
UNIDAD III



6

Fármacos en situaciones críticas

SIXTO CÁMARA ANGUIA

REMEDIOS PACO PACO



Introducción

La farmacología y el papel protagonista que desempeña el profesional de enfermería con respecto a los cuidados relacionados con ella abarcan un amplio campo de trabajo dentro del cuerpo doctrinal de conocimientos de la profesión. Es difícil sintetizar en un capítulo, con la limitación de espacio que ello supone, un tema que, por sí sólo, daría para desarrollar una obra completa. A tenor de estas limitaciones, los autores del presente capítulo pretenden ofrecer a los lectores una visión general del tema tratado, conscientes de que, inevitablemente, determinados aspectos han sido desarrollados con amplitud mientras que otros han sido considerados en menor grado, en función de las pretensiones de la obra.

A lo largo del capítulo los términos “enfermero”, “enfermera” y cualquiera de sus derivados hacen referencia, indistintamente, a ambos sexos.

Todas las descripciones de sustancias han sido enfocadas a pacientes adultos; las características y particularidades específicas de la farmacología y de los cuidados de enfermería relacionados en pacientes pediátricos sobrepasan los objetivos e intenciones de este capítulo.

Cinco son las líneas de trabajo en las que se ha dividido el texto:

- ◆ En primer lugar, en el apartado de generalidades, se tratan algunos conceptos y definiciones relacionados con los fármacos y se ofrece una breve descripción de las distintas vías de administración.
- ◆ La actualidad de la profesión y sus antecedentes obligan a incluir un apartado en el que se aborde el trabajo del enfermero en cuanto a la administración de fármacos desde una perspectiva legal, tratando de delimitar parte de las responsabilidades que asume la profesión en el desempeño de su labor. Se incluyen, a modo de ejemplo, algunas

sentencias de tribunales españoles que resultan muy ilustrativas. Por razones obvias este asunto es tratado someramente. Por motivos pedagógicos y de organización de la obra, este apartado sobre aspectos legales ha sido incluido en el capítulo “Cuestiones éticas y responsabilidad legal” del presente libro.

- ◆ En el apartado llamado “Grupos farmacológicos” se desarrollan las propiedades e indicaciones de las drogas de uso frecuente, en el ámbito asistencial, en situaciones críticas. Con fines didácticos ha sido estructurado dividiendo las sustancias por grupos, si bien es cierto que algunas de ellas podrían ubicarse en más de uno, debido a sus propiedades. A lo largo de este libro se abordan específicamente los tratamientos farmacológicos de las distintas patologías tratadas, enmarcados en protocolos o guías de recomendaciones, por lo que no es pretensión del presente capítulo exponer un análisis detallado en cuanto a la posología, la dosis, las interacciones, los efectos adversos, etc., de la farmacología en cuidados críticos, sino que se busca ofrecer una visión general. Las ciencias sanitarias constituyen un área en constante evolución en la que se presentan continuamente novedades fruto de los resultados de recientes investigaciones y en la que es necesario tener presente en todo momento la necesidad de individualizar el tratamiento a cada persona. Por ello se recomienda a los lectores que analicen periódicamente los últimos datos aportados por los laboratorios y estudios farmacológicos sobre sus productos y, por tanto, que la información que se reproduce en este capítulo sea acogida bajo estas premisas.
- ◆ Parece imprescindible tratar el proceso enfermero en el contexto de la farmacología, por ello se ha dedicado una sección concreta a este asunto, en un intento de enlazar los diferentes lenguajes para mostrar la realidad de los cuidados de enfermería.
- ◆ El último apartado del capítulo lo constituyen una serie de recomendaciones sobre prevención de riesgos laborales y control medioambiental durante el manejo de fármacos.

Generalidades y definiciones

La definición de fármaco o medicamento ha sido y es motivo de discusión social, no ya sólo por las diferencias que puedan surgir desde un punto de vista científico-sanitario, sino porque aparecen involucrados intereses políticos, económicos, sociales, etc.

En los manuales es posible encontrar definiciones genéricas como: agente o sustancia simple o compuesta que se administra al exterior o al interior con fines terapéuticos.

Estas sustancias pueden encontrarse en la naturaleza o bien ser transformadas por el hombre (síntesis química o manipulación genética). El resultado final obtenido, tras los procesos de elaboración y transformación que desarrolla la industria farmacéutica, ofrece varias presentaciones: sólidos, líquidos, gaseosos, semisólidos y semilíquidos. Esta presentación estará estrechamente relacionada con el modo de administración o posología.

Normalmente se distinguen dos partes: una activa, conocida como principio activo, que constituye en sí el propio fármaco y otra, llamada excipiente, que da consistencia a la primera. No obstante, es habitual que la parte excipiente posea propiedades activas, incluso en igual o mayor grado que la propia parte activa. Además, se acompañan de otro tipo de añadidos que dotan al fármaco de color, olor, sabor, conservación, etc., y que tratan así de constituir un elemento más estable, agradable y práctico para su administración.

Las vías de administración de un fármaco son: vía oral, vía sublingual, vía rectal, vía subcutánea, vía intradérmica, vía intramuscular, vía intravenosa, vía intraósea, vía inhalatoria, vía nasal, vía vaginal, vía ótica, vía oftálmica y vía tópica. A pesar de ello, dadas las pretensiones de este capítulo, se desarrollarán brevemente sólo algunas de las mencionadas.

Reconociendo el protagonismo que desempeña la vía intravenosa en las situaciones críticas o agudas, parece necesario resaltar la necesidad de emplear, en ocasiones concretas, otro tipo de vías (de las cuales se hablará más adelante) que, inicialmente, pueden ajustarse mejor a las necesidades de abordaje y tratamiento de pacientes con determinadas patologías, o bien ofrecer una alternativa, cuando menos temporal, a la vía intravenosa.

Vía oral

A pesar de ser, a nivel general, la vía de administración más frecuente, su uso en situaciones críticas se ve considerablemente reducido, queda sujeto a procesos más propios de las urgencias sanitarias que de las emergencias. Frente a la comodidad que supone su manejo, se encuentra el inconveniente fundamental de la modificación en cuanto a la absorción de los fármacos, pues ésta se ve influida por diferentes factores relacionados con el tránsito y el equilibrio intestinal. Obviamente, implica un nivel de consciencia en el paciente suficiente para ingerir y deglutir la medicación sin que se ponga en riesgo la permeabilidad y fisiología de la vía aérea, situación bastante común en urgencias y emergencias (por ejemplo, tratamiento farmacológico inicial de la urgencia hipertensiva –captopril, comprimidos–).

Vía sublingual

El lecho de la lengua es una zona muy vascularizada. La administración a través de esta vía consiste en la colocación de las sustancias bajo la lengua, lo que provoca una absorción muy rápida a través de los vasos superficiales de la zona que desembocan en las venas lingual y maxilar interna, hasta la yugular. De este modo se consigue que el fármaco alcance el torrente circulatorio directamente. No obstante, al tratarse de una medicación que, en definitiva, se administra en la cavidad oral, puede generar confusión en el paciente que, de manera inconsciente,

puede ingerir el medicamento si no se le informa e instruye de forma adecuada (por ejemplo, utilización de nitroglicerina sublingual –*spray* o comprimidos– en el tratamiento del síndrome coronario agudo).

Vía subcutánea

En este caso, el fármaco se inyecta en el tejido subcutáneo (bajo la piel) y posteriormente es absorbido por los vasos de la zona (Ver Imagen 1). Habitualmente se administra en zonas como la cara externa del brazo, la cara anterior del muslo, la zona periumbilical o la zona subescapular (Ver Imagen 2). La velocidad de absorción está muy limitada, es más rápida que la oral y más lenta que la intramuscular. A pesar de ello, es vía de uso en situaciones específicas, pues el preparado comercial está enriquecido con algunas sustancias enzimáticas o vasodilatadoras que pueden acelerar la absorción (por ejemplo, adrenalina en reacciones anafilácticas o administración de glucagón clorhidrato en hipoglucemias).

Vía intramuscular

El fármaco es inyectado en el tejido muscular. Su absorción es más rápida que la oral y que la subcutánea, pero depende de la vascularización que posea la zona de punción. Comúnmente se utiliza masa muscular de glúteos, deltoides y vasto externo. Es una vía especialmente contraindicada en personas con alteraciones en los factores de la coagulación, ya sean debidas a alguna patología o a los efectos de su tratamiento farmacológico (por ejemplo, empleo de clorpromazina (Largactil® –neuroléptico–) en agitación psicomotriz).

Vía intravenosa

El acceso al torrente sanguíneo es inmediato a través de esta vía, por ello es de elección en situaciones de urgencia y emergencia.

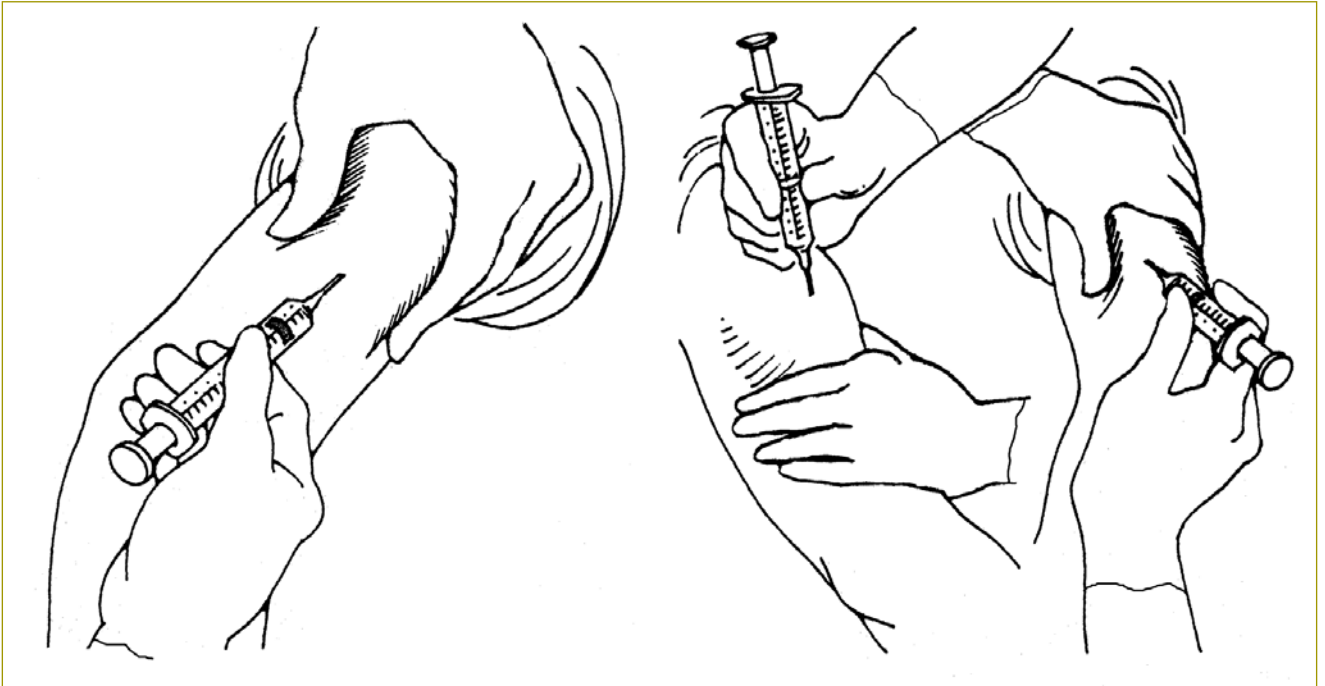


Imagen 1. Modos de inyectar medicación por vía subcutánea

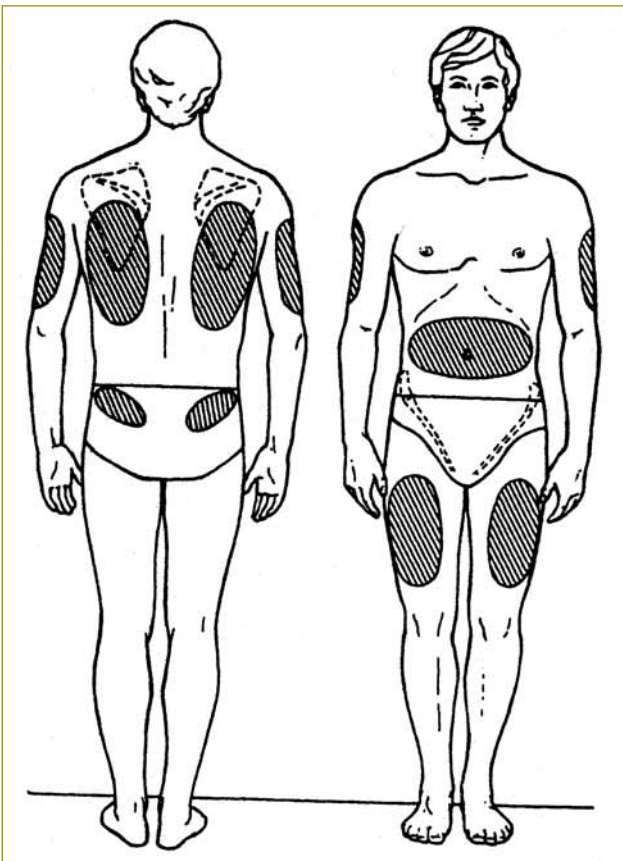


Imagen 2. Zona de administración de medicación por vía subcutánea

Periféricas

En situaciones de emergencia (PCR) serán de elección las venas periféricas supradiaphragmáticas (Ver Imagen 3). De ellas, destacan la antecubital y la yugular externa, esta última como alternativa a la anterior, ya que requiere entrenamiento. En este tipo de situaciones críticas agudas se emplearán catéteres cortos y de grueso calibre y tras la administración de un fármaco se administrará un bolo de 10-20 cc de suero fisiológico. Si es posible, se elevará el miembro en donde se haya establecido la vía para facilitar el paso del medicamento al sistema circulatorio. Tanto en el abordaje como en la manipulación y empleo de la vía venosa se extremarán las medidas de asepsia.

Centrales

El abordaje de las venas centrales permite el acceso y distribución de los fármacos al sistema de circulación central. No obstante, debido a la necesidad de entrenamiento, al empleo de un tiempo determina-

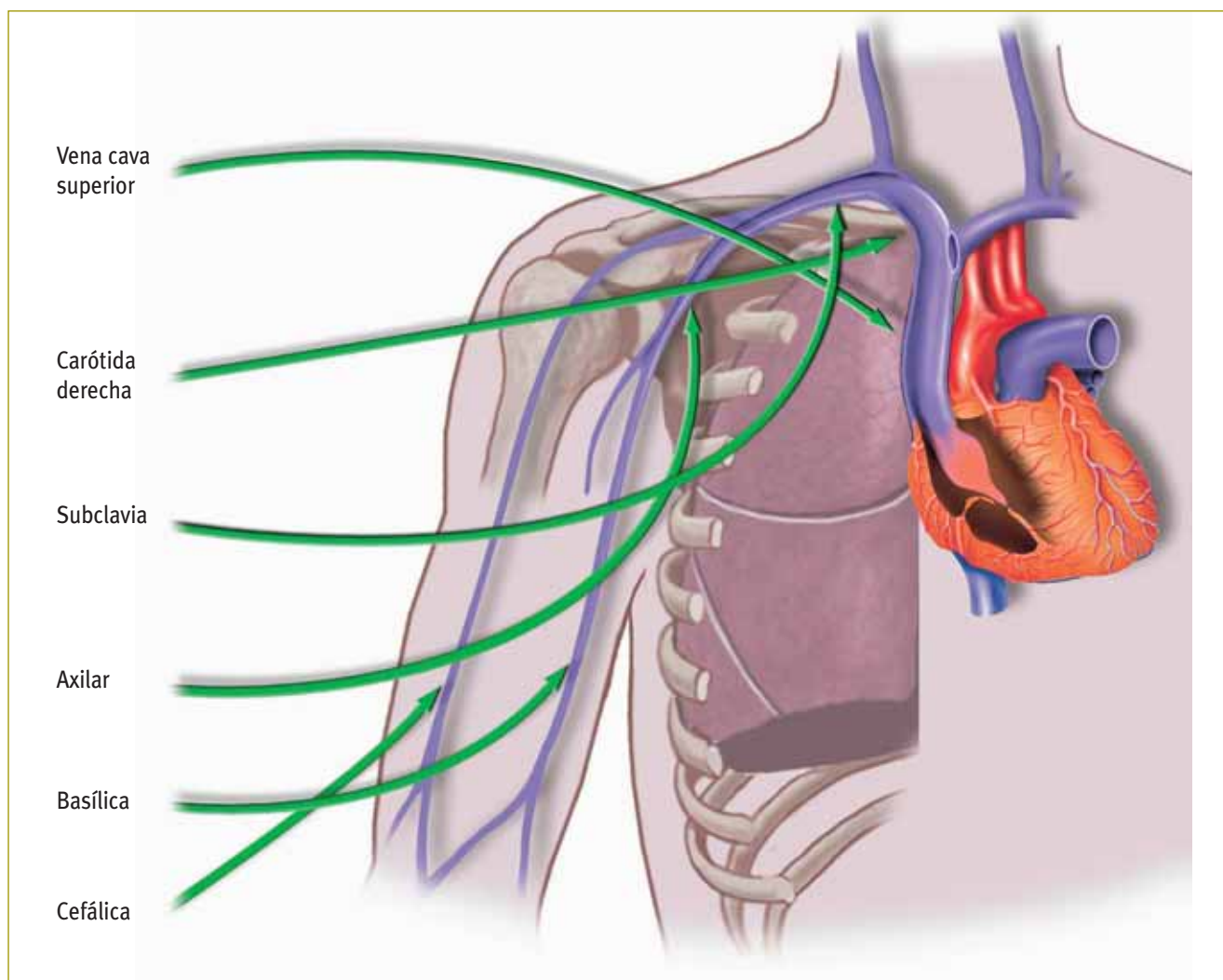


Imagen 3. Venas para acceso periférico

do para realizar la técnica, a su interferencia con las maniobras de soporte vital y a otras complicaciones (neumotórax, lesiones arteriales, embolismos, infecciones, etc.), se recomienda que, en los casos de PCR, sea considerada como segunda elección, tras la periférica.

