

FARMACOLOGÍA

MODULO III

M.Elisa de Castro Peraza
Rosa Llabrés Solé
Ana M^a Perdomo Hernández
Pilar Peláez Alba
Nieves Lorenzo Rocha
M. Inmaculada Sosa Álvarez



OBJETIVOS

La prescripción médica, es potestad del facultativo en cuestión, pero su administración es función de enfermería; es **nuestra responsabilidad su administración de manera correcta y segura.**

OBJETIVO :

Conocer las peculiaridades de la administración parenteral de la medicación y procurar un manejo correcto y seguro de la misma.

Se entiende por vía de administración parenteral aquella que introduce el fármaco directamente en el organismo, y por tanto, aporta el fármaco directamente a la circulación sistémica.

□ Fundamentalmente se distinguen 4 tipos de administración parenteral:

Tres extravasculares (ID, SC, IM)

Una intravascular (IV)

En función de dónde va a parar el medicamento o solución administrada, también podemos clasificar la vía parenteral en :

INTRAVASCULAR

EXTRAVASCULAR

INTRAVASCULAR

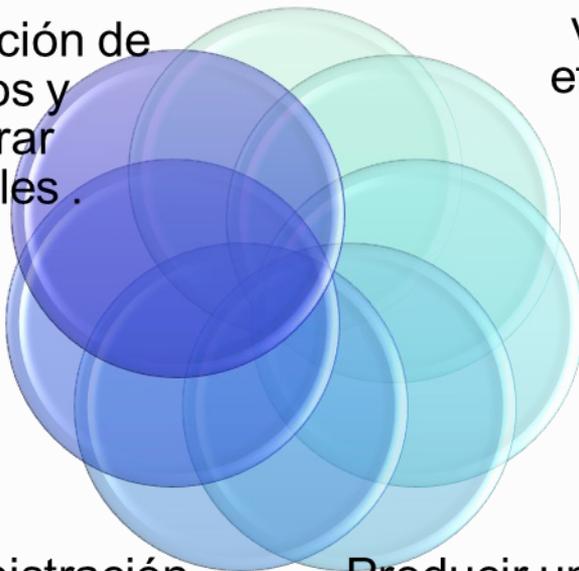
El fármaco se deposita directamente en el lecho vascular, vena o arteria, no existiendo fase de absorción.

La biodisponibilidad de esta vía es el 100%

EXTRAVASCULAR

Se describe como todas aquellas vías parenterales diferentes a la intravascular. La inyección extravascular implica absorción, la cual se da fundamentalmente a nivel de los capilares sanguíneos.

Las principales características de la administración de un fármaco por vía parenteral son:

- 
- Asegurar la consecución de una concentración adecuada del fármaco.
 - Permitir un control directo sobre ciertas variables : inicio del efecto, concentración sérica máxima del fármaco .
 - Garantizar el cumplimiento de la terapia en algunos pacientes
 - Producir un efecto biológico que no se puede conseguir por la administración oral, (el fármaco es degradado o no absorbido) .
 - Permitir la administración de fármacos al paciente que no puede ingerir o absorber formas orales.
 - Facilitar una rápida corrección de desequilibrios de fluidos y electrolitos y suministrar necesidades nutricionales .
 - Permitir la administración de fármacos a pacientes que están inconscientes, no cooperan o son incontrolables.

EXTRAVASCULAR

En esta administración tiene lugar la formación de un depósito parenteral que el fármaco deberá abandonar atravesando los endotelios capilares de la zona de inyección para alcanzar la circulación sanguínea.

Se describe como todas aquellas vías parenterales diferentes a la intravascular.

La inyección extravascular implica absorción, la cual se da fundamentalmente a nivel de los capilares sanguíneos.

La velocidad de absorción dependerá del grado de irrigación de la zona, teniendo una velocidad de absorción mayor la vía intramuscular que la subcutánea o intradérmica.

Este tipo de administración incluye a la administración intramuscular, subcutánea, intradérmica, intraperitoneal, intratecal, epidural.

Las diferentes formas farmacéuticas que pueden administrarse por esta vía son:

Suspensiones, en las que el fármaco se administra en estado sólido suspendido en un fluido. Las suspensiones no pueden administrarse por vía IV.

