sean compatibles con nuestro equipamiento y que funcionen correctamente.
- » Que se cuente con elementos para asistencia de los familiares que pueden presentar mareos o vómitos. Este cuadro mejora con la administración de Oxígeno, manteniendo quieta la cabeza y fijando la vista en un objeto.

Consideraciones generales sobre cuidado del paciente en el traslado aéreo:

- » La vibración durante el traslado en helicóptero puede causar el desplazamiento del tubo endotraqueal y las vías intravasculares. Corroborar la fijación antes del despegue.

4

- » Si el paciente recibe inotrópicos, prostaglandinas, etc. es mandatorio que lleve una vía central.
- » Es de utilidad contar con monitoreo invasivo de la Tensión Arterial.
- » Las drogas para reanimación deben ir preparadas.
- » Se debe llevar el doble del Oxígeno necesario para el viaje.
- » Todo el cuerpo del paciente –y especialmente la cabeza– deberá estar seguro dentro de la incubadora; para ello se recomienda el uso de cinturones y cintas de seguridad).
- » Es imposible escuchar algo con un estetoscopio en cualquier tipo de aeronave. La observación y la palpación serán de utilidad.

Ante la presencia de un neumotórax durante el traslado, debe ser descomprimido de manera urgente, con aguja (ver Capítulo 8: Traslado del recién nacido con patología quirúrgica).

- » Chequear regularmente la Glucosa.
- » Tener presente la climatización de la aeronave, ya que es necesario evitar la hipotermia.

Consideraciones en relación a la fisiología respiratoria aplicada a la altura:

Hay dos principios fundamentales que deben ser recordados a la hora de realizar traslados aéreos:

- » La primera es **la ecuación del gas alveolar**: A medida que aumenta la altitud, disminuye la presión atmosférica; esto provoca menor presión de Oxígeno alveolar, con hipoxemia y aumento de la resistencia vascular pulmonar secundaria; de esta manera representamos la presión de Oxígeno en el alvéolo.

$$PAO_2 = (P_B - 47) \times FiO_2 - \frac{PCO_2}{0,8}$$

En la práctica, la FiO_2 administrada se aumentará hasta que la saturación se mantenga en el valor deseado de manera constante. Cuando el paciente respira FiO_2 100% al nivel del mar, será necesario ajustar los parámetros del respirador de manera que aumente la presión media de la vía aérea (MAP) y mejorar la oxigenación en la altura.

Algunos pacientes necesitan ser transfundidos antes del traslado para mejorar el transporte de Oxígeno.

- » La segunda es **la ley de Boyle-Mariotte**: el volumen de un gas, a temperatura constante, varía inversamente con la presión; es

decir que, a menor presión atmosférica, manteniendo temperatura constante, el volumen del gas aumenta.

- » Por lo tanto, el volumen del gas en una cavidad anatómica, ya sea neoformada (neumotórax, neumoperitoneo, etcétera) o preexistente (vísceras huecas), se modificará con los cambios de presión atmosférica.

Los **disbarismos** son los efectos mecánicos de los cambios en la presión barométrica. Comprenden:

- a) expansión del aire gastrointestinal;
- b) baro otitis media;
- c) baro sinusitis;
- d) baro odontalgia;
- e) embolia de pulmón.

El gas atrapado en las cavidades se expande en forma proporcional al descenso de la presión. Es así que el volumen de aire seco se duplica a los 18.000 pies (5.486 m) y el del aire húmedo a los 16.500 pies (por encima de los 5.000 m).

Habrá que tener especial cuidado en pacientes afectados por:

- » Enterocolitis necrotizante, oclusiones intestinales o cirugía abdominal reciente por la posibilidad de perforación que, aunque poco frecuente, podría hipotéticamente ocurrir.
- » Los escapes de aire, ya sea de la vía aérea (pulmón propiamente dicho) o bien de la vía digestiva, por el comportamiento de los gases en la altura, pueden aumentar su volumen y comprometer el estado general del paciente, convirtiendo un neumotórax laminar en hipertensivo. Igual situación puede presentarse con un neumoperitoneo y un neumomediastino.

Un paciente con un neumotórax no puede subir al avión sino hasta que esté correctamente drenado.

RECUERDE: Un paciente con un neumotórax **no puede** subir al avión sino hasta que esté correctamente drenado.

ALTITUD (m)	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	PRESIÓN PARCIAL O ₂	ATMÓSFERAS	VOLUMEN
3.000	525	80	0,50	2,00
2.400 (8.000 pies) (Los aviones comerciales presurizan a esta altitud)	565	116	0,77	1,30
1.500 (Los aviones no presurizados pueden volar a esta altitud)	632	132	0,83	1,20
Nivel del mar	760	159	1,00	1,00

Para finalizar: la seguridad es muy importante. Todo el personal debe obedecer las indicaciones del capitán de la nave, todo el tiempo.

CAPÍTULO 5 | ESTABILIZACIÓN DE LA TEMPERATURA

5



5

Después del nacimiento, el bebé está expuesto a un ambiente que por lo general es mucho más frío que el vientre materno, y está sujeto a los cuatro mecanismos básicos a través del cual todos los seres humanos pierden calor. Estos procesos son: la **evaporación** (que ocurre en función de la humedad, ya que el recién nacido nace mojado); la **conducción** (transferencia directa de calor del bebé a través de la superficie de la piel); la **convección** (pérdida de calor hacia el aire frío que lo rodea); y la **radiación** (transferencia indirecta del calor corporal a los objetos fríos más cercanos que rodean al bebé).

Recién nacidos de riesgo y capacidad de respuesta ante la hipotermia

Todos los recién nacidos tienen riesgo de enfriarse. Pero, el problema es mayor en los pacientes de riesgo. Más allá del hecho de que las respuestas fisiológicas y de comportamiento son relativamente inmaduras en el recién nacido de término, la limitación de los recién nacidos para mantener la temperatura corporal está particularmente comprometida en los recién nacidos prematuros o con bajo peso al nacer.

Estos niños tienen dificultades para responder con vasoconstricción periférica, disponen de mayor superficie corporal con respecto a la masa corporal y tienen menor cantidad de grasa parda; su piel es más fina y, finalmente, tienen menos grasa blanca en el tejido subcutáneo. Esto último hace que el control térmico de los niños de riesgo (especialmente los prematuros y de bajo peso) deba ser mucho más cuidadoso porque, además de sus desventajas fisiológicas, conductuales o constitucionales, tienen más probabilidades de ser reanimados, estar hipóxicos, recibir más procedimientos o sufrir diferentes enfermedades.

El control térmico de los niños de riesgo (especialmente los prematuros y de bajo peso) debe ser jerarquizado.

Cuanto más comprometido esté el recién nacido, mayor será la necesidad de jerarquizar el control de la temperatura para mantenerlo en un ambiente térmico neutro.

Cuanto más pequeño e inmaduro sea el recién nacido, mayores serán las probabilidades de perder calor por:

- » la hipotonía (disminución del tono muscular);
- » la disminución del tejido graso subcutáneo;
- » la menor cantidad de grasa parda y las dificultades para su metabolismo;

- » la mayor superficie corporal, (mayor exposición al medio ambiente) con piel fina e inmadura;
- » las mayores probabilidades de hipoxia;
- » la disminución de las reservas de glucógeno.

Resumen sobre alteraciones de la temperatura en el recién nacido

Tomando como referencia los valores de temperatura axilar considerados “normales”, podemos inferir que cuando el registro sea inferior a 36,3 °C el recién nacido estará hipotérmico; y cuando la temperatura supere los 37,2 °C estará hipertérmico.

Con respecto a la hipotermia la misma se clasifica en leve, moderada o grave según el valor, ver cuadro siguiente:

CLASIFICACIÓN DE LA HIPOTERMIA SEGÚN EL VALOR DE TEMPERATURA AXILAR		
Hipotermia leve	36,0°C a 36,2° C	Estrés por frío. ¡Alerta!
Hipotermia moderada	32,0 °C a 35,9 °C	¡Peligro! Tomar medidas urgentes para recalentar al bebé.
Hipotermia severa	32 °C	Pronóstico sombrío. Requiere atención especializada urgente.

Neonatos con mayor riesgo de sufrir Hipotermia

- » Prematuro / Bajo Peso al Nacer.
- » Pequeño para la Edad Gestacional.
- » Después de una reanimación prolongada.
- » Neonatos con defectos de la pared abdominal (gastrosquisis, onfalocelo).
- » Defectos del tubo neural (meningoceles abiertos).
- » Neonatos enfermos (cardiopatías congénitas).

La mayoría de las actividades destinadas a prevenir o disminuir la pérdida de calor por parte del recién nacido comienzan inmediatamente después del nacimiento y deben prolongarse durante el período de estabilización, del transporte neonatal y en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Control de la temperatura antes del traslado

Es importante conocer el peso y la edad del recién nacido que va a ser trasladado, de manera de arribar al centro que solicitó el tras-

5

lado con la incubadora de transporte precalentada a una temperatura entre 38 °C y 40 °C. Recuerde que la incubadora se enfría con rapidez y que el ambiente de traslado es más hostil que el ambiente térmico de la UCIN.

Si la incubadora posee sistema de humidificación debe prepararse en esta etapa.

Control de la temperatura durante la estabilización

- » Conectar la incubadora a la corriente eléctrica para que mantenga la temperatura hasta que se estabiliza el paciente, de forma tal que no se consuma la batería.
- » Monitorear la temperatura del paciente de forma continua.
- » Sólo trasladar el paciente si se encuentra NORMOTERMICO.
- » El traspaso desde la incubadora del paciente a la incubadora de transporte no debe exceder los 15 segundos para evitar la pérdida de calor.
- » Cubrir la cabeza con gorrito. Se puede colocar una pequeña manta siempre que no impida controlar visualmente al paciente.
- » Minimizar la necesidad de intervenciones que requieran la apertura frecuente de las puertas de la incubadora, para lo cual todos los monitores, las vías etc., deben estar correctamente conectados.

El traspaso desde la incubadora del paciente a la incubadora de transporte no debe exceder los 15 segundos para evitar la pérdida de calor.

Control de la temperatura durante el traslado

- » Asegurar una temperatura adecuada dentro de la cabina de la ambulancia.
- » Evitar ventanillas abiertas.
- » Enchufar la incubadora a la boca de alimentación eléctrica de la ambulancia.
- » Evitar abrir la puerta de la incubadora. En caso de necesidad, acceder al paciente a través de las ventanas que posee.
- » De ser posible, contar con monitoreo permanente de la temperatura y registrarla cada 15 minutos. Si la temperatura del paciente cae por debajo de 36,6 °C, aumentar la temperatura de la incubadora por incrementos de 0,5 °C.

Uso terapéutico de la Hipotermia

La Encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) perinatal, en el recién nacido a término o casi a término (igual o mayor a 36 semanas de edad gestacional), constituye una importante causa de morbi-mortalidad en el periodo neonatal y de discapacidad ulterior.

En la actualidad, después de varios ensayos clínicos, se demostró que la reducción de la temperatura cerebral en 3 °C a 4 °C mediante un enfriamiento corporal total (o selectivo de la cabeza), constituyen intervenciones eficaces y seguras para reducir la mortalidad y la discapacidad.

- » La utilización del tratamiento con Hipotermia reduce la mortalidad y la discapacidad neurológica a los 18 o 24 meses de edad, en pacientes con síndrome post asfícticos y encefalopatía hipóxico isquémica.
- » La edad gestacional debe ser igual o mayor a 36 semanas.
- » El paciente debe ser tratado antes de las 6 horas de vida.
- » Ambas modalidades (Hipotermia de todo el cuerpo o sólo de la cabeza) fueron eficaces.
- » Debe contarse con equipo servo controlado y su uso está restringido a las Unidades de Cuidados Intensivos de mayor complejidad.
- » El análisis de subgrupos reveló la eficacia del tratamiento con hipotermia moderada (< de 34 °C) en pacientes con encefalopatía.
- » Aún no está establecido si el procedimiento puede ser beneficioso en pacientes de más de 6 horas de vida.

El enfriamiento debe considerarse ya en la Sala de Partos.

Selección del paciente

La Hipotermia pasiva se debe considerar para los bebés con riesgo de moderado de sufrir Encefalopatía y que cumplan con los siguientes criterios:

- » Gestación \geq 36 semanas y edad \leq 6 horas de vida.
- » Sangre de cordón con el pH \leq 7,0 o déficit de bases \geq 16 mEq / L, o bien en la primera hora de vida de 7,01 a 7,15, o bien déficit base de 10 a 15,9 mEq / L.
- » **Más** la presencia de **DOS** de las siguientes características:
 - » **Presencia de un evento perinatal agudo como:** desaceleraciones tardías o variables, prolapsos de cordón, desprendimiento de placenta, hemorragia, paro cardiorrespiratorio.
 - » **Estado del recién nacido:** depresión neonatal grave, puntuación de Apgar < de 5 puntos a los 10 minutos de vida.

Implementación

- » Apague la servocuna tan pronto se considere el diagnóstico de encefalopatía hipóxico-isquémica perinatal aguda.
- » Apague todas las fuentes de calor, calentadores, estufas, calo-

5

ventores y retire el abrigo. Únicamente deje el pañal.

- » Si Ud. no puede atender integralmente a este paciente llame al Hospital de tercer nivel para consultar e iniciar la transferencia.
- » Si el bebé cumple los criterios, la Hipotermia pasiva continúa.
- » Si el bebé no cumple los criterios, se reanuda la termorregulación normalmente.

Mantenimiento de la Hipotermia pasiva durante el período de estabilización y durante el transporte:

- » Controlar y registrar la temperatura rectal cada 15 minutos.
- » Objetivo: mantener el rango de temperatura rectal entre 33 °C a 34 °C.
- » Si la temperatura rectal es inferior a 33 °C.
- » Vista: cubra al bebé.
- » Si la temperatura rectal cae por debajo de 31 °C. llame al Centro de mayor complejidad para obtener instrucciones adicionales.

Recalentamiento de neonatos hipotérmicos

HIPOTERMIA IATRÓGENA, POR FALTA DE CONTROL U OTRAS CAUSAS.	HIPOTERMIA INDUCIDA PARA TRATAR ENCEFALOPATÍA HIPÓXICA ISQUÉMICA (*)
<p>Puede usarse incubadora o servocuna.</p> <ul style="list-style-type: none"> » Fije la incubadora o servocuna en modo “aire”. » Calibre temperatura de piel de 1 °C a 1,5 °C por encima de la temperatura corporal del RN. » Cuando la temperatura rectal del RN alcance el valor fijado el de la incubadora en modo “aire” repita el procedimiento si hace falta. 	<p>Puede usarse incubadora o servocuna.</p> <ul style="list-style-type: none"> » El objetivo es elevar la temperatura corporal en 0,5 °C por hora. » Fije la incubadora o servocuna en modo servocontrolado. » Fije la temperatura de piel 0,5 °C por encima de la lectura de la temperatura rectal.
<ul style="list-style-type: none"> » Controlar temperatura axilar y rectal. Cuando se suministra calor a un recién nacido hipodérmico, su piel puede estar más caliente que el cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> » Controle la temperatura rectal siempre y en forma continua. » El sensor debe estar a 4 cm de profundidad.
<p>Si recalienta rápido un RN Hipodérmico, éste puede deteriorarse clínicamente, con las siguientes consecuencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Taquicardia » Hipotensión » Hipoxemia » Aumento de dificultad respiratoria » Aumento de acidosis 	
<p>(*) Reservado para Unidades de mayor complejidad</p>	

**CAPÍTULO 6 | CIRCULACIÓN Y MANEJO DE LÍQUIDOS
EN EL TRANSPORTE NEONATAL**

6



6

El mantenimiento del gasto cardíaco adecuado es esencial para mantener el equilibrio hemodinámico. La mejor manera de mantener eficiente la circulación es recurrir al aporte oportuno de los líquidos, Glucosa y electrolitos. Por lo general, los bebés con condiciones inestables no pueden alimentarse, de modo que es mandatorio el comienzo de una infusión intravenosa de líquidos y Glucosa.

El manejo de líquidos varía mucho entre los recién nacidos debido a sus diferentes circunstancias clínicas. Por consiguiente, es muy difícil proporcionar una guía clara que abarque todos los escenarios posibles. No obstante, se aplican los siguientes principios generales:

- » Proveer los líquidos normales de mantenimiento.
- » Reemplazar los déficits previos y los actuales.
- » Prevenir la hipovolemia.
- » Mantener la normoglucemia y el balance hidroelectrolítico adecuado.

