

# ENFERMERÍA

Y LAS VÍAS DE  
ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS



[booksmedicos.org](http://booksmedicos.org)

Autores

Joicy Anabel Franco Coffré

Alicia Jeanette Donoso Triviño

Maira Cristina Cujilán Alvarado

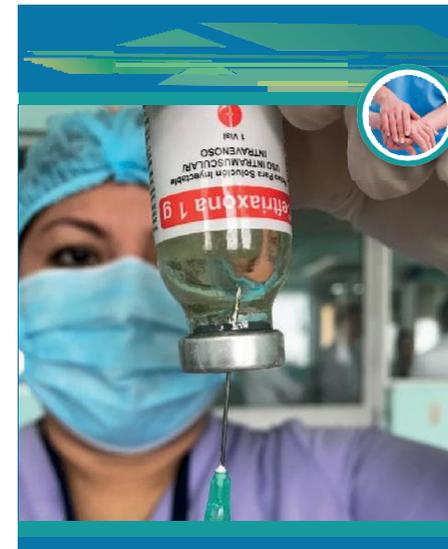
ISBN: 978-9942-792-15-0



Joicy Anabel Franco Coffré  
Alicia Jeanette Donoso Triviño  
Maira Cristina Cujilán Alvarado

## Enfermería

y las vías de administración  
de medicamentos



**Nursing**  
and the routes  
of drug administration

Joicy Anabel Franco Coffré  
Alicia Jeanette Donoso Triviño  
Maira Cristina Cujilán Alvarado

Primera Edición, agosto 2017

*Enfermería y las vías de Administración.*

**ISBN:** 978-9942-792-36-5 (eBook)



## ENFERMERÍA Y LAS VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS



## NURSING AND THE ROUTES OF DRUG ADMINISTRATION



Editado por:  
Centro de Investigación y Desarrollo Profesional  
© **CIDEPRO Editorial 2018**  
Isaías Chopitea y Juan X Marcos  
Babahoyo, Ecuador  
Móvil - (WhatsApp): (+593) 9 8 52-92-824  
[www.cidepro.org](http://www.cidepro.org)  
**E-mail:** [editorial@cidepro.org](mailto:editorial@cidepro.org)

Este texto ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa editorial de CIDEPRO.

Diseño y diagramación:  
CIDEPRO Editorial

Diseño, montaje y producción editorial:  
CIDEPRO Editorial

Advertencia: Está prohibido, bajo las sanciones penales vigentes que ninguna parte de este libro puede ser reproducida, grabada en sistemas de almacenamiento o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro sin autorización previa y por escrito del Centro de Investigación y Desarrollo Profesional (CIDEPRO).

Hecho en Ecuador  
Made in Ecuador

## ÍNDICE

Prefacio .....	XIV
Preface .....	XVI

### CAPÍTULO 1

LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS, RESPONSABILIDAD DE ENFERMERÍA.....	19
Aspectos de farmacocinética .....	20
Las vías de administración de medicamentos.....	25
Los 8 correctos de la administración de medicamentos .....	27
Referencias Bibliográficas.....	36

### CAPÍTULO 2

VÍA ENTERAL: VÍA ORAL.....	38
Metabolismo del primer paso .....	38
Aspectos específicos de la vía oral .....	41
Presentaciones de los medicamentos por vía oral.....	41
Técnica de administración de la medicación por vía oral.....	43
Vía rectal.....	47
Referencias Bibliográficas.....	51

### CAPÍTULO 3

VÍA TÓPICA .....	53
Técnica de aplicación de medicamentos tópicos .....	55
Vía ótica.....	56
Vía nasal .....	58
Vía inhalatoria .....	60
Vía oftálmica .....	64
Vía vaginal.....	66

Referencias Bibliográficas .....	69
----------------------------------	----

### CAPÍTULO 4

VÍA INTRADÉRMICA .....	71
Pruebas de sensibilidad .....	71
Mecanismo de acción de la prueba de sensibilidad .....	72
Alergia a las penicilinas .....	73
Procedimiento de preparación del vial de penicilina para la prueba de sensibilidad.....	75
Procedimiento para la inyección por vía intradérmica .....	76
Referencias Bibliográficas .....	79

### CAPÍTULO 5

VÍA SUBCUTÁNEA.....	81
Volumen que puede recibir .....	81
Factores que influyen el dolor de la inyección.....	82
Técnica de aplicación.....	86
Complicaciones de la administración de medicamentos por vía subcutánea.....	89
Los hematomas .....	91
Ejercicio de pensamiento crítico.....	91
Referencias Bibliográficas .....	92

### CAPÍTULO 6

VÍA INTRAMUSCULAR Y VÍA INTRAVENOSA .....	95
Capacidad de recepción de líquido en músculo .....	105
Complicaciones asociadas a la inyección intramuscular .....	106
Vía intravenosa .....	106
Referencias Bibliográficas .....	111

## CAPÍTULO 7

CATETERIZACIÓN VENOSA Y ARTERIAL .....	114
Pasos en la colocación de un catéter venoso no tunelizado .....	119
Catéter venoso periférico .....	121
Canalización de vía periférica .....	122
Recomendaciones básicas .....	125
¿Qué factores pueden influenciar en el éxito de canalizar una vía periférica? .....	128
Insumos utilizados para la canalización de vía periférica .....	130
Catéteres .....	134
Insumos utilizados para la fluidoterapia .....	136
Procedimiento para canalizar una vía periférica .....	143
Complicaciones de las vías venosas periféricas .....	147
Enfisema subcutáneo .....	152
Referencias Bibliográficas .....	153
Acerca de los Autores .....	156
Anexos .....	159

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Aspectos de farmacocinética .....	24
Figura 2: Esquema de absorción, distribución, metabolismo y eliminación de un fármaco .....	40
Figura 3: Posición de Sims .....	49
Figura 4: Aplicación del supositorio, introduciendo el dedo al menos 5 cms .....	50
Figura 5: Técnica de aplicación de medicamentos por vía ótica .....	57
Figura 6: Posición de Roser .....	59
Figura 7: Técnica de aplicación de medicamentos por vía oftálmica .....	66
Figura 8: Vía vaginal .....	68
Figura 9: Formas de aplicar medicamento por vía vaginal .....	68
Figura 10: Pellizco correcto e incorrecto .....	87
Figura 11: Técnica en Z .....	103
Figura 12: Postura de agarre, técnica en Z .....	104
Figura 13: Luminetx .....	128
Figura 14: Equipo de Volutrol o Bureta .....	138
Figura 15: Colocación del medicamento en la bureta .....	141
Figura 16: Llave de tres vías .....	142
Figura 17: Llave de tres vías con extensión .....	142
Figura 18: Llave de tres vías permitiendo el paso de la solución en la jeringuilla .....	142
Figura 19: Paso de la medicación únicamente de la jeringuilla .....	143

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Los 8 correctos de la administración de medicamentos .....	30
Gráfico 2: ¿Por qué se considera como una vía de administración lenta? .....	83
Gráfico 3: Sitios de inyección de insulina .....	84
Gráfico 4: Vía intramuscular.....	96
Gráfico 5: Técnica de aplicación de inyección intramuscular, músculo deltoides .....	101
Gráfico 6: Clasificación de los catéteres vasculares según el sitio de implantación.....	115
Gráfico 7: Velocidad de infusión de acuerdo al calibre de catéter.....	135

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Vías de administración de medicamentos .....	25
Tabla 2: Pros y contras de las vías de administración.....	26
Tabla 3: Técnica de aplicación de medicamentos por vía inhalatoria .....	62
Tabla 4: Generalidades Inyección Intradérmica.....	71
Tabla 5: Signos y síntomas de una reacción Alérgica .....	74
Tabla 6: Vía Subcutánea.....	81
Tabla 7: Factores que influyen el dolor de la inyección .....	82
Tabla 8: Generalidades de la vía intramuscular .....	95
Tabla 9: Capacidad de recepción de líquido en músculo .....	105
Tabla 10: Pasos en la colocación de un catéter vanoso no tunelizado.....	119
Tabla 11: Elección del catéter de acuerdo a la situación clínica ....	134
Tabla 12: Equipo de venoclisis .....	139
Tabla 13: Equipo de Volutrol o Bureta.....	149