El abordaje de las vías venosas centrales ofrece tres posibilidades: yugular interna, subclavia y femoral (Ver Imágenes 4 y 5). Las características de la situación y el entorno orientarán a la hora de tomar la decisión sobre el punto de abordaje. De este modo, por ejemplo, si se está realizando RCP se empleará la femoral, pues no interrumpe las maniobras.

Finalmente es interesante mencionar la existencia de dispositivos que permiten la obtención de una vía venosa central a través de un abordaje periférico (por ejemplo un catéter endovenoso largo, tipo Drum®).

En el abordaje de las vías venosas centrales se extremarán aún más las medidas de asepsia y se dispondrán las condiciones y materiales necesarios para desempeñar una técnica estéril.

Vía inhalatoria

El fármaco es introducido siguiendo el tracto respiratorio. Las presentaciones pueden ser en forma de

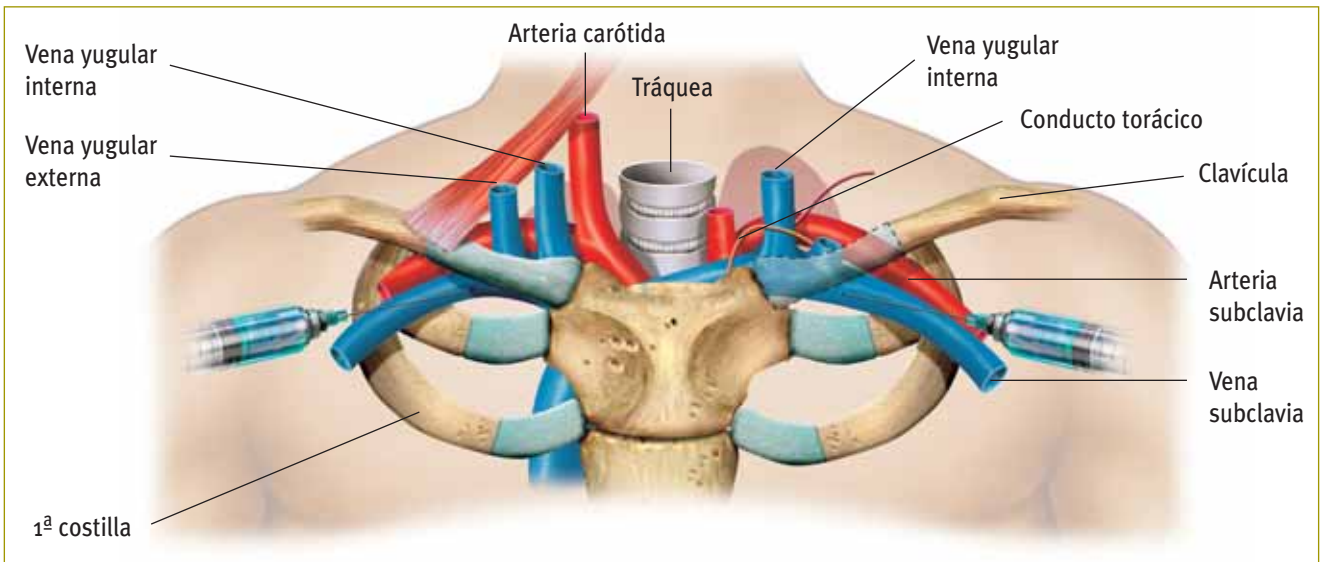


Imagen 4. Abordaje de las vías venosas centrales

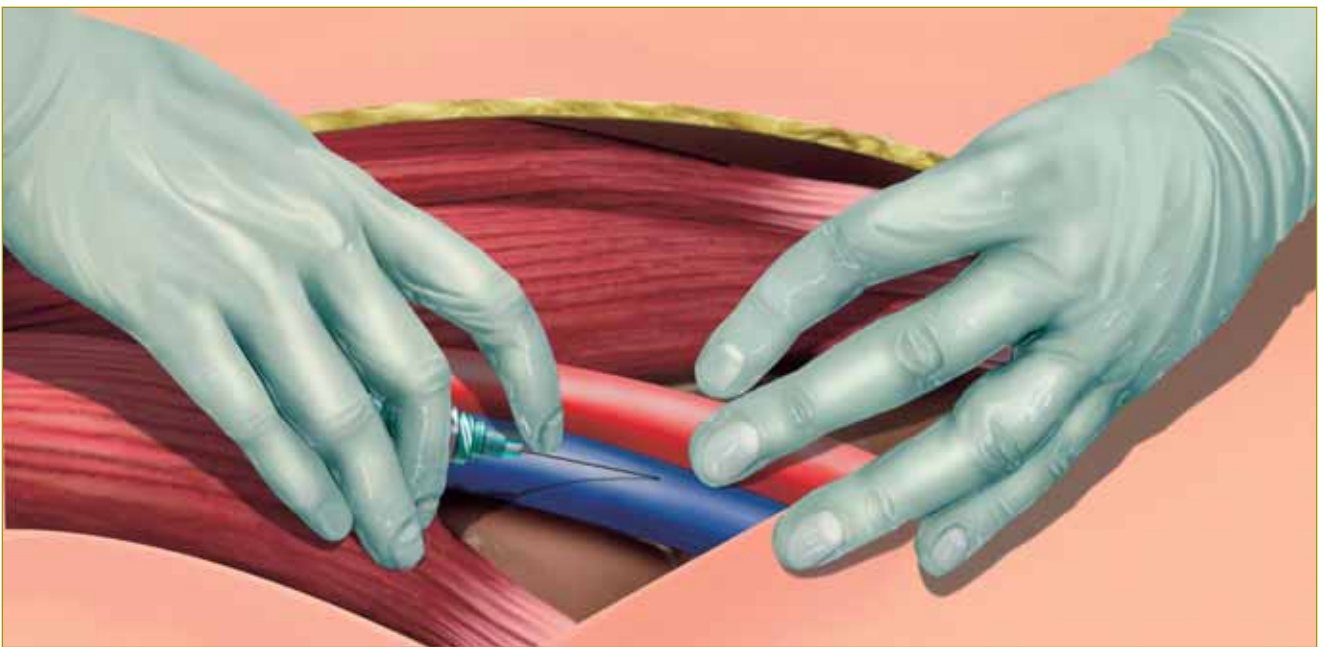


Imagen 5. Abordaje femoral

inhaladores o de nebulizadores (aerosoles). Las presiones al emplear este tipo de fármacos pueden perseguir un efecto local sobre los pulmones (bronquios, bronquiolos) o bien, aprovechando la abundante irrigación de la zona, un efecto sistémico (anestésicos generales). Es necesario instruir al paciente para conseguir una inhalación correcta que favorezca la absorción (por ejemplo, salbutamol inhalador en crisis asmáticas).

Vía endotraqueal

En situaciones críticas agudas, si el paciente ha sido intubado (IOT) y no se dispone de una vía venosa, la medicación puede administrarse por vía traqueal, utilizando como canal el tubo endotraqueal. En estos casos las dosis serán dobles o triples con respecto a las recomendadas por vía venosa. Habrán de ser diluidas en 10 cc de suero fisiológico y se

acompañarán de cinco insuflaciones seguidas y rápidas con el balón resucitador, lo que facilitará la entrada del fármaco a la vía aérea. Provoca efectos adversos sobre la presión parcial de oxígeno, por lo que se utilizará sin abusar de ella, tratando de conseguir lo antes posible otra vía de administración (por ejemplo, en el soporte vital avanzado, los estudios demuestran una buena absorción por esta vía de los siguientes fármacos: adrenalina, atropina, lidocaína y naloxona).

Vía rectal

Se trata de una vía de fácil abordaje que puede emplearse como alternativa en determinadas patologías si no se dispone de vía intravenosa y la premura de la situación así lo requiere. El medicamento se deposita en la zona rectal a través de dispositivos específicos (cánula rectal) o bien empleando para ello una jeringa. La absorción se efectúa a través de la mucosa y de los vasos que irrigan la zona. Debido a las características de la zona la absorción es irregular. La posición de decúbito lateral facilita la administración. Especialmente en el uso de esta vía se prestará atención a preservar la intimidad del paciente (por ejemplo, diazepam en crisis convulsivas).

Vía intraósea

Si bien no se trata de una vía de elección inicial, constituye una alternativa a la venosa y es, a la vez, más eficaz que la endotraqueal. La cavidad medular del tejido óseo, especialmente en los huesos largos, alberga una red de gran cantidad de capilares. Todos ellos se unen en un gran seno venoso central, al cual drenan, y este último lo hace al sistema venoso general, empleando para ello vasos venosos emisarios y nutrientes. A través de dispositivos especiales (aguja intraósea) se puede llegar a esta zona, atravesando la cortical ósea, e introducir la sustancia deseada, cuyo paso al sistema circulatorio será muy rápido (segundos) incluso en situaciones de colap-

so vascular. En caso de extrema necesidad pueden emplearse agujas y catéteres convencionales. Está indicada especialmente en niños, tal y como muestran los resultados de estudios, dada su rapidez de acceso, facilidad, éxito en la técnica aun en manos de personal inexperto y efectividad (similar a la venosa en la administración de cualquier tipo de fármaco o infusión de líquidos, incluso en grandes cantidades). Su uso en adultos es mucho más limitado, debido a la dureza del tejido óseo, a pesar de lo cual existen marcas comerciales que distribuyen un dispositivo especial para facilitar el acceso de esta vía en personas adultas (sistema “de pistola”).

Con todo lo dicho, se recomienda su uso como segunda vía de elección en niños y tercera en adultos. El punto de punción en menores de seis años estará 1-2 cm por debajo de la línea establecida entre la tuberosidad anterior de la tibia y el borde interno de la misma y en mayores de seis años, 2 cm proximal al maleolo interno de la parte distal de la tibia. Durante la maniobra se puncionará perpendicularmente al punto de acceso, proporcionando una sujeción segura y fiable de la aguja intraósea, utilizando para ello el talón de la mano dominante y los dedos pulgar, índice y medio. Poco a poco, con movimientos giratorios, se aplicará fuerza hasta notar el traspaso de la cortical, momento en el que se retira el mandril, se conecta el sistema de infusión y se fija la vía (empleando sistemas específicos u otros improvisados que la aseguren –depresores, pinzas de clampar–). Si el lugar de punción es la tuberosidad tibial se colocará la pierna en ligera flexión, abducción y rotación externa, almohadillando la zona poplítea. Se evitará el abordaje de esta vía en huesos donde se sospeche que hay fractura (Ver Imágenes 6 y 7).

Para comprobar el éxito de la técnica se observará la aparición de deformidad o edema tras el inicio de la administración de líquidos o fármacos (signos de extravasación), o bien se aspirará a través de una jeringa con suero fisiológico, que dará positivo si se tiñe de contenido de médula ósea. No se man-



Imagen 6. Intraósea

tendrá esta vía más de 24 h, aunque es recomendable no prolongarla más de 2 horas; por tanto, se obtendrá una vía venosa lo antes posible para retirar la intraósea.

Finalmente, hay que recordar que:

- ♦ 1 g = 1.000 mg.
- ♦ 1 mg = 1.000 microgramos.
- ♦ 1 ml = 20 gotas.
- ♦ 1 gota = 3 microgotas.
- ♦ 1 gota/minuto = 3 ml/hora.
- ♦ 1 microgota/minuto = 1 ml/hora.

Aspectos legales

Responsabilidad legal del diplomado en enfermería

Se remite al lector al capítulo de “Cuestiones éticas y responsabilidad legal” de la presente obra.

A modo de síntesis se puede decir que, ante la actual legislación, el diplomado en enfermería ha de someterse a las instrucciones del facultativo con respecto a la administración de fármacos. Habrá de



Imagen 7. Punción intraósea

seguirlas, de igual manera, conforme a la *lex artis* (o criterio valorativo de la corrección del acto médico en función de sus especiales características) y a sus conocimientos. Es decir, si las instrucciones recibidas fuesen absurdas o ilógicas sería motivo de incumplimiento de las mismas. En el caso de no actuar conforme a lo descrito anteriormente el profesional deviene en responsable.

Grupos farmacológicos

Fármacos del aparato respiratorio

Oxígeno

Considerar el oxígeno como un fármaco o droga podrá ser cuestionado y provocará incluso controversia en el lector. A pesar de ello, se ha creído oportuno incluirlo para así destacar su importancia y entidad en cualquier situación crítica que afecte a la salud del individuo. De hecho, el oxígeno es una sustancia que puede considerarse un preparado comercial y que es distribuida con marcas registradas bajo prescripción médica. Posee unas propiedades que, convenientemente utilizadas,

repercuten de manera positiva en la salud del ser humano. Tiene, por tanto, indicaciones específicas para determinadas patologías. Su administración se ejecuta a través de vía inhalatoria y permite ajustar la dosis en función de las necesidades que implique la situación. Requiere un manejo específico en su administración a través de los diferentes dispositivos existentes para tal fin. Una vez asimilado por el organismo es utilizado, metabolizado y eliminado previa transformación. En su manejo han de estar presentes una serie de precauciones para tratar de evitar o minimizar riesgos y se deberán considerar los posibles efectos adversos que puedan aparecer. Dicho esto, se entiende que está suficientemente justificada la decisión de considerarlo una droga más, de vital importancia en situaciones críticas.

Está indicado en situaciones críticas de hipoxemia para tratar de resolver la hipoxia tisular. Ejemplos de este tipo de situaciones serán: insuficiencia respiratoria, bajo gasto cardiaco, anemia, intoxicaciones por monóxido de carbono, etc.

La administración terapéutica de este gas implica el aporte de una cantidad suplementaria del mismo a la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) para lograr así mantener una presión arterial de oxígeno (PaO_2) de al menos 55 mmHg y evitar de este modo que se genere una situación de hipoxemia que pueda derivar en diferentes cuadros patológicos.

Para su administración se hará uso del sistema que mejor se adapte a la situación y al paciente. Básicamente hay que diferenciar dos tipos de sistemas:

Sistemas de administración de oxígeno de bajo flujo (< 40 l/min)

Cánula nasal (gafas)

Pueden alcanzar concentraciones de hasta el 40% a 4-6 l/min. Flujos mayores que 6 l/min no aumentan la FiO_2 y pueden provocar irritaciones y deglución

del aire. Suponen una gran comodidad para el paciente. Es necesario valorar la respiración del mismo, ya que las propias características del dispositivo provocan que el oxígeno sea inspirado únicamente por las fosas nasales, por lo que no será adecuado en aquellos pacientes que no hagan uso de la inspiración nasal (Ver Imagen 8).

