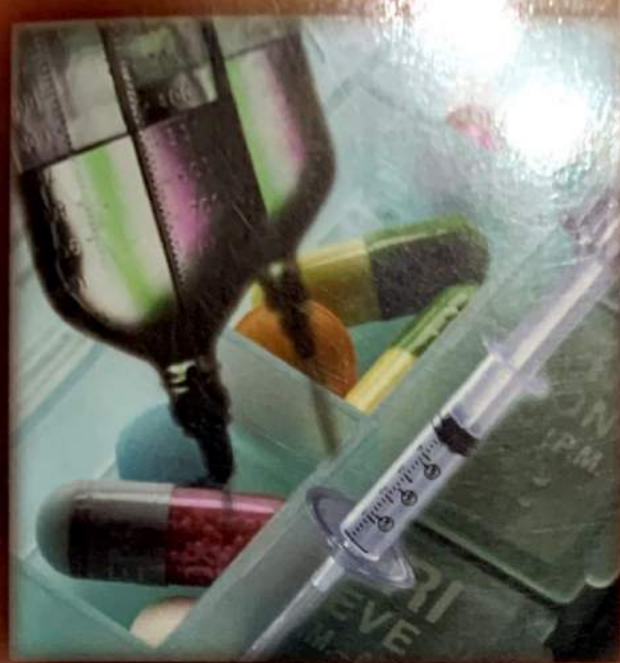


E
K



Farmacología en pediatría para enfermeras

Rosalinda Jiménez Aguilar
Gloria Luz Gallegos Méndez



Manual Moderno®

Farmacología en pediatría para enfermeras

**Dra. Rosalinda Jiménez Aguilar
E.E.P. Gloria Luz Gallegos Méndez
Hospital de Pediatría
Terapia Intensiva Pediátrica
Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS**

**Editor responsable:
Dr. Martín Lazo de la Vega Sánchez
Editorial El Manual Moderno**



Manual Moderno®

**Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
Av. Sonora 208 Col. Hipódromo, C.P. 06100 México, D.F.**

**Editorial El Manual Moderno, (Colombia), Ltda
Carrera 12-A No. 79-03/05 Bogotá, DC**

ANTECEDENTES HISTÓRICOS



En realidad, la historia de la farmacología inicia desde la era primitiva con la creencia de dioses a los fenómenos físicos que idolatraban y alababan que ya curaban, cuidaban y/o castigaban.

Es hasta Grecia que con la medicina egipcia se describe el primer epitauro.

Posteriormente en obras de Homero se describen plantas medicinales y destacan curanderos conocidos tales como: Aristoquio y Centauro menor. Se conoce de los primeros médicos: Orfeo Melacampo y Chirion. Y es hasta el advenimiento de Sócrates que inician las sectas filosóficas.

Platón y Aristóteles describen los primeros materiales farmacéuticos, Pero es en Alejandría el núcleo más importante de esta cultura donde nacen, se forman y se dividen tres ramas:

- Medicina
- Cirugía
- Farmacéutica

Se forma la primera escuela empírica de polifármacos y es aquí donde marca la historia una gran era.

Existiendo profesores, y llamando a los polifármacos formados por una gran variedad de combinaciones de plantas ornamentales medicinales y sustancias químicas llamadas alexifármacos, por el gran emperador Alejandro Magno.

Formándose las triacas y destacando la primer mujer en esta área: Artemisa.

Asimismo en la medicina romana se hayan grabados en los grandes templos, legado de la humanidad, cómo los siervos llevaban a los emperadores ofrendas, entre ellas plantas medicinales y combinaciones de sustancias, las cuales eran probadas por los sirvientes previamente por el gran miedo de ser usadas como venenos por sus propios familiares y ocupar el trono.

A mediados del siglo I a. C, con Aurelio Celso y Nerón se instaura la primera Escuela Metodista reuniendo escuelas y sistemas y crea el primer tratado de Medicina, llamado así aunque sólo contenía todos los antecedentes de fármacos previamente formados y la cura de enfermedades de forma somera, ya que los emperadores hacían que se dedicarían a la formación de pósimas y antídotos en contra de venenos por el miedo a ser asesinados.

Hasta **La Edad Media** sigue prevaleciendo el temor a ser asesinado, y se forma la primer farmacia galénica en honor a la persona que se dedica a organizar y recolectar toda la información y antecedentes previos, dándose a la tarea de hacer de la farmacia una ciencia autónoma.

FACTORES QUE RIGEN LA RELACIÓN ENTRE LA DOSIS PRESCRITA DE UN MEDICAMENTO Y SU EFECTO



La terapéutica es el aspecto de la atención del enfermo que más facilita la obtención de datos útiles porque implica una intervención y brinda la oportunidad de evaluar respuestas. Estos fenómenos clínicos pueden ser definidos, descritos y cuantificados con cierta precisión.

Para esto es importante no etiquetar a las enfermedades como "fenómenos estáticos" evitando de esta forma emprender terapias "estándar" y dosis "estándar" y por el contrario, identificar y compensar los cambios que ocurren en la fisiopatología, conforme evoluciona la enfermedad subyacente.

No tomar en consideración las variables involucradas cuando se planea una maniobra terapéutica puede dar por resultado la ineficacia de dicha maniobra en algunos pacientes o la posibilidad de intoxicación (evitable) en otros.

INDIVIDUALIZACIÓN DE LA FARMACOTERAPIA

Es reconocido y aceptado que en un mismo paciente puede haber una enorme variación en la respuesta a un mismo fármaco o método de tratamiento. Entre los factores que pueden causar dicha variabilidad se encuentran:

Variables farmacocinéticas

Las variables farmacocinéticas pueden explicar hasta en 50% o más la respuesta final de un fármaco.

Absorción: la absorción gástrica en neonatos y niños puede ser impredecible debido a variaciones en el pH gástrico, tiempo de vaciamiento y tiempo de tránsito intestinal. Al nacimiento el pH gástrico es prácticamente neutro tornándose ácido a las primeras horas del nacimiento. Se alcanza un pH semejante al del adulto aproximadamente a los 3 meses de edad.

Distribución: los medicamentos administrados por vía intravenosa, intramuscular, subcutánea o tópica pueden tener una distribución errática e impredecible debido a pobre perfusión, disminución de la masa muscular y diferencias en el porcentaje de agua corporal total en las diferentes edades pediátricas.