Líquidos de mantenimiento

Inicialmente, los líquidos pueden ser provistos como:

Neonatos de 1 día de vida	Dextrosa al 10%
Neonatos de 2 o más días de vida	Dextrosa al 10% más electrolitos

La siguiente es una guía simple y básica para la administración de líquidos en los primeros días de vida:

1 ^{er} día	60 ml/k/día
2 ^{do} día	80-90 ml/k/día
3 ^{er} día	100-120 ml/k/día
4 ^{to} día	120-150 ml/k/día
5 ^{to} día	150 ml/k/día

- » Tener en cuenta que, en los prematuros, las pérdidas insensibles están aumentadas, por lo que el requerimientos de líquidos será mayor. Use la tabla a partir del segundo día.
- » Si el paciente presenta asfisia, restrinja los líquidos a 2/3 del mantenimiento.

Reemplazar los déficits previos y los actuales:

Las pérdidas excesivas pueden deberse a:

- » pérdidas por evaporación desde una lesión abierta;

- » pérdidas de líquidos gastrointestinales;
- » diuresis excesiva.

El modo óptimo de manejar estas pérdidas es reemplazarlas con una solución electrolítica similar a la pérdida, habitualmente ClNa al 0,9% o 0,45%. Los reemplazos de pérdidas continuas anormales deberían considerarse en forma separada de los líquidos de mantenimiento y de los volúmenes de expansión.

Prevenir la hipovolemia

Los recién nacidos enfermos a menudo necesitan una expansión de volumen intravascular con soluciones isotónicas. La solución de elección es ClNa al 0,9% (solución salina normal).

Recordar que, excepcionalmente, un RN pre-término con dificultad respiratoria e inestabilidad hemodinámica requerirá expansiones con solución fisiológica. Existe suficiente evidencia a favor de indicar Dopamina o Dobutamina para mejorar la tensión arterial. La excepción sería una verdadera hipovolemia, secundaria a tercer espacio, por enterocolitis necrotizante.

La expansión de volumen es necesaria para reemplazar las pérdidas de volumen intravascular en situaciones como:

- » hipovolemia (en las pérdidas agudas de sangre que causan *shock* hipovolémico);
- » tono vascular anormal (*shock* distributivo);
- » “tercer espacio” (pérdidas dentro de cavidades corporales y/o edema);
- » pérdidas quirúrgicas.

A menudo es difícil estimar el volumen de las pérdidas y se evalúa mejor por la respuesta a los bolos reiterados de 5-10 ml/kg de una solución de expansión, administrados en 10 a 20 minutos.

- » La efectividad del reemplazo de volumen se juzga clínicamente por la observación de la mejoría en el estado del niño y de sus signos vitales:
 - » perfusión
 - » frecuencia cardíaca
 - » presión sanguínea

Los líquidos de reemplazo de volumen deberían considerarse en forma separada de las necesidades basales de líquidos.

6

Mantener la normoglucemia y el balance hidroelectrolítico adecuado

El mantenimiento de la Glucosa plasmática dentro del rango de normalidad requiere de la glucogénesis y otros mecanismos homeostáticos. En el inicio de la vida, la glucosa es el combustible fundamental para el normal funcionamiento celular. Los niños de riesgo, durante el periodo de estabilización, generalmente están expuestos a padecer el descenso de la Glucosa sanguínea.

Enfoques para el tratamiento del paciente con Hipoglucemia

En recién nacidos hipoglucémicos sintomáticos y con glucemia < 45 mg/dl, dar glucosa EV.

1. Contar con acceso venoso seguro.
2. Indicar Dextrosa al 10%, 2 cm x Kg de peso, a pasar IV por bolo, a razón de 1 ml por minuto.
3. Indicar infusión continua de Dextrosa al 10% a razón de 72 ml /kg/día, (o, lo que es lo mismo, a 3 ml x Kg x hora).
4. Saber que ese volumen indicado significa que el paciente recibirá una infusión de 5 mg /Kg/ minuto de glucosa.
5. Cálculo del total de líquido (1,8 kg x 72 ml). Total a pasar en 24 horas = 129,6 ml (redondeo a 130 ml).
6. Usar bomba de infusión.
7. Controlar la glucemia a los 30 minutos de iniciada la infusión continua.

Los recién nacidos prematuros con menos de 32 semanas de edad gestacional pueden necesitar más líquidos por kg y día.

Cuando la patología o el estado clínico del paciente obligan a restringir la cantidad de líquidos para administrar, será necesario “concentrar” la cantidad de glucosa con agregado de soluciones hipertónicas, con la finalidad de asegurar el volumen total requerido para 24 horas y el flujo de glucosa en miligramos x kg x minuto.

Dextrosa 12,5%	3 ml/kg/hora	72 ml/kg	6,3 mg/kg/minuto
Dextrosa 12,5%	4 ml/kg/hora	96 ml/kg	8,3 mg/kg/minuto
Dextrosa 12,5%	4,5 ml/kg/hora	108 ml/kg	9,4 mg/kg/minuto

Por otra parte, los recién nacidos prematuros con menos de 32 semanas de edad gestacional pueden necesitar más líquidos por kg y día. A mayor cantidad de líquidos (en este caso agua y glucosa), mayor será el aporte de Glucosa. Lo último es importante para considerar qué soluciones se utilizarán.

Cuando la concentración de glucosa en agua excede el 12,5%, es necesario disponer de una vía venosa central. Las vías periféricas no son adecuadas para soportar la concentración de la solución a infundir.

Accesos vasculares:

- » Es imprescindible contar, como mínimo, con dos accesos vasculares seguros.
- » El paciente siempre debe tener una vía libre para el uso exclusivo durante el traslado.
 - » 2 vías periféricas ó 1 vía central + 1 vía periférica
 - » Usar fijaciones transparentes para poder observar la vía de forma permanente durante el traslado.
 - » Coloque prolongador y llave de una o tres vías, para facilitar el acceso a la vía.
- » Vía central: la canalización arterial y venosa umbilical está indicada en pacientes:
 - » hemodinámicamente inestables; o
 - » con dificultad respiratoria severa; o
 - » prematuros extremos.
- » Si colocó una vía central, realice Rx antes de iniciar el traslado.

Estabilización del recién nacido con inestabilidad hemodinámica

Es de suma importancia reiterar que un recién nacido (RN) debe estar clínicamente estable antes de que se inicie su traslado. Esto es válido para los traslados entre las instituciones o dentro del ámbito del Hospital (traslado intrahospitalario). **Un RN inestable puede agravarse en el camino y llegar a destino moribundo y sin posibilidades de recuperación.**

Inestabilidad cardiovascular

Una vez que se establece una ventilación y oxigenación efectivas, la inestabilidad cardiovascular se produce habitualmente por la disminución del suministro de Oxígeno a los tejidos, debido a uno o más de los siguientes factores:

- » Déficit del funcionamiento cardíaco.

6

- » Disminución del volumen de la sangre circulante.
- » Malformaciones congénitas.
- » Alteraciones en la frecuencia cardíaca (bradicardia o taquicardia).

Todos pueden causar una inadecuada perfusión con déficit en la entrega de Oxígeno y nutrientes a los tejidos orgánicos lo cual se reconoce como un estado clínico de *shock*.

Se reconocen tres tipos frecuentes de *shock*, que es importante conocer a fin de lograr la mejor estabilización del recién nacido antes, durante y después del traslado.

1. *Shock* hipovolémico
2. *Shock* cardiogénico
3. *Shock* séptico.

Por lo general, los neonatos con *shock* presentan signos de un deficiente funcionamiento cardíaco que se presenta con:

- » Taquicardia.
- » Ruidos cardíacos apagados.
- » Hipotensión.
- » Pulsos vasculares periféricos débiles o ausentes.
- » Palidez, cianosis o piel reticulada.
- » Disminución del ritmo diurético.
- » Tiempo de relleno capilar demorado (> a 3 segundos).
- » Disminución de la temperatura corporal.
- » Soplo cardíaco.

Los niños con *shock* de cualquier origen toleran muy mal el transporte. Antes de iniciar el transporte, es necesario identificar cuáles son las causas del *shock*. Esto obliga a revisar todos los antecedentes prenatales, del parto, del periodo neonatal inmediato, y establecer qué alteraciones clínicas presenta el recién nacido, con la finalidad de tratarlas y corregirlas.

Para el periodo de estabilización es necesario tratar de identificar las causas probables que produjeron el *shock* y considerar su tratamiento inmediato, si el paciente está muy comprometido.

En líneas generales, **se debe controlar y mejorar el funcionamiento cardíaco, identificando las causas** que alteran su rendimiento (hipovolemia, excesiva presión en la vía aérea, neumotórax, hipoglucemia, hipoxemia, arritmias, etc.).

Los inotrópicos están indicados en cualquier situación donde la insuficiencia cardiovascular persista más allá del periodo de resucitación.

Es importante asegurar una precarga adecuada antes de iniciar el soporte inotrópico:

- » Inicie el tratamiento con la administración de solución fisiológica a razón de 10 ml/kg/dosis por vía intravenosa.
- » Evalúe la respuesta al tratamiento y, si el paciente continua con signos de inestabilidad, indique una segunda expansión.
- » Cuando hubo pérdida aguda de sangre, debe considerarse la reposición con glóbulos rojos sedimentados.
- » El uso de inotrópicos está indicado si, a pesar del tratamiento arriba indicado, no se alcanzan los objetivos de tensión arterial deseados:
 - » Valor de la Tensión Arterial media igual a la edad gestacional en semanas (o ver Tabla).

La tabla muestra los valores de TAM (mm Hg) sugeridos para diagnosticar hipotensión en RN, de acuerdo con su PN o EG y Edad Post Natal:

PESO AL NACER EDAD GESTACIONAL	< 1000 G 23-27 SEM	1000-1500 G 28-33 SEM	1501-2500 G 34-37 SEM	> 2500 G > 37 SEM
1-3 días	TAM < EG	< 30	< 35	< 40
4-7 días	< 30	< 33	< 35	< 45
> 7 días	< 30	< 35	< 40	< 50

Dopamina

Efecto inotrópico y vasopresor, en dosis de 5-10 mcg/k/min.

Tratamiento de la hipotensión de otra causa que no sea la hipovolemia.

DOSIS	RECEPTORES	EFECTOS
0,5 a 2 mcg/kg/min	Dopaminérgicos	Vasodilatación mesentérica y renal; poco efecto en la presión arterial.
2 a 10 mcg/kg/min	Beta-adrenérgicos (receptores beta activados)	Mayor efecto cardiovascular con mejora de la presión arterial.
Más de 10 mcg/kg/min	Alfa-adrenérgicos	Vasoconstricción, aumento en la presión diastólica y sistólica.

Vía: intravenosa (segura), catéter central o vena umbilical. A veces, ante dificultades para lograr una vía central, se puede usar un acceso de vena periférica, siempre que se utilicen dosis bajas y con mucha observación para detectar infiltraciones.

1

Modo de administración: diluida en Dextrosa al 5% ó 10%, o en solución fisiológica, siempre administrada con bomba de infusión.

Dobutamina

Dosis: 5-20 mcg/k/min

Incrementa la contractilidad y el gasto cardiaco y provoca vasodilatación periférica, por lo que aumenta fundamentalmente el flujo sanguíneo sistémico.

Inicie el goteo de Dobutamina cuando compruebe:

- » mala contractilidad cardíaca;
- » signos de hipo perfusión debida a bajo flujo sistémico;
- » que ya ha alcanzado una dosis de 15 mcg/kg/min de Dopamina y no ha obtenido el efecto deseado.

Vía: intravenosa (segura), catéter central o vena umbilical. A veces, ante dificultades para lograr una vía central, se puede usar un acceso de vena periférica, con mucha observación para detectar infiltraciones.

Modo de administración: diluida en Dextrosa al 5% ó 10%, o en solución fisiológica, siempre administrada con bomba de infusión.

En caso de sospechar alteración hemodinámica secundaria a proceso infeccioso, iniciar tratamiento antibiótico.

Cuidados durante el traslado

- » **Evaluar en todos los accesos venosos centrales y periféricos**
 - » Permeabilidad
 - » Fijación
- » **Dejar un acceso venoso libre para la infusión durante el traslado**
- » **Control estricto de ingresos y egresos**
 - » Colocar SOG
 - » Evaluar líquidos de mantenimiento
 - » Contabilizar las pérdidas durante el traslado (por ostomías, SOG, etc.)
 - » Colocar sonda vesical
- » **De constatar pérdidas durante el traslado, reponerlas.**
- » **Realizar control de Glucemia durante el traslado.**
- » **Medir la tensión arterial de forma frecuente.**
- » **Controlar el correcto goteo de las drogas inotrópicas.**
- » **Si está infundiendo inotrópicos, es ideal contar con monitoreo invasivo de tensión arterial.**
- » **SIEMPRE: ESTABILIZAR AL PACIENTE ANTES DEL TRASLADO.**

Estabilice siempre al paciente antes del traslado.

**CAPÍTULO 7 | ESTABILIZACIÓN DE LA VENTILACIÓN
Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA**

7



7

Estabilización del neonato con dificultad respiratoria

La dificultad respiratoria es la causa más frecuente de traslado de recién nacidos a centros de mayor complejidad. Si bien la dificultad respiratoria (DR) puede obedecer no sólo a causas pulmonares sino también a causas extrapulmonares, el diagnóstico comienza siempre con la recolección de toda la información de la historia familiar (especialmente materna y fetal), el momento de presentación de los síntomas y signos en el recién nacido, el examen físico la evaluación de exámenes de laboratorio y radiológicos.

Si un recién nacido fue reanimado y continúa con dificultad respiratoria que no podrá resolverse en el mismo lugar, el personal que lo asiste debe continuar evaluando, tomando decisiones y actuando en relación con la severidad de la dificultad respiratoria. Debe permanecer a su lado hasta que arribe el equipo de transporte, o bien hasta que transfiera el neonato al personal que será responsable del traslado.

Cuando las demandas de Oxígeno aumentan progresivamente y se acentúa la dificultad respiratoria, el bebé puede estar en riesgo de insuficiencia respiratoria. Si el niño presenta síntomas de insuficiencia respiratoria, se deben tomar medidas para asistirlo con ventilación a presión positiva. En la mayoría de los casos, la progresión de la insuficiencia respiratoria puede ser prevenida con un adecuado soporte respiratorio.

Los factores de riesgo que incrementan las posibilidades de que un recién nacido **no logre** mantener la respiración espontánea y requiera presión positiva son:

- » La prematuridad extrema (< 27 semanas)
- » El muy bajo peso al nacer (< 1500 gr.)
- » Necesidad de suplemento de Oxígeno superior al 50%.

Evaluación de la vía aérea y la respiración

La disfunción respiratoria es la responsable del 50% de los traslados, puesto que es la causa primaria de la mayoría de ellos. Sin embargo, en otras oportunidades, la falla respiratoria es secundaria a la disfunción de otros órganos y sistemas, incluyendo el sistema nervioso central, alteraciones renales o metabólicas, *shock*, etc. En consecuencia, el estado respiratorio del paciente debe ser evaluado en el contexto de su estado general.

Se debe evaluar:

- » Historia:
 - » Antecedentes maternos y del parto.
 - » Signos y síntomas.

La disfunción respiratoria es la responsable del 50% de los traslados. Sin embargo, en otras oportunidades, la falla respiratoria es secundaria a la disfunción de otros órganos y sistemas.

- » Diagnóstico y tratamiento actual.
- » ¿Está intubado? ¿Desde cuándo? ¿La intubación fue dificultosa?
- » ¿Tiene secreciones? ¿Requiere aspiración frecuente?
- » Examen de la vía aérea:
 - » Vía aérea permeable:
 - Evaluar entrada de aire.
 - Presencia o ausencia de estridor.
 - Si está intubado, evaluar:
 - Tamaño del TET.
 - Posición del TET.
 - Fijación.
 - » Respiración:
 - Requerimientos de Oxígeno.
 - Frecuencia respiratoria.
 - Presencia de cianosis.
 - » Evaluar la presencia de apneas o pausas respiratorias.
 - » ¿Recibe hipno-analgesia?
- » Monitoreo:
 - » Saturometría.
 - » FiO_2
 - » Parámetros de ARM o CPAP.*
- » Laboratorio: EAB
- » Rx evaluar:
 - » Posición TET (si posee).
 - » Evaluar los campos pulmonares.