Mascarilla con reservorio

El hecho de ser considerado de bajo flujo no debe provocar un desmerecimiento de este dispositivo, pues se logran alcanzar concentraciones de FiO_2 muy elevadas. Enriquece la concentración gracias a un sistema de bolsa reservorio en el circuito de entrada e impide que se recoja aire ambiental. Según los sistemas, gracias a unas válvulas unidireccionales en los laterales y en la entrada de la bolsa evita de manera parcial (con reventilación) o total (sin reventilación) que se acumule carbónico que pueda ser respirado de nuevo. La FiO_2 alcanzada es del 60-80%, a 10-15 l/min, en los sistemas de reven-

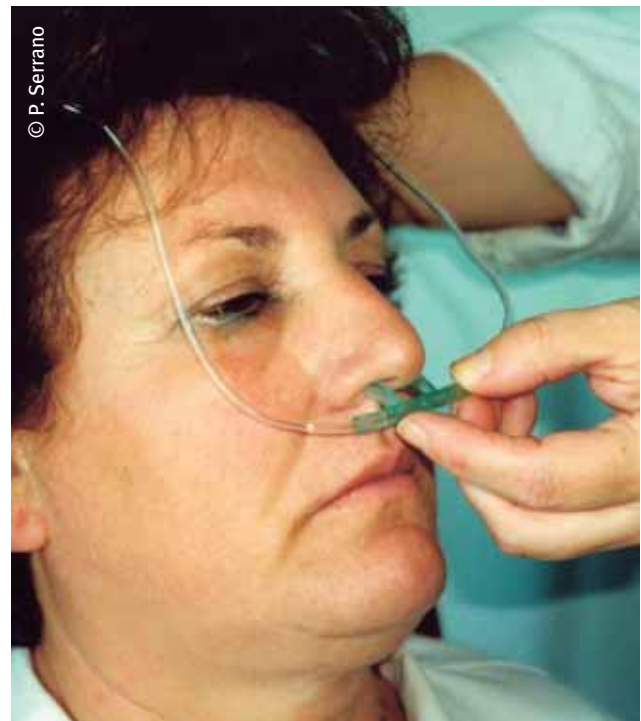


Imagen 8. Gafas nasales

tilación y superior al 80%, a 10-15 l/min, en los sistemas sin reventilación. La bolsa reservorio habrá de estar hinchada antes de la colocación en el paciente (Ver Imagen 9).

Sistemas de administración de oxígeno de alto flujo (> 40 l/min)

Mascarilla de efecto Venturi

Proporciona niveles de FiO_2 entre el 24 y el 60% y ajusta los l/min desde 4 hasta 15. Posee una válvula que regula la mezcla de oxígeno con aire ambiental, con lo que se logra la concentración deseada (Ver Imagen 10).

La monitorización de la oxigenación del paciente será necesaria para determinar si la oxigenoterapia



Imagen 9. Mascarilla con sistema de reservorio



Imagen 10. Mascarilla Venturi y cono regulador

está siendo efectiva o por el contrario ha de ser ajustada. El método empleado para lograrla variará en función de la situación y de la disponibilidad de tiempo y recursos materiales. Algunos sistemas son: medida de los gases en sangre arterial, oximetría transcutánea, pulsioximetría y control del aire espirado.

Habrán de tomarse precauciones para evitar los riesgos asociados a la terapia con oxígeno. Los riesgos físicos estarán muy presentes, no ya sólo por la posibilidad de fuego o explosión, sino también por la irritación, las quemaduras y la sequedad que puedan provocar tanto el gas en sí como los dispositivos a través de los cuales se aplica. En concentraciones mayores al 30% se recurrirá a dispositivos que humedezcan la administración, en este sentido es recomendable la utilización de lotes de un solo uso, disponibles en el mercado, en detrimento de la reutilización del tradicional vaso, por motivos higiénicos. Las precauciones en pacientes con EPOC serán extremas, pues la hipoxia crónica que poseen sirve de estímulo al centro respiratorio para mantener la ventilación, por tanto, si se administran altos flujos de oxígeno se eliminará la hipoxia y, del mismo modo, el estímulo del centro respiratorio para provocar la ventilación. Inicialmente en estos pacientes

los flujos serán bajos (cánulas nasales). Efectos como la depresión respiratoria y la somnolencia pueden ser causados por la administración de este gas. En casos extremos pueden aparecer atelectasias y toxicidad celular pulmonar.

El uso como terapia de oxígeno enriquecido con helio (heliox) es habitual en otros países desde hace varias décadas, pues se consigue una disminución del trabajo respiratorio y de las demandas metabólicas. Si bien su utilización no está muy extendida en España, existen algunos estudios, con resultados satisfactorios, de su uso en unidades móviles de emergencias sanitarias, en casos de EPOC reagudizado, de crisis asmáticas y de obstrucción parcial de la vía aérea alta.

Se utilizará la siguiente fórmula para calcular las necesidades de oxígeno con vistas a un traslado intrahospitalario o extrahospitalario.

$$\text{Número de botellas de oxígeno} = \frac{\text{Tiempo (en minutos) x flujo de O}_2 \text{ (litros por minuto)}}{\text{Volumen de la botella en litros x presión (bares)}}$$

$$\text{Tiempo en minutos} = \frac{\text{Volumen de la botella en litros x presión (bares)}}{\text{Flujo deseado (litros por minuto)}}$$

Broncodilatadores

Son de uso indicado cuando se produce una situación de broncoespasmo (por ejemplo, EPOC, asma, etc.). Se pueden clasificar en:

- ♦ Estimulantes beta-adrenérgicos: son capaces de relajar la fibra bronquial incrementando el AMP cíclico intracelular, lo que provoca una dilatación de los bronquios. Son considerados los broncodilatadores con mayor potencial. Se comercializan en diferentes preparados; en función de la grave-

dad de la situación, se emplearán de una manera u otra. La administración por vía inhalatoria y los aerosoles nebulizados son habituales, aunque también se puede emplear la vía intravenosa, si la situación crítica así lo requiere.

Se dividen en dos grupos en función de la duración de su vida media. Hay que destacar los llamados de vida media corta frente a los de vida media larga, ya que son utilizados como fármacos de rescate y en crisis (por ejemplo, terbutalina y salbutamol) (Ver Tabla 1).

- ♦ Anticolinérgicos: en la actualidad, en este entorno, se emplea el bromuro de ipratropio por vía inhalatoria (Ver Tabla 2). Por sí mismo posee un efecto broncodilatador menor que el de los estimulantes beta-adrenérgicos y de menor duración, pero asociado a los beta-2-adrenérgicos potencia los efectos broncodilatadores, por lo que suele asociarse a ellos.
- ♦ Teofilinas: la teofilina provoca la relajación de la musculatura lisa bronquial y de los vasos pulmonares. Se ha relacionado su mecanismo de acción con el aumento de AMP cíclico a través de la inhibición de la fosfodiesterasa; no obstante, esta exposición está siendo reconsiderada. Lo cierto es que parece disminuir la fatiga muscular respiratoria. Se usa ante la presencia de broncoespasmo (incluyendo la presencia de asma). En condiciones normales es utilizado después de emplear nebulizadores de broncodilatadores como salbutamol o bromuro de ipratropio. Inicialmente se administra en dosis de carga IV y posteriormente, en perfusión. Sus dosis variarán en función de si el paciente ya tiene un tratamiento de base con teofilinas y se ajustará según los kilogramos de su peso ideal (no del real). Posee una gran interacción medicamentosa. A modo de efectos secundarios pueden aparecer náuseas, vómitos, cefalea, irritabilidad, diarrea, taquicardia, hipoglucemia, etc., y con niveles elevados, arritmias, hipotensión y convulsiones (Ver Tabla 3).

TABLA 1 ♦ Principio activo: salbutamol

Vías de administración	Intravenosa, subcutánea, inhalatoria, inhalatoria con nebulizador
Dosis habituales	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Nebulizador: 5 mg (1 cc de salbutamol en 3-4 ml de suero fisiológico) ♦ Inhalador: 100-200 microgramos a demanda, 1-2 <i>puffs</i>, sin exceder las cuatro veces al día ♦ Subcutáneo: de 1/2 a 1 ampolla (0,25-0,5 mg) cada 20-30 minutos, hasta un máximo de tres dosis ♦ Intravenoso: 250 microgramos, a razón de 4-5 microgramos/kg de peso, lentamente <p>Dosis de mantenimiento en perfusión continua de 3-20 microgramos/minuto</p>
Indicaciones	Broncoespasmo grave
Acción	Beta-2-adrenérgico moderadamente selectivo, produce estimulación sobre los receptores del músculo liso bronquial. Broncodilatación
Efectos secundarios	Ansiedad, insomnio, náuseas, vómitos, vasodilatación periférica, arritmias
Interacciones	No debe administrarse junto con beta-bloqueantes, pues antagonizan su efecto. Junto a IMAO o antidepresivos tricíclicos se puede potenciar su efecto vasodilatador y provocar hipotensión. Efecto aditivo con otros beta-agonistas o teofilinas, importante sobre todo en cardiópatas. Administrado con teofilinas, riesgo de hipokalemia
Precuaciones especiales	En HTA, angor, diabetes, taquiarritmias

TABLA 2 ♦ Principio activo: bromuro ipratropio

Vías de administración	Inhalatoria con nebulizador
Dosis habituales	Envase monodosis de 500 microgramos. Se pueden administrar dosis repetidas hasta la estabilización del paciente
Indicaciones	Asma bronquial, bronquitis Puede ser asociado a beta-adrenérgicos
Acción	Broncodilatador
Efectos secundarios	En casos excepcionales puede dar lugar a reacciones de hipersensibilidad inmediata: urticaria, angioedema, erupción cutánea, broncoespasmo, edema laríngeo
Interacciones	Los beta-adrenérgicos y derivados de las xantinas potencian su efecto broncodilatador. Así mismo, el bromuro de ipratropio puede acentuar los efectos anticolinérgicos de otros fármacos
Precuaciones especiales	Los pacientes con fibrosis quística son más propensos a los trastornos de motilidad intestinal

TABLA 2 ♦ Principio activo: bromuro ipratropio (continuación)

Extremar precauciones si hay glaucoma de ángulo derecho, hipertrofia prostática u obstrucción del flujo urinario
Evitar contacto ocular por aplicación inadecuada en su administración puede provocar midriasis, aumento de presión intraocular, dolor y glaucoma de ángulo derecho. Si se sospecha que ha habido un contacto ocular, aplicar colirio miótico y consultar con el médico especialista inmediatamente

TABLA 3 ♦ Principio activo: teofilina

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Dosis de carga: 5 mg/kg de peso ideal Si ya toma tratamiento con teofilina, reducir dosis a 3 mg/kg de peso ideal
Indicaciones	Asma bronquial, bronquitis crónica, enfisema pulmonar
Acción	Relajación musculatura lisa bronquial y vasos pulmonares
Efectos secundarios	Náuseas, vómitos, cefalea, irritabilidad, diarrea, taquicardia, hipoglucemia y, con niveles elevados, arritmias, hipotensión y convulsiones
Interacciones	Los beta-bloqueantes no selectivos antagonizan el efecto de la teofilina en los bronquios. Si se administra junto con furosemida puede producir un aumento de la diuresis. Junto con reserpina puede provocar taquicardia. La vacuna antigripal disminuye el metabolismo de la teofilina durante las 24-48 horas siguientes a su administración Su efecto se ve potenciado por la toma de eritromicina, troleandromicina, lincomicina, clindamicina, cimetidina, alopurinol y anticonceptivos orales Su efecto se ve disminuido con la administración simultánea de aminoglutetimida, barbitúricos, carbamazepina, rifampicina, fenitoína y sulfipirazona
Precauciones especiales	Insuficiencia hepática o renal, insuficiencia cardiaca congestiva, glaucoma, úlcera gástrica, hipertensión, hipertiroidismo, lesión miocárdica grave e hipoxemia intensa Los pacientes fumadores pueden precisar dosis superiores

Antiinflamatorios

Glucocorticoides

Son considerados los antiinflamatorios más potentes. Poseen gran cantidad de aplicaciones terapéuti-

cas, pero se resaltan en este apartado las relacionadas con el aparato respiratorio. Habitualmente se utiliza la metilprednisolona (Ver Tabla 4). Sus principales indicaciones son la enfermedad crónica obstructiva pulmonar y el asma bronquial. En crisis moderadas o graves se empleará la vía parenteral (la acción farmacológica no será inmediata).

TABLA 4 ♦ Principio activo: metilprednisolona

Vías de administración	Intravenosa, intramuscular
Dosis habituales	Variarán en función de la gravedad del cuadro EPOC: 0,4-0,6 mg/kg de peso cada 6 h Crisis asmática: 1 mg/kg de peso en bolo Anafilaxia: dosis inicial de 125 mg intravenosa, dosis de mantenimiento 40 mg/6 h Valorar respuesta
Indicaciones	Las propias de la corticoterapia. Destacan: crisis asmáticas, reacciones alérgicas graves, síndromes edematosos
Acción	Hormona corticosuprarrenal. Glucocorticoide. Antiinflamatorio. Antiasmático. Antialérgico Inhibe los fenómenos inflamatorios tisulares: dilatación capilar, edema. Antagoniza la histamina. Acción inmunosupresora. Cuatro veces más potente que la hidrocortisona
Efectos secundarios	Síndrome de Cushing, hiperglucemia y glucosuria, trastornos menstruales, susceptibilidad a las infecciones, hipertensión arterial, retención de líquidos, tromboflebitis, tromboembolismo, euforia, depresión, insomnio, convulsiones, náuseas, vómitos, hipokalemia, equimosis, alteración de la pigmentación de la piel, atrofia muscular
Interacciones	Con antidiabéticos existe riesgo de hiperglucemia. Con glucósidos cardiotónicos (digoxina) hay riesgo de hipokalemia con aumento de toxicidad cardíaca. Con AINEs aumenta el riesgo de lesiones de la mucosa gástrica
Precuaciones especiales	Insuficiencia renal, hipertensión arterial, osteoporosis, miastenia grave. En diabéticos, reajustar la dosis de insulina

Fármacos del sistema nervioso autónomo y central

El sistema nervioso cumple la misión en el organismo humano de mantener una serie de funciones fundamentales para el desarrollo de la vida. En él se pueden diferenciar dos partes:

- ♦ El sistema nervioso autónomo o vegetativo, que realiza las funciones de manera involuntaria.
- ♦ El sistema nervioso de la vida de relación, que efectúa las funciones de forma voluntaria o consciente.

Sistema nervioso autónomo

El sistema nervioso autónomo, también llamado neurovegetativo, gestiona las funciones viscerales del organismo. De este modo se llevan a cabo actividades orgánicas del medio interno de manera ajena a la voluntad del ser humano (termorregulación, motilidad intestinal, etc.).

Atendiendo a la división clásica, en el sistema nervioso autónomo hay que distinguir:

- ◆ Sistema nervioso autónomo simpático. Se localiza en la zona toraco-lumbar. Incrementa su actividad en situaciones críticas preparando al organismo para emitir una respuesta adecuada de combate o de huida (aumenta la circulación en órganos vitales, incrementa la frecuencia cardiaca, eleva la presión arterial, broncodilatación, favorece el aumento de glucosa en sangre, provoca midriasis pupilar, vasoconstricción en la piel, etc.).
- ◆ Sistema nervioso autónomo parasimpático. Se localiza en la zona cráneo-cervical y sacra. Participa en la conservación de las funciones vitales, con una actividad generadora y ahorradora de energía. Provoca efectos contrarios a la actividad del simpático (miosis, aumento de la motilidad intestinal, acomodación del cristalino a la visión cercana, disminución de la frecuencia cardiaca, etc.).

En la transmisión de impulsos nerviosos, en el proceso conocido como sinapsis, se liberan sustancias químicas llamadas neurotransmisores. Pues bien, en el sistema nervioso simpático las fibras preganglionares liberan el neurotransmisor acetilcolina (ACh) y las postganglionares, principalmente, noradrenalina (NA). En el parasimpático, ambas fibras liberan acetilcolina. De este modo al sistema nervioso simpático también se le llama adrenérgico y al parasimpático, colinérgico.