Metabolismo: la actividad de enzimas hepáticas se encuentra reducida en el periodo neonatal, por lo que se debe tener precaución en el uso de medicamentos que tienen un gran metabolismo como fenitoína, fenobarbital y diazepam.

Fármaco (o droga): sustancia compleja que al entrar en el organismo provoca una respuesta. Los fármacos casi siempre son compuestos extraños al organismo. Como tales, no se forman y se eliminan continuamente al igual que sucede con las sustancias endógenas.

El fin que persigue la administración de los medicamentos, es lograr un nivel eficaz del agente terapéutico en su sitio de acción. La relación entre la dosis de un fármaco que se administra a un paciente y la utilidad que se tiene para tratar la enfermedad se describe en dos áreas básicas de la farmacología: la farmacocinética y la farmacodinamia. Desde un punto de vista práctico, es posible definir uno y otro término como las modificaciones que impone el organismo al fármaco (farmacocinética) y los cambios que éste ejerce en el organismo (farmacodinamia).

FARMACODINAMIA

- Estudia la interacción que se produce entre el fármaco y el organismo.
- Estudia los mecanismos de acción y efectos de los fármacos en los organismos vivos.
- Lo que le hace el fármaco al organismo.

FARMACOCINÉTICA

Estudia la trayectoria del fármaco en el organismo así como los procesos que determinan la cantidad del fármaco disponible en el lugar de acción

- Lo que le hace el organismo al fármaco.

Dosificación

Cantidad del fármaco que se debe administrar para obtener un efecto determinado.

Dosis-fármaco

- Dosis mínima efectiva: por debajo de la cual no hay efecto.
- Dosis terapéutica máxima: desde la cual aparecen síntomas de intoxicación.
- Margen terapéutica: rango entre ambas dosis.

Formas farmacéuticas

Mezcla de sustancias de origen animal o vegetal en la cual no se conoce con exactitud el (los) componente(s) activo(s), ni la cantidad en que está(n) presente.

TABLA DE EQUIVALENCIAS Y CONVERSIONES MATEMÁTICAS



Tabla de equivalencias

$$\begin{aligned}1 \text{ kg} &= 1\,000 \text{ g} \\1 \text{ g} &= 1\,000 \text{ mg} \\1 \text{ mg} &= 1\,000 \mu\text{g}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}.1 \text{ g} &= 100 \text{ mg} \\\cdot 01 \text{ g} &= 10 \text{ mg} \\\cdot 001 \text{ g} &= 1 \text{ mg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}.1 \text{ mg} &= 100 \mu\text{g} \\\cdot 01 \text{ mg} &= 10 \mu\text{g} \\\cdot 001 \text{ mg} &= 1 \mu\text{g}\end{aligned}$$

Cálculo de superficie corporal

- 1) Niños menores de 10 kg de peso.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{peso} \times 4 + 9}{100} = \text{m}^2 \text{ de superficie corporal (SC)}$$

- 2) Niños mayores de 10 kg de peso

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{peso} \times 4 + 7}{90 + \text{peso}} = \text{m}^2 \text{ de superficie corporal (SC)}$$



PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA ELECCIÓN DE LA TERAPÉUTICA

La selección de los agentes terapéuticos apropiados requiere primeramente una cuidadosa y extensa investigación sobre la eficacia terapéutica del fármaco para un propósito determinado.

En segundo lugar, debe conocerse la farmacología del producto.

En tercer lugar, deben establecerse, antes de iniciar el tratamiento, unos criterios objetivos sobre los que juzgar la eficacia terapéutica y la toxicidad aceptable. Esto requiere un conocimiento de la farmacología, la toxicidad y la farmacocinética (vida media, aclaración, etc.) de la droga.

En cuarto lugar, debe establecerse, ante todo, un objetivo terapéutico final.

Los objetivos terapéuticos y tóxicos finales deben comunicarse a otros médicos y enfermeras que contribuyan al cuidado del paciente.

DISTRIBUCIÓN DE LOS FÁRMACOS EN LACTANTES Y NIÑOS

Absorción de los fármacos

Éste es el proceso por el cual un fármaco deja su lugar de administración y entra en la circulación general. La mayoría de los medicamentos cruzan las membranas biológicas por simple difusión, y la velocidad de paso se regula por los gradientes de concentración. Las propiedades fisicoquímicas de los medicamentos, el flujo sanguíneo en el sitio de la administración determinado por el estado fisiológico del lactante o del niño, y los efectos de la edad tras el nacimiento en la función gastrointestinal, también influyen en la regulación de la absorción de los fármacos.

Propiedades fisicoquímicas

Los componentes altamente liposolubles o que tienen un pK_a que permite que la mayoría de la droga exista en su forma no ionizada en el lugar de la absorción serán fácilmente absorbidas. Las drogas ácidas o alcalinas con bajos pK_a (ácido acetilsalicílico, pK_a 3.5; cafeína, pK_a 1.22) serán absorbidas rápidamente en el estómago, donde el ambiente es ácido, y menos en el intestino delgado, donde éste es alcalino.

Flujo sanguíneo en el lugar de la administración

La absorción tras la inyección intramuscular o subcutánea depende principalmente de la velocidad del flujo sanguíneo en el músculo o área subcutánea inyectada. Las condiciones

Se trata de una nueva disciplina que estudia el efecto de los fármacos en la salud de poblaciones, estudiando la frecuencia de enfermedades, eventos relacionados a la salud y enfermedad derivadas de uso de fármacos.

La farmacoepidemiología utiliza la estructura de la farmacología, de la epidemiología y de la economía para lograr establecer los beneficios y efectos adversos en la salud de las poblaciones que se exponen a diferentes fármacos, lo que permite predecir la utilidad en una sociedad de diferentes conductas terapéuticas, el uso más racional y la vigilancia de posibles complicaciones.

Por medio de esta novel área del conocimiento se intenta relacionar el uso de determinados fármacos en la calidad de vida, ganancia terapéutica, costo-oportunidad, costo beneficio en una población determinada.

El interés de desarrollar esta disciplina es común a la sociedad en su conjunto, pero en especial se requiere de la colaboración estrecha de la industria farmacéutica, las instituciones de salud públicas y privadas y de las instituciones de educación médica, entre quienes se puede lograr una investigación con la suficiente profundidad y de resultados claros y bien sistematizados.