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Conservación de los medicamentos en un área hospitalaria.....	31
Foto 2: lavado de manos clínico previo a la manipulación de los medicamentos.....	31
Foto 3: Colocación de la suspensión en vaso dosificador.....	32
Foto 4: Revisión de tarjeta de medicación, tableta entera y tableta cortada a la mitad .....	33
Foto 5: Extracción del fármaco con la jeringuilla.....	34
Foto 6: Utilización de frascos o viales de medicamentos .....	34
Foto 7: Jeringuilla de Gullón posicionada en el lumen correspondiente de la sonda de gastrostomía.....	46
Foto 8: Tapón nasal con sonda Foley .....	60
Foto 9: Inyección por vía intradérmica.....	77
Foto 10: Administración de la inyección subcutánea.....	89
Foto 11: Administración de la insulina .....	89
Foto 12: Lipohipertrofia.....	90
Foto 13: Catéter venoso de inserción periférica .....	116
Foto 14: Catéter para hemodiálisis tunelizado.....	116
Foto 15: Catéter venoso central no tunelizado.....	118
Foto 16: Vía central con signo de infección en sitio de punción ....	118
Foto 17: Catéter venoso central totalmente implantado .....	121
Foto 18: Anatomía de las venas, región lateral interna del antebrazo.....	124

Foto 19: Vena yugular externa .....	125
Foto 20: Vena yugular externa canalizada .....	125
Foto 21: VeinViewer .....	128
Foto 22: Sujeción con esparadrapo transparente .....	131
Foto 23: Apósitos transparentes .....	131
Foto 24: Statlock®(Bard Medical) .....	133
Foto 25: Grip-Lok® (Zefon International) .....	133
Foto 26: Hubguard® (Centurion Medical Products) .....	133
Foto 27: Jeringuillas y sus tamaños, desde 1cc hasta 50cc.....	137
Foto 28: Aplicación del torniquete de 5-10cm.....	144
Foto 29: Retiración del mandril (la aguja) con el dedo medio .....	145
Foto 30: Evitar la salida de sangre por el cono del catéter .....	145
Foto 31: Insertar el puerto del equipo de venoclisis .....	145
Foto 32: Observación de la permeabilidad de la vía.....	146
Foto 33: Fijación del catéter .....	146
Foto 34: Flebitis .....	148
Foto 35: Edema por fuga, extravasación y flebitis .....	150
Foto 36: Mala fijación del catéter .....	150
Foto 37: Caso 1 .....	151
Foto 38: Caso 2 .....	151

## *Prefacio*

Con la creciente dependencia de la terapia con medicamentos como la principal intervención para la mayoría de las enfermedades, los pacientes que reciben intervenciones con medicamentos están expuestos a posibles daños y beneficios. Los beneficios son la gestión eficaz de la enfermedad / enfermedad, la disminución de la progresión de la enfermedad y la mejora de los resultados del paciente con pocos o ningún error. El daño de los medicamentos puede deberse a consecuencias no deseadas, así como a un error en la medicación (medicamento incorrecto, tiempo incorrecto, dosis incorrecta, etc.).

Con una educación de enfermería inadecuada sobre la seguridad y calidad del paciente, cargas de trabajo excesivas, deficiencias de personal, fatiga, escritura de proveedor ilegible, sistemas de dispensación defectuosos y problemas con el etiquetado de medicamentos, las enfermeras se enfrentan continuamente al desafío de asegurarse de que sus pacientes reciban el medicamento correcto a la derecha hora. El objetivo de este libro fue rescatar la importancia de conocer el cuerpo humano y como las diferentes vías de administración de los medicamentos actúan tanto en su aplicación como la fundamentación científica y actualizada de las técnicas y procedimientos actuales de las mismas. Hacemos un recorrido en investigaciones de los últimos 5 años como también de la literatura clásica de enfermería.

Las enfermeras están completamente involucradas en cada etapa

de la administración de medicamentos, incluida la prescripción, la documentación en el Kardex o reporte de enfermería, la dispensación, la administración y el monitoreo. La administración de medicamentos es una tarea que consume mucho tiempo, teniendo un estimado de hasta 40% del tiempo de trabajo de las enfermeras donde las interrupciones y distracciones son comunes, lo que no es facilitado por el aumento continuo del número de nuevos medicamentos y genéricos.

La administración de medicamentos atañe una responsabilidad muy grande. Es la vida del enfermo, la vida del paciente que es amado por una familia, que es colocada en nuestras manos, tratase de una actividad revestida de mucha seriedad y honestidad, ya que para ello el profesional de enfermería debe colocar todos sus sentidos, habilidades y destrezas como también el conocimiento en acción de todas las asignaturas recibidas en el pregrado, tales como: Anatomía, fisiología, farmacología, bioquímica y clínica.

Invito a usted querido lector a poder repasar en estas páginas sobre las vías de administración de medicamentos de una forma muy didáctica, actual y simple, así como explicativa por las imágenes aquí presentadas. Bienvenido. Recordad: ¡Enfermería siempre adelante nunca atrás!

## *Preface*

With the increasing reliance on drug therapy as the main intervention for most diseases, patients receiving interventions with drugs are exposed to possible harm and benefits. The benefits are the effective management of the disease / disease, the decrease in the progression of the disease and the improvement of the patient's results with little or no error. The damage of the medications can be due to undesired consequences, as well as to an error in the medication (incorrect medication, incorrect time, incorrect dose, etc.).

With inadequate nursing education on patient safety and quality, excessive workloads, staff deficiencies, fatigue, illegible provider writing, defective dispensing systems and problems with drug labeling, nurses are continually confronted with the challenge of Make sure your patients get the right medication at the right time. The objective of this book was to rescue the importance of knowing the human body and how the different routes of administration of medicines act both in their application as well as the scientific and updated basis of their current techniques and procedures. We make a tour in research of the last 5 years as well as the classic literature of nursing.

Nurses are fully involved in each stage of drug administration, including prescription, documentation in the Kardex or nursing report, dispensing, administration and monitoring. The administration of medications is a time-consuming task, with an estimated up to 40%

of the nurses' work time where interruptions and distractions are common, which is not facilitated by the continuous increase in the number of new drugs and generics .

The administration of medication has a great responsibility. It is the life of the sick person, the life of the patient who is loved by a family, who is placed in our hands, it is an activity with a lot of seriousness and honesty, since for this the nursing professional must place all his senses, abilities and skills as well as the knowledge in action of all the subjects received in the undergraduate, such as: anatomy, physiology, pharmacology, biochemistry and clinical.

I invite you dear reader to be able to review in these pages about the ways of administration of medicines in a very didactic, current and simple way, as well as explanatory for the images presented here. You are welcome. Remember: Nursing always forward never back!

## *La administración de medicamentos Responsabilidad de Enfermería*

# 1

Capítulo

### *La administración de medicamentos responsabilidad de enfermería*



La administración de un medicamento es un procedimiento clínico común pero importante. Se define como el conjunto de técnicas y procedimientos para la aplicación de un medicamento al paciente que lo requiere. Se considera al profesional de enfermería como el principal miembro del equipo de salud responsable de esta actividad, y el que más competencia cognitiva, y de habilidades y destrezas posee en la aplicación de los medicamentos.