Estos conocimientos sobre el sistema nervioso se emplean como base en la farmacología, de modo que se utilizan sustancias químicas que sustituyan o imiten las funciones del neurotransmisor y que modifiquen sus procesos de síntesis, de almacenamiento y de liberación. Así mismo, pueden bloquear los receptores específicos. De este modo, hay que hablar de simpaticomiméticos, simpaticolíticos, parasimpaticomiméticos y parasimpaticolíticos.

Simpaticomiméticos

Estos fármacos estimulan o reproducen los efectos provocados por la estimulación simpática. También

son llamados adrenérgicos. Su mecanismo de acción permite que puedan actuar directamente estimulando los receptores adrenérgicos. También pueden actuar de manera indirecta aumentando la liberación de noradrenalina en la terminación nerviosa. La tercera opción es la de emplear un mecanismo mixto. Así, se podrían distinguir simpaticomiméticos de acción directa, simpaticomiméticos de acción indirecta y simpaticomiméticos de acción mixta.

Básicamente existen dos tipos de receptores adrenérgicos, los α y los β . A su vez, cada uno se divide en dos: α_1 y α_2 y, por otro lado, β_1 y β_2 .

Los fármacos simpaticomiméticos estimulan de manera directa, indirecta o mixta a estos receptores. Esta estimulación más o menos selectiva de los receptores se consigue no sólo a través de las propiedades del fármaco, sino como consecuencia de la modificación de algunas variables, como por ejemplo la dosis administrada, en función de los fines terapéuticos marcados.

- ◆ La estimulación de los receptores α_1 provoca: bradicardia, vasoconstricción visceral y cutánea, relajación intestinal, contracción esfínter vesical, contracción uterina, dilatación pupilar, piloerección, etc.
- ◆ La estimulación de los receptores α_2 provoca: bloqueo de la liberación de noradrenalina, inhibición de la lipólisis, inhibición de la insulina, relajación gastrointestinal, etc.
- ◆ La estimulación de los receptores β_1 provoca: taquicardia, aumento de la contractilidad cardiaca, de la velocidad de conducción cardiaca, relajación intestinal, incremento de la liberación de noradrenalina, lipólisis, etc.
- ◆ La estimulación de los receptores β_2 provoca: vasodilatación, broncodilatación, relajación uterina, relajación músculo detrusor, aumento de insulina, etc.

Puesto que el presente capítulo se centra en las situaciones críticas, se destacan algunos fármacos

simpaticomiméticos de acción directa, pues su empleo es común en este medio, dejando al margen los de acción indirecta y mixta, menos utilizados en este campo (Ver Tablas 5 y 6).

Simpaticolíticos

Estos fármacos inhiben o bloquean la activación simpática. También son llamados bloqueantes

adrenérgicos. Pueden ser de acción central (actúan sobre los procesos de síntesis, almacenamiento o liberación del neurotransmisor) o bien bloqueadores directos de los receptores adrenérgicos, en este caso se llaman bloqueantes α -adrenérgicos o β -adrenérgicos (Ver Tablas 7-10).

Por su interés en los cuidados críticos hay que centrarse en los bloqueantes β -adrenérgicos. Con-

TABLA 5 ♦ Principio activo: adrenalina

Vías de administración	En función de la gravedad y de la disponibilidad de vía: intravenosa, endotraqueal, subcutánea o intramuscular
Dosis habituales	PCR: 1 mg intravenoso en cada bucle del algoritmo de actuación. Utilizar doble-triple dosis si la vía empleada es la endotraqueal Marcapasos farmacológico: perfusión de adrenalina de 2 a 10 microgramos/minuto. Disolver una ampolla (1 mg) en 100 cc de suero fisiológico e iniciar perfusión a 12 ml/h (2 microgramos/minuto) hasta 60 ml/h (10 microg/min)
Dosis habituales	Anafilaxia: ♦ Leve: 0,5 mg subcutánea, cada 20 minutos (hasta tres dosis) ♦ Grave: diluir una ampolla (1 mg) con 10 cc de suero fisiológico y administrar hasta 0,5 mg intravenoso (5 cc), repetir cada 10 minutos, hasta tres dosis Establecer perfusión con tres ampollas (3 mg) en 250 cc de suero glucosado al 5%, a razón de 1-10 microgramos minuto
Indicaciones	PCR, como marcapasos farmacológico (algoritmo ERC) en el tratamiento de bradicardias con riesgo de asistolia si no se dispone de marcapasos transcutáneo (en tanto se instaura un marcapasos transvenoso), reacciones anafilácticas, broncoespasmo, shock La evidencia científica sobre el efecto de la adrenalina en la PCR es contradictoria, actualmente se considera una medicación de evidencia indeterminada en esta indicación, a pesar de lo cual y debido a su uso tradicional y a la falta de otra alternativa, sigue siendo recomendada en las publicaciones del ERC
Acción	Agonista de los receptores adrenérgicos α y β
Efectos secundarios	Crisis hipertensivas, hemorragia cerebral, edema pulmonar, arritmias, ansiedad, vértigo, cefalea, disnea, palidez y frialdad de la piel
Interacciones	Su efecto presor se ve potenciado por los anestésicos, antidepresivos, antihistamínicos, oxióticos, IMAO, β -bloqueantes α y/o β
Precuaciones especiales	HTA, hipertiroidismo, glaucoma, tratamiento con digoxina. Valorar la administración de forma rutinaria en PCR asociados a la inhalación de disolventes, cocaína y otros tóxicos con actividad simpaticomimética

TABLA 6 ♦ Principio activo: dopamina

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Efecto β -adrenérgico: 5-10 microgramos/kg de peso/minuto Efecto α y β -adrenérgico: 10-20 microgramos/kg de peso/minuto Efecto α -adrenérgico predominante: mayor que 20 microgramos/kg de peso/minuto Efecto dopaminérgicos: 0,5-2 microgramos/kg de peso/minuto
Indicaciones	Insuficiencia cardiaca congestiva, shock, insuficiencia renal
Acción	Actividad α -adrenérgica, β -adrenérgica y dopaminérgica (esta última por estimulación de los receptores D_1 y D_2 –dilatación de los vasos renales y mesentéricos–)
Efectos secundarios	Arritmias, angor, disnea, vasoconstricción periférica con empeoramiento de la isquemia tisular, hipotensión arterial a dosis bajas, necrosis hística por extravasación
Interacciones	Potenciada por IMAO
Precuaciones especiales	Retirada paulatina, no brusca Si con dosis superiores a 20 microg/kg de peso/minuto no se consigue el efecto deseado, se aconseja utilizar otra droga vasoactiva (noradrenalina). Se desaconsejan dosis superiores a 50 microg/kg de peso/minuto

TABLA 7 ♦ Principio activo: atenolol

Vías de administración	Intravenosa, vía oral
Dosis habituales	5 mg vía intravenosa iniciales. A los 5 minutos repetir dosis. 1-2 horas después continuar con vía oral 50-100 mg/día
Indicaciones	IAM con elevación ST, síndrome aórtico agudo, angina estable, algunas arritmias cardiacas, hipertensión arterial
Acción	β -bloqueante selectivo β_1 . La selectividad disminuye con el aumento de la dosis. Efecto inotrópico negativo
Efectos secundarios	Bloqueo A-V, bradicardia, hipotensión, claudicación intermitente en pacientes con arteriopatía periférica, insuficiencia cardiaca, náuseas, vómitos, diarrea, broncoespasmo, disnea, hipoglucemia
Interacciones	Adrenalina. Anestésicos (elegir el adecuado). Potencia efectos antihipertensores y antiarrítmicos junto con fármacos hipotensores como amiodarona, diltiazem, verapamilo, etc.
Precuaciones especiales	Prinzmetal. Puede enmascarar tirotoxicosis. Puede modificar la taquicardia de la hipoglucemia

TABLA 8 ♦ Principio activo: esmolol

Vías de administración	Intravenosa, oral
Dosis habituales	Bolo inicial lento de 0,5 mg (en 2-5 minutos). Continuar con una perfusión a 0,1 mg/kg/minuto, incrementándola 0,05 mg/kg/minuto cada 10-15 minutos, siempre y cuando lo permita la presión arterial, hasta conseguir respuesta terapéutica o alcanzar dosis de 0,3 mg/kg/minuto
Indicaciones	Taquicardia supraventricular, <i>flutter</i> auricular, fibrilación auricular, isquemia miocárdica
Acción	Bloqueo adrenérgico β_1 selectivo
Efectos secundarios	Broncoespasmo, hipotensión, insuficiencia cardiaca, vértigo, somnolencia, náuseas, vómitos, flebitis
Interacciones	Dopamina, adrenalina, digoxina, succinilcolina
Precuaciones especiales	En pacientes con disminución de la función cardiaca. Asma

TABLA 9 ♦ Principio activo: metoprolol

Vías de administración	Intravenosa, oral
Dosis habituales	5 mg intravenosa (lento, de 1-2 minutos). Repetir cada 5 minutos hasta una dosis total de 15 mg. Si el paciente ha tolerado bien los 15 mg por vía intravenosa, puede comenzarse con la vía oral 15 minutos después de la última dosis intravenosa, con 25-50 mg/vía oral/6 h durante 48 horas y después seguir con la dosis de mantenimiento de 100 mg/oral/12 h
Indicaciones	Arritmias supraventriculares, angina de pecho, IAM, hipertensión arterial
Acción	Bloqueo adrenérgico β_1 selectivo
Efectos secundarios	Fatiga, mareos, cefaleas. Raramente insuficiencia cardiaca, palpitaciones, arritmias, fenómeno de Raynaud, edema, dolor precordial
Interacciones	Anestésicos, rifampicina, cimetidina, otros beta-bloqueantes, adrenalina
Precuaciones especiales	Asma, cirugía mayor, diabetes mellitus, desorden tiroideo

TABLA 10 ♦ Principio activo: propanolol

Vías de administración	Intravenosa, vía oral
Dosis habituales	1 mg/minuto hasta 10 mg

TABLA 10 ♦ Principio activo: propranolol (continuación)

Indicaciones	Hipertensión arterial, angor, profilaxis a largo plazo tras IAM, arritmias supraventriculares, taquicardias ventriculares, taquicardias inducidas por digitálicos y catecolaminas durante la anestesia, profilaxis de la migraña y del temblor, control de ansiedad y taquicardia de ansiedad
Acción	Antagonista β -adrenérgico competitivo, no selectivo, sin actividad simpáticomimética intrínseca. Actividad cronotropa e inotropa negativa
Efectos secundarios	Bradicardia, hipotensión bloqueo A-V, insuficiencia cardiaca congestiva (sobre todo en pacientes con mala función ventricular previa), fatiga, depresión, pesadillas y agitación, náuseas, vómitos, diarrea y leve elevación de transaminasas, broncoespasmo, especialmente en pacientes con hiperreactividad bronquial, mialgias y dolores músculo-esqueléticos, impotencia, disminución de la libido, erupciones cutáneas
Interacciones	Otros hipotensores. Verapamilo, diltiazem o cualquier otro antiarrítmico. Haloperidol y fenotiazinas. Antidepresivos. Bloqueantes neuromusculares. Ergotamina. La cimetidina aumenta los niveles de propranolol. AINES. Teofilina
Precuaciones especiales	Hipertensión portal. Agentes anestésicos. Escasa reserva cardiaca. La bradicardia provocada por el propranolol remite con una reducción de la dosis o con la supresión total, si se precisa

siguen inhibir de manera competitiva las catecolaminas de los receptores beta-adrenérgicos. Poseen un efecto antianginoso al disminuir la contractilidad y frecuencia del miocardio, lo que reduce el consumo de oxígeno. Al mismo tiempo disminuyen el gasto cardiaco y la secreción de renina, lo que les concede un efecto hipotensor. Su poder de acción se ve incrementado además por su efecto antiarrítmico, pues desciende la velocidad de despolarización del nodo sinusal y aurículo-ventricular. Disminuye la velocidad de conducción auricular y del nodo aurículo-ventricular.

Parasimpaticomiméticos

Estos fármacos estimulan o reproducen los efectos provocados por la estimulación parasimpática. También son llamados colinérgicos (Ver Tabla 11).

En este caso el neurotransmisor liberado en la transmisión del impulso nervioso es la acetilcolina, que actúa sobre dos tipos de receptores: muscarínicos (provocan vasodilatación, bradicardia, aumento del flujo sanguíneo, broncoconstricción, miosis, aumento en secreciones gástricas, en tono y del peristaltismo) y nicotínicos (provocan liberación de ADH, diaforesis, vasodilatación coronaria, midriasis y fasciculaciones musculares).

Existen dos tipos de fármacos colinérgicos, según su mecanismo de acción:

- ♦ De acción directa: sobre los receptores colinérgicos.
- ♦ De acción indirecta: anticolinesterásicos, impiden que la acetilcolina sea degradada por la enzima colinesterasa. Esto lo pueden hacer de manera reversible o irreversible, este último es el caso de los compuestos organofosforados.

TABLA 11 ♦ Principio activo: fisostigmina

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	1 mg intravenosa (lento, en tres minutos). Se puede repetir cada diez minutos hasta un máximo de 4 mg
Indicaciones	Intoxicación severa por anticolinérgicos
Acción	Antagoniza los efectos de los anticolinérgicos tanto en el sistema nervioso periférico como en el central, ya que atraviesa la barrera hematoencefálica
Efectos secundarios	Síndrome colinérgico Si la administración intravenosa se hace rápida: bradicardia, dificultad respiratoria, hipersalivación y convulsiones Convulsiones y asistolia, a altas dosis
Interacciones	No asociar a relajantes musculares despolarizantes, potencia opiáceos y relajantes despolarizantes
Precuaciones especiales	Administración lenta. No mezclar con otro fármaco

Parasimpaticolíticos

Estos fármacos inhiben o bloquean la actividad parasimpática. También son llamados anticolinérgicos (Ver Tabla 12). Se comportan como antagonistas competitivos de la acetilcolina frente a los receptores muscarínicos que se encuentran en los órganos inervados por las fibras postganglionares.

Sistema nervioso central

Farmacología del dolor. Analgésicos (antitérmicos y AINE). Narcóticos

La Organización Mundial de la Salud estableció la conocida “escalera analgésica” basándose en unos escalones que van ascendiendo progresivamente hasta obtener el efecto terapéutico deseado tratan-

TABLA 12 ♦ Principio activo: atropina

Vías de administración	Intravenosa, endotraqueal
Dosis habituales	PCR: seguir algoritmos (asistolia o DEM), dosis única de 3 mg (6 mg por vía traqueal). En los casos de DEM administrar sólo si la frecuencia detectada es menor que 60 latidos/minuto Bradicardia: seguir algoritmos. Iniciar con 0,5 mg intravenosos. Valorar respuesta. En función de la respuesta, repetir dosis de 0,5 mg hasta un máximo de 3 mg o bien emplear marcapasos
Indicaciones	Bradicardia sintomática, bloqueo aurículo-ventricular, asistolia, intoxicación por organofosforados, inducción en anestesia general

TABLA 12 ♦ Principio activo: atropina (continuación)

Acción	Antagoniza la acción de la acetilcolina en los receptores muscarínicos. Incrementa la frecuencia del nodo sinusal y facilita la conducción en el nodo aurículo-ventricular
Efectos secundarios	Sequedad de boca, visión borrosa, alteración del gusto, náuseas, vómitos, disfagia, estreñimiento, midriasis, fotofobia, glaucoma, palpitaciones, bradicardia (tras dosis bajas), taquicardia, cefalea, confusión mental o excitación (especialmente en ancianos), somnolencia
Interacciones	Fármacos anticolinérgicos, antiparkinsonianos, antihistamínicos. Verapamilo. Ritodrina
Precuaciones especiales	Ineficaz e incluso perjudicial en bloqueos A-V de segundo grado tipo II y en los de tercer grado con QRS ancho La administración de dosis menores que 0,5 mg puede producir un efecto paradójico y llegar a acentuar la bradicardia que se pretende corregir

do de reducir al máximo la sensación de dolor (Ver Imagen 11).

En los casos críticos no siempre se sigue esta secuencia ya que, dependiendo de la causa que provoca el dolor, muchas veces se obvian el primer escalón e incluso el segundo, buscando una analgesia inmediata y efectiva.