Sistemas o suspensiones microparticulares o implantes.

Soluciones acuosas: como por ejemplo las insulinas rápidas

Soluciones oleosas



❑ **Intradérmica (ID):**

Se introduce el medicamento entre las capas de la piel, la absorción es la más lenta y las cantidades administradas son menores de 0,6mL. Utilizada para pruebas cutáneas, fines diagnósticos...

❑ **Subcutánea (SC):**

Introducción del medicamento bajo la piel. Permite una rápida absorción de soluciones acuosas, más rápida que la vía oral. Las principales limitaciones son el reducido volumen a administrar.

❑ **Intramuscular (IM):**

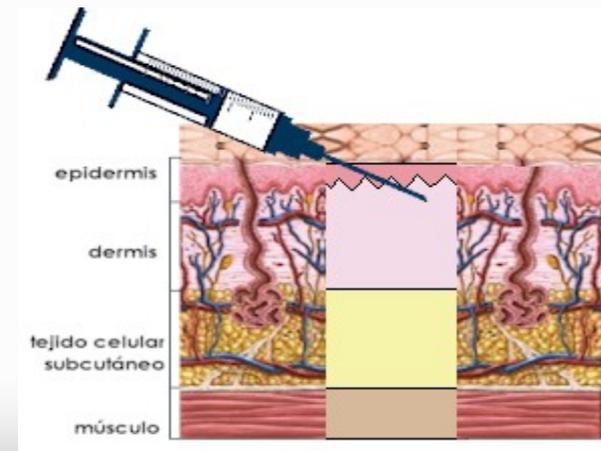
Se administra en el músculo. Permite administrar sustancias oleosas y soluciones acuosas. Puede ser una vía molesta o dolorosa, contraindicada para pacientes tratados con anticoagulantes o con trastornos graves de la coagulación.

❑ **Intravenosa (IV):**

Sólo para soluciones acuosas. Tiene un efecto inmediato pero mayor riesgo de efectos adversos e imposibilidad de retirar el fármaco una vez administrado.

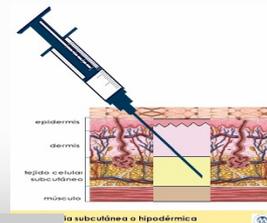
Administración intradérmica

- ❑ Consiste en la inyección en la dermis, mediante una aguja de calibre fino (0,5mm, bisel corto hacia arriba), de una reducida cantidad de medicamento de modo que se forme una pápula intercutánea o intradérmica. Angulación menor a 15°
- ❑ Solo admite pequeños volúmenes: 0.1–0.5mL.
- ❑ La dermis está poco irrigada por lo que el efecto del fármaco se prolongará durante más tiempo
- ❑ Es la vía utilizada para las pruebas de dermorreacción, vacunas o ensayos de sensibilización o alergia.



Administración subcutánea

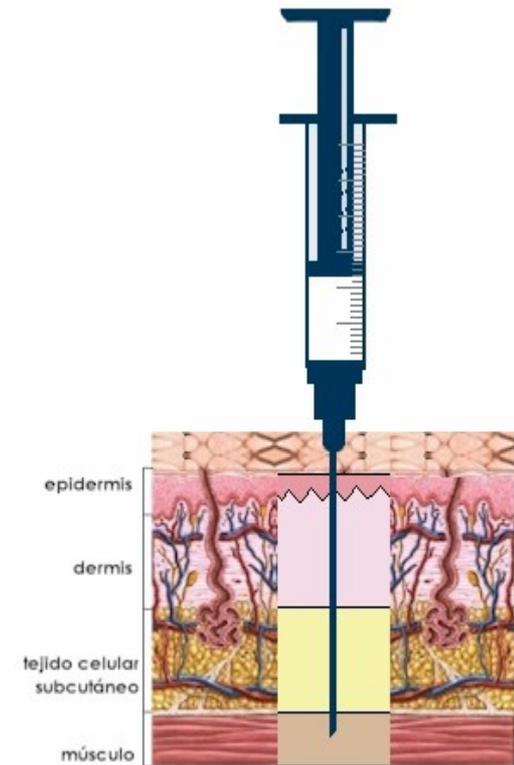
- ❑ Consiste en la inyección en el tejido subcutáneo.
- ❑ En la administración el bisel debe de mirar hacia arriba, calibre de 0,6mm. Las zonas de administración utilizadas son : zona abdominal, cara anterior y externa de ambos muslos, parte superior y externa de los brazos. En este caso la angulación con respecto a la piel al administrarla depende del tamaño de la aguja: Angulación de 90° si la aguja es menor de 1cm y de 45° si la aguja es mayor de 1,2-1,5cm.
- ❑ Se inyectan pequeños volúmenes (0.5–2 mL) de fármacos hidrosolubles ya que son menos irritantes. Puede producir lipodistrofia en administraciones continuadas en la misma zona.
- ❑ No se deben utilizar sustancias liposolubles porque son muy irritantes y tienen un alto riesgo de precipitación y acumulación, produciendo dolor y necrosis .
- ❑ Proporciona una velocidad de absorción mas lenta que la vía IM, debido a la menor vascularización de la zona de inyección.