A diferencia de la Farmacología en general, la farmacoepidemiología no se dedica a estudiar la farmacodinamia, la farmacocinética de los medicamentos, si no que utiliza estas bases para considerar el resultado del uso de los fármacos en poblaciones.

Los efectos adversos de los medicamentos son plenamente estudiados antes de que un fármaco salga a la venta, se requieren de estudios de eficacia y seguridad, sin embargo es hasta que un fármaco es utilizado en forma abierta que se pueden identificar algunos efectos no esperados o aún no descritos en la farmacología básica del producto, esta parte queda contemplada en los objetivos de la farmacoepidemiología como fármaco vigilancia, en la que cada uno de los trabajadores del sector salud, como son médicos enfermeras, químico clínicos, etc, después del uso de algunos fármacos identifican un efecto adverso, o fenómeno no esperado en la evolución del paciente y que puede estar relacionado, o no, a uso de fármacos, por lo que debe notificarse y es hasta que se presentan diferentes notificaciones que permite reconocer la posibilidad causal de fenómenos antes no descritos.

Así mismo se pueden conjuntar la experiencia en economía de la salud, epidemiología y la farmacología en la identificación de factores de importancia para identificar el costo-beneficio, costo oportunidad, costo efectividad, con características de poblaciones similares a las que nosotros vivimos y desarrollamos nuestras actividades médicas. Es importante que con la metodología de la epidemiología se logre establecer la importancia de factores diversos en nuestras comunidades que pueden influir en la utilidad de algún fármaco y que puede ser muy diferente a lo que se ha descrito en la literatura médica de otros países. Por diferentes razones las costumbres de una población pueden modificar en forma considerable el uso de algún fármaco, por aceptación, distribución, efectos adversos u otros muchos



La diabetes mellitus tipo 1, es una enfermedad que resulta de la destrucción autoinmune de las células β del páncreas. Desde 1922 la administración de insulina ha sido la piedra angular del tratamiento, sin olvidar que la alimentación, el ejercicio y automonitoreo de la glucosa son vitales para lograr el éxito en el tratamiento de la diabetes mellitus en general.

El objetivo del tratamiento con insulina es mantener la glucemia dentro de los niveles más cercanos a lo normal, con el objetivo de evitar o disminuir el riesgo de las complicaciones crónicas tanto microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía) como macrovasculares (infarto al miocardio, evento vascular cerebral, etc.).

La terapia con insulina debe mimetizar hasta donde se posible la fisiología normal del páncreas, la cual se describirá brevemente.

Una secreción basal durante las 24 h del día, que mantiene la glucemia dentro de rangos normales, entre las comidas y durante la noche, este efecto lo podemos lograr con el empleo de las insulinas NPH, lenta y ultralenta.

Una secreción rápida y en "bolo", destinada a metabolizar la glucosa que proviene de los alimentos que ingerimos, este efecto lo intentamos lograr con las insulinas regular y lispro.

En el cuadro siguiente se resumen los efectos de las distintas insulinas:

TIPOS DE INSULINA

Tiempo de acción (h)

Tipo	Inicio	Pico	Duración
Lispro ¹	5 a 15'	1 a 2	4 a 5
Regular (R)	30' a 1	2 a 4	6 a 8
NPH	1 a 2	5 a 7	13 a 18
Lenta	1 a 3	4 a 8	13 a 20
Ultralenta	2 a 4	8 a 16	18 a 30
Combinaciones ²			
70/30 (NPH/ R)	0 a 1	Doble ³	12 a 24
50/50 (NPH/ R)	0 a 1	Doble ³	12 a 20

¹ Un nuevo análogo de insulina, de acción semejante a la lispro, la insulina aspartato, se utiliza en Europa.

² Basado en la aplicación de una dosis de insulina humana calculada a 0.1 a 0.2 U/kg de peso, en el abdomen.

³ Del pico de acción de la insulina regular, es decir de 2 a 4 h.

La diabetes tipo 1 se caracteriza por la deficiencia absoluta de insulina, los pacientes son dependientes de la insulina para sobrevivir. En la diabetes tipo 2 los pacientes tienen defecto tanto en la secreción como en la acción de la insulina, el tratamiento con insulina en estos pacientes está indicado cuando no se logra el control con antihiper glucemiantes orales.

El tratamiento debe individualizarse en cada paciente por lo que es importante conocer la farmacodinamia y farmacocinética de las insulinas comerciales.

Farmacodinamia

Se refiere a la absorción y acción. Las insulinas comerciales se clasifican en las de acción rápida, intermedia y prolongada. Para su descripción debe tomarse en cuenta; a) el inicio de su acción que es el tiempo en que alcanza la mitad de la acción máxima, b) su máximo efecto y c) duración del efecto.

Tipos de insulinas

Insulinas de acción rápida:

Regular, también llamada simple o cristalina.

Lispro.

Insulinas de acción intermedia:

NPH.

Lenta.

Insulinas de acción prolongada:

Ultralenta.

PZI.

Indicaciones para el uso de insulina rápida

1. Es de elección para el manejo de cetoacidosis y de coma hiperosmolar no cetótico.
2. Se utiliza en mezcla con la insulina de acción intermedia en el tratamiento convencional e intensificado.
3. En pacientes tipo 2 durante situaciones de estrés, infecciones graves o cirugía.
4. En ocasiones se utiliza en pacientes con alimentación parenteral o con diabetes secundaria a pancreatitis.

Indicaciones para el uso de insulina intermedia

1. En pacientes tipo II.
2. En mezcla con insulina rápida o lispro, en pacientes tipo 1 y 2.



Principios

- Existen evidencias que compuestos con efecto antimicrobiano fueron utilizados hace 2 500 años por los chinos.
- Los griegos, incluyendo Hipócrates utilizaron vino, mirra y sales inorgánicas en el tratamiento de heridas
- Hasta principios del siglo pasado se utilizaron metales pesados como bismuto y arsénico.
- La era moderna de los antimicrobianos surgió a partir de 1936 con el uso de sulfonamidas.

Indicación y clasificación de los antimicrobianos

Escoger el antimicrobiano adecuado.

- Identificar el microorganismo infectante, o tener una fuerte posibilidad epidemiológica.
- Tener conocimiento exacto o al menos suficiente sobre la sensibilidad antimicrobiana del germen.
- Factores del huesped.