La administración de medicamentos no puede ser delegada a un personal con conocimientos empíricos, los riesgos de aparición de efectos adversos, negligencia, errores por omisión y daños al paciente receptor, dota a esta actividad una gran responsabilidad de tipo legal. Por ejemplo, si se administrase por vía intravenosa (IV) una ampolla de furosemida demasiado rápido puede causar sordera; si la penicilina oral se administra con los alimentos no se absorbe bien; sobre aplicación de esteroides tópicos causará adelgazamiento de la piel y puede conducir a efectos secundarios sistémicos o aplicación de warfarina junto con AINES, el paciente estaría vulnerable a sangrados.

## ASPECTOS DE FARMACOCINÉTICA

Hay dos factores principales que determinan que el fármaco alcance su sitio de acción deseado en el cuerpo:

1. La biodisponibilidad de la droga
2. Y cómo se administra el fármaco (vía de administración).

### Biodisponibilidad

La biodisponibilidad es la proporción de un fármaco administrado que alcanza la circulación sistémica y es por lo tanto disponible para la distribución al sitio de acción deseado.

Las drogas que se administran por inyección directa IV se dice que tienen 100% de biodisponibilidad. Algunos medicamentos que son particularmente bien absorbidos por la mucosa gastrointestinal pueden tener biodisponibilidad comparable a la de una dosis IV - por ejemplo, el antibiótico ciprofloxacino. La mayoría de los medicamentos no tienen esta disponibilidad por vía oral por lo que la dosis administrada por vía oral es generalmente más alta que la vía parenteral. Por ejemplo, el bloqueador beta propranolol cuando se administra por vía oral se administra en dosis de 40 mg y por encima. La dosis equivalente IV es 1mg. La ruta de administración y su formulación (tableta, cápsula, líquido) puede influir claramente la biodisponibilidad de un fármaco.

### Distribución

Después de entrar en la circulación general, la droga se distribuye

en los tejidos del cuerpo. La distribución es generalmente desigual debido a las diferencias en el flujo sanguíneo de irrigación de los tejidos, la unión del tejido (p. Ej., relacionada con los lípidos), el pH local y la permeabilidad de las membranas celulares.

La velocidad de penetración de un medicamento en un tejido depende del flujo sanguíneo del tejido, del volumen del tejido y de la distribución del fármaco entre la sangre y el tejido. En regiones ricamente vascularizadas, el equilibrio de distribución entre sangre y tejidos (cuando las velocidades de entrada y de salida son las mismas) se establece más rápidamente, a menos que la difusión a través de las membranas celulares sea la misma. factor limitante de la velocidad. Cuando se alcanza el equilibrio de distribución, las concentraciones del fármaco en tejidos y fluidos extracelulares están representadas por la concentración plasmática. El metabolismo y la excreción ocurren al mismo tiempo que la distribución, lo que hace que el proceso sea dinámico y complejo.

Una vez que el medicamento ha ingresado a los tejidos, la difusión de los fármacos a los fluidos intersticiales está principalmente determinada por la infusión. En el caso de tejidos mal irrigados (p. Ej., músculo y grasa), la difusión es muy lenta, especialmente si el tejido tiene una alta afinidad por el fármaco.

## Absorción

La absorción del fármaco está determinada por las propiedades fisicoquímicas, la formulación y la vía de administración del fármaco. Las formas de dosificación (p. Ej., Tabletas, cápsulas, soluciones), que consisten en el fármaco más otros ingredientes, se formulan para administrarse por diversas vías (por ejemplo, oral, bucal, sublingual, rectal, parenteral, tópica, por inhalación). Independientemente de la vía de administración, los medicamentos deben estar en solución para ser absorbidos. Por lo tanto, las formas sólidas (p. Ej., Tabletas) deben poder desintegrarse y desagregarse.

A menos que se administre IV, un medicamento debe atravesar varias membranas celulares semipermeables antes de que llegue a la circulación sistémica. Las membranas celulares son barreras biológicas que inhiben selectivamente el paso de moléculas de fármacos. Las membranas están compuestas principalmente por una matriz lipídica bimolecular, que determina las características de permeabilidad de la membrana. Las drogas pueden atravesar las membranas celulares.

- Difusión pasiva.
- Difusión pasiva facilitada.
- Transporte activo.
- Pinocitosis.

A veces, varias proteínas globulares integradas en la matriz funcionan como receptores y ayudan a transportar moléculas a través

de la membrana.

### • Difusión pasiva

Los fármacos se difunden a través de una membrana celular desde una región de alta concentración (por ejemplo, fluidos GI) a una de baja concentración (por ejemplo, sangre). La tasa de difusión es directamente proporcional al gradiente, pero también depende de la solubilidad de lípidos de la molécula, el tamaño, el grado de ionización y el área de superficie de absorción. Debido a que la membrana celular es lipófila, los fármacos solubles en lípidos se difunden más rápidamente. Las moléculas pequeñas tienden a penetrar las membranas más rápidamente que las más grandes.

### • Difusión pasiva facilitada

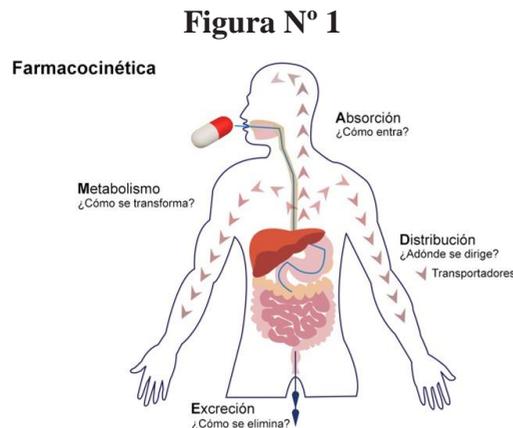
Ciertas moléculas con baja solubilidad en lípidos (p. Ej., Glucosa) penetran las membranas más rápidamente de lo esperado. Una teoría es la difusión pasiva facilitada: Una molécula portadora en la membrana se combina reversiblemente con la molécula del sustrato fuera de la membrana celular, y el complejo portador-sustrato se difunde rápidamente a través de la membrana, liberando el sustrato en la superficie interior. En tales casos, la membrana transporta solo sustratos con una configuración molecular relativamente específica, y la disponibilidad de portadores limita el proceso. El proceso no requiere gasto de energía y el transporte contra un gradiente de concentración no puede ocurrir.

• **Transporte activo**

El transporte activo es selectivo, requiere gasto de energía y puede implicar transporte contra un gradiente de concentración. El transporte activo parece estar limitado a fármacos estructuralmente similares a las sustancias endógenas (p. Ej., Iones, vitaminas, azúcares, aminoácidos). Estos medicamentos generalmente se absorben en sitios específicos del intestino delgado.

• **Pinocitosis**

En la pinocitosis, el fluido o las partículas son engullidos por una célula. La membrana celular invagina, encierra el fluido o las partículas, luego se fusiona nuevamente, formando una vesícula que luego se desprende y se mueve hacia el interior de la célula (figura1). Se requiere un gasto de energía. La Pinocitosis probablemente desempeña un pequeño papel en el transporte de drogas, a excepción de las drogas proteínicas.



**LAS VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS**

Hay varias vías de administración disponibles, cada uno de los cuales tiene asociado ventajas y desventajas. Todas las vías de administración de drogas deben ser entendidos en términos de sus implicaciones para la eficacia de la terapia farmacológica y la experiencia del tratamiento farmacológico del paciente.

**Tabla 1.** Vías de administración de medicamentos.

<b>Vía tópica</b>	~ Vía oftálmica ~ Vía ótica ~ Vía tópica ~ Vía nasal ~ Vía vaginal
<b>Vía Enteral</b>	~ Vía bucal ~ Vía sublingual ~ Vía Oral ~ Vía nasogástrica ~ Vía rectal
<b>Vía parenteral</b>	~ Vía intramuscular ~ Vía intravenosa ~ Vía intradérmica ~ Vía subcutánea ~ Vía intradosis ~ Vía intratecal ~ Vía intraarterial ~ Vía intraperitoneal

De acuerdo a la necesidad terapéutica del paciente se elegirá la vía que más convenga. Por ejemplo, si es un medicamento que actúa como depósito, se podría utilizar la vía subcutánea o intramuscular. Si el paciente tiene dolor intenso, la vía intravenosa sería la más adecuada

para calmar su molestia de forma rápida.