Administración intramuscular

❑ Consiste en la inyección del medicamento en el tejido muscular. Es aconsejable aplicar una burbuja de aire (cierre de aire) de 0,1ml después de la medicación, para evitar el paso del medicamento al tejido subcutáneo.

❑ La zona de elección para la punción y el tamaño de la aguja dependerá del desarrollo muscular del paciente: deltoides, dorso-glútea, ventroglútea, recto femoral o vasto lateral de la pierna. Angulación de 90°, bisel medio, calibre 0,6-0,8mm



Vía de administración intramuscular

- ❑ Pueden administrarse volúmenes de hasta 7 mL según la zona de inyección.
- ❑ Los medicamentos pueden ser soluciones acuosas y oleosas, emulsiones O/A y suspensiones.
- ❑ Técnica en Z: El procedimiento es el mismo que se utiliza para la inyección intramuscular, la diferencia está en que para el método en Z se desplaza la piel lateralmente, se introduce el medicamento y se mantiene hasta el momento de retirar la aguja. Evita la salida del medicamento al exterior, tatuando o irritando la piel.
- ❑ También pueden estar contraindicadas en individuos con mecanismos de coagulación alterados y en quienes padecen vasculopatía periférica oclusiva, edema, o estados que entorpecen la absorción periférica



Vía de administración intravenosa

La administración IV directa de medicamentos se puede realizar:

- Directamente a la vena
- A través del punto de inserción lateral del equipo de perfusión primario
- Por un catéter intermitente u obturador de heparina
- Por un catéter con obturador

Se denomina bolus o bolo si dura menos de un minuto, e intravenosa lenta si dura de dos a cinco minutos. Este tiempo puede variar según la naturaleza de los fármacos. **Cada fabricante suele dar unas recomendaciones de tiempo de perfusión. Hay que conocerlo**

Se recomienda en la mayor parte de los casos, diluir el medicamento en la jeringa con una cantidad adicional de Suero Fisiológico o Agua para Inyección, antes de administrar, para evitar lesionar las paredes de los vasos.

Es muy importante evitar las venas de las zonas irritadas, infectadas o lesionadas.

Vías de administración parenteral

Inyección directa (bolus)



El medicamento se inyecta directamente en el torrente sanguíneo, a través de un vaso sanguíneo. En esta vía se suelen utilizar las venas del antebrazo y la fosa antecubital, ya que son de buen tamaño y fácilmente accesibles, siendo las más utilizadas la vena basilica media y la cefálica media.

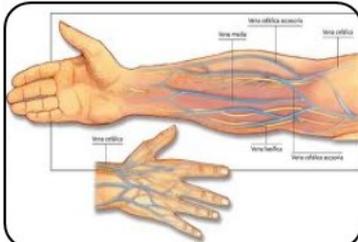
Ventajas:

El fármaco actúa rápidamente y su efecto es más predecible que con otros métodos.

Inconvenientes:

Puede causar shock, puede provocar irritación en los vasos sanguíneos, y por tanto flebitis.