Identificación del microorganismo infectante

- Tinción de Gram de líquidos corporales normalmente estériles (líquido cefalorraquídeo, líquido pleural, orina etc).
- Aislamiento del germen en medios de cultivo apropiado.
- Determinación del material genético del microorganismo en tejidos humanos mediante técnicas moleculares, reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés).
- Determinación de respuesta inmune específica (estudio enzimático de unión inmune [ELISA, por sus siglas en inglés] o aglutinación).

Determinar susceptibilidad antimicrobiana

- Una vez aislado el microorganismo puede someterse a distintos métodos de susceptibilidad antimicrobiana.

PREPARACIÓN Y ESTABILIDAD DE LOS ANTIMICROBIANOS



Antes de administrar un antimicrobiano es fundamental revisar las recomendaciones para dilución y tiempo de infusión. Estas recomendaciones han surgido de los estudios iniciales de farmacología, donde se registran el porcentaje de reacciones secundarias en relación a la dilución del fármaco tiempo de administración o el fármaco en sí. Las estrategias que se han desarrollado tienen la finalidad de disminuir la frecuencia de eventos adversos.

Al inicio de la preparación del fármaco podemos enfrentarnos a dos problemas:

1. Elegir un diluyente inadecuado en el cual el fármaco se precipita e impide su administración. Esto sucede cuando la composición de la solución que elegimos tiene un elemento que impide el equilibrio de la mezcla soluto-solvente. La solución es revisar las soluciones que recomienda el fabricante para su dilución.
2. Elegir la solución adecuada, pero una concentración diferente a la recomendada. En este caso no se observará problema inmediato, ya que existe un equilibrio en la mezcla, pero podemos tener reacciones inmediatas en el paciente, como reacciones alérgicas graves, o bien reacciones mediadas, como la flebitis química, que aparecerá después de varias infusiones.

Si el paciente cuenta con un catéter venoso central, el riesgo de reacciones ante diluciones inadecuadas es menor, sin embargo, con catéteres cortos periféricos debe tenerse precaución. Otros fármacos, por ejemplo vancomicina y anfotericina B tienen que ser diluidos exactamente como se indica ya que su concentración y velocidad de infusión se relacionan directamente con fenómenos alérgicos, que pueden incluso, poner en riesgo la vida del paciente.

Otro punto importante a considerar es la estabilidad, en este caso, prácticamente en todos los medicamentos se encuentra la leyenda *"Hecha la mezcla adminístrese de inmediato y deséchese el sobrante"*. Esto en hospitales pediátricos del sector salud es una práctica que llevaría a disminuir en forma considerable los recursos con los que se cuenta, ya que no existen centros de mezclas para preparación de medicamentos. Afortunadamente se han realizado por las mismas compañías farmacéuticas diversos estudios donde se evalúa periódicamente la actividad del fármaco a diferentes temperaturas y de acuerdo al diluyente. Ocasionalmente las recomendaciones a este respecto vienen en la información del fármaco por ejemplo *"Conservese el frasco a temperatura ambiente a no mas de 30 °C"* y en otros casos se obtiene la información al revisar los libros sobre fármacos en Pediatría.

Esta recomendación de desechar inmediatamente ha surgido también para evitar la contaminación de frascos, ampolletas y medicamentos ya preparados, que pueden dar origen a bacteremias en el paciente, si el frasco es manejado en la forma recomendada, se



La medicina moderna no es posible concebirla sin el estudio detallado de los tratamientos oncológicos que es una opción real en la búsqueda de la curación de los pacientes con cáncer, en pacientes pediátricos, en México se inicio con el uso de la ametofterina en los años cincuenta. De esos años a la fecha ha existido un gran avance en el número, efectividad y combinaciones de estos fármacos que permiten al oncólogo moderno tener más y mejores oportunidades. Esto también representa un mayor riesgo de toxicidad por lo que el uso de estas sustancias requieren de un conocimiento pleno, no sólo del mecanismo de acción sino también de la toxicidad aguda y a largo plazo, así como las medidas necesarias para evitar riesgo al personal que maneja estas sustancias. El fin fundamental es la destrucción de la célula y para hacer la selección de los fármacos (poliquimioterapia) es básicamente fundamental su uso en el mecanismo de acción que está íntimamente ligado al ciclo celular y de acuerdo a la velocidad de crecimiento de cada neoplasia, de la misma manera, estado nutricional del paciente, procesos infecciosos agregados, disfunciones orgánicas preexistentes o secundarias a la enfermedad, tratamientos previamente empleados, dosis, absorción, que permite hacer una selección de medicamentos de acuerdo a las características propias de cada una de ellas, de donde una de las premisas importantes es que a mayor velocidad de crecimiento mayor será la oportunidad de que las neoplasias sean afectadas por la quimioterapia.

Existen lineamientos específicos para que un paciente sea candidato a tratamiento oncológico de donde se puede mencionar: edad del paciente, tipo de neoplasia, extensión de la misma, estado nutricional del paciente, procesos infecciosos agregados, disfunciones orgánicas preexistentes o secundarias a la enfermedad, tratamientos previamente empleados, dosis, absorción, biotransformación, excreción y resistencia tumoral a los agentes quimioterápicos, lo que determina la interrelación entre enfermedad, tratamiento y respuesta terapéutica.

Clasificación: se dividen en cinco grandes grupos farmacológicamente diferentes.

1. Alcaloides.
2. Alquilantes.
3. Antibióticos.
4. Antimetabolitos.
5. Esteroides (cada grupo tiene características diferentes).
6. Misceláneos.

PARTICIPACIÓN DE LA ENFERMERA EN LA TÉCNICA DE LA PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS CITOTÓXICOS



La enfermera como parte fundamental del equipo de salud, que atiende pacientes pediátricos con padecimientos Onco-Hematológicos, tiene un papel preponderante en el manejo de los medicamentos citotóxicos, ya que es ella quien está directamente involucrada en su administración y administración de los mismos, de los efectos colaterales que son muy diversos debido a la amplia variedad terapéutica y sus respectivas combinaciones.

La manipulación de este tipo de medicamentos conlleva ciertos riesgos que pueden evitarse o al menos minimizarse, si se observan las medidas pertinentes.

Para garantizar la máxima protección del personal de enfermería, es necesario recurrir simultáneamente a más de un mecanismo de protección, con el fin de que los citostáticos deban superar varios obstáculos para poder actuar nocivamente sobre el personal.