A continuación las ventajas y desventajas que presentan las vías de administración de medicamentos:

**Tabla 2.** Pros y contras de las vías de administración.

VIA DE ADMINISTRACION DE MEDICAMENTOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ORAL	Fácil, preferida por los pacientes Los medicamentos pueden formularse de forma tal que los proteja de la digestión enzimas, ácido, etc.	Inadecuado en pacientes que no cooperan, NPO estricto, están vomitando profusamente o tienen íleo • La mayoría de los medicamentos administrados por vía oral se absorben lentamente • Absorción impredecible debido a la degradación por ácido estomacal y Enzimas
RECTAL	Buena absorción, las venas hemorroidales drenan directamente en la parte inferior vena cava, evitando el metabolismo de primer paso hepático	No recomendable en pacientes con cirugía rectal. Los pacientes no sienten agrado ante dicha vía.
SUBCUTANEA/ INTRAMUSCULAR	Buena absorción, especialmente para las drogas con baja biodisponibilidad oral • El inicio de la acción es más rápido que las rutas anteriores • Dependiendo de la formulación puede tener una duración muy larga de acción, p. antipsicóticos de depósito y anticonceptivos	La absorción aún puede ser impredecible si existe tejido mal perfundido en el sitio de la inyección • Dolor y posibles complicaciones como hematomas y abscesos
INTRAVENOSA	La dosis administrada completa alcanza la circulación sistémica inmediatamente.	Requiere una catéter funcional • Más costoso y laborioso que otras vías. • La canulación es angustiante para algunos pacientes, especialmente los niños • Los catéteres son propensos a provocar infección • La inyección IV de medicamentos puede causar reacciones locales

TOPICA	Fácil No invasivo	La mayoría de los medicamentos tienen un alto peso molecular y son poco solubles en lípidos, por lo que no son absorbidos a través de la piel o las membranas mucosas • Absorción muy lenta
INHALATORIA	Absorción muy rápida debido a la gran superficie del endotelio respiratorio • Los broncodilatadores y los esteroides inhalados pueden dirigirse a los pulmones con bajos niveles de absorción sistémica	La biodisponibilidad depende de la técnica del inhalador del paciente y del tamaño de las Partículas del medicamento generadas

Elaborado por: Los autores

Dependiente del juicio clínico, pensamiento crítico y reflexivo del profesional médico y de enfermería se decidirá la mejor opción en cuanto al fármaco, presentación, y su vía de administración. Como ejemplo, un paciente que requerirá la administración de paracetamol cada 8 horas para analgesia en un paciente que se encuentra en post operatorio, con sonda nasogástrica instalada, sería conveniente la utilización de la ampollita de paracetamol que el comprimido que requerirá ser triturado y pasado por la sonda.

## LOS 8 CORRECTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

Hace tiempo atrás, solo eran considerados 5 correctos de la administración de medicamentos, pero según los expertos hacían falta tres preceptos más que se exponen a continuación:

### 1. Paciente correcto

- Verificación del nombre del paciente con el paciente y no con la carpeta o número de cama.
- Verificar con la pulsera, el informe verbal y la prescripción médica la identidad del paciente.

### 2. Medicación correcta

- Verifique la etiqueta del medicamento.
- Verifica la prescripción.
- Verificar fecha de caducidad.

### 3. Dosis correcta

- Verifica la prescripción.
- Confirme la idoneidad de la dosis utilizando una referencia de fármaco actual.
- Si es necesario, calcule la dosis y pida a otra enfermera que calcule la dosis también.

### 4. Vía correcta

- Nuevamente, verifique la prescripción y que la vía sea la adecuada.
- Confirme que el paciente puede tomar o recibir el medicamento por la vía ordenada.

### 5. Tiempo correcto

- Verifique la frecuencia de la medicación ordenada.
- Verifique nuevamente que esté administrando la dosis ordenada

en el momento correcto.

- Confirme cuándo se administró la última dosis.

### 6. Documentación correcta

- Registro en el documento DESPUÉS de administrar el medicamento prescrito.
- Grafique la hora, la vía y cualquier otra información específica según sea necesario. Por ejemplo, el sitio de una inyección o cualquier valor de laboratorio o signo vital que deba revisarse antes de administrar el medicamento.

### 7. Razón correcta

- Confirme la razón de la medicación ordenada. ¿Cuál es la historia del paciente? ¿Por qué está tomando este medicamento?
- Revise las razones del uso de medicamentos a largo plazo.

### 8. Efecto correcto

- Asegúrese de que el medicamento conduzca al efecto deseado. Si se le administró un antihipertensivo, ¿Ha mejorado su presión arterial? ¿El paciente verbaliza mejoría en la depresión mientras toma un antidepresivo? Bajó la glicemia después de la insulina rápida?
- Asegúrese de documentar su control del paciente y cualquier otra intervención de enfermería que sea aplicable.
- El manejo correcto de la medicación en las áreas hospitalarias, es de responsabilidad tanto de la farmacia (almacenamiento

y conservación) como de la profesional de enfermería que labora en las distintas áreas de la casa de salud. Todos en vías, de mantener el fármaco en las mejores condiciones posibles tanto en su esterilidad, actividad farmacológica como en su embalaje. Por lo general los medicamentos deben encontrarse en ambientes frescos y secos, salvo aquellos que precisen conservarse en refrigeración como las insulinas, frascos de albuminas, o antibióticos en suspensión. No es raro encontrarse en ocasiones, frascos con etiquetas poco visibles o humedecidas, desgastadas o con insumos incompletos en su interior (como las suspensiones sin la jeringa con la que será preparada, etc.).

Gráfico N° 1



Los 8 correctos de la administración de medicamentos.

Foto N° 1



Conservación de los medicamentos en un área hospitalaria.

Nótese la asignación numeraria de las canastas.

Por cuestiones de facilitar la organización de los fármacos en una sala de muchos pacientes se puede optar por la colocación de números de cama en canastas de cada paciente (foto 1). Si bien facilita, así mismo puede llevar a error, porque los pacientes suelen ser transferidos o cambiados de cama, o quizás irse de alta, y al llegar un paciente nuevo puede ser confundido con el anterior. Es de acuerdo a esta situación que la prescripción médica debe ser siempre verificada y cotejada por la profesional de enfermería previamente a la administración de medicamentos.

Foto N° 2



El lavado de manos clínico previo a la manipulación de los medicamentos previene la contaminación de los mismos<sup>4</sup>.

Cuando se va a administrar medicación oral a los niños, se suele preferir tanto para evitar derrames como para ser exacto en su dosificación, el uso de jeringuillas. Se procede a insertar la jeringa estéril en el vasito dosificador para obtener el medicamento. Si es un niño de mayor edad se puede dar directamente del vaso.

**Foto N° 3**



Colocación de la suspensión en vaso dosificador.

Las tabletas de la misma forma, deben ser colocadas en vasitos descartables evitando la manipulación con las manos sino directamente de empaque al vaso. En áreas de pediatría donde las tabletas en su presentación no corresponden a la prescripción médica deben ser partidas de acuerdo a la dosificación correcta.

Por ejemplo, si se prescribe 500 mg de Paracetamol y viene la presentación de la tableta de 1 gramo, se procederá a partir a la mitad dicha tableta. Y si fuese la prescripción de 250 mg de Paracetamol, esa mitad sería nuevamente cortada a la mitad (Foto 4). Estos detalles se encuentran más explicados en capítulos posteriores.

**Foto N° 4**



Revisión de tarjeta de medicación, tableta entera y tableta cortada a la mitad.