En perfusión intravenosa



Para ella se utilizamos catéteres venosos periféricos o centrales, en los periféricos, preferentemente utilizaremos las venas de la zona distal del antebrazo (muñeca), como la cefálica accesoria y antebraquial mediana, ya que permiten cierta movilidad del brazo del paciente.

Ventajas:

Menor irritación que con el método anterior, es fácil de interrumpir.

Inconvenientes:

Puede resultar peligroso si no se vigila el ritmo del flujo. Hay muchos fármacos que pierden estabilidad durante el periodo de tiempo que exige este método, por la luz sobre el fármaco y el tiempo de paso prolongado.

Vía intravenosa central



Se utiliza con cateteres venosos centrales, en ellos el extremo del catéter se sitúa en la desembocadura de la vena cava superior, bien a través de una vena periférica (basilica o cefálica) o bien a través de venas de grueso calibre tributarias directas de las venas cavas (yugular, subclavia y femoral).

Permiten la infusión de medicación hiperosmolar

Ventajas:

Las mismas que la administración en bolus

Inconvenientes:

Puede causar shock, no es reversible

Principios generales de los Accesos Venosos Periféricos

La cateterización venosa periférica consiste en la inserción de un catéter, de corta longitud, en una vena superficial, con fines diagnósticos y/o terapéuticos.

❑ **Los accesos venosos han sido empleados desde hace varias décadas**, y su uso ha ido progresando e innovándose de manera paulatina, tanto en los materiales que se emplean, como en su seguridad, tanto para el paciente, como para el profesional que los inserta .

❑ **Su frecuencia de uso en el ámbito hospitalario es tan alta**, que es importante conocer las características del empleo de catéteres intravasculares, algo imprescindible en la práctica de enfermería actual.



Principios generales de los Accesos Venosos Periféricos

El objetivo es variado:

- Administrar medicamentos.
- Mantener un acceso venoso con fines terapéuticos
- Restituir el equilibrio ácido-base
- Restituir agua, electrolitos, nutrientes, calorías, ...
- En pacientes con carencias o con un aporte inadecuado por boca.
- Transfundir productos sanguíneos, eritrocitos, plasma, ...
- Mantener un acceso venoso con fines diagnósticos: obtención de muestras sanguíneas.



Elementos que participan en la administración parenteral de medicamentos:



Métodos de administración



Características y situación clínica del paciente



Equipos de perfusión



Acceso venoso disponible



Aparatos de control de la perfusión (electrónicos o no).

- Llamamos actividades de manipulación y mantenimiento a **aquellas actividades enfermeras destinadas a mantener el catéter permeable, aséptico y evitar posibles alteraciones locales o sistémicas en el paciente, derivadas de la terapia intravenosa.**

Los objetivos de éstas actividades son múltiples:

- Evitar la aparición de alteraciones debidas a la inadecuada manipulación del catéter venoso y conexiones.
- Prevenir infecciones.
- Mantener el catéter permeable.
- Detectar precozmente signos consecuencia del tratamiento intravenoso.
- Asegurar el cumplimiento adecuado del tratamiento prescrito.
- Mantener lo más aséptica posible la zona de inserción del catéter y conexiones.
- Informar al paciente de la técnica a realizar y pedir su colaboración.
- Colocar al paciente en la posición más cómoda.
- Preservar su intimidad.

La perfusión IV continua es un método habitual y muy común para la administración de fármacos IV.

□ El medicamento se administra diluido en volúmenes variables, entre 50 y 3000mL durante 24h mínimo.

Cuando la perfusión se interrumpe durante unas horas, o en tiempos limitados entre 1-2h se habla de perfusión intermitente; igualmente, si se administran pequeñas cantidades (50-250mL).

□ Es el método de elección para mantener concentraciones plasmáticas constantes,

sin fluctuaciones, lo que muchas veces resulta necesario, por ejemplo en situaciones críticas como: extrasistolias ventriculares (lidocaína), crisis hipertensivas (nitroprusiato), shock cardiogénico (dopamina), crisis asmáticas (teofilina), sedación del paciente crítico, mantenimiento de la anestesia (propofol, midazolam).