El estado respiratorio del paciente debe ser evaluado en el contexto de su estado general.

De acuerdo con los resultados de la evaluación realizada, se adoptarán las conductas correspondientes de forma **previa al traslado**, para mantener:

- » **Vía aérea permeable:**
 - » Posicionar la cabeza (con ligera extensión del cuello).
 - » Evitar la obstrucción debida a secreciones (aspirar la boca y la nariz).
- » **Oxigenación y ventilación adecuadas:**
 - » Se debe definir los objetivos de oxigenación y ventilación para cada paciente, de manera previa al traslado. Guardarán relación con:
 - la patología del paciente;

* CPAP: Presión Positiva Continua en la Vía Aérea, por sus siglas en inglés: *Continuous Positive Airway Pressure*).

7

- la edad gestacional;
- la edad cronológica;
- el nivel de apoyo respiratorio requerido
- » La indicación de Oxígeno está basada en la presencia de cianosis central.
- » Siempre que se transporte un paciente, deberá colocarse un oxímetro de pulso.
- » Administrar Oxígeno por halo o cánula nasal, para mantener saturación deseada según EG y patología.
- » Es aconsejable humidificar y calentar los gases a administrar.
- » Colocar SOG abierta.
- » **Indicación de intubación endotraqueal:**
 - Dificultad respiratoria que empeora y con quejido
 - $PCO_2 > 60$ mm Hg
 - $PaO_2 < 60$ mm Hg con 100% de FiO_2
 - Apneas.
 - Requerimientos de $FiO_2 > 50\%$ y en ascenso.
- » **La decisión de intubación endotraqueal debe basarse en una combinación de factores:**
 - Antecedentes.
 - Edad gestacional.
 - Peso.
 - Horas o días de vida.
 - Evaluación clínica.
 - Evolución.
 - Rx.
 - Laboratorio.
 - Administración de surfactante.
 - Uso de drogas que afectan el sistema nervioso central.
- » Verificación de la correcta fijación del TET.
- » Ventilación con presión positiva:
 - Conectar al respirador y evaluar la respuesta antes de iniciar el traslado.
 - Utilizar los parámetros mínimos indispensables para lograr la ventilación y oxigenación deseadas.
- » Algunos pacientes se benefician con la administración de surfactante antes del traslado. En caso de administrarlo es necesario mantener la atención sobre las modificaciones de la oxigenación y de la función pulmonar.
- » Uso del CPAP: diferentes publicaciones han demostrado la utilidad del uso del CPAP durante el traslado. En la práctica, la dificultad de su uso reside en mantener una correcta fijación.

Téngase también en cuenta:

- Si el paciente se encuentra en CPAP desde hace más de 24 hs y está clínicamente estable, puede ser trasladado con CPAP.
- Si el paciente se encuentra en CPAP desde hace menos de 24 hs, considere la intubación.
- » Si el paciente ha sido intubado, es mandatorio realizar Rx previa al traslado.
- » Ante la presencia de secreciones, aspirar antes del traslado
- » Realizar análisis del estado ácido-base antes de iniciar el traslado, para evaluar el resultado de las acciones realizadas.

Cuidados durante el traslado:

- » Mantener los valores de saturación que fueron acordados durante la estabilización previa al traslado.
- » Realizar el monitoreo continuo de los signos vitales.
- » La auscultación durante el traslado puede ser dificultosa, debido a los ruidos propios del medio de transporte y de la vía pública; por lo tanto, es necesario poner atención a la evaluación clínica y la lectura de los monitores.
- » Ante el deterioro súbito del paciente evaluar:
 - inserción de tubo endotraqueal.
 - Posibilidad de neumotórax (ver Capítulo 8: Traslado del recién nacido con patología quirúrgica).
- » Aspirar secreciones según requerimientos del paciente.
- » Actualmente existen analizadores portátiles del estado ácido-base y medio interno, que son de gran utilidad en pacientes graves con requerimientos suplementarios de Oxígeno.

Antes de iniciar un traslado es necesario dedicar unos minutos a analizar qué problemas pueden surgir durante el transporte, a fin de anticiparlos y, de ser posible, prevenirlos.

Debido a que el traslado puede iniciarse durante la fase de deterioro natural la enfermedad, se deberá analizar la posibilidad de ventilar al paciente antes de iniciar el mismo, para evitar que la insuficiencia respiratoria progresiva obligue a detenerse para intubar al RN.

Antes de iniciar un traslado es necesario dedicar unos minutos a analizar qué problemas pueden surgir durante el transporte, a fin de anticiparlos y, de ser posible, prevenirlos.

IMPORTANTE: SE DEBE ESTABILIZAR AL PACIENTE ANTES DE INICIAR EL TRASLADO, SIN EXCEPCIÓN.

**CAPÍTULO 8 | TRANSPORTE DEL NEONATO CON
PATOLOGÍA QUIRÚRGICA**

8



8

Durante el embarazo, resulta de suma importancia realizar controles prenatales a fin de evaluar el estado de salud de la madre y del niño por nacer, con especial énfasis en el diagnóstico prenatal de patologías de resolución quirúrgica, de manera que las madres de esos niños con diagnóstico prenatal o sospecha diagnóstica de patología de resolución quirúrgica, sean derivadas a centros asistenciales en los cuales sus hijos puedan nacer y recibir asistencia neonatal de complejidad adecuada a su patología, evitando de esa manera el traslado del neonato.

Sin embargo, en algunas circunstancias este escenario ideal no acontece y el recién nacido con patología quirúrgica nace en un Centro que no cuenta con el nivel de complejidad adecuado para resolver su patología. Debe, por lo tanto, ser derivado.

La mayoría de los traslados de pacientes quirúrgicos se realizan durante el período prequirúrgico, o bien durante el post quirúrgico alejado por la presencia de complicaciones.

Estabilización general para todos los pacientes con patología quirúrgica

- » Estabilice al paciente siguiendo las normativas generales para todos los pacientes a ser trasladados, con cuidado de la temperatura, vía aérea, circulación, medio interno, etc.
- » Asegúrese de que la vitamina K ha sido aplicada en forma previa al transporte (en la sala de partos o por el equipo de transporte) y regístrelo.
- » Evite la hipotermia en todas circunstancias; abra la incubadora lo menos posible
- » Evaluación del dolor:
 - » Considere el uso de Morfina o Fentanilo; recuerde que estas drogas generan depresión del sistema nervioso central y, en consecuencia, pueden provocar apneas.
 - » Si utiliza estas drogas para el traslado, el paciente debe ser ventilado.
- » Si posee Rx diagnóstica o reciente, adjúntela al resumen de Historia Clínica
- » Si ninguno de los padres puede acompañar al recién nacido durante el traslado, recuerde solicitar a los mismos que firmen el consentimiento informado para la cirugía o para el procedimiento que motiva la derivación.

Problemas gastrointestinales

- » Ayuno estricto: nada por vía oral.
- » Coloque sonda orogástrica o nasogástrica K 8-Kg, en lo posible de Silastic o sonda tipo Replogle (para descomprimir por aspiración continua).
 - » Confirme la posición por Rx.
 - » Deje que drene libremente.
 - » Si presenta grandes cantidades de residuo o aire, aspire de forma frecuente
 - » Si el recién nacido es prematuro, utilice sonda nasogástrica mas pequeña
- » Líquidos endovenosos:
 - » Recuerde que, además de suministrar líquidos de mantenimiento, se deben reponer las pérdidas.
 - » Mantenimiento: 80-100 ml/kg.
 - » Evaluar el uso de electrolitos según los días de vida y la cantidad de las pérdidas.
 - » Si presenta pérdidas por SOG mayores a 20 ml/kg/día, reemplace esta pérdida con solución fisiológica.
 - » Si el paciente presenta signos de hipovolemia, administrar bolo de solución fisiológica a 20 ml/k y reevalúe al paciente
 - » Manténgase atento a las pérdidas excesivas de líquidos, como en las gastrosquisis, onfalocele, etc.
- » **Evalúe de forma continua el estado hemodinámico del paciente.**

Consideraciones específicas:

Atresia de esófago:

Es la ausencia, generalmente parcial, del esófago. Los segmentos superiores del aparato digestivo y respiratorio se desarrollan de manera conjunta en los primeros estadios embrionarios. La atresia esofágica resulta de la desviación del esófago en dirección posterior, dando como resultado que el esófago no se separe completamente del tubo laringo traqueal, motivo por el cual más del 90% de los casos presenta fístula tráqueo-esofágica.

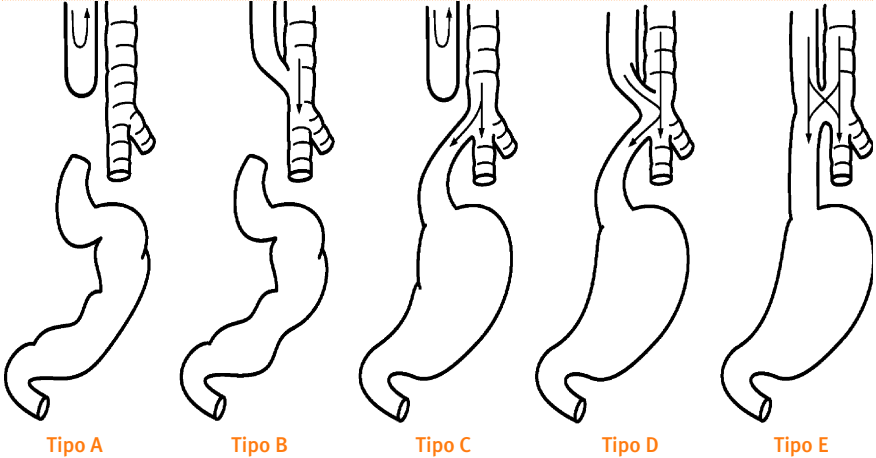
Existen distintos tipos de atresia:

Tipo I ó A: ocurre en el 8% de los casos, no presenta fístula.

Tipo II ó B: ocurre en el 0,8% de los casos y presenta fístula proximal.

8

- Tipo III ó C:** presenta fístula distal y ocurre en el 88,5% de los casos.
- Tipo IV ó D:** acontece en el 1,4% de los casos; presenta fístula proximal y distal.
- Tipo V ó E:** ocurre en el 4% de los casos y presenta fístula tráqueo-esofágica sin atresia de esófago.



Puede estar asociada a otras malformaciones: cardíacas (35%), genitourinarias (24%), gastrointestinales (24%), esqueléticas (13%), constituyendo el Síndrome Vacter.

Manejo de la vía aérea:

- » Colocar al niño en decúbito dorsal, semisentado.
- » En caso atresia de esófago sin fístula, colocar al paciente en decúbito ventral con ligero Trendelemburg.
- » Colocar sonda Replogle de aspiración continua o SOG K9 y aspirar al menos cada 10 minutos, de forma tal de mantener el cabo proximal libre de secreciones.
- » Aspirar las secreciones de la boca cada 30 minutos, de ser necesario.
- » **EVITAR** la ventilación siempre que sea posible, de forma de disminuir el pasaje de gases a través de la fístula, ya que esto puede provocar gran distensión abdominal (o perforación).
- » Evitar la ventilación prolongada antes de la cirugía.
- » Si requiere Oxígeno suplementario, intente primero con cánula nasal; de no ser suficiente, intube y ventile. (No utilice CPAP por las mismas razones antes mencionadas.)

Circulación

- » 2 (dos) accesos venosos confiables (uno de ellos, canalización venosa umbilical).
- » Colocar líquidos de mantenimiento.

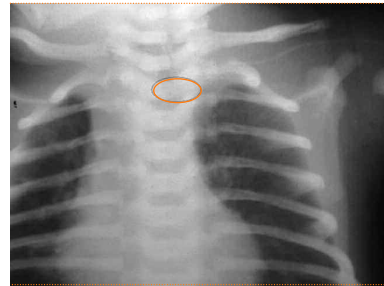
Drogas

Si el paciente fue ventilado, indique Morfina o Fentanilo para sedación (de requerirlo, adminístrelo en infusión continua).

Durante el traslado

- » Correcto posicionamiento del paciente.
- » Trate de mantener al recién nacido contenido (el llanto promueve la distensión gástrica y, subsecuentemente, la posible regurgitación/aspiración).
- » Conecte la sonda tipo Replogle a la aspiración continua. Si las secreciones son muy espesas, aclare con solución fisiológica y aspire. **iNo conecte goteo continuo de solución fisiológica a la sonda Replogle durante el traslado!**

La imagen de la SOG pone de manifiesto el cabo superior de la Atresia de esófago.



Gastrosquisis

Defecto para-umbilical de la pared abdominal que conduce a la extrusión libre de vísceras abdominales, especialmente intestino, hacia el amnios, dejando indemne el cordón umbilical.

Se presenta hasta en 3/10.000 nacidos vivos. En el 85% a 90% de los casos se manifiesta como fenómeno aislado.

Manejo de la vía aérea

- » Colocar SOG K9 o Replogle.
- » Ventilar al recién nacido para evitar la distensión excesiva de las vísceras con aire y para poder brindar sedo-analgésia adecuada.

Circulación

- » 2 accesos venosos adecuados (en la situación ideal, 1 (un) acceso venoso central, que puede ser percutáneo). No se debe canalizar el cordón umbilical, ya que se comprometería la irrigación de las asas lesionadas.

8

- » En caso de extrema gravedad e imposibilidad absoluta de colocar vías, se puede colocar un catéter venoso umbilical de emergencia como en la sala de partos, únicamente hasta que tenga retorno de sangre, debido a que en esta patología no hay compromiso anatómico del cordón umbilical. Sin embargo, debe evitarse por las razones expuestas.
- » Hay que tener en cuenta que este paciente tiene sus vísceras expuestas, por lo cual pierde gran cantidad de líquidos y calor, también pierde líquidos debido a la inflamación y la hipomotilidad, por lo que se debe mantener un generoso aporte de líquidos para evitar descompensaciones hemodinámicas.
 - » **Mantenimiento:** 100 ml/kg ClNa 3 meq/kg y ClK 2 meq/kg (este último sólo si el paciente ha presentado diuresis; de lo contrario no agregar Potasio al PHP)
 - » Cuantificar las pérdidas por la sonda oro-gástrica y reponerlas con solución fisiológica.
 - » Evaluación permanente del estado hemodinámico del paciente. De evidenciarse un aumento en la frecuencia cardíaca o hipotensión, reponer las pérdidas con solución fisiológica en bolo a 10-20 ml/kg.
 - » Balance estricto.
- » Colocar sonda vesical.
- » Tomar la tensión arterial de forma frecuente.

Protección del defecto

- » Se trata de un procedimiento que debe realizarse de forma estéril: utilizar camisolín, gorro, barbijo, guantes y compresas.
- » Evaluar con mucho cuidado la perfusión del intestino expuesto y, de ser necesario, desrotar a fin de optimizar el flujo sanguíneo intestinal, lo cual se pondrá de manifiesto por la mejoría en la coloración (perfusión) de las vísceras.
- » Cubrir las vísceras con plástico estéril de forma tal que queden completamente cubiertas.
- » También se puede colocar al paciente dentro de una bolsa estéril hasta la altura de las axilas.
- » De utilizar gasas para la curación, deben estar empapadas en vaselina líquida estéril tibia (la solución fisiológica se evapora).
- » Confeccione un aro, con vendas, de tamaño similar a la circunferencia abdominal del paciente. Coloque dicho aro de venda estéril en la base del defecto, por fuera del plástico, quedando las vísceras contenidas en el interior del aro. De esta manera evita-

remos que las asas basculen hacia un lado u otro, comprimiendo los vasos que las irrigan.

Drogas

- » Morfina para sedación y analgesia.
- » Antibióticos: en caso de observar vísceras comprometidas mal perfundidas o esfaceladas, comenzar tratamiento con: Ampicilina – Sulbactam.

Durante el traslado

- » Evitar la basculación del defecto.
- » Mantener balance estricto.
- » Monitoreo estricto de la tensión arterial.
- » Reponer pérdidas.
- » Adecuado manejo de la temperatura. Recuerde que las vísceras no sólo pierden líquido: ¡También pierden calor!