En lo que respecta al manejo de la medicación intravenosa, tenemos a las ampollas y frascos. Las ampollas por lo general presentan un cuello y un punto en su parte superior, el sitio en el cual se aplica la presión para poder romperla (utilizar torunda de algodón para evitar lesiones). En el momento que se introduce la jeringuilla se debe evitar tocar la aguja en el cuello para evitar contaminación de la misma.

El bisel de la aguja debe estar colocado en la pared interna de la ampolla para poder extraer el fármaco (Foto 5). Si se queda aire en el interior del cuerpo de la jeringa, se procede a tapar la aguja y aspira un poco de aire, para luego ponerlo al nivel de nuestros ojos y a 90 grados, para poder expulsar el aire indeseable.

Foto N° 5



Extracción del fármaco con la jeringuilla.

Cuando se utilizan frascos o viales, se procede a retirar la tapita metálica que poseen estos, una vez que tengo ya el disolvente cargado en la jeringa. De acuerdo al tamaño y presentación de los frascos y viales se procede a inyectar la cantidad requerida (Foto 6). Hay frascos muy grandes como los antibióticos, en los cuales puede ingresar hasta 20cc de solución salina (Ej. Piperacilina Tazobactam) pero hay aquellos que solo pueden recibir en su capacidad 5cc. Se debe tener precaución de no ingresar demasiada solución ya que cuando se retira la aguja puede “estallar” en la cara el medicamento.

Foto N° 6

Reconstitución  
del fármaco



Asepsia  
de frasco  
multidosis



Cuando ya se reconstituyo el fármaco, se procede a disolver el fármaco con movimientos giratorios hasta observar que no quedan grumos o pedazos del fármaco flotando. Como tip para poder tomar el fármaco de manera más fácil, inyectando aire en la misma cantidad de los mililitros que se requiere, por ejemplo: si quiero tomar 5cc de un frasco, inyecto 5cc de aire. Por la presión positiva que se encontrará dentro del vial empujará sola a la solución al interior de la jeringa.

Algo importante que recalcar es que, si el frasco es multidosis, cada extracción del medicamento deberá previamente hacerse la limpieza del caucho del frasco, con una torunda de algodón con alcohol, no dejándola muy húmeda, y de esta forma merma la contaminación del medicamento a administrar.

### Ejercicios de pensamiento crítico

1. Usted se encuentra laborando en el área de neumología. En la prescripción de una paciente se encuentra la orden médica de administrar ADRENALINA RACÉMICA intravenosa STAT. Usted sabe que este medicamento es utilizado solamente por vía inhalatoria. Sin embargo el médico que al parecer es novato, insiste en la aplicación de este fármaco por vía intravenosa. ¿Qué hace usted?
2. La paciente Fernández de la cama 5, necesita por su situación clínica, una unidad de plaquetas. El médico menciona verbalmente

que las plaquetas fueron solicitadas pero, por error de él, las ordenó para otra paciente, sin embargo, solicitó que cuando lleguen las plaquetas no se fijen en el nombre para la cual fueron pedidas sino que se las administren a la Sra. Fernández. El médico se va y usted recibe las plaquetas cuando llegan. ¿Las administra?

3. Usted se encuentra laborando en una institución hospitalaria de cuarto nivel, tiene a su cargo 30 pacientes, todos con vía periférica y con medicación coincidente a la misma hora. 10 pacientes tienen antibióticos, 15 antiinflamatorios, y 5 protectores gástricos. ¿A qué grupo administra primero la medicación y por qué?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Hopkins SJ (Sidney J, Kelly JC. *Drugs and pharmacology for nurses*. Churchill Livingstone; 1999. 382 p.

<sup>2</sup> Kee JL, Hayes ER, McCuiston LE. *Pharmacology : a patient-centered nursing process approach*. 971 p.

<sup>3</sup> Lisa Bonsall. *8 rights of medication administration* | NursingCenter [Internet]. 2011 [cited 2018 May 26. Available from: <https://www.nursingcenter.com/ncblog/may-2011/8-rights-of-medication-administration>.

Potter PA, Perry AG. *Fundamentos de Enfermería*. 8.a ed. Barcelona: Elsevier España; 2015.

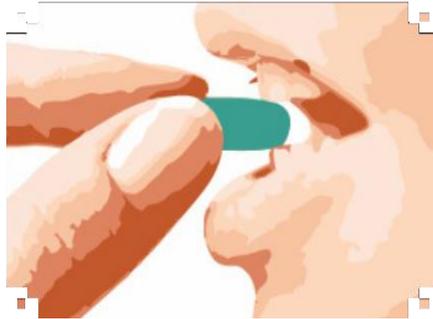
World Health Organization, *First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care*, 2009 disponible en: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pagineAree\\_1416\\_listaFile\\_itemName\\_1\\_file.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_1416_listaFile_itemName_1_file.pdf)

## Vía enteral: Vía oral

# 2

Capítulo

## Vía Enteral: Vía Oral



Es la vía más fisiológica y la más aceptada por los pacientes, aunque su absorción es lenta e irregular (se absorbe a nivel de estómago e intestino delgado). No es útil en emergencias, cuando se presentan vómitos o cuando el paciente está inconsciente. En cuanto a la farmacocinética de la medicación recibida por vía oral, toparemos el metabolismo del primer paso el cual se expone a continuación.

### **METABOLISMO DEL PRIMER PASO**

Inactivación que puede sufrir un fármaco antes de alcanzar la circulación sanguínea. Algunos fármacos (ejemplo, la aspirina) son metabolizados en proporción importante debido a este primer paso por el hígado, lo que determina la disminución de su biodisponibilidad. También, en ocasiones se refiere como metabolización de primer paso, la que pueda tener lugar en la luz intestinal (a cargo de bacterias intestinales) o en la pared intestinal (generalmente a cargo del citocromo P450)<sup>1</sup>.

La droga primero llega al estómago donde generalmente se

desintegra y se disuelve en la luz gástrica. Luego se evacúa en el intestino delgado. Debido a su permeabilidad, gran área de superficie y alto flujo sanguíneo, el intestino delgado es el sitio primario para la absorción. Por lo tanto, el vaciamiento gástrico es un factor importante que influye en la tasa de absorción del fármaco. Los alimentos, especialmente la grasa, pueden retrasar el vaciamiento gástrico. La absorción puede verse limitada por el corto período de tránsito del medicamento a través del intestino delgado (2-4 horas).

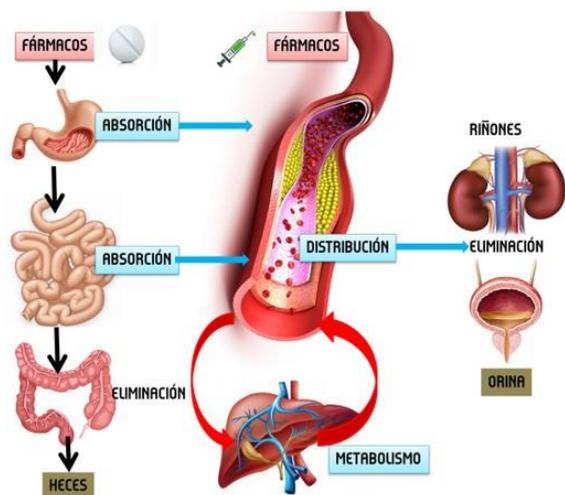
El colon generalmente es un sitio pobre de absorción debido a su baja permeabilidad y área de superficie relativamente baja. Sin embargo, algunos medicamentos se absorben en este sitio debido al largo período de tránsito (24-48 horas).

Después de que el tracto gastrointestinal absorbe el fármaco, es absorbido por la parte del torrente sanguíneo llamada sistema portal hepático. La mayoría de los medicamentos se absorben en este sistema a excepción de los lípidos que se absorben en el sistema linfático y luego se envían a la sangre por el conducto torácico hacia la vena cava superior.