Los analgésicos, antitérmicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) son de uso muy extendido. Sus efectos no son narcóticos, pero poseen un amplio rango de aplicación, puesto que además están dotados de un efecto antipirético, antiinflamatorio y antiagregante plaquetario. Su composi-

ción química es muy heterogénea (salicilatos, derivados del para-aminofenol, derivados de las pirazonas, derivados del ácido acético, derivados del ácido propiónico, derivados antranílicos, derivados del oxicam, inhibidores de la COX₂...) (Ver Tablas 13-16).

Los fármacos opioides reproducen los efectos de los opioides endógenos del cuerpo humano (Ver Tablas 17 y 18). Esto lo consiguen a través de su fijación a los receptores opioides. No sólo combaten la sensación del dolor, sino que también modifican la reacción afectiva, es decir, por su acción atacan al componente objetivo y al subjetivo. Se está haciendo referencia, por tanto, a fármacos como la morfina, la metadona,

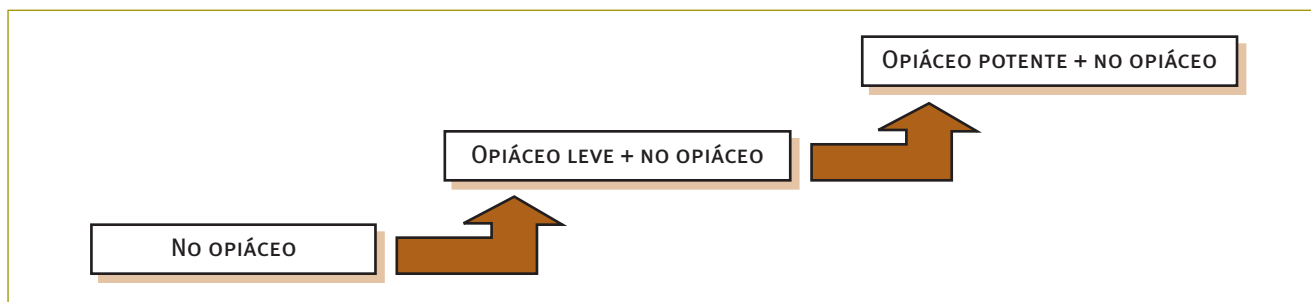


Imagen 11. Escalera analgésica de la OMS

TABLA 13 ♦ Principio activo: ácido acetilsalicílico

Vías de administración	Vía oral
Dosis habituales	Inicial: 160-325 mg Mantenimiento: 75-325 mg/día Dosis analgésica (dolor leve) y antitérmica: 500 mg/4-6 horas, sin sobrepasar 3 g/día
Indicaciones	IAM, angina inestable Profilaxis de IAM, reinfarto en pacientes con angina de pecho inestable Alivio sintomático del dolor y tratamiento de la fiebre
Acción	Actúa a nivel periférico inhibiendo de forma no selectiva la enzima ciclooxigenasa (COX), que interviene en la transformación de ácido araquidónico en prostaciclina, las prostaglandinas (PG) y los tromboxanos (TX). Ello le proporciona una acción analgésica, antiagregante plaquetaria, antitérmica y antiinflamatoria
Efectos secundarios	Irritación gastrointestinal, erupciones cutáneas, dificultad respiratoria, somnolencia, vértigos, hepatitis
Interacciones	Anticoagulantes orales y ADO Metotrexaco Fenitoína (reduce su efecto)
Precuaciones especiales	No administrar con fármacos potencialmente ulcerogénicos Pacientes hemofílicos y otros procesos hemorrágicos

TABLA 14 ♦ Principio activo: paracetamol/proparacetamol

Vías de administración	Intravenosa, vía oral
Dosis habituales	Perfusión IV de 15 minutos en 50-125 ml de suero fisiológico o glucosado al 5%, a dosis de 1-2 g de proparacetamol cada 4-6 horas, según la intensidad del dolor. La dosis máxima es de 8 g de proparacetamol al día. En caso de insuficiencia renal, el intervalo de administración será al menos de 8 horas. Vía oral, 0,5-1g/4-6-8 horas
Indicaciones	Fiebre y dolor moderado a severo, solo o asociado a opiáceos
Acción	Analgésico y antipirético. Inhibe la PG en el SNC Administración parenteral que consiste en una molécula precursora denominada proparacetamol que se convierte rápidamente, en sangre, en paracetamol, por las esterasas plasmáticas

TABLA 14 ♦ Principio activo: paracetamol/proparacetamol (continuación)

Efectos secundarios	Vértigo, náuseas e hipotensión arterial leve
Interacciones	Fármacos con metabolismo hepático (por ejemplo, anticoagulantes orales, alcohol etílico, anticonvulsionantes, cloranfenicol, estrógenos, diuréticos del asa, isoniazida, propanolol...)
Precuaciones especiales	Necrosis hepáticas a dosis masivas En caso de intoxicación, antídoto específico (n-acetilcisteína)

TABLA 15 ♦ Principio activo: metamizol

Vías de administración	Intravenosa, intramuscular, oral
Dosis habituales	Una ampolla (2 g) por vía IM profunda o IV lenta (3 minutos) cada 8 h En dolor oncológico 1/2-1 ampolla cada 6-8 h. Vía oral
Indicaciones	Dolor agudo postoperatorio o postraumático, dolor de tipo cólico, fiebre que no responde a otros antitérmicos
Acción	Analgésico, antipirético y espasmolítico
Efectos secundarios	Riesgo aumentado de reacciones anafilácticas y agranulocitosis Hipotensión
Interacciones	Ciclosporina, alcohol
Precuaciones especiales	Interrupción inmediata del tratamiento si aparece algún signo o síntoma de anafilaxis Pacientes con TA sistólica por debajo de 100 mmHg Pacientes con circulación inestable

TABLA 16 ♦ Principio activo: ketorolaco

Vías de administración	Intravenosa, intramuscular
Dosis habituales	Bolo de 30-60 mg vía intravenosa/intramuscular, se puede repetir cada 6 h
Indicaciones	Tratamiento a corto plazo del dolor moderado o severo
Acción	Inhibición de la actividad de la ciclooxigenasa y, por tanto, de la síntesis de prostaglandinas Antipirético, analgésico y antiinflamatorio

TABLA 16 ♦ Principio activo: ketorolaco (continuación)

Efectos secundarios	Gastrointestinales: vómitos, náuseas, dolor, hemorragia y alteración de la mucosa. Fármaco muy gastrolesivo; asociar siempre un protector gástrico tras su administración SNC: confusión, mareo, cefalea y somnolencia Circulatorio: edema, HTA, coagulopatías Insuficiencia renal aguda (IRA)
Interacciones	Anticoagulantes. Otros AINEs. Furosemida. Beta-bloqueantes. Relajantes musculares no despolarizantes
Precuaciones especiales	No utilizar en menores de 16 años Insuficiencia renal. Retención hídrica. Asma. Alteraciones de la coagulación. Cirróticos. Epilépticos. Alcohólicos

TABLA 17 ♦ Principio activo: cloruro mórfico

Vías de administración	Intravenosa. También intramuscular o subcutánea
Dosis habituales	0,05-0,15 mg/kg. Diluir 10 mg (una ampolla) en suero fisiológico hasta 10 cc. Administrar bolos de 3 cc (3 mg) cada 10 minutos hasta un máximo de 15 mg
Indicaciones	Tratamiento del dolor intenso de diversas causas (intervenciones quirúrgicas, politraumatismos o tumores) Disnea asociada a insuficiencia ventricular izquierda y edema agudo de pulmón (EAP) Se usa en pacientes sometidos a ventilación mecánica para mantenerlos adaptados al respirador Analgésico de elección en el infarto agudo de miocardio
Acción	Actúa sobre los receptores que son estimulados por las endorfinas u opiáceos de producción endógena y que se localizan irregularmente en muchos puntos del cerebro. Su estimulación provoca un efecto de inhibición, de tal forma que atenúan la sensación dolorosa y anulan o reducen el carácter desagradable que la acompaña. Produce numerosas acciones farmacológicas adicionales (sedación, euforia, antitusígeno, miótico, depresor respiratorio, emético, antidiarreico...)
Efectos secundarios	Depresión respiratoria, depresión del nivel de consciencia, confusión, sedación y cefalea, náuseas y vómitos, estreñimiento, ortostatismo, anticolinérgicos (son poco frecuentes; xerostomía -sequedad de boca por falta de secreción normal de saliva-, visión borrosa, retención urinaria) Diaforesis. Tolerancia, dependencia física y psíquica
Interacciones	Aumenta el efecto de los hipotensores. Síndrome de abstinencia con naloxona en dependientes. Con opiáceos agonistas-antagonistas da lugar al síndrome de abstinencia agudo en pacientes con dependencia. Otros depresores del SNC potencian su efecto depresor respiratorio. Puede potenciar los efectos anticoagulantes de los dicumarínicos. La cimetidina inhibe los efectos de la morfina y aumenta sus niveles plasmáticos
Precuaciones especiales	Su antagonista es la naloxona

TABLA 18 ♦ Principio activo: fentanilo

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Variarán en función del dolor, iniciar con bolos de 0,05-0,1 mg, repetir cada 2-3 minutos. Perfusión continua a razón de 100-200 microg/h
Indicaciones	Analgesia y sedación (incluidas situaciones de inestabilidad hemodinámica) Periodo anestésico de premedicación, inducción y mantenimiento
Acción	Analgésico opiáceo y narcótico más potente que la morfina pero con acción más corta. Alteración de la percepción dolorosa. Inhibe el centro de la tos y la vía ascendente del dolor. Su efecto ocurre en pocos minutos y dura 30-60 minutos
Efectos secundarios	Náuseas, vómitos, depresión respiratoria, apnea, laringoespasma, espasmo del esfínter de Oddi, bradicardia, rigidez muscular, dolor torácico
Interacciones	IMAO y depresores del SNC (relajantes musculares, hipnóticos, barbitúricos y anestésicos)
Precuaciones especiales	Usar por personal entrenado y con disponibilidad de material y medicación de SVA Antídoto: naloxona

la buprenorfina, la pentazocina, el fentanilo, el tramadol, la codeína, el dextropropoxifeno, etc., a través de sus diferentes vías de administración: oral, subcutánea, intramuscular o sublingual. La incorporación de los parches de absorción prolongada adheridos a la piel ha sido relativamente reciente.

Anestésicos y relajantes musculares

Se van a comentar brevemente anestésicos generales, anestésicos locales y relajantes musculares.

Los anestésicos generales producen una depresión del sistema nervioso (corteza cerebral-médula). Su administración se lleva a cabo en varias fases (preanestesia, inducción, mantenimiento, postanestesia). Se pueden encontrar anestésicos generales inhalatorios (halotano, isoflurano, desflurano, sevoflurano, etc.) e intravenosos (tiopental, propofol, etomidato, etc.) (Ver Tablas 19, 20 y 21).

La administración de bloqueadores neuromusculares provocará una parálisis o relajación muscular reversible en la musculatura estriada del cuerpo humano. Estos agentes se combinan con hipnóticos inductores de la anestesia para evitar un combate del organismo ante la laringoscopia y posterior intubación endotraqueal. Se distinguen relajantes musculares despolarizantes (actúan como un agonista de mayor afinidad que la acetilcolina sobre los receptores de la placa motora) (Ver Tabla 21) y no despolarizantes (bloquean de forma competitiva los receptores neuromusculares de la acetilcolina) (Ver Tabla 22).

Los anestésicos locales bloquean de forma reversible la transmisión nerviosa sobre la zona anatómica en la que se administran, no producen pérdida de consciencia. Su aplicación se efectúa de manera tópica o superficial, por infiltración de tejidos, por bloqueo de campos o de nervios (plexos), espinal, epidural y regional por vía intravenosa. Los más conocidos son: lidocaína, mepivacaína, bupivacaína, etc.

TABLA 19 ♦ Principio activo: propofol

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	1-2 mg/kg
Indicaciones	Inducción rápida a la anestesia en pacientes con estabilidad hemodinámica
Acción	Anestésico general
Efectos secundarios	Hipotensión Náuseas, vómitos, cefalea, reacción anafiláctica
Interacciones	Fentanilo y depresores del SNC
Precuaciones especiales	Cardiopatía, enfermedad vascular cerebral e HIC No posee efecto analgésico

TABLA 20 ♦ Principio activo: midazolam

Vías de administración	Intravenosa A pesar de su uso frecuente, la vía intranasal actualmente no es una vía autorizada. Estudios recientes sobre el uso del midazolam como anticonvulsionante vía intranasal ponen de manifiesto una falta de control en la dosis administrada, con el peligro que ello implica, así como un riesgo de lesión local por la acidez de su pH, pues el compuesto empleado fue el de la presentación para administración intravenosa al no existir un preparado comercial específico para su uso intranasal. A pesar de estas limitaciones, la efectividad llega a ser incluso superior, en algunos casos, por esta vía (intranasal), que se ofrece como alternativa en aerosolterapia con una solución de ciclodextrina para obtener un pH menos ácido. No obstante, se trata de estudios en ámbito hospitalario que buscan un uso del midazolam como anticonvulsionante que sirva de alternativa al diazepam vía rectal. En definitiva, se requieren más estudios concluyentes del uso de midazolam vía intranasal en el medio extrahospitalario que demuestren su seguridad y eficacia por esta vía
Dosis habituales	Sedación (IET): 0,1-0,2 mg/kg Sedación consciente: 0,05-0,1 mg/kg Administración en forma fraccionada: bolos de 2-3 mg cada 2-4 minutos, hasta alcanzar el grado de sedación deseada
Indicaciones	Inducción al sueño, sedación consciente
Acción	Benzodiazepina. Anestésico general
Efectos secundarios	Depresión respiratoria y apnea, hipotensión, aumento de la frecuencia cardiaca, hipo, náuseas, vómitos, cefalea, somnolencia, amnesia, reacciones paradójicas
Interacciones	Neurolépticos, hipnóticos, ansiolíticos, antidepresivos, antihistamínicos, antiepilépticos, analgésicos, alcohol, inhibidores del metabolismo hepático
Precuaciones especiales	Tolerancia y dependencia. Acción corta

TABLA 21 ♦ Principio activo: succinilcolina

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	1-1,5 mg/kg
Indicaciones	IOT
Acción	Relajante muscular despolarizante
Efectos secundarios	Fasciculaciones, hiperpotasemia, bradiarritmias, hipertermia maligna, apnea prolongada, elevación de PIC
Interacciones	Antibióticos aminoglucósidos, anestésicos locales por vía parenteral, lidocaína (dosis IV superior a 5 mg/kg), analgésicos opiáceos, glucósidos digitálicos, litio, sales de magnesio vía parenteral, procainamida, uso simultáneo de RNM no despolarizantes y fisostigmina, neostigmina y piridostigmina con suxametonio
Precuaciones especiales	Administrar siempre después de la inducción a la anestesia

TABLA 22 ♦ Principio activo: vecuronio

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	0,1 mg/kg bolo inicial Perfusión a razón de 0,1 mg/kg/h
Indicaciones	IOT, de elección ante shock y arritmias
Acción	Relajante muscular no despolarizante
Efectos secundarios	♦ Hipotensión, bradicardia, arritmias ♦ Hipertensión, taquicardia, depresión respiratoria, retención urinaria
Interacciones	Aminoglucósidos, clindamicina, esteroides, sulfato de magnesio, antagonistas del calcio, procainamida, fenitoína, quinidinas y anestésicos generales. Furosemida y azatioprina. Otros bloqueantes despolarizantes
Precuaciones especiales	Administrar siempre después de la inducción a la anestesia Preferible evitar su uso en miopatías, alteraciones renales y hepatobiliares

Antiepilépticos

Las diferentes investigaciones llevadas a cabo por los laboratorios han facilitado la aparición progresiva de nuevos fármacos cada vez más eficaces ante

la epilepsia. Actualmente se puede clasificar en antiepilépticos de primera generación (por ejemplo, fenitoína), de segunda (por ejemplo, benzodiazepinas) y de tercera (por ejemplo, vigabatrina) (Ver Tabla 23).