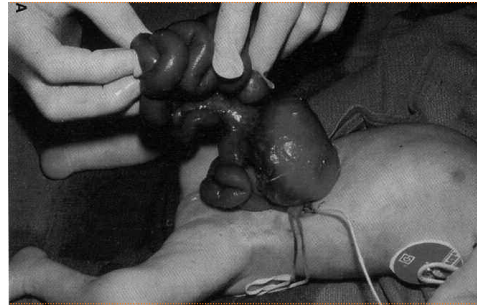
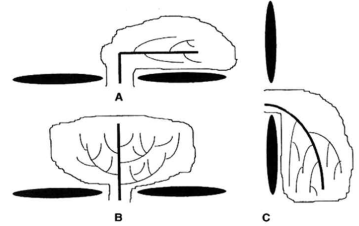
Onfalocele

Es un defecto central de la pared abdominal, en la base del cordón umbilical, caracterizado por una ampliación del anillo umbilical, a través del cual protruye contenido visceral. Se presenta en 2/10.000 nacidos vivos.

Puede estar formado por cualquier víscera. En el 100% de los casos contiene intestinos, a lo que puede sumarse hígado, vejiga y estómago, entre otros. Puede que se presente como defecto único o bien constituyendo parte de un síndrome, con anomalías asociadas que condicionan su pronóstico. Frecuente asociación con alteraciones cromosómicas.

Las conductas a tomar durante el traslado son muy similares a las comentadas para la gastrosquisis. En el párrafo siguiente detallaremos algunas diferencias y puntos clave a tener en cuenta durante el traslado de un paciente con onfalocele:

- » No se administrará Oxígeno ni está indicada la intubación y ventilación, a menos que presente dificultad respiratoria que así lo justifique
- » De asociarse con macroglosia, ésta suele ser de tal magnitud que genera dificultad respiratoria, la cual mejora colocando el paciente en decúbito ventral. En caso de que no sea así, debemos colocarle un TET, que debe estar fijado adecuadamente para evi-



8

tar extubaciones, ya que su intubación es complicada por el tamaño de la lengua.

- » Se debe poner especial atención a las malformaciones asociadas que habitualmente acompañan al onfalocele (cardiopatías congénitas, Síndrome de Bekwith-Wiedemann (gigantismo, macroglosia, cardiopatía, vísceromegalias con hipoglucemia, etc.).
- » Especial cuidado en mantener indemne la membrana de amnios y el peritoneo que recubre el onfalocele.
- » Curación del defecto idéntica que para la gastrosquisis (ver más arriba).
- » Accesos vasculares seguros: uno central y por lo menos uno periférico intermitente. **NUNCA canalizar el cordón umbilical.**

Distensión abdominal / sospecha de obstrucción intestinal

Atresia duodenal

Es la oclusión total de la luz duodenal. Se presenta con una incidencia de 1/5.000 nacidos vivos y suele comprometer la 2ª y 3ª porción duodenal. En otras ocasiones, la atresia es secundaria a compresiones extrínsecas, como en el caso de un páncreas anular. El signo característico es la dilatación del estómago y el duodeno proximal, mostrándose como dos imágenes anecoicas, que se conocen como “signo de la doble burbuja”. Polihidramnios (en el 50% de los casos).

Atresia de intestino delgado

Oclusión intrínseca completa de la luz del intestino delgado. Se presenta en 1/3.000 nacidos vivos. Compromete más frecuentemente el íleon distal (35%), el yeyuno proximal (30%), el yeyuno distal (20%) y el íleon proximal (15%). En un 15% de los casos aparecen atresias en múltiples puntos del intestino delgado.

Cuidados generales

- » Ayuno
- » Colocar SOG K9
 - » Drenaje espontáneo y aspiración periódica intermitente.
 - » Cuantifique las pérdidas por la SOG.
- » Sonda vesical.
- » Balance estricto.
- » Realizar Rx toraco-abdominal y tangencial de abdomen.
- » Realizar EAB previo al traslado.

Respiración y vía aérea

- » Considerar intubación y ventilación...
 - » si la distensión abdominal compromete el estado respiratorio del paciente;
 - » si requiere hipnoanalgesia por dolor;
 - » si la ventilación es extremadamente dificultosa y requiere altas presiones respiratorias máximas para ventilar al recién nacido, será necesario colocar un drenaje abdominal.

Circulación

- » Colocar 2 (dos) accesos vasculares seguros; de ser posible, una vía central (percutánea; no utilizar los vasos umbilicales).
- » Líquidos de mantenimiento 100 ml/kg.
- » Si el aspirado gástrico supera 20 ml/kg, reponer con solución fisiológica.
- » Medición estricta de la TA.

Durante el traslado

Llevar un minucioso balance de egresos e ingresos, y contar con accesos vasculares adecuados.

Enterocolitis necrotizante

Es un síndrome clínico-quirúrgico multifactorial, caracterizado por necrosis de la pared intestinal. La magnitud de la lesión varía en longitud y espesor de la pared intestinal comprometida. Afecta especialmente al prematuro en crecimiento, aumentando en forma indirectamente proporcional a la edad gestacional y al peso de nacimiento del niño. Es más frecuente en los niños nacidos con menos de 34 semanas de gestación. Su incidencia es de 1 a 3/1.000 nacidos vivos.

El cuadro se caracteriza por distensión abdominal, abdomen tenso, doloroso, acompañado de intolerancia alimentaria con débito importante por SOG; síntomas de infección como apneas, letargo, mala perfusión, palidez terrosa, inestabilidad térmica, acidosis metabólica, alteraciones del medio interno y del hemograma, habitualmente con plaquetopenia, y alteraciones del coagulograma.

Cuidados generales

- » Ayuno.
- » SOG abierta (evaluar tamaño según peso del paciente) o sonda Replegle.

8

- » Cuantificar pérdidas por SOG.
- » Colocar sonda vesical.
- » Recuerde que, en general, se trata de prematuros; en consecuencia, es necesario poner especial atención en mantener la normotermia y evitar las pérdidas insensibles de agua.
- » Realizar Rx toraco-abdominal, de frente y en forma tangencial al abdomen
- » Realizar EAB.

Vía aérea

- » Intube y ventile al paciente si presenta...
 - » Hipotensión;
 - » acidosis metabólica;
 - » pausas respiratorias;
 - » requiere de hipnoanalgesia.
- » Si la ventilación es extremadamente dificultosa y requiere altas presiones respiratorias máximas para ventilar al recién nacido. o bien presenta neumoperitoneo en la Rx de abdomen, coloque drenaje peritoneal.

Circulación

- » Coloque 2 (dos) accesos venosos periféricos seguros, 1 (un) acceso venoso central, percutánea o catéter por punción.
- » Líquidos de mantenimiento: 100 ml/kg.
- » Evalúe el residuo por SOG y reponga con solución fisiológica según las pérdidas.
- » Evalúe la necesidad de transfusión de glóbulos rojos según el hematocrito.
- » Si el paciente presenta trastornos de la coagulación, evalúe la necesidad de vitamina K y/o hemoderivados.

Drogas

- » Morfina en bolo. En casos graves, está indicado utilizar infusión continua.
- » Iniciar tratamiento antibiótico de amplio espectro, considerando los días de internación del paciente y las características de la flora intra-nosocomial.

Si existe gran distensión abdominal con neumo-peritoneo, se debe proceder al drenaje peritoneal descompresivo previo al traslado, efectuando una pequeña incisión en el punto de MC Burney izquierdo e introduciendo una lámina de drenaje en la cavidad peritoneal.

Si durante el traslado la distensión abdominal se presenta bruscamente con signos de shock del paciente, sospechar neumoperitoneo. En ese caso, se debe detener el móvil en un lugar seguro y, con el paciente en ARM, drenar el neumoperitoneo de la manera antes expuesta. Punzar la cavidad abdominal con un catéter de teflón (tipo Abocath) ayuda a descomprimir el abdomen

Durante el traslado

- » Realizar balance hidroelectrolítico estricto.
- » Evitar pérdidas insensibles de agua.
- » Monitorear de forma permanente la función cardiovascular y el estado hemodinámico.
- » Mantener la termoneutralidad.
- » Brindar aporte hídrico adecuado.
- » Evitar hipotensión arterial.
- » Accesos vasculares seguros y adecuados en ubicación y número.

Hernia diafragmática congénita

Defecto del diafragma que permite la herniación de las vísceras abdominales dentro de la cavidad torácica, lo cual impide el desarrollo pulmonar normal, provocando la hipoplasia pulmonar. En el 95% de los casos son unilaterales, izquierdas en el 80% de los casos, quizás debido a un cierre más tardío del canal pleura-peritoneal.

Cuidados generales y manejo de la vía aérea

- » Al niño que presenta diagnóstico de hernia diafragmática se le debe colocar un tubo endotraqueal al nacer, evitando administrar Oxígeno con máscara, ya que dicha intervención ocasionara distensión gástrica e intestinal lo que impedirá o dificultará la expansión adecuada de los pulmones.
- » Constatar la ubicación y permeabilidad del TET.
- » Controlar la fijación del TET.
- » Ventilar utilizando la menor presión inspiratoria, suficiente para que el paciente tenga una adecuada expansión pulmonar. Ventilación gentil.
- » Ventilar con FiO_2 alta (cerca a 100%), para obtener gasometría aceptable (PO_2 50-80 mm Hg).
- » Realizar Rx de tórax.
- » Realizar EAB.

Circulación

Accesos venosos periféricos: 2 (dos).

8

- » Canalización umbilical arterial.
- » Canalización venosa umbilical (para infusión de inotrópicos).
- » Medición de tensión arterial invasiva de elección. De contar únicamente con medición de TA no invasiva, controlarla cada 10 minutos durante todo el proceso de traslado.
- » Mantener la tensión arterial entre percentil 50 y 75, o bien en el valor que le permita mantener:
 - » Perfusión tisular adecuada, con relleno capilar adecuado.
 - » Ausencia de acidosis metabólica.
 - » Ritmo diurético adecuado.
- » Utilizar los inotrópicos necesarios para mantener la tensión arterial dentro de los niveles deseados.
- » Líquidos de mantenimiento: Dx 10% 60ml/kg.

Drogas

- » Considere el uso de inotrópicos: Dobutamina o Dopamina según requerimientos del paciente.
- » Comience infusión continua de Fentanilo para el traslado.
- » Está indicada la parálisis muscular para el traslado.
- » Inicie tratamiento con antibióticos (Ampicilina-Gentamicina).

Durante el transporte

Recuerde que este paciente presenta, fundamentalmente, hipertensión pulmonar. Por lo tanto, debemos evitar los episodios de hipoxemia e hipotensión. En consecuencia, se lo mantendrá sedado y con parálisis muscular, con monitoreo estricto de los signos vitales y administración de los inotrópicos necesarios para mantener la tensión arterial dentro de límites normales.

Si el paciente presenta una descompensación brusca, podemos estar frente a una crisis de hipertensión pulmonar o bien frente a un neumotórax. En el primer caso debemos oxigenar adecuadamente al paciente y controlar su presión arterial y el estado ácido-base. En el segundo caso, proceder al drenaje del mismo, tal como se explica a continuación.

Neumotórax

Es la acumulación de aire entre las pleuras visceral y parietal secundaria a una rotura alveolar. Si el paciente se encuentra ventilado, la acumulación de aire es mayor y se genera un neumotórax a tensión produciendo distintos grados de colapso pulmonar, con

desplazamiento mediastinal y compromiso hemodinámico importante.

La existencia de un neumotórax hipertensivo se sospechará ante un paciente con...

- » incremento de la dificultad respiratoria;
- » súbito deterioro del estado previo;
- » cianosis, desaturación;
- » asimetría torácica;
- » desplazamiento de los latidos cardíacos (“choque de la punta”);
- » inestabilidad hemodinámica;
- » eventualmente, signos de *shock*.

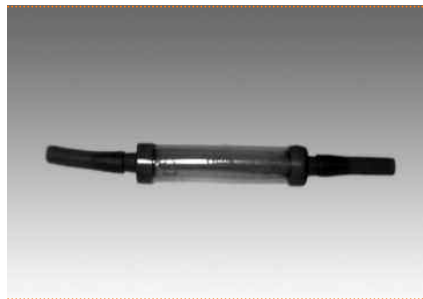
El neumotórax debe ser confirmado por radiografía, siempre que el estado del paciente lo permita. Si la sintomatología es clara y el paciente está gravemente descompensado, no tendremos tiempo de realizar estudios radiográficos; en ese caso, debemos proceder a su drenaje por punción y luego, una vez estabilizado el paciente, el drenaje quirúrgico.

Manejo general y de la vía aérea

- » Intubar y ventilar al paciente.
- » Si el neumotórax es *a tensión*, drenar primero con aguja y luego colocar tubo de drenaje pleural.
- » Recordar el uso de analgesia (Morfina o Fentanilo) antes y después de la colocación del tubo de drenaje.
- » Evaluar en las placas radiográficas más recientes del paciente, la presencia de algún escape de aire y, en caso que exista un escape de aire, valorar la necesidad de drenarlo o no.
- » Es necesario tener en cuenta que un neumotórax normotensivo puede evolucionar de manera desfavorable, volviéndose hipertensivo en pleno traslado, especialmente si éste se realiza por vía aérea.



Neumotórax en Rx tangencial de tórax



Válvula de Heimlich

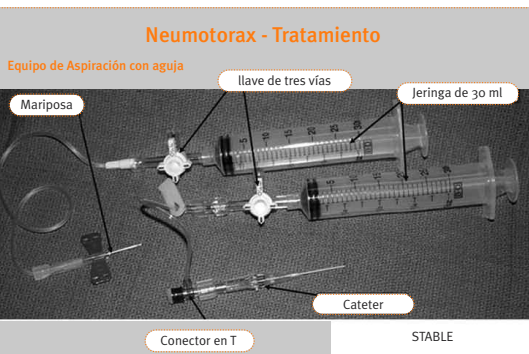
8

- » **Un neumotórax exige drenaje de la manera habitual y siempre con anterioridad al traslado.** Mientras se estabiliza al paciente, el drenaje estará bajo agua. Para el traslado, colocaremos en el extremo distal del drenaje una válvula unidireccional (Válvula de Heimlich), que permita la salida del aire desde la cavidad torácica, pero no la entrada.
- » Si no cuenta con válvula de Heimlich, o bien si además de aire drena líquido pleural, coloque un frasco colector de plástico.
- » Colocar dos accesos venosos seguros.

Durante el traslado

Si el neumotórax ocurre durante el traslado, proceder de la siguiente manera:

- » Detener el móvil en un lugar seguro.
- » Realizar el drenaje de urgencia del mismo, con el objetivo de disminuir la tensión del escape de aire, minimizando de esa manera el colapso pulmonar y el desplazamiento mediastinal.
- » Tener preparado un equipo especial con todos los elementos destinados exclusivamente para el drenaje de tórax.
- » Realizar un campo rápido y punzar sobre la línea medio clavicular, dentro del 2^{do} o 3^{er} espacio intercostal, por el borde superior de la costilla inferior, con una aguja tipo *butterfly* N° 21, conectada a una llave de tres vías y ésta a una jeringa. El aire llenará la jeringa; cuando ocurra esto, girar el robinete de la llave de tres vías hacia el paciente y abrirla hacia el exterior para vaciar la jeringa. Repetir este procedimiento hasta que deje de obtenerse aire del espacio pleural.
- » Una vez estabilizado el paciente se colocará, previa sedación y analgesia, y contemplando las medidas de bioseguridad necesarias, un trocar por punción, de la medida correspondiente al paciente (8,10 o 12 frenchs), en el 4^o EIC, línea axilar media. Este se conectará a una válvula de Heimlich, con el objetivo de mantener normotensivo el neumotórax. Estas válvulas son útiles y seguras para el traslado de pacientes con escape de aire.



Karlsen, K.A. (2006). The S.T.A.B.L.E. Program: Post-resuscitation/Pre-transport Stabilization Care of Sick Infants. *Guidelines for Neonatal Healthcare Providers*. S.T.A.B.L.E., Salt Lake City, Utah

Atresia de coanas

Imperforación total o parcial de una o de ambas coanas. Se presenta en 1/8.000 nacidos vivos. Puede asociarse a otras anomalías, constituyendo síndromes.

La atresia unilateral suele pasar inadvertida, sin presentar síntomas. En cambio, la atresia bilateral se caracteriza por dificultad respiratoria importante, que se alivia cuando el neonato llora y se acentúa cuando el niño cierra la boca.