La combinación de instalaciones técnicas con equipo protector personal (ropa de protección), es la mejor forma de protección; frente a diferentes posibilidades de contaminación (algunos citostáticos, pueden ser absorbidos a través de la piel o por los órganos respiratorios, por la formación de aerosoles). Para proteger al personal, es particularmente importante que la organización en el manejo de citostáticos sea la adecuada.

Debe reducirse al máximo el número de personas que manejen citostáticos.

La manipulación de los frascos con este tipo de medicamentos es común en un turno normal de trabajo, en las áreas de quimioterapias y por tanto el riesgo de contaminación ambiental y del personal resulta elevado.

El transporte del medicamento debe realizarse en envases herméticos, a los líquidos irrompibles y de fácil limpieza. Los envases que se utilicen tanto para el transporte interno, como para el externo deberán estar claramente etiquetados para advertir de la peligrosidad de su contenido (figura 12-1)

Los lugares donde se trabaje con citostáticos deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Separación del lugar de preparación, de instalaciones destinadas a otras actividades.
2. La preparación del medicamento debe realizarse en una cabina de seguridad biológica.
3. En el acceso al local de preparación debe haber una antesala para cambiarse de ropa.
4. La superficie de libre movimiento en el puesto de trabajo, debe ser como mínimo de 1.5 metros cuadrados y tener una anchura mínima de 1 metro, debe estar libre de corrientes de aire.
5. Debe permitir su limpieza a fondo, es decir debe tener la menor cantidad posible de objetos, el revestimiento del piso debe ser de material sintético y ascender aproximadamente 10 centímetros por las paredes.

Las intoxicaciones en la infancia, constituyen una causa común de solicitud de atención médica de urgencias en la mayoría de los hospitales. Convencionalmente los tóxicos son considerados los miles de agentes químicos externos a los que el niño y el adolescente se exponen diariamente: medicamentos, químicos de uso doméstico, plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos, cáusticos, drogas de uso y muchos más. Los venenos a su vez se encuentran en las secreciones de algunos animales y en numerosas plantas y hongos.

Etimológicamente el término tóxico deriva del griego y significa flecha, a su vez veneno deriva del latín que significa poción de amor de Venus.

Los medicamentos son la causa más común de intoxicaciones, siendo la yatrogenia y los accidentes los mecanismos más frecuentes de producción. Sin embargo, los niños tanto en el propio hogar como en el ambiente en general están expuestos a diversas sustancias químicas potencialmente tóxicas entre las que destacan los cáusticos, plaguicidas, metales pesados y muchos más.

La epidemiología de las intoxicaciones, varía de acuerdo con el grado de desarrollo de los países involucrados y los grupos humanos en riesgo, los envenenamientos dependen fundamentalmente de la fauna y flora característicos de cada país y de cada región.

Refiriéndose específicamente a la ciudad de México, más de 70 % de las intoxicaciones en la infancia son causadas por medicamentos y el mecanismo de exposición más frecuente es la yatrogenia.

Es importante señalar que en nuestro país existe en general un subregistro de las intoxicaciones y en particular de las concentraciones a la edad pediátrica. Una fuente útil para obtener datos acerca de la epidemiología de estas verdaderas emergencias médicas, lo constituyen sin lugar a dudas las estadísticas registradas en los hospitales en donde se atienden niños, ya que al comparar los resultados obtenidos de varios de ellos en el transcurso del tiempo, nos da una idea muy aproximada de la magnitud y características de este problema.

Las intoxicaciones en la edad pediátrica constituyen una causa frecuente de solicitud de atención médica. En su producción se mezclan diversos factores que es necesario conocer, ya que con ellos es posible incidir para aplicar medidas preventivas que limiten su morbilidad o en su caso, proporcionar el tratamiento racional aplicando los conocimientos avanzados para su manejo general y específico mediante el uso de antidotos o antagonistas.

Los factores que determinan las intoxicaciones son los que a continuación se enumeran.

- A) Hospedero, en este caso el niño y sus diversos grupos de edad.
- B) El agente causal, que en nuestro medio, en su mayoría, corresponde a medicamentos incluso cuando se involucran otros compuestos químicos, plantas, hongos y secreciones de animales venenosos.

PARTICIPACIÓN DE LA ENFERMERA ANTE LA INGESTA DE TÓXICOS



Intoxicación medicamentosa

Tóxico: deriva del vocablo griego *toxicon*, flecha.

Tóxico: arco, instrumento que sirve para impulsar la flecha.

Tóxico: son sustancias químicas externas al organismo, presentes en el ambiente que rodea a los seres vivos.

Dependiendo de las cantidades que entren en el organismo (dosis) y del tiempo que van a actuar en el mismo (relación: **dosis-tiempo-respuesta**, van a ejercer sus efectos sobre sistemas biológicos específicos, pudiendo causar alteraciones bioquímicas, funcionales o morfológicas cuya expresión clínica son intoxicaciones).

Enfoque terapéutico de las intoxicaciones

- Fase de emergencia: primeros auxilios en reanimación cardiopulmonar básico (sitio del accidente).
- Fase de apoyo vital avanzado: hospital.
- Fase de desintoxicación en el hospital. Prevención de la absorción, lavado gástrico, irrigación intestinal total, diálisis total con carbón activado, diuresis forzada, modificación del pH urinario, procedimientos dialíticos. Antídotos antagonistas.

Fase de apoyo vital

1. Medición y registro de signos vitales.
2. Monitoreo cardiaco.
3. Vigilar estado de conciencia. Detectar trastornos neurológicos que orienten al diagnóstico, p. ej.:
 - Miosis. Posible intoxicación por opiáceos o insecticidas orgánicos fosforados.
 - Midriasis. Intoxicación por plantas o medicamentos anticolinérgicos.
 - Movimientos extrapiramidales. Intoxicación por neurolepticos.
 - Contracciones musculares. Mordedura de araña (viuda negra) o ingestión de estricnina.
4. Mantener permeables vías aéreas. Ofrece una buena oxigenación en prevención o tratamiento de la hipoxia:
 - Suplir mecánicamente la ventilación, si hay depresión respiratoria o paro respiratorio.
 - Prevenir broncoaspiración.
 - En ocasiones es suficiente administrar oxígeno a través del catéter nasal o mascarilla.