El sistema del portal hepático está diseñado para llevar los alimentos digeridos al hígado donde se pueden procesar, en algunos casos se almacenan antes de ser distribuidos y es posible que esto le suceda al medicamento y éste se metabolice antes de alcanzar el resto del cuerpo

(Figura 2). Posterior a esto se da la excreción la cual es la eliminación de la sustancia medicamentosa del cuerpo. Algunos medicamentos se excretan sin cambios o se eliminan como metabolitos en la orina o la bilis. Las drogas también pueden dejar el cuerpo por rutas naturales como lágrimas, sudor, aliento y saliva. Los pacientes con problemas renales o hepáticos pueden tener niveles elevados de fármaco en el sistema y puede ser necesario controlar la dosis del fármaco de manera apropiada, ya que una dosis alta en la sangre puede provocar toxicidad del fármaco<sup>2</sup>.

**Figura N° 2**  
**Esquema de absorción, distribución, metabolismo y eliminación de un fármaco**



## ASPECTOS ESPECÍFICOS DE LA VÍA ORAL

1. Asegurarse que el paciente tome la medicación, ofreciéndole algún tipo de líquido para facilitar la ingesta, siempre y cuando no interfiera la absorción del fármaco. La posición correcta para su toma es la posición de fowler, bipedestación o sedestación. Si el paciente tiene dificultad para tragar, se colocará en la parte posterior de la lengua.
2. Si se trata de preparados que tiñen los dientes (hierro) administrar con un sorbete.
3. Para evitar el reflujo del paciente debe permanecer semisentado, o bien tumbado sobre el lado derecho con la cabecera de la cama elevada, al menos de 15-30 minutos.

## PRESENTACIONES DE LOS MEDICAMENTOS POR VÍA ORAL

**Cápsula:** Medicación en polvo, líquido o aceite, envuelta por una cápsula de gelatina, esta puede tener color ya que esto facilita la identificación del producto.



**Comprimido:** Forma de dosificación en polvo comprimido en discos o cilindros duros. Además posee aglomerantes, desintegrantes, lubricantes y rellenos que son los que hacen que su forma se mantenga.



**Elixir:** Líquido transparente que contiene agua y/o alcohol, diseñada para uso oral, habitualmente lleva un aditivo edulcorante.

**Jarabe:** Medicación disuelta en una solución concentrada de azúcar, puede contener un condimento para hacer que la medicación sea más agradable.



**Píldora:** Forma sólida de dosificación que contiene uno o más medicamentos con forma globosa, ovoide u oblonga, raramente se utilizan píldoras porque se han sustituido por los comprimidos.



**Tableta con revestimiento intestinal:** Comprimido para uso oral revestido por materiales que no se disuelven en el estómago sino, que lo hacen en el intestino.

**Comprimidos efervescentes:** Se obtienen por compresión de un granulado de sales efervescentes, generalmente un ácido, como el ácido cítrico, y un álcali como el bicarbonato sódico. Estas sustancias, en contacto con el agua, originan anhídrido carbónico que va descomponiendo la masa del comprimido y liberando el principio activo.



**Comprimidos recubiertos o grageas:** El recubrimiento sirve para proteger al fármaco de la humedad y del aire, así como para enmascarar sabores y olores desagradables. Químicamente, el recubrimiento puede ser de azúcar o de un polímero que se rompe al llegar al estómago.



## TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE LA MEDICACIÓN POR VÍA ORAL

### MATERIALES:

- Medicación prescrita
- Vaso de agua
- Vaso donde se deposita la medicación
- Servilleta de papel

### PROCEDIMIENTO:

1. Higiene de manos
2. Verificar medicación prescrita y nombre del paciente.
3. Dependiendo de la presentación del medicamento, se deposita en un vasito sin tocar con las manos el comprimido, cápsula, tableta etc.
4. Se coloca al paciente en posición semifowler o sentado para facilitar la toma del medicamento y evitar bronco aspiración.

5. Se le entrega el vaso de agua para facilitar la deglución.
6. se brinda la servilleta.
7. Dejar cómodo y seguro al paciente.
8. Desechar los desperdicios.

*Si el paciente tiene Sonda Nasogástrica.*

#### MATERIALES:

- Jeringuilla de Gullón
- Vaso con sistema de medición
- Agua
- Medicamento prescrito
- Mortero, o triturador de pastillas
- Guantes desechables



#### PROCEDIMIENTO

1. Higiene de manos
2. Verificar medicación prescrita y nombre del paciente.
3. Dependiendo de la presentación del medicamento, si es una cápsula se separan ambas partes para depositar el polvo del medicamento en el vasito. Se colocan alrededor de 30cc en el mismo para disolver el medicamento.
4. Si fuese una tableta o comprimido, triturar el mismo (sino está contraindicado) y se coloca en el vaso con 30cc de agua. Mezclar tratando de evitar que se pegue el medicamento en las paredes del vaso.

5. Colocar al paciente en posición semifowler/fowler.
6. Tomar la sonda nasogástrica y conectarla a la jeringuilla de Gullón
7. Absorbemos para poder constatar si hay residuo gástrico, se recomienda la administración cuando no existe dicho débito para evitar riesgos de bronca aspiración.
8. Si no lo hay, se procede a clampear la sonda, y se conecta el cono de la jeringuilla de Gullón sin el embolo, para poder depositar en la misma el medicamento disuelto.
9. Desclampear y dejar que por gravedad caiga la medicación.
10. Una vez que haya pasado se vuelve a clampear la sonda y se deposita agua pura para enjuagar la sonda y que pase el medicamento y no se haya quedado a mitad de camino.
11. Al terminar, dejar la sonda “parada” por unos segundos para que todo el líquido siga el recorrido al estómago.
12. Tapar la sonda y dejar al paciente en posición semifowler.



#### Si el paciente tuviese una gastrostomía

1. Lavado de manos
2. Disolución del medicamento en un vaso con agua
3. Tomar la jeringuilla de Gullon y aspirar para verificar residuo Gástrico .

Foto N° 7



Jeringuilla de Gullón posicionada en el lumen correspondiente de la sonda de gastrostomía.

4. Se toma con la jeringuilla de Gullón el medicamento disuelto y se procede a administrar.
5. Posterior a ello se clampea la sonda para evitar que el medicamento aplicado se salga, y se toma unos 20cc de agua para lavar la sonda de gastrostomía y no dejar residuos.
6. Tapar el lumen de la sonda de gastrostomía
7. Dejar seguro al paciente.

### RECUERDA

1. Los comprimidos siempre deben ser administrados con agua, si presentan sabor desagradable y no está contraindicado se pueden dar con zumo.
2. Las cápsulas nunca se deben dar con leche ya que se puede inactivar el medicamento
3. Nunca se deben de manipular las fórmulas medicamentosas para administrarlas (No se deben abrir, triturar las grageas o los comprimidos de liberación prolongada).
4. Cuando se esté tomando hierro por vía oral se debe recomendar aumentar el consumo de fibra ya que el hierro genera tendencia

al estreñimiento además, si se pudiese debería de tomarse con zumo de naranja ya que este potencia el efecto del fármaco y de preferencia en ayunas.

### VÍA RECTAL

El recto humano representa una cavidad corporal en la cual las drogas pueden ser fácilmente introducidas y retenidas y de las cuales la absorción es muy rápida. Existen razones terapéuticas importantes por las que a veces es preferible administrar un medicamento por vía rectal en lugar de por vía oral, por ejemplo, en casos de náuseas, vómitos y convulsiones<sup>3</sup>. En esta última posee un valor terapéutico considerable en la supresión rápida de ataques convulsivos agudos por diazepam<sup>4</sup> (p. ej. en niños), sin embargo los supositorios generalmente suelen absorberse de forma más lenta y depende mucho de la naturaleza del mismo ya que algunos poseen sustancias como los surfactantes u otros aditivos, el tamaño de partícula del ingrediente activo, etc.