- ❑ Es importante tener en cuenta que en la administración de medicación intravenosa **hay que calcular la velocidad de perfusión.**
 - Para ello tendremos en cuenta la siguiente relación:
 - **1 mL = 1 cc \approx 20 gotas = 60microgotas**

El cálculo de la velocidad de perfusión

dependerá del sistema de goteo

utilizado: macrogoteo (20) o microgoteo (60).

Si utilizamos bombas de infusión (muy preciso),
calcularemos con mL/hora, o Microgramos/ml.



La perfusión endovenosa, a través de un acceso venoso constituye un factor de riesgo en relación con los errores de medicación.

La Inexactitud en las dosis puede ser un factor importante y causa de graves complicaciones , por ejemplo error en dosis de Noradrenalina. En estas circunstancias, es preciso garantizar una regularidad y exactitud de cálculo en la perfusión.

❑ En un estudio publicado en el año 2003¹, los errores de preparación y administración de medicamentos IV se produjeron en el 50% de las dosis administradas .

❑ Las conclusiones a las que se llegó en varios estudios de este tipo propiciaron el desarrollo de los instrumentos electrónicos de perfusión (bombas de infusión) como un método necesario para la mejora de la terapia IV y de la eficiencia del personal de enfermería.

1. Taxis K, Barber N. An ethnographic study of incidence

Consideramos **Bomba de Perfusión Continua**:

- ❑ Al dispositivo electrónico capaz de suministrar, mediante programación y de manera controlada, una determinada sustancia, por vía intravenosa a pacientes que por su condición, así lo requieran.
- ❑ Las bombas de perfusión, **van destinadas a la infusión de diferentes fármacos**, para ello ejercen una presión positiva en el acceso venoso con el fin de poder impulsar la perfusión y así superar la presión venosa y las diversas resistencias que se produzcan en la línea de perfusión. **Son generalmente volumétricas.**
- ❑ **Suelen estar calibradas en mL/h, o en microgramos**, tienen un amplio margen de flujos de perfusión, son muy precisas y están dotadas de diferentes alarmas

Bombas de perfusión

- ❑ Facilitan la administración parenteral (intravenosa, subcutánea, intraperitoneal, intratecal, intrarraqúidea) de medicamentos y soluciones y son utilizadas cuando se requiere precisión y aporte constante.
- ❑ Tienen capacidad para administrar medicamentos y soluciones a altas presiones que no podrían ser asumidas con los equipos de infusión por gravedad, por ejemplo en la administración de fármacos intrarteriales, o para realizar flujos muy rápidos de soluciones durante la reanimación de pacientes (200-1000 ml/h).
- ❑ Son especialmente adecuadas por las características del fármaco y la situación patológica en la administración de fármacos inotrópicos intravenosos, nutrición parenteral y enteral, quimioterapia, administración epidural de analgésicos en forma continua, administración de insulina subcutánea y autotransfusión

CRITERIOS DE SELECCIÓN :

- Las Bombas de Perfusión han de tener una serie de funciones de control y seguridad en su uso.
- Muchos dispositivos de infusión ya tienen programas de autodiagnóstico para facilitar el inicio de una infusión y para alertar al usuario de problemas existentes o impedimentos.
- Hoy en día, muchas de ellas incluso llevan ya introducidas las dosis y los fármacos más habituales

Características:

Precisión.

Continuidad de flujo y desviación máxima respecto el flujo fijado. La precisión en volumen ha de ser de + 5% en infusiones de gran volumen, y de + 3% para infusiones de pequeños volúmenes.

Capacidad

Para modificar la velocidad de flujo, con incrementos de 0,1 ml en el rango de 0,1 a 999,9 ml/hora y con un intervalo de volumen total a infundir entre 0,1 y 9.999,9 ml.

Límite de presión máxima

Variable continuo o casi continuo, regulable por el usuario y con un rango comprendido entre 0 y 750 mm de Hg, para poder sobrepasar la resistencia que ofrece un filtro en la línea, o infundir líquidos en vías arteriales.

Buena protección contra flujo libre.

Debe poder cerrar automáticamente el flujo, al detectar un aumento de la velocidad de caída en el mismo..

Características:

Detección y alarma de cualquier incidente. (oclusión, final de la infusión, mantenimiento de línea abierta, nivel bajo de batería, avería)

Capacidad para detectar extravasaciones.