CUIDADOS AL PACIENTE CON ENVENENAMIENTO, SOBREDOSIS E INTOXICACIÓN AL INGRESAR AL SERVICIO DE ADMISIÓN CONTINUA

15

Se instala al paciente en la unidad de Urgencias (Admisión Continua).

- Se da preparación psicológica de acuerdo a la edad.
- Se desprende al paciente de su ropa y pertenencias.
- Se interroga al familiar, que lo acompaña para saber si conoce lo que ingirió y la cantidad.
- Se monitoriza y registran signos vitales.
- Se oxigena por puntas nasales o nebulizador con mascarilla.
- Valorar estado de conciencia en la escala de Glasgow.
- Se canaliza con solución glucosada al 5%, 100 ml para 12 horas. Posteriormente se instalan soluciones calculadas.
- Toma de muestras de laboratorio de rutina y destróxis (biometría hemática, química sanguínea, electrolitos, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina, piloto, y de acuerdo a la exposición, se toman otras muestras de laboratorio específicas como son: Niveles de carbamacepina, DFH, nivel de síntesis de hierro. Quicks-Creen, ...).
- Se instala sonda nasogástrica u orogástrica, dependiendo de la edad y el problema.
- Se coloca al paciente en posición de semifowler para evitar que broncoaspire.
- Se realiza diálisis intestinal con solución salina o agua inyectable de 50 a 200 mL. Cada vez aspirando hasta que el líquido quede claro o dependiendo de la indicación médica.
- Perímetro abdominal en algunos casos.
- Toma de Rayos "X" (Tórax, AP y lateral).
- Toma de labstix en orina y evacuación.
- Control estricto de líquidos.
- Iniciar tratamiento específico de acuerdo al tipo de intoxicación o envenenamiento.
- Realizar anotaciones en hoja de Enfermería (hoja de cuidados intermedios).
- Dependiendo la edad del paciente, se pide ayuda al servicio de salud mental, tanto para el paciente, así como al familiar.

Nota: no retirar la sonda para continuar con la diálisis de carbón activado ya que el empleo del mismo contrarresta los efectos tóxicos de diversos fármacos.

CARBÓN ACTIVADO

En el departamento de Urgencias, el carbón activado es el tratamiento de elección para descontaminación de sustancias, que pueden absorberse en el carbón.

El agua corporal total comprende de 50 a 75% de la masa corporal total, dependiendo de la edad, el sexo y el contenido de grasa. Después de la edad postnatal, el agua corporal total disminuye a los rangos adultos hacia la pubertad.

El agua corporal es dividida en los espacios intra y extracelular. El líquido intracelular comprende dos tercios del agua corporal total o 50% de la masa corporal total. El líquido extracelular comprende un tercio del agua corporal total (25% de la masa corporal), el espacio extracelular se encuentra compartimentalizado en el volumen plasmático y líquido intersticial.

Los principales constituyentes del plasma son: sodio, cloro, bicarbonato y proteínas (principalmente albúmina), el líquido intersticial es parecido al plasma pero con un contenido menor de proteínas, por otro lado el líquido intracelular es rico en potasio, magnesio, fosfatos, sulfatos y proteínas.

El balance entre las partículas osmóticas, entre el líquido extracelular y el intracelular es fundamental para evitar desórdenes de balance entre los líquidos.

Los principales mecanismos para la regulación del líquido del espacio extracelular son:

- Hormona antidiurética.
- Sed.
- Aldosterona.
- Factor natriurético atrial.

BALANCE ÁCIDO-BASE

El pH de la sangre arterial se mantiene entre 7.35 a 7.45. El balance ácido-base es mantenido por interacción entre los pulmones, riñones y los sistemas amortiguadores.

Las alteraciones en el equilibrio ácido base son inicialmente estabilizadas por amortiguadores químicos compensados por la regulación pulmonar o renal de CO_2 o HCO_3 (bicarbonato) y finalmente son corregidos cuando la causa inicial de la alteración ácido base es eliminada.

MANEJO DE LÍQUIDOS Y ELECTRÓLITOS

La terapia de los trastornos de líquidos y electrolitos es dirigida a tratar de mantener y proveer en mantenimiento de líquidos y requerimientos de electrolitos, reposición de las pérdidas y remplazo de las pérdidas anormales persistentes.

COMPOSICIÓN ELECTROLÍTICA Y VALORES PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES CATIONES Y ANIONES (VER CUADRO)



Estas diferencias de composición dependen en gran parte de la estructura de la membrana celular que le permite excluir algunos solutos específicos por sus características de carga eléctrica o tamaño molecular y de los mecanismos de transporte activo, hacia fuera o dentro de la célula. De esta manera mientras que el agua se mueve a través de todas las membranas, la tonicidad del líquido extracelular se encuentra determinado por la concentración de aquellos solutos que no ingresan fácilmente a la célula.

NOTA: en pacientes cardíopatas y nefrópatas los líquidos a cualquier edad serán calculados con restricción.

En niños menores a 10 kg peso, las soluciones se calculan por kg de peso.

En niños mayores a 10 kg peso las soluciones se calculan por m² de superficie corporal.

En la actualidad tomando en consideración las normas del PALS 2003 a partir de 8 años, más de 20 kg se consideran adultos.

$$(\text{peso inicial} + \text{ingresos}) + (\text{peso final} + \text{egresos}) = \text{balance hídrico}$$

CÁLCULO DE LÍQUIDOS IV EN PEDIATRÍA

A) Recién nacidos > 2 500 g.

- 1° día 60 a 70 mL/kg /peso.
- 2° día 80 a 90 mL/kg/peso.
- 3° día 100 a 110 mL/kg/peso.
- 4° a 5° día 90 a 150 mL/kg/peso.
- 5° a 28° día 140 a 150 mL/kg/peso.

B) Lactantes * 100 a 120 mL/kg peso 2/12 a 6/12 (meses).

C) Preescolar 1 200 a 1 500 mL/m² superficie corporal.

D) Escolar 800 a 1 500 mL/m² superficie corporal.

E) Adolescente 1 500 a 2 500 mL/ m² superficie corporal.

NOTA: los requerimientos de electrolitos se calculan hasta el segundo día de vida extrauterina. En pacientes cardíopatas y nefrópatas los líquidos serán restringidos.