TABLA 23 ♦ Principio activo: fenitoína sódica

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Ataque: 18 mg/kg en 100-250 cc SF en 20-30 minutos Perfusión continua a razón de 6 mg/kg/24 h
Indicaciones	Epilepsia Arritmias auriculares y ventriculares, especialmente en aquéllas inducidas por digital
Acción	Anticonvulsionante que estabiliza la membrana neuronal Antiarrítmico
Efectos secundarios	Ataxia, confusión, vértigo, somnolencia, nerviosismo, nistagmo, trastornos visuales, paro respiratorio, crisis tónicas, coma, náuseas, vómitos, dolor abdominal, estreñimiento, bradicardia, bloqueo cardiaco, hipotensión, asistolia, FV, <i>rash</i> cutáneo, lupus eritematoso, hiperglucemia, necrosis tisular por extravasación, flebitis
Interacciones	Soluciones glucosadas, cimetidina, antidepresivos tricíclicos, anticoagulantes, benzodiazepinas, fenotiacinas, alcohol, barbitúricos, carbamazepina, teofilinas, lidocaína
Precauciones especiales	Diluir en fisiológico, nunca en glucosado

Fármacos cardiovasculares y circulación

Inotrópicos

Son fármacos que aumentan la contractilidad del miocardio, efecto conocido como inotropismo positivo. Tres son los grupos que hay que diferenciar:

- ♦ Los glucósidos cardiotónicos (por ejemplo: digoxina) (Ver Tabla 24).
- ♦ Los inhibidores de la fosfodiesterasa (por ejemplo: amioradona, milrinona o enoxinona).
- ♦ Los inotrópicos adrenérgicos (por ejemplo: dopamina o dobutamina).

Antiarrítmicos

Son varias las clasificaciones que se han ideado para estructurar este grupo de fármacos tan heterogéneo, atendiendo al lugar anatómico de su acción, a

los límites de su actividad, a su acción sobre las fibras cardíacas, etc.

Una de las más aceptadas organiza cuatro grupos (I, II, III, IV) y divide a su vez el primero en tres (IA, IB y IC).

Se pueden encontrar fármacos como procainamida, amiodarona (Ver Tabla 25), verapamilo, lidocaína, etc.

Antianginosos

Con el tratamiento farmacológico antianginoso se pretende optimizar la circulación coronaria y reducir las necesidades de oxígeno en el miocardio. El aporte de oxígeno se consigue mediante vasodilatadores. La disminución de las demandas de oxígeno se alcanzará con fármacos que reduzcan la precarga, la postcarga, la frecuencia cardíaca, la contractilidad, etc.

TABLA 24 ♦ Principio activo: digoxina

Vías de administración	Intravenosa, oral
Dosis habituales	0,25-0,5 mg, lentos. La dosis total no debe superar los 2 mg/día
Indicaciones	Insuficiencia cardiaca congestiva, arritmias supraventriculares (fibrilación auricular, <i>flutter</i> auricular, TPSV)
Acción	Aumenta la fuerza y velocidad de la contracción miocárdica, lo que produce un aumento del GC y de la FC por estimulación vagal. Antiarrítmico principalmente auricular por reducción de la conductividad cardiaca
Efectos secundarios	Grado variable de bloqueo A-V, HTA, extrasístoles ventriculares, ritmo nodal acelerado, infradesnivelación del ST o cubeta digitálica, prolongación del PR, alteraciones gastrointestinales y oculares (visión borrosa o amarillo-verdosa), cefalea y debilidad
Interacciones	Amiodarona, propafenona y verapamilo Simpaticomiméticos. Succinilcolina Fenitoína. Barbitúricos
Precuaciones especiales	Antes de administrar, descartar intoxicación digitálica y corregir hipotasemia Bloqueo completo, síndrome de Adam-Stokes, estenosis subaórtica, hipertrofia idiopática, síndrome de WPW, glomerulonefritis En tratamiento domiciliario, indicar al paciente que tome la medicación todos los días a la misma hora

TABLA 25 ♦ Principio activo: amiodarona

Vías de administración	Intravenosa, vía oral
Dosis habituales	FV/TV sin pulso: bolo de 300 mg con 20 cc de suero glucosado al 5% en 10 minutos. En casos refractarios se puede administrar una dosis posterior de 150 mg vía intravenosa, seguida de una perfusión de 1 mg/minuto durante 6 horas y después 0,5 mg/minuto, hasta un máximo de 2 g En taquicardia supraventricular sin signos adversos refractaria a la adenosina se administra una dosis de 300 mg en perfusión intravenosa durante 60 minutos. Se podrá repetir la dosis si es necesario En taquicardia supraventricular con signos adversos y refractaria a cardioversión se utiliza a dosis de 150 mg en bolo intravenoso en 10 minutos, para posteriormente pasar 300 mg en 1 hora (repetir después cardioversión) En fibrilación auricular, 300 mg en perfusión durante 60 minutos En taquicardia ventricular con signos adversos refractarios a cardioversión o sin signos adversos la dosis será de 150 mg en 10 minutos. Posterior cardioversión y si fuera necesario continuar con 150 mg en 10 minutos, para después pasar perfusión de 300 mg en 60 minutos. Repetir cardioversión

TABLA 25 ♦ Principio activo: amioradona (continuación)

Indicaciones	Arritmias supraventriculares, arritmias ventriculares, fibrilación auricular, <i>flutter</i> auricular, taquicardia paroxística, FV/TV sin pulso resistente a la desfibrilación
Acción	Anticonvulsionante que estabiliza la membrana neuronal Antiarrítmico Antiarrítmico clase III. Alarga la duración del potencial de acción bloqueando los canales de potasio. Enlentece el automatismo sinusal. Reduce la excitabilidad cardiaca. Prolonga el periodo refractario y disminuye la conducción en el nodo AV. Vasodilatación arterial periférica (disminución TA y postcarga)
Efectos secundarios	Bradycardia e hipotensión, hipo-hipertiroidismo, bloqueo A-V/prolongación intervalos QT, fibrosis pulmonar, náuseas, vómitos y alteración del gusto, fobia y disminución de la agudeza visual, depósitos corneales microscópicos
Interacciones	Anticoagulantes orales (warfarina), digoxina, beta-bloqueantes (propranolol), antagonista de calcio y anestésicos, cimetidina
Precuaciones especiales	Fotosensible

Tradicionalmente se emplean tres grupos de fármacos para combatir la angina de pecho (principal manifestación de la cardiopatía isquémica):

- ♦ Nitratos: consiguen una relajación de la musculatura lisa vascular, disminución del retorno venoso y, consecuentemente, de la precarga. Además, provocan vasodilatación arterial, como por ejemplo la nitroglicerina (Ver Tabla 26).
- ♦ Beta-bloqueantes: reducen el consumo de oxígeno. Muy útiles en caso de hipertensión, taquicardia y dolor isquémico persistente (por ejemplo, propranolol).
- ♦ Calcioantagonistas: impiden la entrada de calcio al interior celular. Provocan vasodilatación arterial y disminución de las resistencias vasculares periféricas (por ejemplo, verapamilo).

Antihipertensivos

En el tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial se distinguen dos escalones (Ver Tablas 27 y 28). El primero lo constituyen los diuréticos, los

bloqueantes adrenérgicos, los antagonistas del calcio, los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina y los antagonistas de los receptores de angiotensina II. Los fármacos antihipertensivos de nivel II son los hipotensores centrales y los vasodilatadores de periféricos.

Coagulación. Fibrinolíticos y anticoagulantes

Con la farmacoterapia antitrombótica se pretende alterar el proceso de coagulación normal, de manera controlada, y así reducir la capacidad de formación de trombos. Con esta terapia existe un extremo riesgo de provocar una alteración excesiva, lo que desencadenaría hemorragias.

Fibrinolíticos, antifibrinolíticos, antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes constituyen este grupo. Se destacarán los fibrinolíticos y los anticoagulantes.

Con el tratamiento trombolítico se introducen por vía intravenosa agentes activadores del sistema

TABLA 26 ♦ Principio activo: nitroglicerina

Vías de administración	Intravenosa, oral, sublingual
Dosis habituales	Una gragea 0,4-0,8 mg sublingual, repetir a intervalos de 10 minutos hasta un total de tres Perfusión: diluir 25 mg en 250 ml de suero glucosado al 5% (1 ml = 100 mg) Administrar 5-10 mg/minuto (3-6 ml/h) Aumentar 5-10 mg/minuto (3-6 ml/h) cada 3-5 minutos
Indicaciones	Cardiopatía isquémica (angor, IAM), crisis hipertensiva, insuficiencia cardiaca congestiva, edema agudo de pulmón, hipertensión pulmonar
Acción	Relajación del músculo liso, acción vasodilatadora, en personas sanas aumenta el flujo coronario, en pacientes con isquemia miocárdica provoca redistribución del flujo hacia zonas isquémicas, descenso de la presión arterial, vasodilatación pulmonar, broncodilatación y relajación del tracto biliar, gastrointestinal y genitourinario
Efectos secundarios	Vasodilatación cutánea, rubefacción, diaforesis, náuseas, cefalea, palpitaciones, bradicardia paradójica, hipotensión
Interacciones	Ergotamínicos, heparina, otros vasodilatadores, alcohol
Precuaciones especiales	Diluir en frasco de vidrio. No mezclar con otros fármacos. Fotosensible. Cuidado en hipotensión, desnutrición, enfermedad hepática o renal grave, glaucoma de ángulo cerrado. Retirar los parches de NTG antes de cardiovertir o desfibrilar. Control de la tensión arterial

TABLA 27 ♦ Principio activo: captopril

Vías de administración	Vía oral, sublingual
Dosis habituales	25 mg vía sublingual cada 30 minutos. Repetir hasta seis veces
Indicaciones	Hipertensión arterial
Acción	Disminuye los niveles de angiotensina II y aldosterona, con la consiguiente reducción de las resistencias vasculares periféricas y de la retención de Na y H ₂ O, lo cual conduce a una reducción de la presión arterial
Efectos secundarios	Cefalea, confusión, insuficiencia renal, angioedema y broncoespasmo, disnea, <i>rash</i> con prurito, hiperkaliemia, hipotensión ortostática, neutropenia y agranulocitosis
Interacciones	Antiácidos, diuréticos, simpaticomiméticos, fenotiacinas, antagonistas del calcio, alcohol, digoxina
Precuaciones especiales	Precaución en pacientes con hipovolemia, insuficiencia cardiaca, hiponatremia y estados de deshidratación o en tratamiento con diuréticos, puede causar hipotensión arterial Control de la tensión arterial

TABLA 28 ♦ Principio activo: labetalol

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Dosis inicial de 50 mg (lento) repetida en intervalos de 10 minutos hasta obtener respuesta. No sobrepasar los 200 mg Mantenimiento: 0,5-2 mg/min
Indicaciones	Emergencias hipertensivas
Acción	Beta-bloqueante no cardioselectivo y bloqueante de los receptores adrenérgicos α y β . El bloqueo α produce vasodilatación, disminución de la resistencia vascular con descenso de la presión arterial
Efectos secundarios	Hipotensión arterial, bradicardia, vasoconstricción periférica con extremidades frías y hormigueos, náuseas, vómitos, rubor facial, cefalea, mareos, broncoespasmo
Interacciones	Bicarbonato sódico Agonistas β -adrenérgicos (salbutamol, terbutalina)
Precuaciones especiales	Fallo cardiaco. Anestesia. Antiarrítmicos clase I. Antagonistas del calcio (verapamilo)

fibrinolítico (innato en el cuerpo humano) para reducir los trombos. Se busca una restauración rápida del riego en la zona vascular afectada, con la intención de reducir al máximo la muerte celular y, por tanto, la zona infartada y de preservar así la función vascular.

Dado el riesgo que supone este tratamiento se seguirán unos criterios rigurosos de inclusión y exclusión a la hora de decidir su aplicación. Entre ellos se encontrarán contraindicaciones absolutas y relativas relacionadas con aspectos como cifras óptimas de TA, edad, cirugías previas, patologías recientes, etc.

Una vez valorada la situación se asigna una prioridad, entre tres, con las conclusiones obtenidas. La prioridad 1 es de aplicación inmediata (incluido el ámbito prehospitalario), pues es incuestionable la administración del tratamiento fibrinolítico; la prioridad 2 implica una valoración de ries-

go/beneficio (ámbito hospitalario) y se finaliza en la prioridad 3, en la que no está indicado.

Algunos ejemplos de fibrinolíticos son: alteplasa (rt-PA), estreptoquinasa, reteplasa, anistreplasa, urokinasa, etc. Destaca la tecneplasa (TNK), cuya administración se efectúa en función del peso, desde 30 mg (para pesos menores que 60 kg) hasta 50 mg (para pesos iguales o mayores que 90 kg).

Algunos de estos fibrinolíticos han de administrarse acompañados de un tratamiento anticoagulante: se administra previamente un bolo de 60 UI/kg hasta un máximo de 4.000 UI de heparina sódica y se inicia una perfusión de 12 UI/kg/h hasta un máximo de 1.000 UI/h, que se regulará para obtener un TTPA entre 1,5 y 2,5 veces el control. La perfusión se mantendrá 40 horas.

En algunas recomendaciones se emplean heparinas de bajo peso molecular en lugar de heparinas no

fraccionadas. Esto se ha puesto en duda como consecuencia de los resultados de algunos estudios recientes que mostraban un índice alarmante de sangrados con la utilización de enoxaparina con TNK en pacientes mayores de 70 años o de bajo peso. Por tanto, parece razonable que no se empleen heparinas de bajo peso molecular por encima de esta edad o en pacientes de bajo peso; en estos casos se recurrirá a heparinas no fraccionadas.

Fluidoterapia (Ver Tabla 29)

Fármacos del sistema gastrointestinal

Protectores gástricos

En cuidados críticos, la protección gástrica puede ir dirigida a prevenir o a tratar la aparición de lesiones

subsiguientes al tratamiento con fármacos potencialmente agresivos (principalmente AINEs) o a prevenir las provocadas por el estrés emocional que genera la situación en el paciente (úlceras por estrés). Así mismo, se acudirá a ella específicamente para el tratamiento de una lesión aguda (hemorragia digestiva).

En la Tabla 30 se esquematizan los diferentes grupos antiulcerosos, a modo de síntesis.

Es muy común el uso de la ranitidina vía intravenosa como cobertura ante tratamientos potencialmente lesivos. También el uso de omeprazol en este sentido está muy extendido, ya que reduce drásticamente la acidez gástrica. El pantoprazol y el omeprazol empleados a través de vía intravenosa son efectivos para disminuir la recurrencia de hemorragia digestiva (Ver Tablas 31 y 32). Si la hemorragia ha sido producida por una ulceración péptica causada por el agente *Helico-*

TABLA 29 ♦ Fluidoterapia

SOLUCIONES	Comentario
Glucosadas	Aportan agua y calorías Indicadas para el tratamiento de la deshidratación, la compensación de pérdidas por evaporación y el mantenimiento de la vía venosa
Salinas	Aporte de agua, sodio y cloro en distintas concentraciones Indicado en la reposición de pérdidas de líquido (especialmente vómitos) y en la depleción hidrosalina sin acidosis. Hiper/hiponatremias como tratamiento inicial
Polielectrolíticas	Aportan agua y electrolitos. Tratamiento de la deshidratación extracelular acompañada de acidosis metabólica
Mixtas (glucosa y electrolitos)	Aportan agua, electrolitos, calorías y, en ocasiones, vitaminas. Terapia de mantenimiento y aporte de líquido en el coma hiperosmolar diabético con cifras de glucosa menores que 300 mg/dl
Correctoras del pH	Modifican el equilibrio ácido-base del organismo. Alcalinizantes y acidificantes
Albúmina	Tratamiento complementario tras paracentesis evacuadora
Almidones	Expansores del plasma. Alteran los valores de las pruebas cruzadas. Reacciones adversas inmediatas. Cifras elevadas de amilasa

TABLA 30 ♦ Grupos antiulcerosos

Grupo	Comentario	Fármaco
Antihistamínicos H ₂	Inhiben la secreción ácida al bloquear los receptores H ₂ de la histamina de la célula parietal gástrica	Ranitidina Cimetidina Famotidina Nizatidina
Inhibidores de la bomba de protones	Inhiben la secreción ácida bloqueando la bomba de protones, en la mucosa, del sistema enzimático (intercambio H ⁺ /K ⁺), lo que provoca la no secreción de hidrogeniones y, por tanto, un incremento del pH (alcalinización)	Omeprazol Esomeprazol Lansoprazol Rabeprazol Pantoprazol
Antiácidos no sistémicos	Neutralizan el pH del estómago	Sales de aluminio y de magnesio
Protectores de la mucosa	Crean una barrera protectora en la mucosa digestiva	Sucralfato Sales de bismuto
Derivados de las prostaglandinas	Antisecretores gástricos y protectores de la mucosa	Misoprostol