Durante el traslado

- » Colocar cánula de Mayo (Nº o - oo) asegurándose de que la misma no se introduzca más allá de la faringe, ya que puede penetrar en el esófago y, ocasionalmente, ocluir la vía aérea.
- » Fijar la cánula de manera segura para prevenir que la misma se desplace.
- » En caso de no disponer de este tipo de cánulas específicas, utilizar una tetina siliconada o chupete de silicona, seccionándole el extremo proximal de modo que pueda respirar a través de éste como si fuese una cánula de Mayo.

Traqueostomía

Es el tratamiento quirúrgico de la dificultad respiratoria severa por obstrucción de la vía aérea alta, ya sea por tumoraciones, malformaciones, complicaciones post ARM o bien por falta de rigidez de las paredes traqueales.

Consideraciones para el traslado:

- » La cánula debe estar permeable y bien fijada.
- » Se ha de evitar que la cánula se desplace o se movilice, lesionando los tejidos, generando hemorragias, o bien saliéndose de la vía aérea (decanulación).
- » Siempre se debe llevar una cánula de repuesto para el evento de una decanulación.
- » En caso de decanularse el paciente:
 - » Detenerse en lugar seguro.
 - » Con ayuda de un segundo operador que sostenga al paciente, se colocará suavemente la cánula sin generar una falsa vía.

8

Malformación adenomatoidea quística / Enfisema lobar congénito

Es una anomalía del tejido pulmonar que puede presentarse correctamente delimitada o bien como una lesión difusa, caracterizada por tejido pulmonar multiquístico con una proliferación de estructuras bronquiales.

Medidas antes y durante el traslado

- » Debido a que pueden presentarse mecanismos valvulares que generen atrapamiento aéreo o bien escapes de aire, se debe evitar ventilar con presión positiva y, si es preciso hacerlo, se aplicará con:
 - » la menor presión inspiratoria máxima posible;
 - » tiempos inspiratorios cortos;
 - » tiempos espiratorios largos;
 - » alta frecuencia respiratoria.
- » Accesos vasculares seguros: 2 (dos).
- » SOG abierta.
- » Administrar sedación en casos de dificultad respiratoria severa o lesiones muy grandes, para evitar lesiones por ruptura del parénquima sano.

Evitar atrapamiento aéreo. Ante la necesidad de Oxígeno suplementario, intentar el uso de cánula nasal.

Mielomeningocele

Es un defecto de la línea media, con exposición del contenido del canal neural. En la mayoría de los casos, el defecto asienta en el arco posterior de las vértebras.

Antes y durante el traslado

- » Usualmente no requieren ventilación.
- » Mantener la vía aérea permeable.
- » Si el mielomeningocele está asociado a hidrocefalia, el posicionamiento de la cabeza es importante.
- » Colocar el paciente en decúbito ventral.
- » Con vestimenta adecuada y técnica estéril, colocaremos un aro de gasas estéril alrededor de la lesión para evitar el desplazamiento del defecto. Se debe cubrir el defecto con plástico estéril, para evitar la evaporación y la contaminación con materia fecal.

- » Si el saco está roto, iniciar tratamiento antibiótico con Ampicilina-Gentamicina a dosis de meningitis.
- » Accesos vasculares seguros.

A tener en cuenta: curar correctamente el defecto en forma previa al traslado y mantener posición prona para evitar la presión sobre la lesión.

**CAPÍTULO 9 | ESTABILIZACIÓN Y TRASLADO DEL RECIÉN NACIDO
CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA**

9



9

Las cardiopatías congénitas (CC) representan el 10% de las malformaciones congénitas que padecen los recién nacidos.

La cirugía cardíaca ha evolucionado notablemente en las últimas décadas y en la actualidad es posible corregir la mayoría de las cardiopatías congénitas en los primeros meses de vida, permitiendo mejor calidad de vida y sobrevivencia.

Para ello, uno de los factores que influyen de manera significativa es la calidad de traslado.

Si bien el desarrollo del diagnóstico fetal ha permitido preparar mejor la recepción y elegir el mejor momento para el nacimiento, no mostró un valioso impacto en la sobrevivencia. No obstante, permite afrontar el desafío del traslado de la madre hacia el lugar de mejor asistencia y diagnóstico.

En la Argentina, de 5 a 8 de cada 1000 RN vivos nacen con alguna malformación cardíaca, lo que representa anualmente alrededor de 5000 niños. El 70% requerirá tratamiento quirúrgico y la mayoría será en el primer año de vida.

Las CC constituyen el 10% de las malformaciones congénitas.

1. Cardiopatías congénitas que justifican el nacimiento en lugares de alta complejidad

Cirugía de urgencia o cateterización de urgencia

- » Anomalía Total del Retorno Venoso Pulmonar (ATRVP) Obstruc-tiva
- » Hipoplasia de Ventrículo Izquierdo con septum interauricular in-tacto.

Es inminente la derivación a un centro de alta complejidad que provea cateterismo terapéutico y cirugía con circulación extracorpórea. Son neonatos graves e inestables.

2. Cardiopatías congénitas que requieren el mantenimiento del ductus permeable, denominadas **Cardiopatía Congénita con flujo pulmonar dependiente del ductus**

- » Estenosis pulmonar crítica
- » Atresia pulmonar con septum Intacto
- » Tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
- » Atresia tricuspídea o Enfermedad de Ebstein, con *foramen oval* restrictivo.

El inicio de su tratamiento puede ser realizado en las UCIN. Requieren goteo de prostaglandinas; el retraso en la utilización de éstas pone a estos pacientes en estado crítico, motivo por el cual deben ser utilizadas en tiempo y forma.

3. **Cardiopatías congénitas que requieren el mantenimiento del ductus permeable, denominadas **Cardiopatía Congénita con flujo sistémico dependiente del ductus****

- » Hipoplasia de Ventrículo Izquierdo.
- » Interrupción del Arco Aórtico.
- » Coartación de Aorta o Estenosis Aórtica Crítica.

1. **Cardiopatía congénita ACIANÓTICA**

Manifestaciones clínicas

- » Disminución del volumen minuto sistémico – SOC.
- » Hipertensión pulmonar.
- » Edema pulmonar.

Momento de la manifestación:

- » Primera semana de vida.
- » Luego de la primera semana de vida.

Insuficiencia Cardíaca Congestiva ACIANÓTICA en la primera semana de vida

Tomando en cuenta los pulsos periféricos y algunas características del ECG, es posible diagnosticar algunos tipos de cardiopatía.

CARDIOPATÍA	PULSOS	ECG
Fístula Arterio-Venosa	▲ 	Puede no ser característico.
Coartación de Aorta	Asimétricos (> en mbs superiores)	Puede no ser característico.
Estenosis aórtica	▼ 	Hipertrofia VI.
Hipoplasia V	▼ 	Potenciales VI
Miocardiopatías	▼ 	Potenciales VI y VD

9

Insuficiencia Cardíaca Congestiva ACIANÓTICA luego de la primera semana de vida

MANIFESTACIÓN CLÍNICA	CARDIOPATÍA
Sobrecarga de presión (hipertensión arterial).	Coartación de aorta. Estenosis aórtica.
Disfunción miocárdica. (Hipotensión y shock)	Miocarditis. Fibroelastosis
Sobrecarga de volumen (Insuficiencia cardíaca)	DAP Ventana aortopulmonar CIV DAP

Tratamiento global en las Cardiopatías ACIANÓTICAS

Se describen a continuación las estrategias de tratamiento según la clínica y la fisiopatología de presentación. Si bien es sólo un comienzo, permite el razonamiento frente a cada tipo de cardiopatía.

- » Disminución del volumen minuto sistémico: es la característica de los pacientes con disfunción miocárdica.
- » Hipertensión pulmonar: los pacientes que desarrollan hiperflujo pulmonar por sobrecarga de volumen desarrollan hipertensión pulmonar (la CIV es un ejemplo).
- » Edema pulmonar: se desarrolla en las cardiopatías asociadas con obstrucción en la entrada, como en la salida del VI (ejemplo: la Atresia Mitral).

Disminución del Volumen Minuto Sistémico	Optimizar la precarga.	PVC de 10
	Optimizar la contractilidad.	Inotrópicos.
	Reducir la pos-carga.	Vasodilatadores.
Hipertensión pulmonar	Mejorar la entrega de O ₂ . Reducir las crisis de HPT. Tratamiento específico: ON, Adenosina, técnicas ventilatorias.	
Edema pulmonar	Administrar O ₂ y diurético para disminuir la presión en la aurícula Izquierda Ventilación mecánica con PEEP. Aumentar el contenido de O ₂ mediante el aumento de la Hb.	

2. Cardiopatía congénita cianótica

Es la coloración azulada de la piel, mucosas y lechos ungueales, usualmente debida a la existencia de por lo menos, 5 g de hemoglobina reducida en la sangre circulante o de pigmentos hemoglobínicos anómalos (metahemoglobina o sulfohemoglobina) en los hematíes o glóbulos rojos.

Así se denomina, además, a la saturación transcutánea menor a 75%.

1. Estrategias de diagnóstico y tratamiento en cardiopatía cianótica

Realizar diagnóstico diferencial entre:

- » Cardiopatía congénita cianótica.
- » Enfermedad pulmonar
- » Síndrome de Hipertensión Pulmonar Persistente del Recién Nacido – Sd HPP-RN
- » Metahemoglobinopatía: Cianosis con saturación y PaO₂ normal, que requiere tratamiento específico.

El test de hiperoxia ayuda en el diagnóstico diferencial

Se definirá la Hipoxemia como la PO₂ arterial menor de 60-70 mm Hg con Oxígeno al 100%.

TEST DE HIPEROXIA

Ud. le suministra O₂ al 100% y, si logra aumentar la PO₂, está frente a un Síndrome de HPP-RN o enfermedad pulmonar.

Si no logra aumentar la oxigenación, pase al punto siguiente.

Determinación simultánea pre y posductal

Tome un EAB preductal (Arteria Radial Derecha) y posductal (arteria umbilical o cualquiera que no sea radial derecha).

Si la diferencia es mayor en 20 mm Hg en la muestra preductal, Ud. está frente a un Síndrome de HPP-RN. Una diferencia $\geq 5\%$ entre el oxímetro de pulso colocado en la mano derecha y los miembros inferiores también certifica Hipertensión Pulmonar.

Si ambos valores de TA son iguales, Ud. se encuentra frente a una cardiopatía congénita cianótica o bien ante una enfermedad pulmonar muy severa.

Si no tiene posibilidad de realizar un diagnóstico o el deterioro del paciente es significativo, debe iniciar el goteo de PGE1.

TABLA 3

INTERPRETACIÓN DEL TEST DE HIPEROXIA

	PaO ₂		PaCO ₂
	FiO ₂ = 0,21	FiO ₂ = 1,00	
Normal	70 (95)	> 300 (100)	35
Enfermedad pulmonar	50 (85)	>150 (100)	50
Enfermedad neurológica	50 (85)	> 150 (100)	50
Metahemoglobinemia	70 (95)	> 200 (100)	35
Enfermedad Cardíaca			
Circulación en paralelo*	< 40 (< 75)	< 50 (< 85)	35
Mezcla con restricción al FSP**	< 40 (< 75)	< 50 (< 85)	35
Mezcla sin restricción al FSP***	50-60 (85-93)	< 150 (< 100)	35
HPP-RN	preductal	postductal	
FOP (sin shunt D-I)	70 (95)	< 40 (< 75) variable	35-50
FOP (con shunt D-I)	< 50 (<85)	< 40 (< 75) variable	35-50

* D-Transposición de grandes vasos con septum interventricular intacto.

** Atresia tricuspídea con atresia o estenosis pulmonar, atresia pulmonar o estenosis pulmonar crítica con septum interventricular intacto o Tetralogía de Fallot.

*** Tronco arterioso, anomalía total del retorno venoso pulmonar, ventrículo único, síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, atresia tricuspídea sin estenosis o atresia pulmonar.
FSP, flujo sanguíneo pulmonar; HPP-RN, hipertensión pulmonar persistente del recién nacido; FOP, foramen oval permeable.

Diagnóstico diferencial de Cardiopatías con CIANOSIS

Las cardiopatías se tornan cianóticas al presentar shunt de D-I (sangre no oxigenada que se mezcla con la sangre oxigenada).

El tratamiento de las Cardiopatías con Cianosis se basará en el diagnóstico de la CC basal. Sin embargo, en la mayor parte de los casos (salvo la atresia mitral y la ATRV), se las trata con PgE1.

Ante la hipoxemia extrema, se reducirá el consumo de Oxígeno, mediante el uso de ARM y sedación. A continuación se muestra un cuadro que permite, en forma global, realizar un diagnóstico diferencial entre las cardiopatías cianóticas más frecuentes, basándose únicamente en el ECG y la Radiografía de tórax.

ENFERMEDAD	FLUJO PULMONAR RADIOLÓGICO	EJE	QRS	PREDOMINANCIA VENTRICULAR
TGV	Normal			VD
ATRVP	Aumentado			VD
ATRESIA TRICUSPÍDEA	Disminuido	0° a (-) 90°	DI (+) AVF (-)	VI
ATRESIA PULMONAR	Disminuido	(+) 30 a (+) 90°	DI (+) AVF (+)	VI
FALLOT	Disminuido	> (+) 90°	DI (-) AVF (+)	VI

Prostaglandina E1

PGE1, que se utiliza en clínica para mantener abierto el ductus arterioso, en niños con cardiopatías congénitas

Indicaciones

- » Pacientes que no responden al test de hiperoxia (*no responde-dores*).
- » Signos o síntomas de CC Cianótica o *shock* dentro de las primeras 3 semanas de vida.
- » CC con flujo pulmonar o sistémico dependiente del ductus, o aquéllos que requieren el ductus para lograr mezcla entre las circulaciones

Efecto

- » Apertura ductal y, dependiendo de la lesión cardíaca, incremento del flujo pulmonar o sistémico, o bien previsión de mezcla entre las dos circulaciones.
- » Se minimiza la hipoxemia y la acidosis metabólica según sea el resultado del hipoflujo sistémico o pulmonar.
- » Los neonatos con flujo pulmonar dependiente del ductus mejoran la saturación paulatinamente con el aumento del flujo.
- » En el caso de los neonatos en *shock* o con falla congestiva en la primeras semanas de vida que tienen flujo sistémico dependiente del ductus, la resucitación es posible sólo si se administran prostaglandinas en forma concomitante.
- » En pacientes con TGA únicamente la administración de prostaglandinas hace posible la mezcla entre las circulaciones, hasta el procedimiento llamado Rashkind (o septostomía interauricu-

9

lar), consistente en un cateterismo terapéutico que, mediante un balón, amplía el foramen oval.

Dosis y administración

- » Dosis de inicio: 0,025 a 0,1 microgramos o gammas/kg/minuto.
- » En el período inmediato se necesitan dosis bajas, si se cuenta con diagnóstico perinatal.
- » Una vez logrado el efecto, la dosis debe ser disminuida a 0,025 mcg o gammas/kg/min –o menos– sin perder el efecto terapéutico.
- » Si el resultado es eficaz, debe ser posible oír el soplo de apertura ductal en la auscultación.

Respuesta

- » La respuesta, cuando el ductus es importante para la hemodinamia del paciente, es inmediata.
- » La falla en la respuesta o el caso de los llamados *no respondedores* se observan en neonatos más grandes, debido a la ausencia de ductus o a la obstrucción el retorno venoso.

Deterioro con la administración de PgE1

- » Es infrecuente. Sin embargo, resulta muy útil para el diagnóstico de CC con obstrucción en la desembocadura de las venas pulmonares o salida de la AI. Ej: Hipoplasia del VI con foramen oval restrictivo o septum interauricular intacto; Atresia Mitral con FO restrictivo; ATRVP obstructivo.
- » Es una emergencia y requiere o cateterismo de urgencia o cirugía de urgencia.

EFECTOS ADVERSOS

	% > 2 Kg	% < 2Kg
CV: hipotensión-arritmia-vasodilatación	36%	28%
SNC: Convulsiones-Hipertermia	16%	16%
Resp: apnea-hipoventilación	30%	42%
Metab: hipoglucemia-hipocalcemia	3%	5%
Infección: sepsis-infección de herida quirúrgica	7%	1%
GI: NEC-diarrea	4%	1%
Hemat: CID-hemorragia-trombocitopenia.	3%	5%
Renal: Fallo renal - insuficiencia renal	1%	3%

Debido a la posibilidad de que se presenten apneas o hipoventilación, se intubará según:

- » Severidad de la cianosis.
- » Inestabilidad hemodinámica.
- » Edad gestacional (la prematuridad aumenta el riesgo de apneas).
- » Distancia del transporte.