La razón por la cual la vía rectal se considera una vía de absorción rápida es el hecho de que su porción superior se encuentra conectada al sistema portal, mientras que la parte inferior está conectada directamente con la circulación sistémica y esto posibilita que el fármaco pase directamente al torrente sanguíneo pudiendo llevar a cabo su efecto prontamente.

Se encuentra contraindicado cuando:

- Falta de consentimiento (verbal, escrito o implícito)
- Cirugía rectal o anal reciente – esto puede incluir cambios en el tejido causados por radiación pélvica
- Sospecha de íleo paralítico u obstrucción de colon<sup>5</sup>.

Entre las posibles complicaciones que pudiese tener esta vía se ha descrito la irritación local más que nada en el uso de medicación a largo plazo como la ergotamina rectal y ácido acetilsalicílico, por ejemplo, que pueden producir ulceración rectal e irritación después de la administración única de varios medicamentos y formulaciones. La evaluación de tolerabilidad y seguridad es imprescindible en el diseño de formulaciones rectales<sup>6</sup>.

Por ello es importante no abusar de esta vía en la administración de dichos medicamentos ya que podrían traer molestias al paciente.

## TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

### EN VÍA RECTAL

#### MATERIALES

- Medicamento (supositorios, tabletas, cremas).
- Guantes.
- Canasta de papel.
- Mascarilla.

## PROCEDIMIENTO

1. Reunir todo el material en el charol
2. Realizar higiene de manos
3. Presentación con el paciente y explicación del procedimiento a realizar.
4. Solicitar que se coloque en posición decúbito lateral izquierdo o en posición de Sims.

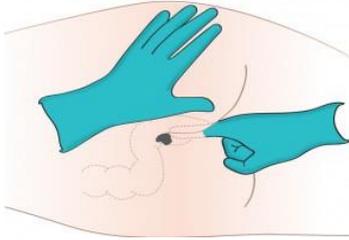
**Figura N°3**



Posición de Sims

5. Colocarse los guantes
6. Abrir el medicamento y tenerlo listo
7. Separar los glúteos con la mano no dominante para visualizar el ano
8. Una vez localizado el ano, se procede a empujar el supositorio con el dedo índice al menos unos 5cm después del ano (figura 1).
9. Cuando ya no se sienta el supositorio en la punta del dedo y el paciente refiera no sentirlo más, podremos estar seguros de que el medicamento fue correctamente aplicado.

Figura N° 4



Aplicación del supositorio, introduciendo el dedo al menos 5 cms

10. Dejar seguro al paciente dejándolo en esa posición y recomendarle permanecer así al menos 10 minutos.
11. Desechar todos los desperdicios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Universidad Virtual de Salud. Glosario de Términos Farmacológicos – Metabolismo de primer paso [Internet]. Mayo 3, 2011 [cited 2018 Jun 30]. Available from: <http://glosario.sld.cu/terminos-farmacologicos/2011/05/03/metabolismo-de-primer-paso/>

<sup>2</sup> Goodman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*, de. Joel Griffith Hardman, Lee E. Limbird, Alfred G. Gilman. 10ª Ed.

<sup>3</sup> De Boer AG, Moolenaar F, de Leede LG, Breimer DD. Rectal drug administration: clinical pharmacokinetic considerations. *Clin Pharmacokinet* [Internet]. [cited 2018 Jun 4];7(4):285–311. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6126289>

<sup>4</sup> Saxen MA. *Pharmacologic Management of Patient Behavior*. In: McDonald and Avery's *Dentistry for the Child and Adolescent* [Internet]. Elsevier; 2016 [cited 2018 Jun 4]. p. 303–27. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978032328745600017X>

<sup>5</sup> Lowry M. Rectal drug administration in adults: how, when, why. *Nurs Times* [Internet]. 2016 [cited 2018 Jun 4];112(8):12–4. Available from: <https://www.nursingtimes.net/download?ac=3005610>

<sup>6</sup> van Hoogdalem EJ, de Boer AG, Breimer DD. *Pharmacokinetics of Rectal Drug Administration, Part I*. *Clin Pharmacokinet* [Internet]. 1991 Jul [cited 2018 Jun 4];21(1):11–26. Available from: <http://link.springer.com/10.2165/00003088-199121010-00002>

Potter PA, Perry AG. *Fundamentos de Enfermería*. 8.a ed. Barcelona: Elsevier España; 2015

Smeltzer, S. C., Brunner, L. S., Suddarth., & Bare, B. G. (2002). *Brunner y Suddarth. Tratado de enfermería médicoquirúrgica (9ª edición)*. Madrid: McGraw-Hill.

## Vía tópica

# 3

Capítulo

## Vía Tópica



Los medicamentos tópicos se aplican directamente en el lugar que lo necesitan<sup>1</sup>. Como ejemplos tenemos:

**PIEL:** Pomadas, ungüentos, lociones.

**OÍDOS:** Gotas óticas.

**OJOS:** Gotas, colirios, geles.

**NARIZ:** Gotas, aerosoles.

Los fármacos aplicados en esta vía son de comienzo muy lentos pero de duración prolongada<sup>2</sup>. En el caso de la vía transdérmica, esta ofrece una dosis específica de medicamento desde la piel hasta el torrente sanguíneo. Por lo general se utilizan parches que van adheridos a la piel y liberan lentamente el medicamento. Ejemplo de ellos tenemos los parches de nicotina, estrógenos, o de Buprenorfina para las crisis diencefálicas.

La absorción se da cuando el medicamento pasa a través de las estructuras cutáneas: Corneocitos en la capa córnea, espacios interconeocitarios, y los anejos cutáneos. El grado de hidratación de la piel influye en su capacidad de absorción, así como el aumento de

la temperatura (la vasodilatación se incrementa) la edad (la piel de los niños sobre todo el recién nacido son más permeables que las del adulto)<sup>3</sup>.

### Aplicaciones sobre la piel

Debido a que muchos medicamentos aplicados localmente pueden generar efectos sistémicos a más de los locales, la enfermera debe aplicar estos medicamentos utilizando guantes, y aplicadores ya que así como se absorberán en la piel del paciente, también podrían hacer lo propio en la piel del enfermero.

Se recurre utilizar técnica estéril si el paciente tuviera una herida abierta para evitar el riesgo de infección.

#### *Importante*

Las escaras cutáneas y tejidos muertos alojan micro organismos en su interior y bloquean el contacto del medicamento con los tejidos que se tienen que tratar. Antes de aplicar un medicamento la enfermera debe de limpiar bien la piel lavando suavemente la zona con agua y jabón o antiséptico, empapando la zona afectada o desbridando localmente los tejidos, que, con el efecto de humedecimiento, brindarán mayor facilidad para que sean retirados.

Se tiende a cometer un error en la aplicación de pomadas o ungüentos: Se cree que si pone más, es mejor, esta creencia es errónea ya que se recomienda solo aplicar una capa delgada en la zona afectada.

En el caso de un linimento se aplica este, frotándolo suavemente, pero de manera firme para que pueda penetrar a la piel.

El polvo debe ser esparcido de tal forma que deje una capa delgada en toda la superficie de la piel.

### TÉCNICA DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS TÓPICOS MATERIALES

- Tarjeta de medicación.
- Medicamento prescrito.
- Charol para llevar materiales.
- Guante o aplicador para lociones, linimentos, supositorios o cremas.
- Canasta de papel.

### PROCEDIMIENTO

1. Cumpla con las precauciones de bioseguridad estándar.
2. Identifique al paciente y explique el procedimiento.
3. Verificar el uso del medicamento y sus instrucciones.
4. Si ya previamente se había aplicado el medicamento tópico, lavar el área con agua y jabón.
5. Seque bien el área, para que el medicamento no se diluya con

restos de humedad.