* De 150 a 180 mL si se encuentran deshidratados, pasar como carga rápida.

Para trabajar con eficacia y eficiencia en cualquier ámbito de la salud, es indispensable que la enfermera cuente con los conocimientos básicos acordes a su profesiograma.

El tratamiento farmacológico en los niños requiere una comprensión total de los diferentes fármacos, así como del padecimiento. La mayor parte de los medicamentos han sido estudiados en la población adulta, y su aplicación en niños a menudo requiere extrapolar los datos.

RESPONSABILIDAD DE LA ENFERMERA HACIA EL PACIENTE

Conocer del paciente

- Edad.
- Peso.
- Superficie corporal (SC).
- Diagnóstico.
- Pronóstico.

RESPONSABILIDAD DE LA ENFERMERA HACIA EL MEDICAMENTO

Conocer el medicamento

- Presentación.
- Composición.
- Dosificación.
- Sitio de acción.

CONCEPTOS BÁSICOS QUE LA ENFERMERA DEBE CONOCER AL PREPARAR Y ADMINISTRAR LOS MEDICAMENTOS Y SOLUCIONES PARENTERALES

Diluir: compuesto que resulta de disolver cualquier sustancia en un líquido. Compuesto resultante de mezclar generalmente un soluto y un solvente (también pueden mezclarse dos o más solventes).

INTRODUCCIÓN

No obstante que las benzodiazepinas no fueron sintetizadas específicamente para ser empleadas en anestesiología, y de no ser un modelo ideal de anestésico, ellas han encontrado un gran espacio dentro del campo de la medicina, y representan el único grupo de drogas que pueden ser empleadas en diferentes situaciones.

La primera descripción de estas drogas las refiere Randall y Cols en 1961 para ser usadas como agentes en la medicación preanestésica por su efecto sedante, ansiolítico y tranquilizante. A partir de esta fecha y durante varias décadas, han estado presentes aprovechando sus propiedades farmacológicas como son tranquilizantes, amnésicos, relajantes musculares centrales, anticonvulsivantes e hipnóticos.

El objetivo es el de analizar nuevas tendencias y conceptos en cuanto a sus propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas, así como las aportaciones recientes en relación a su mecanismo de acción, receptores y antagonistas.

Las benzodiazepinas, representan un grupo de drogas relativamente nuevas de la familia de los psicotrópicos que producen efectos principalmente a nivel del sistema nervioso central deprimiendo o modificando procesos mentales o emocionales, y en menor grado alteran la fisiología de otros órganos o sistemas.

En un principio las benzodiazepinas se integraron farmacológicamente en el grupo de los tranquilizantes o "ataráxicos", este término lo describe Fabing en 1955 y lo designó como "producción de paz en la mente y libre de confusión". Los derivados benzodiazepínicos comparten una estructura y pueden caracterizarse por un espectro farmacológicamente semejante; todas poseen las mismas propiedades no obstante existen diferencias farmacocinéticas significativas, las cuales son responsables de sus propiedades particulares.

La latencia y duración de acción van seguidos con la vía de administración y dependen de la velocidad y extensión de la distribución; en forma semejante después de la distribución del equilibrio entre la sangre y los tejidos, la velocidad de eliminación es responsable de los efectos residuales.

Hasta la fecha se han sintetizado cerca de 2 000 benzodiazepinas y únicamente cerca a 100 tienen utilidad clínica, por otra parte se han propuesto esquemas para clasificar las propiedades farmacocinéticas de las diversas benzodiazepinas, aunque ninguna explica adecuadamente todas las similitudes y diferencias. Se han tomado como parámetros su potencia, vida media, eliminación y a las vías metabólicas; de esta manera Sellers en 1978, Straughan en 1979 y Greenblat en 1981 las clasificaron de la siguiente forma : acción ultracorta, corta, intermedia y prolongada.

La relajación muscular consiste en la abolición de contracciones voluntarias y modificación de tensión normal de los músculos, la cual, se conoce con el nombre de "tono muscular". Este concepto de "tono muscular", es la suma de las contracciones intermitentes de fibras musculares aisladas que pertenecen a un determinado grupo muscular.

La unidad básica del control de la actividad motora del músculo somático es un simple arco reflejo, constituido por dos neuronas: a) neurona aferente. b) motoneurona o vía eferente.

Vía aferente. Es una fibra con diámetro de 16 a 209 μ cuya terminación sensorial es un receptor de "tensión" especializado, conocido con el nombre de huso muscular, situado en la masa muscular y próximo a la unión músculo-tendinosa.

La fibra penetra la médula espinal por su raíz posterior y establece sinapsis con una motoneurona en el asta anterior de la sustancia gris. La tensión aplicada al huso muscular, produce impulsos que circulan a lo largo de la vía aferente del arco reflejo. Estos impulsos, causan activación de la mononeurona, la cual provoca contracción del músculo que rodea el huso distendido e inhibición de los músculos antagonistas de la misma articulación, a través de las ramas de la fibra aferente y de una sinapsis.

Vía eferente. La motoneurona está situada en el asta anterior de la médula espinal y su axón (de diámetro aproximado de 8 a 10 μ) pasa, sin establecer sinapsis, a través del tronco nervioso para acabar dividiéndose en varias ramas, cada una de las cuales inerva una sola fibra muscular a través de la unidad neuromuscular colinérgica. El grupo de fibras musculares inervado por la única mononeurona forma la "unidad motora" y actúa como un todo, obedeciendo la ley de "todo o nada".

Control del tono muscular: La actividad tónica es la unidad básica muscular (acto reflejo simple) se ve influida por los impulsos aferentes de la periferia y por impulsos descendentes de los centros superiores, así pues, la relajación muscular puede conseguirse de diversas formas, que se agrupan de la siguiente manera:

- a) Interferencia del arco reflejo simple. Pueden ocasionarse por depresión de las siguientes estructuras: neurona aferente primaria, transmisión sináptica de la médula espinal, motoneurona, unión neuronal extrafusar y fibras musculares extrafusales.
- b) Interferencia del aflujo facilitador del arco reflejo simple. Puede conseguirse por los siguientes mecanismos:
 1. Depresión de la actividad fusomotora.
 2. Depresión de las influencias facilitadoras que actúan sobre las motoneuronas.

La detección y la respuesta al daño tisular es de fundamental importancia para la supervivencia de todos los organismos, entre más complejo sea éste, también lo será el mecanismo.