Manténgase alerta ante la posibilidad de hipotensión

Requiere un acceso adicional para la expansión con 10 a 20 ml/kg de solución salina, especialmente si se transporta.

Administración

- » Cada ampolla de 500 gammas por ml (Alpostradil®-Cardiobron®)
- » Dosis inicial: 0,025 gammas/kg/min.
- » Dosis máxima 0,2-0,3 gammas/kg/min.
- » Vía periférica o central (arterial o venosa).
- » Dilución en Dextrosa.
- » Duración de la dilución 24 hs.

Ejemplo de administración de PgE1

Peso: 3,48 kg

$0,05 \times 3,48 \text{ kg} \times 1440 = 250 \text{ gammas (0,5 ml)}$.

Se diluye en 24 ml y, así, 1 ml será equivalente a 0,05 gammas/kg/min.

Conclusiones

- » Se recomienda su administración lo más temprano posible, en forma previa al cierre del ductus, ya que es más sencillo mantenerlo abierto que reabrirlo.
- » Comenzar con la dosis inicial (0,025 a 0,05 gammas); disminuir progresivamente y utilizar la dosis mínima que provoque respuesta.
- » Administración por vía central o periférica, inclusive arteria umbilical.

Con la administración de PgE1 es posible la resucitación en las cardiopatías ductus-dependientes. Por eso, en Neonatología, se considera una droga de resucitación, al igual que la adrenalina.

Su utilización no requiere necesariamente el ingreso a la asistencia respiratoria mecánica. Actualmente, la bibliografía permite recomendar como seguras las dosis por debajo de 0,15 gammas/kg/min.

9

3. Estrategias de tratamiento en fisiología de ventrículo único (Cardiopatía con completa mezcla intracardiaca)

Las patologías cardíacas que manejan Fisiología de Ventrículo Único son aquéllas que presentan mezcla intracardiaca completa. Su tratamiento es específico y requiere conocimiento específico en el médico que los trata, puesto que una estrategia equivocada produce severa y rápida descompensación cardíaca.

Resulta prioritario el diagnóstico por un Cardiólogo.

A continuación, se observa un cuadro con las cardiopatías que presentan fisiología de Ventrículo Único (son aquéllas con Atresia de alguna de las cuatro válvulas cardíacas).

CARDIOPATÍA	ASOCIACIÓN / TIPO
Atresia tricuspídea	Grandes vasos normo-relacionados. Grandes vasos traspuestos.
Atresia mitral	Hipoplasia de ventrículo izquierdo. Doble salida de ventrículo derecho.
Atresia pulmonar	Tetralogía de Fallot. Tronco arterioso.
Atresia aórtica	Hipoplasia de ventrículo izquierdo. CIV grande con ventrículo izquierdo normal.

Los principales exponentes de CC con fisiología de ventrículo único son el Tronco Arterioso y la Hipoplasia de cavidades izquierdas. El objetivo es alcanzar un adecuado balance entre el *output* pulmonar (qp) y el sistémico (qs) para:

- » Lograr una adecuada disponibilidad de O₂;
- » prevenir la acidosis; y
- » evitar una excesiva carga de volumen al ventrículo único.

Recomendaciones generales sobre el transporte de recién nacidos con cardiopatía congénita

Antes del traslado

- » Evaluar los antecedentes, la Historia Clínica y el examen físico.
- » Tomar la tensión arterial en los 4 miembros: una presión sistólica en los miembros superiores 10 mm Hg más alta que en los miembros inferiores.

bros inferiores sugiere coartación de aorta, arco aórtico hipoplásico o interrupción del arco aórtico (dicho gradiente no estará presente si el ductus está permeable).

- » Monitoreo continuo de la TA por vía arterial umbilical o periférica, de no ser posible realizar monitoreo frecuente de la TA no invasiva.
- » Saturación Pre y Pos ductal: si la saturación preductal es superior a la postductal se debe sospechar:
 - » HPPRN
 - » Defectos del corazón izquierdo:
 - Hipoplasia del arco aórtico.
 - Interrupción del arco aórtico.
 - Coartación aortica crítica o estenosis aórtica crítica.
- » Rx de tórax: evaluar el tamaño de la silueta cardíaca y el aumento o la disminución del flujo pulmonar.
- » Electrocardiograma: valorar la posición del eje y eventuales trastornos del ritmo cardiaco.
- » Realizar laboratorio
 - » EAB.
 - » Hematocrito.
 - » Ionograma.
 - » Calcemia.
 - » Glucemia.
- » Accesos vasculares seguros: 1 (una) vía venosa central (canalización venosa umbilical) y al menos 2 (dos) vías periféricas. Mantener uno libre por la eventual posibilidad de resucitación.
- » Realizar test de hiperoxia (ver arriba): Consiste en obtener la PaO_2 arterial preductal del recién nacido mientras respira aire ambiente y luego con 100% de Oxígeno. Si el neonato no responde al test con un aumento la PaO_2 arterial postductal, es altamente probable que padezca una cardiopatía congénita que depende del ductus arterioso para mantener el flujo sistémico o pulmonar, por lo cual está indicado el goteo de prostaglandina E1.

MANEJO DE LA VÍA AÉREA

- » Oxígeno suplementario por cánula nasal, halo o intubación endotraqueal, para mantener la saturación de Oxígeno entre 75% y 85%.
- » Administrar el Oxígeno necesario para mantener la saturación mencionada. No tema utilizar altas concentraciones de Oxígeno en pacientes con cardiopatías cianóticas ductus dependientes: el cierre del ductus está relacionado con la PaO_2 del paciente y no con la FiO_2 administrada.
- » La decisión de intubación endotraqueal se debe basar en:
 - » La severidad de la cianosis.
 - » La inestabilidad hemodinámica.
 - » La edad gestacional del paciente y la distancia a recorrer.
- » Recuerde que el uso de prostaglandina E1 no obliga al ingreso en la asistencia respiratoria mecánica en dosis menores o iguales a 0,15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$; no obstante, siempre hay que tener presente la posibilidad de intubación.
- » Los pacientes ventilados deben recibir sedación debido a que dicha combinación produce:
 - » Reducción del consumo de O_2 .
 - » Aumento de la saturación venosa.
 - » Mejoría de la entrega de Oxígeno.
- » Uso de agentes inotrópicos: luego de lograr un volumen intravascular adecuado, el uso de inotrópicos está indicado en los pacientes con *shock* cardiogénico.
- » Siempre que se conozca la cardiopatía congénita que presenta el paciente a trasladar, se debe transcribir el diagnóstico ecográfico y la interpretación del cardiólogo.

- » Durante el traslado:
 - » Asegurar la correcta infusión de inotrópicos, prostaglandinas e hidratación parenteral.
 - » Medir de forma frecuente la tensión arterial.
 - » Saturometría y monitoreo permanentes de los signos vitales.

En los neonatos con shock, la hipotensión es un hallazgo tardío. Es necesario mantenerse alerta ante la presencia de taquicardia, relleno capilar enlentecido y acidosis metabólica. Ante la sospecha de cardiopatía congénita ductus-dependiente (aun sin diagnóstico de certeza), iniciar goteo de prostaglandina E1.

CAPÍTULO 10 | TRASLADO DEL PREMATURO EXTREMO

10



10

Ante la amenaza de un parto prematuro con un bebé de peso extremadamente bajo al nacer, recomendamos seguir las guías de atención de obstetricia y favorecer el traslado antes del nacimiento a un centro de mayor complejidad para la atención perinatal.

Es imprescindible reconocer que el trabajo en equipo para el traslado puede mejorar tanto la estabilidad del paciente como su seguridad y su pronóstico de vida.

Cuando se decide transportar a un recién nacido, se debe reconocer que todo transporte implica riesgos potenciales. El paciente prematuro extremo o de muy bajo peso al nacer debe estar en las mejores condiciones posibles antes de su traslado. Tal como se dijo, ningún paciente debe ser estabilizado “en el camino”. **Toda reanimación o tratamiento de emergencia y estabilización deben ser realizados antes de trasladar al paciente.**

Control de la temperatura corporal del prematuro extremo

- » El equipo de transporte debe permanecer en el efector que deriva, durante todo el tiempo que sea necesario para que el paciente alcance la normotermia antes del traslado.
- » Usted debe estar en conocimiento de todos los procedimientos realizados al recién nacido en el efector de origen de la derivación. En consecuencia indague y registre todas las actividades realizadas.
- » Registre la temperatura al llegar (al efector de origen de la derivación), antes de iniciar el transporte y, en adelante, cada 30 minutos.
- » La incubadora de transporte deberá estar precalentada.
- » Utilice el sistema de servocontrol. Fije la temperatura de piel en 36,5 °C.
- » Fije correctamente el sensor de servocontrol de forma tal que se eviten las lesiones en la piel del recién nacido.
- » Sin servocontrol, la temperatura inicial del modo “Aire” de la incubadora debe ser para prematuros extremos:

< 1000 g	=	36 °C
1000-1500 g	=	35 °C
- » Disponga de un nido y ropa precalentada (para contener al recién nacido y evitar desplazamientos durante el viaje).
- » Continúe con los procedimientos ya iniciados (como bolsa plástica, gorro, colchón térmico).
- » Asegúrese de que el suministro de energía de la incubadora por

parte del vehículo de transporte (ambulancia, avión, etc.) funcione correctamente.

- » Utilice cubiertas para las cúpulas de las incubadoras a fin de disminuir las pérdidas por radiación, siempre que éstas permitan la correcta visualización del RNPT.
- » Controle la temperatura ambiental del vehículo de transporte.
- » No realice procedimientos innecesarios que favorecen la pérdida de calor.
- » Si se utiliza un colchón calefaccionado, evite el contacto directo de éste con la piel de prematuro.
- » De ser posible, administre los gases medicinales (Oxígeno-aire) tibios y húmedos.

Cuidado de la vía aérea durante el transporte del prematuro extremo

Evaluar clínicamente al paciente y también el soporte respiratorio que recibe. Es importante revisar los registros, interactuar con el personal que inició la asistencia del niño prematuro, y recopilar toda la información disponible que se considere útil para continuar el cuidado. Identifique al RN.

- » Se debe controlar la posición del cuello del prematuro (especialmente si no está intubado) y, **si es necesario, libere la vía aérea de secreciones.**
- » Ante un prematuro que recibe ventilación manual, mecánica o CPAP nasal, se debe colocar una sonda orogástrica para descomprimir la cámara gástrica.
- » Antes de realizar el traslado, evalúe si el prematuro extremo requiere intubación. Si el paciente está estable y no tiene indicación de surfactante, se lo puede trasladar con CPAP nasal.
- » Cuando el paciente está intubado, controle la correcta fijación del tubo endotraqueal (TE). Registre el diámetro y centímetros introducidos del tubo.
- » Asegúrese de que los desplazamientos accidentales de los circuitos conectados con el TE no influyan sobre la posición inicial del mismo.
- » Si un prematuro extremo no recibió surfactante y el equipo de transporte considera que es necesario, debe administrarlo antes de la partida.
- » Controle que todas las conexiones vinculadas a la administración de gases (aire u Oxígeno) estén correctas y “seguras” desde las

10

fuentes de los gases hasta los dispositivos colocados al paciente.

- » Revise todos los sitios de entrada de tubuladuras en la incubadora y fíjelos de modo que, de ser necesario, sea posible acceder al paciente sin inconvenientes.
- » La saturación deseada para el prematuro extremo durante el transporte, es idéntica a la deseada en la UCIN y debe seguir las recomendaciones de saturación para el prematuro del Ministerio de Salud de la Nación.
- » La lectura de la saturación de Oxígeno durante el transporte puede ser interferida por el exceso de movimiento o vibraciones. Los monitores destinados para traslado deben conservar una buena correlación, aun durante el movimiento. Recuerde que existen múltiples causas para la baja saturación de Oxígeno: vasoconstricción, hipotensión, perfusión deficiente de los tejidos o colocación incorrecta del sensor.
- » Los parámetros del respirador deben ser fijados antes de conectar al paciente, y siempre con atención a los que recibía antes del traslado.
- » Ante cualquier cambio, debe esperarse la respuesta del paciente para iniciar el viaje.

Los siguientes criterios de saturación óptima de Oxígeno en prematuros deben ser cumplidos hasta las 8 (ocho) semanas de vida postnatal y hasta completar la vascularización retiniana.²

En pacientes con displasia broncopulmonar, el nivel de saturación indicado es del 93%, sin superar ese valor hasta completar la vascularización retiniana.

RN PREMATURO DESEADA	SATURACIÓN DEL SATURÓMETRO	ALARMA MÍNIMA DEL SATURÓMETRO	ALARMA MÁXIMA
< 1200 g ó < 32 semanas	86 a 92%	85%	93%
> 1200 g > semanas	86 a 94%	85%	95%

² Tomados de *Prevención de la ceguera en la infancia por Retinopatía del Prematuro*. Buenos Aires, Ministerio de Salud de la Nación, 2010.

ADMINISTRACIÓN DEL SURFACTANTE EXÓGENO
EN PACIENTES PREMATUROS QUE SERÁN TRASLADADOS

- » Para administrar surfactante antes del arribo del equipo de transporte, es requisito que el paciente haya sido evaluado y que el personal esté entrenado en intubar y realizar el procedimiento con seguridad.
- » Si el transporte del paciente se realizara antes de las dos horas de vida y no hay seguridad de que el surfactante pueda administrarse con éxito, se recomienda esperar por el equipo de transporte. Mientras tanto, se aconseja cuidar la vía aérea y realizar el soporte respiratorio necesario.
- » Recibir tratamiento profiláctico (es decir, administrar surfactante a todos los prematuros extremos) no da mejores resultados que el tratamiento de rescate y precoz (es decir, en las primeras dos horas de vida).
- » Recuerde que luego de administrar surfactante disminuyen los requerimientos de Oxígeno y aumenta la distensibilidad pulmonar, por lo que deberá modificar los parámetros de la ventilación mecánica de acuerdo con los cambios en la función pulmonar.

Cuidados del sistema circulatorio, aportes de líquidos y de Glucosa, durante el transporte del prematuro extremo.

El mantenimiento del gasto cardíaco adecuado es esencial para mantener la circulación. La mejor manera de mantener la circulación es realizar un aporte oportuno de los líquidos, Glucosa y electrolitos. Los bebés con condiciones inestables generalmente no pueden alimentarse, de modo que es importante el comienzo de una infusión intravenosa de líquidos y Glucosa.

Requisitos para realizar el traslado:

- » 1 (un) acceso venoso periférico seguro.
- » 1 (un) acceso venoso central (canalización venosa umbilical / catéter percutáneo).
- » Asegurar la correcta fijación y permeabilidad de los accesos venosos.
- » Líquidos de mantenimiento: 100 ml/kg; flujo de Glucosa 5-6 mg/kg/min.
- » Ante un paciente con inestabilidad hemodinámica que deba ser trasladado, se debe evaluar y tratar la presencia de:
 - » Hipoxia
 - » Hipoglucemia

10

- » Hipotermia
- » Acidosis
- » Arritmias
- » Infecciones
- » Trastornos en los líquidos o electrolitos.
- » Controlar el correcto funcionamiento de las bombas de infusión y de todas las conexiones de las tubuladuras hacia el paciente.
- » Controlar la presión arterial y todos los síntomas o signos de inestabilidad hemodinámica.
- » Evitar, en general, el uso de “bolos” de líquidos o medicamentos.
- » Si se confirma hipotensión con otros síntomas de inestabilidad cardiovascular, comenzar tratamiento con Dobutamina o Dopamina.
- » Iniciar tratamiento antibiótico empírico, precedido de las muestras de cultivo.

Evitar la aceleración y la desaceleración

Existe evidencia disponible que ha demostrado que las variaciones bruscas en la velocidad del móvil de transporte (aceleración y desaceleración) aumentan el riesgo de hemorragia intraventricular en los recién nacidos prematuros, por lo cual se recomienda evitarlas, así como utilizar nido y cinturón de seguridad dentro de la incubadora de transporte.