TABLA 31 ♦ Principio activo: omeprazol

Vías de administración	Intravenosa
Dosis habituales	Dosis inicial: 80 mg en 20 minutos Continuar con 40 mg/8 horas
Indicaciones	Protector gástrico. Úlcera duodenal, úlcera gástrica, esofagitis por reflujo, síndrome Zollinger-Elison. Preventivo junto a medicación gastrolesiva. Hemorragia digestiva alta
Acción	Protector gástrico Inhibidor específico de la bomba de hidrogeniones en la célula parietal gástrica Inhibición reversible de la secreción ácida del estómago
Efectos secundarios	Cefaleas, estreñimiento, dolor abdominal, náuseas, vómitos, flatulencia, mareo, parestesias, somnolencia, erupciones, prurito, aumento de las enzimas hepáticas, malestar general, confusión, agitación
Interacciones	Ketoconazol, itraconazol, antiácidos, diazepam, warfarina, fenitoína, claritromicina
Precuaciones especiales	Puede enmascarar síntomas de un proceso maligno y retrasar su diagnóstico

TABLA 32 ♦ Principio activo: pantoprazol

Vías de administración	Intravenosa, oral
Dosis habituales	Dosis inicial: 80 mg por vía intravenosa Continuar con 40 mg/12 horas por vía intravenosa, hasta que se pueda usar la vía oral (40 mg/12 horas)
Indicaciones	Esofagitis por reflujo gastroesofágico, úlcera gástrica o duodenal. Hemorragia digestiva alta
Acción	Inhibidor de la bomba de protones
Efectos secundarios	Molestias gastrointestinales, dolor de cabeza, vértigos, trastornos de la visión, prurito, exantema, angioedema, incremento de los valores de las enzimas hepáticas, lesión hepatocelular, mialgias, depresión mental, tromboflebitis (lugar de administración), elevación de la temperatura corporal, edema periférico, aumento de los triglicéridos, reacciones anafilácticas
Interacciones	Fármacos con absorción pH dependiente (por ejemplo, ketoconazol), fármacos con metabolismo hepático
Precauciones especiales	Insuficiencia hepática Puede enmascarar síntomas de un proceso maligno y retrasar su diagnóstico Utilizar vía oral cuando sea posible

bacter pylorii, habrá que utilizar forzosamente tratamiento antibiótico (claritromicina y amoxicilina).

Sin ser propiamente un protector gástrico, por su acción, finalmente se mencionará el uso de somatostatina ante hemorragias digestivas altas causadas por varices esofágicas.

Intoxicaciones. Inhibidores de la absorción

Carbón activado

Posee la capacidad de absorber en su superficie una gran variedad de fármacos y tóxicos, propiedad de gran utilidad para impedir la absorción sistémica a través del tracto gastrointestinal en intoxicaciones agudas por sobredosis de medicamentos o inges-

ción de productos tóxicos (Ver Tabla 33). El preparado comercial se presenta en una forma granulada a la que hay que añadir agua para administrarlo luego por vía oral o a través de sonda buco-gástrica. Es más eficaz si se administra dentro de la primera hora después de la ingestión, aunque puede estar indicado en las 4-6 primeras horas. Hay que adoptar precauciones ante el riesgo de broncoaspiración. Puede provocar obstrucción intestinal.

Otros inhibidores de la absorción son: tierra de Fuller, azul de Prusia, colestiramina. Cada uno de ellos es específico para un tóxico concreto.

Catárticos

Actúan produciendo una retención de agua por efecto osmótico y aumentando el peristaltismo

TABLA 33 ♦ Principio activo: carbón activado

Vías de administración	Vía oral, por sonda nasogástrica, o bien directamente ingerido
Dosis habituales	50 g. Pueden repetirse las dosis cada 4-6 horas
Indicaciones	Intoxicaciones agudas por sobredosis de medicamentos o ingestión de productos tóxicos
Acción	Antídoto. Absorbe una gran cantidad de fármacos y de productos químicos. Se une prácticamente a todos los compuestos orgánicos, excepto los cáusticos, a los ácidos minerales, a las cianidas, al etanol y al metano
Efectos secundarios	Vómitos, estreñimiento
Interacciones	Leche. Jarabe de ipecacuana
Precauciones especiales	Paciente inconsciente Agitar hasta obtener una mezcla homogénea

intestinal. Los más destacados son el sulfato de magnesio y el sulfato sódico cristalizado. También son conocidos el sorbitol y el hidróxido magnésico.

Normalmente se emplean asociados al carbón activado. Su uso está contraindicado en intoxicaciones agudas por cáusticos y corrosivos, en estado de shock y ante la ausencia de peristaltismo intestinal.

Fármacos del sistema endocrino

Antidiabéticos. Insulinas y ADO

La insulina es una hormona indispensable en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las proteínas y de los lípidos. Es sintetizada y secretada por el páncreas. Regula a la baja los niveles de glucemia, de ácidos grasos y de aminoácidos en sangre. En la diabetes existe una alteración del metabolismo de hidratos de carbono que se acompaña de hiperglucemia y glucosuria y que afecta también de manera importante al metabolismo de proteínas y lípidos. En la DM tipo I, a través de un proceso autoinmu-

ne, se destruyen células beta-pancreáticas, lo que provoca que no se genere insulina. En este caso el tratamiento consistirá en la administración, externa, de insulina. En la DM tipo II aparece una resistencia de los receptores a la acción de la insulina que se acompaña de una secreción compensatoria inadecuada. En este caso, la actitud terapéutica se centra en una corrección de la dieta y se puede acompañar de tratamiento farmacológico antidiabético oral (ADO). Tanto la insulina como los antidiabéticos orales exigen un estricto control y precaución en su manejo. Su reacción adversa más común es la hipoglucemia.

Insulinas

La síntesis de insulina para su administración exógena puede ser obtenida a partir de ganado porcino o bovino aunque, hoy día, la tendencia es conseguirla a través de la ingeniería genética.

En función de lo prolongado de su acción, las insulinas se dividen en tres tipos: rápidas, intermedias y lentas. En situaciones críticas agudas se hará indis-

pensable el uso de insulina rápida para tratar de solucionar cuanto antes la crisis (comienzo del efecto a los 15-30 minutos, con un pico máximo obtenido a las 1-2 horas y con una duración del efecto de 2-8 horas) y en tratamientos prolongados se empleará el resto. Se podrán utilizar las llamadas mezclas, uniendo insulina rápida e intermedia (NPH).

La insulina se mide en unidades internacionales (UI). Todos los preparados comerciales tienen una concentración de insulina de 100 UI/ml. En cuanto a las dosis, conviene resaltar especialmente la necesidad de individualización del tratamiento. Se administrará a través de la vía subcutánea, excepto en situaciones críticas agudas, en las que se empleará la intravenosa. Su conservación es en ambiente frío.

Antidiabéticos orales

Su uso en situaciones críticas agudas provocadas por complicaciones derivadas de hiper/hipoglucemia es nulo, por ello sólo se enumeran: sulfonilureas, biguanidas, inhibidores de alfa-glucosidasa, meglitinidas y tizolidindionas.

Hiperglucemiantes

Glucosa 33% y 50%

Consiguen remontar de manera casi inmediata las cifras de glucemia, tras su administración intravenosa (Ver Tabla 34).

Glucagón

Este agente hiperglucemiante moviliza el glucógeno hepático que se libera en la sangre en forma de glucosa; por tanto, no será efectivo o tendrá un menor efecto si el glucógeno hepático ha sido agotado (ayunas, hipoglucemia crónica, hipoglucemia inducida por alcohol, etc.).

Se presenta en formato liofilizado acompañado de jeringa y disolvente. Puede administrarse por vía intramuscular, subcutánea o intravenosa.

Habitualmente será necesario el acompañamiento de glucosa (IV). Su conservación es en ambiente frío (Ver Tabla 35).

TABLA 34 ♦ Principio activo: glucosmón, 50%/33%

Vías de administración	Vía intravenosa, vía oral
Dosis habituales	R 50% una ampolla intravenosa R 33% tres ampollas intravenosas Repetir buscando niveles deseados
Indicaciones	Hipoglucemia
Acción	Hiperglucemiante
Efectos secundarios	Hipofosfatemia en tratamientos prolongados
Interacciones	Insulina
Precuaciones especiales	Control de glucemia

TABLA 35 ♦ Principio activo: glucagón

Vías de administración	Intravenosa, intramuscular, subcutánea
Dosis habituales	Hipoglucemia: 1 mg, se puede repetir en 30 minutos Intoxicación por β -bloqueantes: 5-10 mg vía intravenosa, continuar con 50-150 microg/kg, perfusión 1-5 mg/h
Indicaciones	Hipoglucemias agudas Intoxicaciones β -bloqueantes (β -adrenérgicos) Relajación musculatura lisa gastrointestinal
Acción	Proteína producida por las células α del páncreas que moviliza la glucosa que está almacenada en el hígado y estimula la producción de neoglucosa a partir de grasas. Relaja los músculos lisos del estómago, del duodeno, del intestino delgado y del colon (por eso relaja el esfínter de Oddi). Inotropo, dromotropo y cronotropo
Efectos secundarios	Náuseas/vómitos, hiperglicemias, colapso circulatorio/HTA, hipersensibilidad, aumento de FC y TA en pacientes tratados con β -bloqueantes
Interacciones	Anticoagulantes, adrenalina, incompatible en solución con cualquier otro fármaco
Precuaciones especiales	Administrar glucosa oral cuando recupere la consciencia

Fármacos del sistema inmunológico

Vacunas (tétanos)

Su uso en situaciones de urgencia será obligado ante el riesgo de enfermedad por herida si la vacunación previa es dudosa, nula o incompleta. Son preparados que contienen toxoide tetánico absorbido en fosfato o hidróxido de aluminio. Se presenta en varios preparados, siempre bajo el formato de inyectable intramuscular:

- ♦ Monovalente: tétanos.
- ♦ Combinada: tétanos y difteria.
- ♦ Combinada trivalente: tétanos, difteria y tos ferina.

En función de las características de la herida y de los antecedentes se hará necesario su uso en un

determinado formato, aunque normalmente en adulto se empleará la monovalente o, a lo sumo, la combinada tétanos-difteria. Hay que tener precaución en el embarazo.

En casos especiales será necesario emplear también la gammaglobulina tetánica.

Antibióticos

Abordar el grupo farmacológico de los antibióticos, entendiendo éstos como aquellos fármacos antiinfecciosos con capacidad bactericida y bacteriostática, supondría dedicar un manual completo a este tema en exclusiva. Por razones obvias, sólo es posible recoger unas nociones mínimas en este apartado, lo contrario sobrepasaría las pretensiones del capítulo.

Estos fármacos son sustancias químicas producidas por organismos vivos, capaces de inhibir los procesos vitales de determinados microorganismos y de destruir e impedir su desarrollo y reproducción. Además de encontrarlas en la naturaleza, la producción de estas sustancias puede provocarse en los laboratorios de manera sintética.

Este grupo de fármacos actúa directamente sobre el origen de la enfermedad (bacteria) y logra su destrucción. En función de su espectro, actúan sobre un determinado grupo de agentes microbianos. Cada antibiótico está dotado, por tanto, de un espectro, es decir, de capacidad de actuación sobre un determinado grupo de bacterias a las que afecta. Se habla de un amplio espectro si actúan sobre un gran número de ellas y si lo hacen sobre un número reducido se les denominan de espectro reducido. En la elección del antibiótico apropiado influirán estos aspectos. Se hará indispensable conocer, al menos con indicios razonables, el origen bacteriano de la infección, pues la identificación específica de la bacteria ayudará a elegir un antibiótico de una mayor precisión y especificidad (de espectro reducido). A pesar de su acción destructiva, algunas bacterias generan resistencias, lo que se ha convertido en un problema cada vez más complejo y preocupante, en buena parte motivado por el uso inadecuado y el abuso de los tratamientos.

Se hace imprescindible en su administración extremar las precauciones (dosis correctas, duración del tratamiento, toxicidad, vía de elección) y prestar especial atención a la aparición de reacciones adversas.

Su acción puede resumirse en los siguientes mecanismos:

- ◆ β -lactámicos y glucopeptídicos: inhiben la síntesis y reparación de la pared de la bacteria.
- ◆ Polipeptídicos: desestabilizan la permeabilidad de la membrana bacteriana.
- ◆ Tetraciclinas, aminoglucósidos, cloranfenicol, macrólidos y lincosánidos: inhiben la síntesis de proteínas bacterianas.

- ◆ Rifamicinas: inhiben la síntesis de ácidos nucleicos bacterianos.

Se enuncian brevemente a continuación algunos de ellos enmarcados en sus respectivos grupos:

- ◆ β -lactámicos: penicilinas, cefalosporinas.
- ◆ Aminoglucósidos: estreptomina, neomicina, tobramicina.
- ◆ Glucopeptídicos: vancomicina.
- ◆ Polipeptídicos: colistina.
- ◆ Rifamicinas: rifamicina, rifampicina.
- ◆ Tetraciclinas: tetraciclina, minociclina.
- ◆ Macrólidos: eritromicina, clindamicina.
- ◆ Cloranfenicol y análogos: cloranfenicol.

Antifúngicos

También conocidos con el nombre de antimicóticos, son utilizados en el tratamiento de infecciones provocadas por hongos. De manera análoga a los antibióticos poseen una acción fungicida o fungistática, es decir, pueden destruir o detener el crecimiento del hongo.

A pesar de resolver infecciones superficiales, su empleo en cuidados críticos se orientará a resolver infecciones profundas o sistémicas originadas por hongos.

Los grupos se esquematizan en:

- ◆ Azoles (imidazoles y triazoles).
- ◆ Análogos de los nucleósidos.
- ◆ Poliénicos.
- ◆ Alilaminas.
- ◆ Otros antifúngicos.

En las infecciones profundas es común el uso de la anfotericina B, perteneciente al grupo de antimicóticos poliénicos. Otros antifúngicos de uso en estos casos son fluconazol, ketoconazol e itraconazol, pertenecientes todos ellos al grupo de los azoles.

Varios

Antisépticos

Inhiben el crecimiento de microorganismos sobre el tejido vivo. Generalmente se aplican de forma tópica. Ha de considerarse su uso de importancia extrema en situaciones críticas, no sólo en lo que se refiere al tratamiento de heridas, sino como prevención de infecciones yatrogénicas derivadas de las diferentes técnicas y procedimientos a los que son sometidos este tipo de pacientes. Las características que se deben valorar en un determinado antiséptico serán: gran capacidad de destrucción de microorganismos, elevado potencial antimicrobiano, amplio espectro de acción, rapidez, estabilidad y seguridad, prolongación de su acción y que sea indoloro e inodoro. Finalmente ha de evitarse que, por su aspecto (color), pueda alterar o enmascarar las características de la zona sobre la que es aplicado.

Ante las posibles reacciones adversas se estrechará la vigilancia y se indagará en los antecedentes (alergias previas conocidas).

A modo de ejemplo:

- ◆ Sobre la piel intacta pueden utilizarse halogenados, detergentes catiónicos y derivados de los metales pesados.
- ◆ Sobre heridas se empleará ácido acético o povidona yodada.

Proceso enfermero y farmacología. Lenguajes estandarizados NANDA, NIC y NOC

En la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC) elaborada por el Grupo de Trabajo de la Universidad de Iowa, se pueden identificar intervenciones directamente relacionadas con este tema.

Algunas de ellas plasman una visión general y otras se desarrollan en términos más específicos. Se reproducen las siguientes a modo de ejemplo:

- ◆ 2311 Administración de medicación: inhalación.
- ◆ 2313 Administración de medicación: intramuscular (IM).
- ◆ 2303 Administración de medicación: intraósea.
- ◆ 2314 Administración de medicación: intravenosa (IV).
- ◆ 2304 Administración de medicación: oral.

Y otras más enfocadas a la gestión sanitaria pero con repercusión en los cuidados como:

- ◆ 7620 Comprobación de sustancias controladas.
- ◆ 7840 Manejo de los suministros.
- ◆ 7660 Revisión del carro de emergencias.

◆ 2300 Administración de medicación

Definición: preparación, administración y evaluación de la efectividad de los medicamentos prescritos y de libre dispensación.