El dolor es una experiencia displacentera sensorial y emocional, los mecanismos productores de dolor, las vías patológicas y el manejo, dependerán de la entidad clínica a la que pertenezcan:

1. Agudo (nociceptivo) somático y visceral.
2. Postoperatorio.
3. Neuropático.
4. Terminal.
5. Crónico.
6. Psicógeno.

El dolor posoperatorio es una variante del dolor agudo nociceptivo. El daño tisular agudo es ocasionado por la cirugía usualmente no es de importancia diagnóstica ya que la causa es obvia (daño tisular resultante de trauma quirúrgico).

En algunos casos, sin embargo, puede existir lesión accidental neural, vascular o de otros tejidos, en este caso el dolor podría tener significancia diagnóstica.

Tanto la intervención quirúrgica, como las lesiones accidentales producen daño tisular local con liberación de sustancias algogénicas y transducción por los nociceptores en impulsos transmitidos en el neuroeje por fibras A-δ y fibras-C. Las sustancias algogénicas como el potasio y/o iones hidrógeno, ácido láctico, serotonina, bradicinina y prostaglandinas, estimulan y sensibilizan nociceptores, persistiendo después de la cirugía.

Antes de alcanzar el asta posterior, los impulsos nociceptivos son susceptibles a modulación, lo cual aunado a otros factores determinará la transmisión futura.

Algunos impulsos nociceptivos llegan al asta anterior y anterolateral a los mismos segmentos medulares y los adyacentes provocando respuestas reflejas segmentarias, otras viajan a niveles más altos del neuroeje provocando respuestas suprasegmentarias y corticales.

Un gran número de complicaciones se encuentran relacionadas, directa o indirectamente con el dolor posoperatorio, las más importantes son a nivel pulmonar, circulatorio, gastrointestinal, urinario, alteración del metabolismo y función muscular, procesos tromboembólicos, reacciones psicológicas y emocionales indeseables que pueden ser transitorios o prolongados.

El subtratamiento del dolor posoperatorio ocurre más frecuentemente en niños, ya que en los adultos poseen amplios márgenes terapéuticos y tratamientos conocidos. Existen numerosos estudios que muestran pequeñas dosis o incluso nula analgesia aun después de cirugía mayor.

La American Heart Association ha establecido directrices para la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) básica y avanzada en el lactante y el niño. Estas pautas establecen jerarquías que deben seguirse en un lactante o niño enfermo en estado crítico (véase cuadro pág 88):

- A: Vía aérea (*Airway*).
- B: Ventilación (*Breathing*).
- C: Circulación (*Circulation*).

TERAPIA HÍDRICA Y MEDICAMENTOS

- Líquidos de reanimación.
- Tratamiento farmacológico específico.
 - Administración.
 - Infusiones.

Líquidos para Reanimación utilizados para:

- Reposición de volumen.
- Administrar medicamentos.

Líquidos de elección.

- Solución fisiológica 20mL/K.
- Solución de lactato de Ringer.

Administración rápida, para lograr una expansión rápida de volumen. La infusión posterior de más volumen es según efecto. Excepto en insuficiencia cardíaca congestiva.

Cuando el paro cardíaco es secundario a hipovolemia por:

- a) Pérdida de líquido intersticial (traumatismo, vómito, diarrea, sepsis). Se administran líquidos adicionales de 10mL/K, hasta que se restablece una perfusión adecuada.
- b) Pérdidas hemáticas. La solución salina debe sustituirse rápidamente por sangre total sin cruzar, del grupo O Rh por concentrados de hematíes. La sangre del mismo grupo puede administrarse con mucha seguridad. La incidencia de reacción transfusional aguda < 1:1 000. Deberá estar disponible en condiciones ideales a los 20 min de la toma y llegada de la muestra al laboratorio el paquete correcto previas pruebas de laboratorio. Se monitoriza el hematócrito cada 30 min, para valorar la administración de hematíes.

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente, el paciente pediátrico en estado crítico no es capaz de conservar, por sí solo, la estabilidad hemodinámica o cardiovascular. La cantidad de hormonas catecolamínicas liberadas, ante ciertos estímulos, por el organismo durante el estrés, es superada por las necesidades energéticas de los tejidos. De no administrarse de manera externa la cantidad adicional de catecolaminas requerida por el organismo, éste empezará a manifestar, tarde o temprano, pérdida de la homeostasis interna con falla de uno o varios de sus órganos.

Las catecolaminas pueden ser endógenas (cuyo precursor es la tirosina), como la epinefrina, norepinefrina y dopamina, y sintéticas o exógenas, como la dobutamina y el isoproterenol. Las endógenas son hormonas que cumplen una función neurotransmisora, cuya liberación depende de diversos estímulos, como la hipovolemia, hipoxia, traumatismo, sepsis, hipotermia, etc.

El objetivo de la liberación endógena, o bien la administración exógena de estas sustancias, es la preservación de la perfusión tisular y modificación de la función miocárdica a fin de evitar la falla de uno o varios de sus órganos.

FISIOLOGÍA CARDIOVASCULAR

El fin último del gasto cardiaco (GC) es conservar la perfusión de los tejidos, y las catecolaminas juegan un papel fundamental para conservarlo. Antes de decidir el inicio de catecolaminas, será fundamental determinar el sitio del ciclo del GC en donde se encuentra la falla que puede generar el bajo gasto. El ciclo completo del GC está dado por la frecuencia cardiaca, precarga, la carga o contracción y la poscarga.

La frecuencia cardiaca es fundamental para conservar el GC, ya que dependiendo de la edad y de la condición clínica de cada paciente, el efecto final es el GC. Por ejemplo, un paciente sedado profundamente puede tener una frecuencia cardiaca baja para la edad, sin generar bajo GC para sus necesidades metabólicas. A la inversa, un paciente con fiebre, agitado, con bradicardia, puede tener bajo gasto con la misma frecuencia cardiaca, debido a que cambiaron las condiciones metabólicas. En términos generales, lo deseable sería conservarla en los límites normales para la edad.

Al nacimiento, para conservar el gasto cardiaco, es más importante la frecuencia cardiaca que la fuerza de contracción, aunque ambas son determinantes. A medida que el miocardio, fundamentalmente izquierdo, va desarrollando una mejor capacidad contráctil,