Cuidados de los padres del prematuro extremo

Así como el prematuro es un ser único e irrepetible, su familia también lo es. El equipo de salud debe estar organizado y aplicar todos los progresos y esfuerzos para hacer que este período de transición sea tolerado por el grupo familiar de la mejor manera posible.

CAPÍTULO 11 | TRASLADO DEL PACIENTE CRÍTICAMENTE ENFERMO EN SITUACIONES ESPECIALES

11



11

Uso de surfactante y transporte neonatal

La terapia con surfactante exógeno es estándar de cuidado en el manejo del Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDR) en recién nacidos prematuros. El desarrollo de esta terapia ha constituido un significativo e histórico avance en el cuidado intensivo neonatal debido a que su uso provocó la disminución de la morbi-mortalidad de neonatos con SDR. Su uso se ha estudiado también en otras patologías que provocan insuficiencia respiratoria aguda en el recién nacido, como en la aspiración de líquido amniótico meconial, hemorragia pulmonar y bronconeumonía. Por todo lo dicho sería apropiado que, cuando existe indicación clínica, el equipo de transporte administre surfactante de forma previa al traslado.

Pocos artículos y resúmenes reportan los resultados y complicaciones de esta práctica.

No obstante, si se ha administrado surfactante recientemente, es imprescindible tener en cuenta los siguientes puntos:

- » Evaluar la posición, permeabilidad y fijación del tubo endotraqueal.
- » Evaluar los cambios de la *compliance* que requieren modificaciones de los parámetros de asistencia respiratoria mecánica, para evitar la sobredistensión pulmonar y el barotrauma consiguiente.
- » Estar alerta ante la aparición de escapes de aire.

Por tales razones, algunos equipos de transporte esperan 30 minutos después de administrar surfactante antes de movilizar al paciente, ajustar los parámetros del respirador, la FiO_2 , etc.

Uso de CPAP durante el traslado

El CPAP nasal es un método eficaz de apoyo respiratorio en el recién nacido. Desde el punto de vista técnico, es posible usar CPAP durante el transporte terrestre y recientes artículos muestran que su empleo puede ser efectivo, sin efectos adversos.

Sin embargo, es muy importante seleccionar de forma adecuada la población que podría recibir esta forma de soporte respiratorio:

- » Pacientes estables en resolución de su patología.
- » Pacientes que no han aumentado sus requerimientos de Oxígeno durante las últimas 48 hs.
- » Pacientes en período de retiro del soporte ventilatorio.
- » En general, son traslados de retorno a su Hospital de origen.
- » Debe ser aplicado por personal entrenado y capaz de realizar intubación endotraqueal en caso de necesidad.

Hipertensión Pulmonar Persistente del Recién Nacido (HPPRN)

Los pacientes con HPPRN deben ser seguidos muy de cerca, evaluando en forma permanente su respuesta al tratamiento.

En estos pacientes resulta fundamental encontrar el momento oportuno para hacer la solicitud de derivación y de traslado. Si el paciente no mejora con el tratamiento habitual, muestra signos de deterioro progresivo, o bien si en cualquier etapa de la enfermedad excede las posibilidades de tratamiento que brinda la institución, el paciente debe ser trasladado y dicho traslado debe ser realizado por un equipo especializado.

Cuanto antes se realice el traslado, menos riesgos correrá el paciente. El índice de oxigenación (IO) es útil para evaluar, de forma objetiva, la severidad de la hipoxemia en la hipertensión pulmonar persistente y guiar la toma de decisiones, como la administración de Oxido Nítrico y la utilización de ECMO*. La fórmula para calcularla es: $[\text{presión media de la vía aérea} \times \text{FiO}_2 \text{ ffi PaO}_2] \times 100$. Un índice de oxigenación alto indica una falla respiratoria hipoxémica severa.

Evaluación previa y tratamiento durante el traslado

- » Registrar de forma detallada el tratamiento brindado al paciente y las respuestas obtenidas.
- » Confirmar con Rx la posición del tubo endotraqueal.
- » Mantener monitoreo continuo de la frecuencia cardíaca, la saturación y la tensión arterial.
- » Estimulación mínima.
- » El manejo ventilatorio y hemodinámico es determinante en esta patología.
- » Si el paciente presenta oxigenación o ventilación deficiente, intubar.
- » Ventilar con la FiO_2 suficiente para mantener saturación $> 95\%$.
- » Utilizar manómetros de presión durante el bolseo.
- » Considerar el uso de Oxido Nítrico (ver más adelante).
- » Asegurar y aspirar el tubo endotraqueal.
- » Mantener adecuado volumen circulatorio, con balance estricto de ingresos y egresos.
- » Accesos endovenosos adecuados: con canalización venosa y arterial umbilical. Una vías periférica será de utilidad para la administración de volumen, sedación y otras medicaciones.

* ECMO: Oxigenación post membrana extracorpórea (por sus siglas en inglés: *Extracorporeal Membrane Oxygenation*).

11

- » Realizar análisis del estado ácido-base antes de la partida y ajustar los parámetros de asistencia respiratoria mecánica.
- » Proceder a la sedación y administrar relajantes musculares para el traslado.
- » Realizar monitoreo continuo de la tensión arterial y evaluar los requerimientos de inotrópicos. De ser necesarios, garantizar su correcta administración.
- » **MUY IMPORTANTE:**
 - » Evitar los episodios de hipoxemia e hipotensión.
 - » Mantener al paciente sedado y con parálisis muscular.
 - » Realizar monitoreo estricto de signos vitales.

Oxido Nítrico inhalado (ONi) y transporte neonatal

El Oxido Nítrico inhalado provoca vasodilatación pulmonar selectiva de forma potente y sostenida, sin disminuir el tono vascular sistémico, provocando mejoría en la oxigenación del recién nacido de término (RNT) con hipertensión pulmonar persistente (HPPRN) y falla respiratoria severa. Reduce la necesidad de ECMO.

El ONi está indicado en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipoxémica asociada a hipertensión pulmonar persistente. Sin embargo, debemos recordar que antes de utilizar el ONi deben iniciarse los tratamientos adecuados para intentar estabilizar al paciente, corrigiendo las situaciones que incrementan la presión arterial pulmonar y propiciando un adecuado reclutamiento alveolar por medio del modo y la estrategia ventilatoria más adecuadas para cada paciente. El ONi está indicado en recién nacidos de término y casi de término (> 34 semanas de edad gestacional) con evidencia de hipertensión pulmonar persistente con índice de oxigenación postductal (IO) igual o superior a 25 (IO= presión media de la vía aérea x fracción inspirada de Oxígeno), con signos ecocardiográficos de hipertensión pulmonar

Aproximadamente un 30% de los pacientes no responden de manera sostenida al tratamiento con ONi. Estos pacientes son posibles candidatos a ECMO. Por tal motivo, es necesario conocer algunas condiciones y requisitos del transporte de estos pacientes.

Si se ha iniciado la terapia con ONi, ésta debe mantenerse durante el traslado, aun en los niños que han respondido de manera pobre al tratamiento, debido a que la suspensión brusca del ONi puede asociarse con hipoxemia de rebote.

El personal que realice el traslado no solamente debe estar entrenado en el correcto uso del ONi sino también en el adecuado manejo integral del paciente durante el transporte.

El sistema de entrega de ONi debe cumplir con los mismos requisitos de seguridad y calidad que los sistemas utilizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

La administración de ONi durante el transporte ha demostrado ser segura y efectiva tanto en el transporte terrestre como en el aéreo.

El equipo de traslado que utilice ONi durante el traslado deberá:

- » Estar ampliamente entrenado en el uso del ONi.
- » El equipamiento a utilizar deberá medir las concentraciones entregadas de ONi, NO₂ y FiO₂.
- » Consenso de indicaciones de ONi.
- » Que el Equipo de Traslado tenga un criterio unificado acerca de la administración de ONi.

Membrana de Oxigenación Extracorpórea (ECMO) durante el transporte

La ECMO es una técnica desarrollada para asegurar un adecuado aporte de Oxígeno a los pacientes que sufren fallo respiratorio o cardíaco en los que las terapéuticas “convencionales” hubieren fallado. Es un procedimiento altamente invasivo que requiere la canulación de venas y arterias importantes, las cuales luego, en general, son ligadas definitivamente.

Si bien en nuestro país hay equipos que desarrollan la ECMO en ámbitos públicos y privados, aún no se ha desarrollado un equipo de transporte que brinde ECMO durante el traslado. Por otra parte, a pesar de que diferentes estudios publicados demuestran que la ECMO puede aplicarse durante el traslado, no existe evidencia que muestre que esta práctica sea preferible a trasladar al paciente candidato a ECMO de forma adecuada.

Los centros con ECMO prefieren la rápida identificación y transporte del paciente que puede requerir ECMO a fin de prevenir, de esta manera, que la condición del paciente sea tan inestable que no pueda enfrentar el traslado.

Cuando es necesaria la ECMO para el tratamiento de HPPRN, el paciente debe reunir ciertos criterios de elegibilidad:

- » Peso >2000 g.
- » Edad gestacional >34 semanas.

11

- » Inadecuada oxigenación.
- » < 10-14 días alto requerimiento de ARM.
- » Condición cardiopulmonar reversible.
- » Coagulopatía no significativa o sangrado controlable.
- » Lesiones cardíacas corregibles.
- » Ausencia de malformaciones congénitas letales.
- » Ausencia de daño cerebral irreversible.
- » Ausencia de HIC: grado 3-4.

Encefalopatía Hipóxico Isquémica (EHI): Hipotermia terapéutica

En el Capítulo 5: Estabilización de la temperatura, se discutió la importancia de la hipotermia terapéutica, ya que ha demostrado ser eficaz y segura para el tratamiento de neonatos con encefalopatía hipóxico isquémica.

En este capítulo haremos referencia a los detalles del traslado del paciente con EHI y que requiere hipotermia terapéutica.

Debido a que el enfriamiento es más eficaz cuanto antes se inicia, el enfriamiento pasivo debe iniciarse tan pronto como sea posible. En condiciones ideales, deberá comenzar en el mismo lugar del nacimiento.

Recordemos que la hipotermia pasiva se debe considerar para los bebés con riesgo de sufrir encefalopatía y que cumplan con los siguientes criterios:

- » Gestación \geq 36 semanas y la edad \leq 6 horas de vida.
- » Sangre de cordón con el pH \leq 7,0, o déficit de bases \geq 16 mEq/L, o en la primera hora de vida de 7,01 a 7,15, o base déficit de 10 a 15,9 mEq/L.
- » **MÁS** la presencia de **DOS** de las siguientes características:
 - » **Presencia de un evento perinatal agudo como:** desaceleraciones tardías o variables, prolapso de cordón, desprendimiento de placenta, hemorragia, paro cardiorrespiratorio.
 - » **Estado del recién nacido:** depresión neonatal grave, puntuación de Apgar < de 5 puntos a los 10 minutos de vida.

Contraindicaciones

- » Recién nacidos que requieren cirugía durante los primeros tres días de vida.

- » Presencia de otras anomalías indicativas de pobres resultados a largo plazo (ej: anomalías estructurales).
- » Infantes moribundos.

Equipamiento

Además del equipamiento habitual para traslado, se requiere:

- » Sensor de temperatura rectal, cable y monitor.
- » Termómetro para lectura de temperatura ambiental.
- » Instructivo de enfriamiento.
- » Planillas de registro de datos.

Precauciones y riesgos

- » Probar el funcionamiento de los termómetros.
- » Realizar el monitoreo continuo de la temperatura rectal utilizando un sensor descartable conectado de forma permanente al monitor de traslado.
- » Tener en cuenta que la batería de la incubadora, a carga máxima, dura aproximadamente una hora.
- » No dejar que la temperatura baje de 33 °C.
- » El enfriamiento activo con el uso de un ventilador o con bolsas puede causar sobreenfriamiento.
- » No se debe utilizar hielo para disminuir la temperatura del recién nacido ya que puede causar hipotermia severa.
- » La temperatura ambiental extrema puede provocar:
 - » Dificultades para alcanzar y mantener la temperatura dentro del rango deseado: 33,0 °C-34,0 °C.
 - » Afectar de forma adversa al equipo de traslado.

Manejo para mantener la temperatura dentro del rango deseado: 33,0 °C -34.0 °C

Antes de la salida

- » Ajuste la temperatura del vehículo de 18 °C - 24 °C.
- » Ajuste la temperatura de la incubadora a 25 °C.
- » Brinde al efector que solicita la derivación las pautas necesarias para que inicie el enfriamiento pasivo y medidas de manejo general.
- » Controle los sensores.

Al arribo al centro que solicitó la derivación

- » Documente la temperatura inicial.

11

- » Al arribo, documente la temperatura rectal, ambiental y de la incubadora.
- » Inserte el sensor rectal 2-3 cm, fíjelo y comience el monitoreo continuo de la temperatura rectal.
- » Mantenga la temperatura entre 33,0 °C y 34,0 °C.

Mientras está en el hospital, siga las instrucciones que aparecen Capítulo 5: Estabilización de la temperatura. Si la temperatura alta persiste, considere otros factores que pueden mejorar el enfriamiento como:

- » Quitar gorrito, medias, etc.
- » Una vez que el recién nacido ha sido transferido a la incubadora de transporte, utilice el protocolo de enfriamiento pasivo durante el traslado (ver Figura 1). Si durante el traslado la temperatura permanece alta, considere:
 - » Reducir la temperatura de la ambulancia.
 - » Disminuir la temperatura de la incubadora.
 - » Abra las ventanas de la incubadora de transporte.

Durante el traslado

- » Mantenga la temperatura dentro del rango deseado.
- » Documente la temperatura cada 15 minutos.

Otras consideraciones para el manejo de la Encefalopatía Hipoxico-Isquémica neonatal durante el traslado

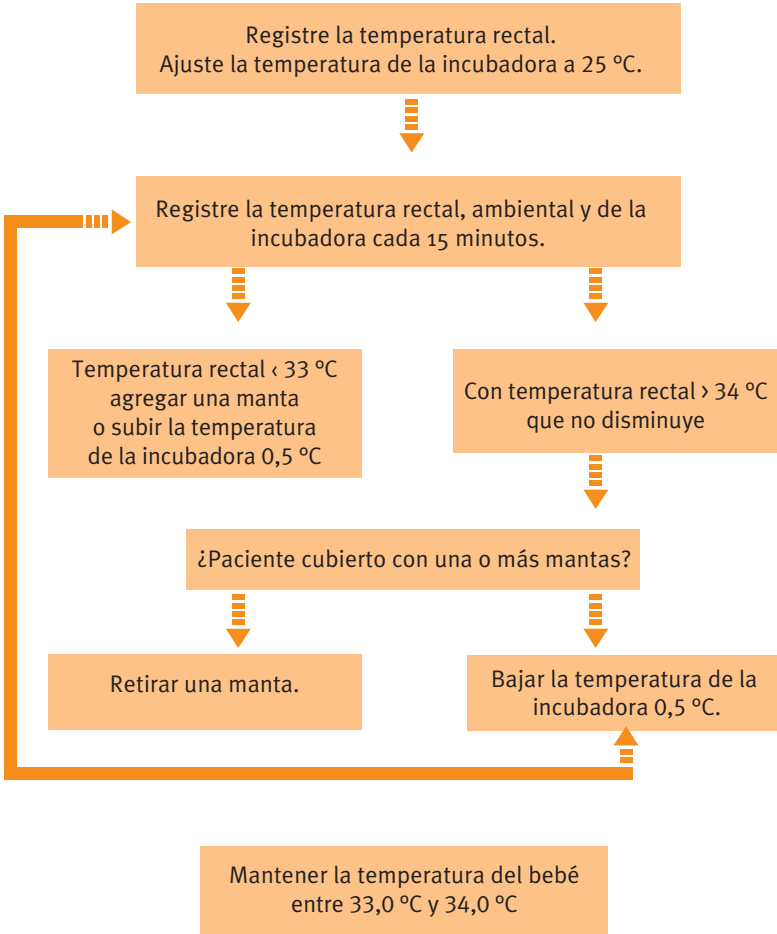
- » Considere la ventilación mecánica para sostener la oxigenación adecuada.
- » Evite la hipocarbica iatrogénica.
- » Recuerde que el paciente puede requerir sedación.
- » Evite la parálisis muscular.
- » Evalúe la necesidad de un acceso venoso central y de monitoreo de tensión arterial invasiva durante el traslado.
- » Mantenga la tensión arterial dentro de los límites normales.
- » Trate los trastornos de la coagulación antes de realizar el traslado.
- » Restricción hídrica: coloque plan de hidratación a 40 ml/kg/día con Dextrosa al 10%. De haber hipoglucemia, aumente la concentración de Glucosa. Evite aumentar el volumen de líquidos a infundir.