Posibilidad de reducir la presión

Antes de solucionar una oclusión para evitar bolus postoclusión.

Límites máximos de alarma de presión de oclusión

Permitir un flujo de mantenimiento de vía.

En pediatría el flujo de mantenimiento de vía abierta ha de ser muy bajo para evitar sobrecargas de volumen.

Fácil manejo y puesta en funcionamiento.

Cuanto más fácil sea el manejo de cualquier aparato, menos posibilidades de error y por tanto , más seguridad .

RECOMENDACIONES EN EL USO DE LAS BOMBAS DE PERFUSIÓN CONTÍNUA

- Normalizar los modelos de las bombas de infusión a utilizar en el hospital , es decir, cuantos menos modelos diferentes mejor formación en el uso de los mismos
- Elaborar y/o difundir instrucciones claras y concisas del funcionamiento de las bombas de infusión.
- Usar cada tipo de bomba para la finalidad para la que está diseñada.
- Supervisar las programaciones de las bombas de infusión por otra enfermera (doble control)
- Comprobar siempre la velocidad de infusión antes de conectar la bomba.
- Para evitar los errores humanos, utilizar de acuerdo con el “Institute for Safe Medication Practices”(ISMP) letras diferenciadas.

Ej. doBUTamina versus DOPamina o líneas de diferentes colores, que permitan distinguir más fácilmente los fármacos.

RECOMENDACIONES EN EL USO DE LAS BOMBAS DE PERFUSIÓN CONTÍNUA

- Comprobar las medidas de la jeringa a utilizar y la marca, diferentes marcas pueden tener cálculos de dosis diferentes
- Revisar el volumen que ha pasado mirando el émbolo de la jeringa rutinariamente, confrontándolo con los resultados de pantalla
- Utilizar los equipos de infusión adecuados a la bomba de infusión, para evitar diferencias en el calibre de los tubos que puede provocar variaciones de flujo
- Mantenimiento preventivo correcto.
- Formación al personal
- Asegurar que la colocación de la vía IV es segura y se puede controlar fácilmente durante la infusión. .

ERRORES MÁS COMUNES ASOCIADOS AL ÚSO DE BOMBAS DE PERFUSIÓN:

- Programación de una medicación para ser administrada como microgramos/Kg/min en lugar de microgramos/min.
- Dosis de 24 horas administrada en una hora.
- Olvidar una coma decimal o un cero, provocando una sobredosis de diez veces mayor .
- Caída por gravedad involuntaria de medicamento o flujo libre al cancelar un límite.
- Bolus posterior a una oclusión.
- La alarma de presión protege contra oclusiones, pero no es suficientemente sensible para proteger contra extravasaciones. Incrementos de presión venosa tan pequeños como 30 mmHg pueden causar una extravasación.
- Errores derivados de una falta de entrenamiento en el uso de las bombas de perfusión .
- Errores por problemas con el sensor del aire u otros sensores.

El sistema para la clasificación de las recomendaciones es el siguiente:

- Categoría IA.** Muy recomendada para su implantación, y ampliamente demostrada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.
- Categoría IB.** Muy recomendada para su implantación, y apoyada en algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos, así como por un sólido razonamiento teórico; o una práctica aceptada (p. ej., técnica aséptica) apoyada por evidencia limitada.
- Categoría IC.** Exigida por las reglamentaciones, reglas o normas estatales o federales.
- Categoría II.** Sugerida para la implantación, y apoyada por estudios sugestivos clínicos o epidemiológicos, o por algún razonamiento teórico.
- Punto no resuelto.** Representa un punto en el que no existen pruebas suficientes ni consenso en cuanto a la eficacia

Accesos Venosos Periféricos. Recomendaciones₁

- Educar al personal sanitario con las indicaciones para el uso de catéteres intravasculares, los procedimientos adecuados para su inserción y mantenimiento, y las adecuadas medidas de control de la infección para prevenir las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares . Categoría IA.
- Evaluar periódicamente el conocimiento y el cumplimiento de las instrucciones y protocolos existentes al respecto Categoría IA.
- Procurar que sólo personal formado que demuestre competencia en la inserción y el mantenimiento de catéteres intravasculares periféricos y centrales, lleve a cabo la inserción y manipulación.
- Garantizar unos ratios adecuados para el personal de enfermería adscrito a las UCI. Categoría IB
- En los adultos, se escogerá un punto en una extremidad superior para la inserción del catéter. Hay que reubicar en una extremidad superior cualquier catéter insertado en una extremidad inferior lo antes posible. Categoría II.
- En los niños, se pueden usar las extremidades superiores, inferiores, y el cuero cabelludo (neonatos o lactantes) como sitios de inserción de un catéter . Categoría II.