Actividades: verificar el orden, conocer alergias antes de la administración, observar la fecha de caducidad, preparar los medicamentos utilizando equipo y técnicas apropiados, observar los efectos terapéuticos de la medicación, observar si se producen efectos adversos, etc.

◆ 2311 Administración de medicación: inhalación

Definición: preparación y administración de medicamentos por inhalación.

Actividades: seguir principios de administración de medicación, tomar nota de alergias del paciente, determinar el conocimiento de la medicación y la comprensión del paciente del método de administración, determinar la habilidad del paciente para manipular y administrar la medi-

cación, ayudarle a utilizar el inhalador, agitar el inhalador, enseñar al paciente a inclinar la cabeza ligeramente hacia atrás y a espirar, ayudar a colocarse el inhalador en la boca, enseñar a liberar la medicación mientras se inhala lentamente, hacer que aguante la respiración durante diez segundos si es conveniente, controlar los efectos de la medicación, enseñar los posibles efectos adversos, enseñar el procedimiento de automedicación, documentar y registrar la administración de medicación y la respuesta, etc.

♦ **2313 Administración de medicación: intramuscular (IM)**

Definición: preparación y administración de medicamentos por vía intramuscular.

Actividades: seguir los principios de administración de medicación, tomar nota de alergias, tener en cuenta las indicaciones y contraindicaciones de la inyección intramuscular, determinar el conocimiento de la medicación y el grado de comprensión del paciente del método de administración, elegir aguja y jeringa adecuadas según información del paciente y de la medicación, comprobar incompatibilidades de fármacos, comprobar caducidades, preparar la dosis correctamente, elegir lugar de inyección adecuado y palpar si en la piel hay edemas, masas, contusiones, cicatrices, etc., para evitar puncionar en ellas, utilizar técnicas asépticas, introducir la aguja rápidamente en ángulo de 90°, aspirar antes de inyectar, controlar si presenta dolor agudo en el lugar de punción, controlar si presenta alteraciones sensoriales o motoras en el lugar de inyección, controlar efectos esperados y adversos, documentar la administración y la respuesta del paciente, etc.

♦ **2303 Administración de medicación: intraósea**

Definición: inserción de una aguja a través del hueso, en la médula ósea, con el fin de adminis-

trar líquidos, sangre o medicamentos de emergencia, en un corto periodo de tiempo.

Actividades: inmovilizar la extremidad, seleccionar la zona adecuada de inserción, medidas de asepsia, administrar anestésico en el punto de punción si procede, seleccionar un tamaño de la aguja adecuado, insertar la aguja con el fiador a un ángulo de 60 a 90°, extraer fiador interno, aspirar el contenido de la médula ósea para confirmar la colocación de la aguja, irrigar la aguja con solución, fijar adecuadamente la aguja, conectar el sistema a la aguja y permitir que los líquidos fluyan por gravedad o bajo presión ajustando la velocidad requerida, observar signos y síntomas de extravasación, identificar compatibilidad de medicamentos, registrar el procedimiento incluyendo datos de interés (tamaño, zona...), informar de la respuesta del paciente, canalizar vía IV y suspender la vía intraósea una vez que el estado del paciente se estabilice, etc.

♦ **2314 Administración de medicación: intravenosa (IV)**

Definición: preparación y administración de medicamentos por vía intravenosa.

Actividades: seguir los principios de administración de medicación, tomar nota de las alergias, determinar el conocimiento de la medicación y la comprensión del paciente del método de administración, comprobar incompatibilidades entre fármacos, comprobar las fechas de caducidad, preparar correctamente el equipo, preparar la concentración adecuada de medicación, verificar la colocación de la aguja dentro de la vena, mantener medidas de asepsia, administrar medicación con la velocidad adecuada, si se añade la medicación al suero mezclar la solución despacio, rellenar la etiqueta de la medicación y colocarla en el recipiente del líquido IV, valorar respuesta, controlar el equipo/velocidad/solución, verificar si se produce infiltración y flebitis en el

lugar de infusión, documentar la administración y la respuesta, etc.

◆ **2304 Administración de medicación: oral**

Definición: preparación y administración de medicamentos por la boca y seguimiento de la respuesta del paciente.

Actividades: seguir los principios de administración de medicación, tomar nota de las alergias, determinar el conocimiento de la medicación y la comprensión del paciente del método de administración, determinar la capacidad de deglución, comprobar interacciones y contraindicaciones, observar caducidad, enseñar la administración correcta de la medicación sublingual, colocar la medicación sublingual bajo la lengua y enseñarle que no debe tragar la pastilla, ayudar al paciente con la ingestión de los medicamentos, realizar comprobaciones bucales después de la administración si es necesario, observar si hay posible aspiración del paciente, instruir al paciente o familia sobre la forma de administración, observar efectos terapéuticos adversos/toxicidad/interacciones, registrar la administración y la respuesta, etc.

Las intervenciones tratadas con anterioridad son fácilmente asociadas a la labor de administración y control de fármacos por parte de los profesionales de enfermería. Existen más intervenciones que están estrechamente relacionadas con el mismo asunto, pero que no se identifican con tanta facilidad, debido a que su enunciado no sugiere una relación directa con los cuidados de enfermería ante la farmacología, sino que es necesaria una interpretación más detenida para establecer este enlace. Este tipo de intervenciones no es exclusivo de la administración de fármacos, pero se entiende que tiene cabida en esta labor. Además, estas intervenciones, que no han de considerarse de menor importancia que las anteriores, pueden ser desempeñadas por enfermería de una manera completa-

mente independiente, máxime si se tiene en cuenta que se realizan habitualmente en este entorno de trabajo. Se reproducen a continuación algunas intervenciones NIC que pueden encajar con lo que se ha comentado:

- ◆ 4420 Acuerdo con el paciente.
- ◆ 5510 Educación sanitaria.
- ◆ 5610 Enseñanza: medicamentos prescritos.
- ◆ 5618 Enseñanza: procedimiento tratamiento.
- ◆ 5580 Información sensorial preparatoria.

◆ **4420 Acuerdo con el paciente**

Definición: negocio de un acuerdo con el paciente para reforzar un cambio de conducta específica.

Actividades: ayudar al paciente a identificar las prácticas sobre la salud que desea cambiar, a identificar las metas y a establecer objetivos positivos, clarificar con él los papeles del cuidador y los suyos, disponer de un ambiente tranquilo, etc.

Ejemplo de uso: el paciente se niega a tomar la medicación prescrita.

◆ **5510 Educación sanitaria**

Definición: desarrollar y proporcionar instrucción y experiencias de enseñanza que faciliten la adaptación voluntaria de la conducta para conseguir la salud en personas, familias, grupos o comunidades.

Actividades: determinar conocimiento sanitario actual, clarificar creencias y valores sanitarios, etc.

Ejemplo de uso: en ocasiones el desencadenante de una situación crítica en el estado de salud del paciente lo provoca un seguimiento inadecuado del plan de autocuidados por un manejo inefectivo del régimen terapéutico, incumplimiento del mismo, falta de conocimientos, etc.

◆ **5616 Enseñanza: medicamentos prescritos**

Definición: preparación de un paciente para que tome de forma segura los medicamentos prescritos y observar sus efectos.

Actividades: informar al paciente del propósito y acción del medicamento, dosis, vía, duración, etc., enseñarle a realizar los procedimientos, etc.

Ejemplo de uso: administración de nitroglicerina sublingual al paciente.

◆ **5618 Enseñanza: procedimiento/tratamiento**

Definición: preparación de un paciente para que comprenda y se prepare mentalmente para un procedimiento o tratamiento prescrito.

Actividades: informar sobre dónde y cuánto durará el procedimiento, explicar el propósito, describir las actividades, obtener consentimiento informado, enseñar al paciente cómo cooperar, etc.

Ejemplo de uso: administración de inhaladores al paciente.

◆ **5580 Información sensorial preparatoria**

Definición: descripción en términos concretos y objetivos de las sensaciones y hechos normales asociados con un procedimiento/tratamiento de cuidados de salud estresante que se avecina.

Actividades: identificar la secuencia de eventos y describir el entorno asociado, identificar las sensaciones habituales que la mayoría de los pacientes describe, describir las sensaciones en términos concretos y objetivos, utilizando palabras descriptivas del paciente, explicar sensaciones y el procedimiento/tratamiento en la secuencia que más probablemente se presentará, relacionar las sensaciones con su causa cuando no es evi-

dente por sí misma, describir la duración esperable de las sensaciones y de los procedimientos o cuándo puede esperarse un cambio, personalizar la información utilizando para ello los pronombres personales, dar al paciente la oportunidad de hacer preguntas y clarificar malentendidos, etc.

Ejemplo de uso: prevenir sobre los desagradables efectos secundarios de la adenosina a un paciente al que se le va a administrar dicha medicación.

Obviamente se debe, al menos, mencionar la necesidad de establecer unos objetivos (criterios de resultado e indicadores NOC) que orientarán en la planificación y evaluación del proceso enfermero. Los NOC, tal y como recomienda la bibliografía, se utilizarán relacionándolos con los diagnósticos de enfermería.

Todo el trabajo de enfermería habrá de ser registrado en los documentos oficiales establecidos para ello, utilizando los lenguajes estandarizados.

Prevención de riesgos y control medioambiental

En el manejo y administración de fármacos, como en cualquier otra actividad profesional de enfermería, habrán de ponerse en práctica las conocidas medidas de protección universal. Se resaltan algunos aspectos de las mismas, enriquecidos con recomendaciones medioambientales:

- ◆ Lavado de manos antes y después de la asistencia.
- ◆ Cubrir cortes y heridas con apósitos impermeables (Ver Imagen 11).
- ◆ Retirar anillos y joyas.
- ◆ Evitar que se produzca contacto con la piel o mucosas.
- ◆ Utilizar siempre guantes y gafas de protección homologadas y bata cuando se prevean salpicaduras.

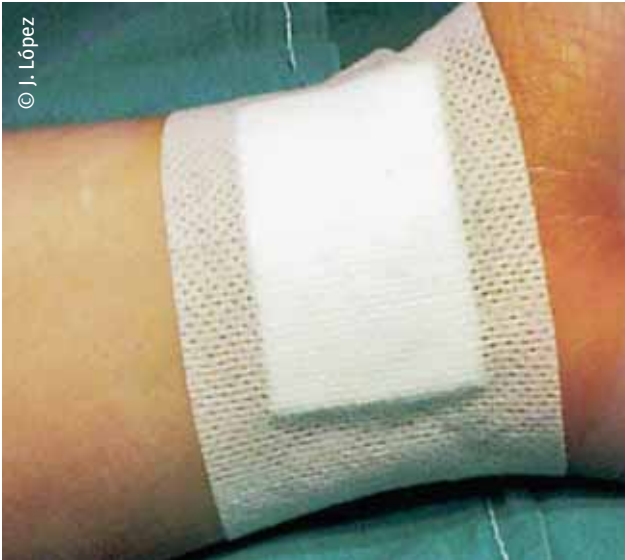


Imagen 12. Hay que cubrir las heridas y cortes con apósitos impermeables como medida de prevención

- ◆ Nunca reencapuchar agujas, estén ya usadas o no. Avisar a los compañeros cuando se manejen objetos cortantes o punzantes.
- ◆ Siempre que sea posible se sustituirán los envases de cristal por los de plástico.
- ◆ Los residuos cortantes o punzantes se depositarán en contenedores especiales, impermeables, rígidos y a prueba de pinchazos, que estarán adecuadamente identificados. Serán desechados (siguiendo circuitos estipulados y homologados por la administración correspondiente) cuando estén a dos tercios de su capacidad.
- ◆ Los objetos no cortantes o no punzantes se eliminarán en bolsas de plástico resistente. Se desechará la bolsa cuando su contenido alcance los dos tercios de la capacidad total.
- ◆ Extremar las precauciones en el manejo de útiles si la atención se realiza en un vehículo asistencial en movimiento.
- ◆ Los fármacos caducados serán devueltos al servicio de farmacia para que sean eliminados siguiendo los circuitos estipulados por cada administración o institución. En ningún caso se tirarán a la basura. ◆

Resumen

- ◆ La función que la enfermera ha de desempeñar ante la farmacología no ha de considerarse una actividad o intervención reducida al acto de la administración del fármaco. Tiene que enmarcarse en un proceso de prestación de cuidados y, por tanto, exige la aplicación de la metodología enfermera (proceso enfermero).
- ◆ En el entorno de estos cuidados, la enfermera realizará intervenciones derivadas de la aparición de problemas de colaboración (con otros profesionales) e intervenciones derivadas de la aparición de problemas de manifestaciones de dependencia/independencia en el paciente.
- ◆ La responsabilidad de las consecuencias derivadas de la aplicación de los cuidados afecta directamente al enfermero, bien como protagonista, bien en el entorno de una responsabilidad compartida con otros profesionales.

Bibliografía

- ◆ Armijo JA, Herranz JL, Pena-Pardo MA, Adín J. Midazolam intranasal y bucal en el tratamiento de las convulsiones agudas. *Rev Neurol* 2004; 38(5):458-468.
- ◆ Barranco Martínez FD, Serrano del Pozo A, Briones García A, Pérez Hernández JV. Papel de la enfermería en el uso de Heliox como tratamiento de la obstrucción parcial de la vía aérea. *Ciber Revista enfermeriadeurgencias.com* 2003; 18. [En línea] [fecha de acceso: 15 de enero de 2007]. URL disponible en: www.enfermeriadeurgencias.com/ciberrevista/2003/diciembre/viaaerea.htm
- ◆ Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Procesos Asistenciales, Mapa I y II. 2004. [En línea] [fecha de acceso: 11 de diciembre de 2006]. URL disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/principal/documentos.asp?pagina=Procesos_asistenciales
- ◆ EPES Consejería de Salud Junta de Andalucía. Recomendaciones sobre prevención de riesgos laborales y prácticas medioambientales satisfactorias; EPES; 2003.
- ◆ ePocrates Rx Pro Clinical databases for Pocket PC, v. 2.4. ePocrates Rx Team. Actualizado a diciembre de 2004.
- ◆ Jiménez Murillo L, Montero Pérez FJ. Compendio de medicina de urgencias: guía terapéutica. Madrid: Harcourt; 2004.
- ◆ Julián Jiménez A. Manual de protocolos y actuación en urgencias. Madrid: SEMES; 2003.
- ◆ Luis Rodrigo MT, Fernández Ferrín C, Navarro Gómez MV. De la teoría a la práctica, el pensamiento de Virginia Henderson en el siglo XXI. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
- ◆ McCloskey JC, Bulechek GM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 3ª ed. Madrid: Harcourt; 2001.
- ◆ North American Nursing Diagnosis Association (NANDA). Diagnósticos enfermeros: definición y clasificación 2003-2004. Madrid: Harcourt; 2003.
- ◆ Pradillo García P. Farmacología en Enfermería. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2003.
- ◆ Prieto Flores JL. Responsabilidad de los enfermeros en la administración de fármacos. *Ciber Revista enfermeriadeurgencias.com* 2004; 22. [En línea] [fecha de acceso: 22 de enero de 2007]. URL disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciberrevista/2004/mayo/asesoria.htm>
- ◆ Quesada A. Procedimientos técnicos en Urgencias y Emergencias. Madrid: Ergon; 2003.
- ◆ Real Decreto 1231/2001 de los Estatutos generales de la Organización General de Enfermería de España, del Consejo General y de Ordenación de la actividad profesional de enfermería (BOE núm. 269, de 8 de noviembre de 2001).
- ◆ Recomendación Científica 01/01/05. Prevención ante riesgos biológicos. Madrid: SEEUE; 2001.
- ◆ Romero-Nieva Lozano J. Marco referencial en Enfermería de Urgencias y Emergencias. Memorandum SEEUE 2003. Madrid: SEEUE; 2003.
- ◆ Romero-Nieva Lozano J, Vidal Villacampa E. La seguridad biológica, un tema de todos. Madrid: SEEUE; 2002.
- ◆ Ruano M, Tormo C. Manual de Soporte Vital Avanzado. Consejo Español de RCP. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2003.
- ◆ Vademecum Internacional. Medimedia Medicom. Versión Aladdino 3.1.D para Pocket PC. 2004.
- ◆ Valenzuela Rodríguez AJ (ed.). Guía de intervención rápida de Enfermería en Farmacología. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.