- » Documente el estado neurológico y, de presentar convulsiones, trátelas:
 - » Fenobarbital 20 mg/kg/dosis EV, a pasar en 20 minutos,
 - » De ser necesario, puede repetir la dosis.
- » Apague la servocuna tan pronto como se considere el diagnóstico de Encefalopatía Hipóxico-Isquémica perinatal aguda.
- » Apague todas las fuentes de calor, calentadores, estufas, calentadores y retire el abrigo. Deje únicamente el pañal.
- » Si Ud. no puede atender integralmente a este paciente, llame al Hospital de tercer nivel para consultar e iniciar la transferencia.
- » Si el bebé cumple los criterios, la hipotermia pasiva continúa.
- » Si el bebé no cumple los criterios, se reanuda la termorregulación normalmente.

Mantenimiento de la Hipotermia pasiva durante el período de estabilización y durante el transporte

- » Controlar y registrar la temperatura rectal cada 15 minutos.
- » Objetivo mantener el rango de temperatura rectal entre 33 °C a 34 °C.
- » Si la temperatura rectal es inferior a 33 °C.
- » Vista y cubra al bebé.
- » Si la temperatura rectal cae por debajo de 31 °C, llame al Centro de mayor complejidad para obtener instrucciones adicionales.

11



CAPÍTULO 12 | SOPORTE EMOCIONAL

12



El cuidado centrado en la familia reconoce y respeta el papel fundamental de la familia en la vida del recién nacido. Esta forma de cuidado ha demostrado ser capaz de mejorar el nivel de satisfacción de la familia y del paciente y, si bien el traslado requiere una organización de tipo técnico, es necesario considerar que ésta debe incluir a los padres del bebé desde el primer momento en que se toma la decisión de su derivación.

Es necesario estimular la comunicación: Los padres de un recién nacido enfermo o prematuro no tienen las mismas oportunidades para estar en contacto con su bebé que los padres de un niño sano nacido a término. En general, cuando el niño debe ser reanimado o nace enfermo, no es colocado sobre el pecho de su madre, sino que es llevado a una mesa de recepción y reanimación, y rodeado por un equipo de profesionales de la salud. A veces este cuidado se proporciona en la sala de partos; pero otras veces el niño es trasladado a otra área donde hay más espacio y mejores condiciones para su atención. Inclusive, en ocasiones el bebé debe ser llevado a la UCIN o a otra unidad de mayor complejidad.

Esta separación necesaria genera distancia y puede disminuir la cantidad y calidad de la comunicación que normalmente ocurre entre el bebé y sus padres. Sin embargo, este contacto inicial es muy importante para las familias y se puede facilitar permitiendo mayor participación de la familia, fomentando el contacto con el recién nacido y brindando adecuada información sobre el estado del niño. Compartir no sólo la información sobre el estado de salud, sino también las cualidades únicas del niño, puede ser de gran apoyo para la familia durante este tiempo.

Los padres de los niños que serán trasladados necesitan sentir que son parte del proceso y que son capaces de participar activamente de las decisiones. Lo primero, entonces, es comunicar a los padres el estado clínico del bebé y cuáles son los motivos por los que debe ser trasladado. Es decir, deben ser informados sobre el diagnóstico, el plan de traslado, las posibilidades de tratamiento y los beneficios y posibles complicaciones que puede generar el traslado. La reiteración y la claridad de la de la información brindada son muy importantes, debido a que el nivel de estrés de los padres dificulta la comprensión total del problema aun si se hubiere tomado la precaución de repetir la información.

Un buen objetivo a cumplir es la preparación de materiales impresos “consensuados” entre el Hospital de referencia, el equipo de traslado y el centro de mayor complejidad, referidos a:

- » quién puede o debe acompañar al bebé;
- » dónde estará internado;
- » cuál es la dirección exacta de la Unidad de Neonatología, su número de teléfono y quiénes son sus responsables;
- » aclarar si hay otras formas de comunicación desde zonas alejadas (como radio, Internet, etc.);
- » con qué facilidades cuenta, en destino, el familiar que acompaña al paciente;
- » dónde podrá permanecer el familiar mientras dure la permanencia del bebé en la Unidad de mayor complejidad;
- » si el familiar acompañante tendrá posibilidades de contar, en destino, con alimentos u otros servicios básicos.

Antes del traslado: Es muy importante que el equipo de transporte tome conocimiento de toda la información que los padres hayan recibido previamente, de manera tal de manifestarse en coherencia con ella. De lo contrario, los padres pensarán que el personal de salud está diciendo cosas diferentes y creerán que no están de acuerdo con el tratamiento.

La comunicación entre el equipo de traslado y la familia debe ser clara y fluida. Eso tranquiliza a los padres y genera el imprescindible marco de confianza mutua para que el traslado se desarrolle de forma adecuada.

Otro aspecto importante es favorecer la visita de la madre a la habitación, antes del transporte de su hijo. Esto debe cumplirse inclusive con el niño más grave, salvo que los padres expresen que quieren prescindir de la visita. Allí la familia debe tener la oportunidad de ver y tocar a su hijo. El equipo encargado del traslado decidirá cuál es el mejor momento para llevar a cabo esta práctica. Es deseable que se les permita sacarle una foto al recién nacido para la familia. Esto es más que importante cuando la gravedad de la madre no permitió que conociera a su hijo. En el tiempo de recuperación de la madre, la foto del bebé la motivará y ayudará a superar sus problemas de salud.

En general, la familia que queda en el Hospital de origen de la derivación (generalmente la madre, debido a su estado) necesitará apoyo afectivo u otra forma de intervención si “recibe malas noticias”. Pero existen también otros aspectos importantes a considerar, como los planes de la mamá para el amamantamiento. En la mayoría de los casos, lo mejor es animar a la madre a extraerse leche lo más pronto posible y sin demora. La extracción temprana ayudará a estabilizar la producción de leche lo cual, más tarde, podría resultar frustrante o desalentador.

12

Incorpore a la persona que acompaña al bebé (generalmente el padre) como parte del equipo encargado del traslado y tratamiento del mismo.

Durante el traslado: El equipo de transporte le explicará claramente al familiar que acompañe al neonato que todos los ocupantes del vehículo deben utilizar cinturón de seguridad y que los niños nunca deben ser transportados en los brazos de sus padres.

El equipo de transporte no debe limitarse a los procedimientos técnicos de la asistencia: el neonato que está enfermo en general está estresado y necesita contención.

Recomendaciones para el personal que cuida al bebé:

- » Toque gentilmente al paciente.
- » Use un tono de voz suave.
- » Cubra los ojos del bebé de las luces brillantes.
- » Cúbrale las orejas para protegerlo de los sonidos fuertes.
- » Contenga al bebé con un nido.
- » Cuide que su posición sea confortable.
- » Evite los procedimientos dolorosos e innecesarios.
- » Utilice sedantes o analgésicos cuando este indicado.
- » Provéalo de un chupete.
- » Facilite el contacto piel a piel.
- » Facilite la presencia de los padres y permita que participen en el cuidado de su hijo.

Después del transporte: El equipo de transporte deberá informar a los familiares que acompañaron al recién nacido durante el traslado acerca de las condiciones del paciente a su arribo al nuevo centro de atención, así como sobre cuáles las conductas terapéuticas subsiguientes. De ser posible, le indicará quién será el responsable de brindarle información en el nuevo Centro.

Es deseable, además, que la comunicación entre los efectores del hospital de referencia y del centro que recibió al bebé continúe, a fin de compartir la información sobre la evolución del bebé.

Aprendizaje desde la práctica: La reanimación y la estabilización son un esfuerzo del equipo. Cada experiencia clínica, especialmente un evento inusual, es una oportunidad para aprender de la situación y de las acciones tomadas por el equipo. La revisión del caso puede ayudar a reconocer qué se hizo bien o qué es necesario mejorar, y a fortalecer la confianza y la autoestima del grupo.

El proceso de atención debe ser utilizado como una herramienta educativa o una actividad para mejorar la calidad de atención y para la solución proactiva de los problemas.

Lecturas sugeridas

- Fenton A.C., Leslie A, Skeoch C.H. *Optimizing neonatal transfer* Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;F215-F219.
- ACoRN: *Acute Care of at-Risk Newborns* / ACoRN Neonatal Society; ACoRN Editorial Board. Versión actualizada 2010.
- American Academy of Pediatrics Committee on Hospital Care. *Guidelines for air and ground transportation of pediatric patients*. Pediatrics. 1999
- American Academy of Pediatrics, *Textbook of Neonatal Resuscitation: Reanimación Neonatal* (5 Rev.Ed).de VV.AA. .2005
- Bellani P, Zerillo M, Rodriguez S y col. *Transporte Neonatal. Actualización*. Revista Medicina Infantil 2002; (IX): 22-29.
- Butterfield LJ. *Regionalization for respiratory care*. Pediatr Clin North Am 1973; 20:499-505
- Skeoch C.H., Jakson L, Wilson A.M, Booth P. *Fit to fly: practical challenges in neonatal transfers by air*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2005;90:F456-F460
- Coppola C.P. Tyree M., Larry K. *A 22-year experience in global transport extracorporeal membrane oxygenation*. Journal of Pediatric Surgery (2008) 43, 46-52
- CEFEN. *Transporte Neonatal*. Arch Arg Pediatr.1994;92:380
- Ricketts C. A. *Resuscitation of the Surgical Neonate*. Clinics in Perinatology 1999, 26: (3) 693-717.
- Roig C, BerruetaM. *Estabilización y transporte de pacientes pediátricos y neonatales*. 2005. Sociedad Argentina de Pediatría.
- Cuidado del recién nacido al nacer y emergencias en el primer mes de vida* (IMEESC 3.2 y Manejo Integrado del Embarazo y el Parto. Manejo de los Problemas del Recién Nacido: guía para médicos, enfermeras y matronas (parteras) OMS 2003 ISBN 92 4 154622 0. “Recién nacido OMS”).
- Lutman D., Petros A. *Inhaled Nitric Oxide in Neonatal and Paediatric Transport* Early Human Development 84 (2008) 725-729.
- Jaimovich D.G. *Transporte de pacientes pediátricos críticos: entrando en una nueva era*. Anales Españoles de Pediatría. 2001, 54:209-212
- Reisner D. Landers S: *Collaboration Between Obstetricians and Neonatologists: Perinatal Safety Programs and Improved Clinical Outcomes*. Clinics in Perinatology. March 2010, Volume 37,1 , 179-188,
- Bowman E. *Control of Temperature During Newborn Transport: and Old Problem with New Difficulties*. J Paediatr Child Health 1997; 33:398-401.
- Meckler G, Lowe C. *Transporting Infants on Prostaglandin E1*. Pediatrics 2009; 123:1 e25-e30

- Gomez M, Hageman J: *Neonatal Transport: A Protocol for Ambulance Transfer to a Neonatal Intensive Care Unit*. J Perinatol 18: 411-417, 1998
- Guía para la atención del parto normal en maternidades centradas en la familia. Uranga A., Urman J., Lomuto C., Martínez I., Weisburd M.J., García O., Galimberti D., Queiruga M. Dirección Nacional de Salud Materno Infantil. Ministerio de Salud Pública de la Nación. Argentina 2004.
- Guidelines for Air and Ground Transport of Neonatal and Pediatric Patients*-American Academy of Pediatrics-2007
- Handbook of Pediatric and Neonatal Transport Medicine*-Jaimovich-2002
http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_107845_19/06/2010
<http://www.npeu.ox.ac/tobyregister/transport>
- Jaimovich D, Vidyasagar D. *Handbook of Pediatric and Neonatal Transport Medicine*. Philadelphia. Hanley & Belfus, 1996.
- James A, FRACP: *Resuscitation, Stabilization, and Transport in Perinatology. Current Opinion in Pediatrics* 1993; 5: 150-155.
- Wright JD. *Before the Transport Team Arrives: Neonatal Stabilization*. J Perinat Neonat Nurs 2000; 13(4):87-107.
- Fairchild K, Sokora D, Scott J. *Journal of Perinatology* (2010) 30; 324-329
- Karlsen, K.A. (2006). The S.T.A.B.L.E. Program: *Post-resuscitation/Pre-transport Stabilization Care of Sick Infants*. Guidelines for Neonatal Healthcare Providers. S.T.A.B.L.E., Salt Lake City, Utah.
- Browning K, Barr C, West *Transporting Newborn Infants With Suspected Duct Dependent Congenital Heart Disease On Low-Dose Prostaglandin E1 Without Routine Mechanical Ventilation*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007;F117-F119
- Browning K, Terrey A. *Stabilizing the Newborn for Transfer*. Australian Family Physician 2008;37;510-514
- Cornette L. *Contemporary Neonatal Transport: Problems And Solutions*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;89:F212-F214
- Leslie A, Barry PW. *Paediatric And Neonatal Critical Care Transport*. BMJ Books, 2003, London
- Prasad M, Major CW, Shenai JP. *Surfactant Treatment in Neonatal Transport*. 2001 Pediatric Academic Societies Annual Meeting April 28-May 1, 2001.
- Moreno N, Flores M, et al: *Cuidados de Enfermería Neonatal*. Buenos Aires, Científica interamericana, , 1999, p 657-665
- Neonatal transport: A review of the current evidence. *Hubert Messner Neonatal Intensive Care Unit*-Regional Hospital of Bolzano, Italy Early Human Development 2011 in Press.
- Operational Policies and Stabilization Guidelines*. Harrison/ Watts/ Smith/ Harness/ Davidson. April 2011. Embrace. Yorkshire & Humber. Infant & Children's Transport Service

- Paediatric and Neonatal Critical Care Transport*. BMJ Publishing Group 2003
- Pavuluri, J *Paed Child Health* 1999 Dec;35(6):530-535 SPR 2001
- Pettett G, Merenstein GB, Battaglia FC, et al. *An analysis of air transport results in the sick newborn infant: part I: The transport team*. *Pediatrics* 1975; 55:774-782
- Bomont R K, Cheema I U. *Use Of Nasal Continuous Positive Airway Pressure During Neonatal Transfers*. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006;91:F85-F89
- Kempley S.T.,Baki Y.,Hayter G. *Effect Of A Centralized Transfer Service On Characteristics Of Inter-Hospital Neonatal Transfers*. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92:F185-F188
- Shivananda S, Kirsh J, Whyte H. *Accuracy Of Clinical Diagnosis And Decision To Commence Intravenous Prostaglandin E1 In Neonates Presenting With Hypoxemia In A Transport Setting*. *Journal of Critical Care* (2010) 25, 174.e1-174.e9
- Yeager S, Horbar J, Greco K. *Pretransport and Posttransport Characteristics and Outcomes of Neonates Who Were Admitted to a Cardiac Intensive Care Unit*. *Pediatrics* 2006;118:1070-1079
- Shlossman,P, James S., et al. *An Analysis of Neonatal Morbidity and Mortality in Maternal (in utero) and Neonatal Transport at 24-34 Weeks' Gestation*. *American Journal of Perinatology* 1997 14:449-456.
- Stabilization And Transport Of Infants Referred For Cooling*-Smith/Harrison April 2011. Embrace. Yorkshire & Humber. Infant & Children's Transport Service
- The Paediatric Intensive Care Society. *Standards For The Care Of Critically Ill Children* (2010).
- Toolkit for High Quality Neonatal Services*. DOH (11/09)
- Cornette L. *Transporting The Sick Neonate*. *Current Paediatrics* (2004) 14, 20-25.
- University of Washington Academical Medical Center, Children's Hospital and Regional Medical Center. *Immediate Care And Transport Of The Sick Newborn*. [http:// neonatal.peds.washington.edu/NICU-WEB/trans1.stm](http://neonatal.peds.washington.edu/NICU-WEB/trans1.stm)
- Yorkshire Neonatal Network *HIE guideline*.

» Dirección Nacional de Maternidad e Infancia



Ministerio de
Salud
Presidencia de la Nación

Av. de 9 de Julio 1925 (C1073ABA) - C.A.B.A. - República Argentina | 54-11-4379-9000
www.msal.gov.ar