Accesos Venosos Periféricos. Recomendaciones₁

- ❑ Selección de los catéteres en función del objetivo buscado , de la duración prevista de uso, y de las complicaciones infecciosas o no infecciosas conocidas (p. ej., flebitis e infiltración), así como de la experiencia de los manipuladores de los catéteres .Categoría IB.
- ❑ Evitar el uso de agujas de acero para la administración de líquidos y medicaciones que pudieran provocar necrosis de los tejidos en caso de extravasación. Categ. IA.
- ❑ Utilizar un catéter de vía media o PICC (Catéter Central de Inserción Periférica) en lugar de uno corto periférico, cuando se prevé que la duración del tratamiento intravenoso superará los 6 días. Categoría II.
- ❑ Evaluar el sitio de inserción del catéter cada 24h, con palpación a través del apósito, para averiguar sensibilidad, o por inspección, si se utiliza un apósito transparente.

Accesos Venosos Periféricos. Recomendaciones₁

- ❑ Los apósitos de gasa y opacos no se deben quitar si el paciente no presenta signos clínicos de infección. Si el paciente presenta sensibilidad local u otros signos de posible CRBSI,(Bacteriemia Relacionada con Cateter de Inserción Intravascular) se deberá quitar el apósito y efectuar una inspección visual del sitio. Categoría II.
- ❑ Quitar el catéter venoso periférico si el paciente presenta signos de flebitis(calor, sensibilidad, eritema y cordón venoso palpable), infección o mal funcionamiento del catéter . Categoría IB.
- ❑ En los pacientes que no están recibiendo sangre, hemoderivados ni emulsiones lipídicas, sustituir los sistemas de administración usados continuamente, incluyendo los secundarios y los dispositivos adicionales, con una frecuencia superior a la de intervalos de 96 horas , pero al menos cada 7 días . Categoría IA.

Accesos Venosos Periféricos. Recomendaciones₁

- No puede hacerse ninguna recomendación sobre la frecuencia de reemplazo de los sistemas de administración usados intermitentemente. Punto no resuelto.
- No puede hacerse ninguna recomendación sobre la frecuencia de reemplazo de las agujas de accesos a puertos subcutáneos. Punto no resuelto.
- Cambiar los sistemas utilizados para administrar sangre, hemoderivados o emulsiones lipídicas (las combinadas con aminoácidos y glucosa según una mezcla de 3:1 o con infusión separada) a las 24 horas del inicio de la infusión. Categoría IB.
- Cambiar los sistemas utilizados para administrar infusiones de propofol cada 6 o 12 horas, al cambiar el vial, según las recomendaciones del fabricante . Categoría IA.

Administración de medicamentos parenterales.

- **Buenas prácticas:**

- Conocer las vías mas frecuentes de administración
- Saber las características del fármaco a administrar
- Conocer las contraindicaciones del fármaco
- Escoger la vía más adecuada en todo momento
- Manejo adecuado de las diferentes vías de administración

- **Malas prácticas:**

- No seguir las recomendaciones en cuanto a las vías de elección
- No conocer el fármaco a administrar
- Escoger de manera inadecuada la vía a administrar



- **Buenas prácticas:**

- Conocimiento de la vía a utilizar
- Higiene correcta y adecuada
- Establecimiento del tipo de catéter más adecuado para cada perfusión
- Registro de las actuaciones realizadas
- Manejo correcto de los CVP.

- **Malas prácticas:**

- Colocar el CVP en zona incorrecta.
- No seguir las recomendaciones generales para su inserción
- No seguir las recomendaciones para su mantenimiento
- Manipular o insertar un CVP, sin las medidas de asepsia correctas