6. Aplicar medicamentos tópicos con guantes, si es necesario por las instrucciones del fabricante.
7. Aplique una película plástica o un vendaje transparente, si está indicado por las instrucciones del fabricante de la medicación.
8. Deseche los suministros sucios en contenedores apropiados.

## VÍA ÓTICA

La vía ótica se limita al uso de fármacos de acción tópica, en el oído externo, o en casos de tampones de cerumen. Al ser un área muy vascularizada permite que la absorción de medicamento sea rápida<sup>4</sup>.

Para la administración de los medicamentos por esta vía se debe tomar en cuenta la anatomía del oído.

Se encuentra dividido en:

### Pabellón auricular

- Oído externo: Conducto auditivo externo.
- Oído medio
- Oído interno: Conducto auditivo interno.

En el lactante el oído externo es un conducto cartilaginoso y recto, su membrana timpánica es oblicua.

Mientras que en el adulto es un conducto en espiral hacia dentro y hacia arriba.

## TÉCNICA DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS POR VÍA ÓTICA

### MATERIALES

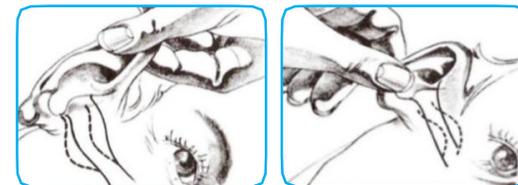
- Tarjeta de medicación.
- Medicamento prescrito.
- Charol para llevar materiales.
- Canasta de papel.

### PROCEDIMIENTO

1. Colocar al paciente en decúbito lateral con el oído que se va a instilar hacia arriba.
2. Calentar el recipiente de la medicación entre las manos.
3. Sujetar el pabellón auricular con una mano, tirando de acuerdo a la edad.

**Figura N° 5**

Si es adulto  
tirar el pabellón  
auricular hacia  
arriba y atrás



Si es un niño  
de menos de 3  
años tirar hacia  
abajo y atrás.

4. Depositar la medicación sobre el canal auditivo sin tocar el oído con el envase.
5. El paciente debe de permanecer en la misma posición por lo menos de 3-5 minutos.
6. No se colocará un algodón en el pabellón auricular, porque este

absorbería el medicamento.

**7. Recoger el material, lavarse las manos y registrar técnica.**

Si el paciente presenta tapón de cerumen, instilar 1 o 2 gotas de aceite mineral o ablandador disponible en cada oído dos veces al día, 2-3 días antes de la irrigación. Para la irrigación se coloca una toalla debajo de la cabeza del paciente y una batea debajo del oído a tratar. Se llena una jeringa estéril con 50 cc de solución. Se alinea el canal auditivo traccionando del pabellón auricular como hemos visto, y se instila lentamente la irrigación, con la punta de la jeringa por encima del canal auditivo.

Cuando el canal esté limpio o la solución se acabe, se seca el exterior del canal auditivo y se deja un algodón para absorber el exceso de humedad por 10 minutos. Finalmente, se deja al paciente en una posición cómoda y si estuviera encamado, se le coloca en decúbito lateral sobre el lado irrigado para facilitar el drenaje.

## VÍA NASAL

Los pacientes que presentan alteraciones de los senos nasales pueden recibir medicamentos en aerosol, gotas, tampones. La forma más usual de instilación nasal son los aerosoles o gotas descongestivas utilizados para aliviar los síntomas de la congestión sinusal o resfriados. Se debe advertir a los clientes que tengan la precaución de evitar el abuso de medicamentos porque el uso excesivo puede provocar un efecto rebote que empeorara la congestión nasal.

## TÉCNICA DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS POR VÍA NASAL

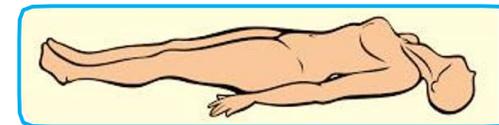
### MATERIALES

- Tarjeta de medicación.
- Medicamento prescrito.
- Charol para llevar materiales.
- Canasta de papel.
- Guantes.
- Servilleta o papel.

### PROCEDIMIENTO

1. Pedir al paciente que se suene la nariz suavemente con la servilleta.
2. Colocar al paciente en posición adecuada: Cabeza hacia atrás, Posición de Roser, Si se necesitase instilar los senos etmoidales y esfenoidales o sentado con la cabeza inclinada hacia atrás.

**Figura N° 6**



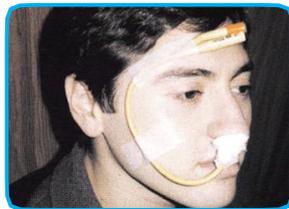
Posición de Roser

3. Pedir al paciente que respire por la boca mientras se ubica el cuentagotas o el pulverizador en la nariz, al menos a un centímetro de distancia.
4. Permanecer en esta posición durante al menos 3 minutos.

5. Debe mantenerse en esta posición por 5 minutos para que el medicamento se extienda bien.
6. Limpiar la nariz de los posibles restos que hayan quedado.

A menudo las hemorragias nasales graves se tratan con tampones obstructivos o nasales a los que se les añade adrenalina para reducir el riesgo sanguíneo. Habitualmente un médico o clínico práctico es el que coloca los tampones. (Si no hay se utilizan sondas vesicales, inflan en balón dentro y esto obstruye la salida de más sangre).

**Foto N° 8**



Tapon nasal con sonda Foley Imagen tomada de: [http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=s0718-28642005000100009&script=sci\\_arttext](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=s0718-28642005000100009&script=sci_arttext).

## VÍA INHALATORIA

Esta vía se emplea para obtener un efecto local en ciertas afecciones respiratorias y un efecto sistémico por absorción del medicamento a nivel de los alveolos pulmonares. Su absorción es muy rápida por la gran vascularización de la mucosa respiratoria, casi comparable a la vía intravenosa. Se colocará al paciente en posición de FOWLER o de sedestación.

En el caso de que se administren broncodilatadores se administran

varios tipos de fármacos, en el caso de los corticoides el paciente debe de enjuagarse la boca posteriormente para evitar el riesgo de candidiasis orofaríngea, por el efecto inmunodepresor de estos fármacos.

## TÉCNICA DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS POR VÍA INHALATORIA

### Nebulización

La vía inhalatoria permite administrar fármacos directamente en el sistema respiratorio, lo que permite una acción más inmediata y menor absorción sistémica, así como la reducción de las dosis de fármaco utilizadas y de sus efectos adversos. Esta vía es la de elección para la mayoría de los fármacos (broncodilatadores, corticoides, antibióticos...) utilizados en personas con problemas respiratorios como asma, EPOC, fibrosis quística, etc.<sup>5</sup>. La nebulización es el proceso de vaporización de un fármaco inmerso en un disolvente, y que mediante la presurización de una fuente de oxígeno o un motor, las partículas del medicamento llegan a formar gotas que llegan al paciente por la vía inhalatoria.



**Tabla 3:** Materiales para la aplicación de medicamentos por vía inhalatoria

	<p><b>Flujo metro conectado a fuente de oxígeno empotrado.</b> Este flujo metro para poder ser utilizado en la nebulización tiene un aditamento llamado Arbolito para poder conectarse a la manguera de la micronebulizador.</p>
<p>Maquina eléctrica para nebulizar</p>	
	<p><b>Micronebulizador</b> En este compartimiento se coloca el soluto y el solvente. Posee un atomizador en su interior que es el que va a vibrar cuando reciba la presión del oxígeno.</p>
<p>Tanque de oxígeno con flujometro.</p>	
	<p><b>Equipo completo</b> Micronebulizador Manguera Mascarilla</p>

Elaborado por los autores

**MATERIALES**

- Micro nebulizador.
- Tanque de oxígeno, o toma de oxígeno con flujómetro.
- Medicamento.
- Guantes.
- Solución salina con jeringuilla o gotas y charol.

**PROCEDIMIENTO**

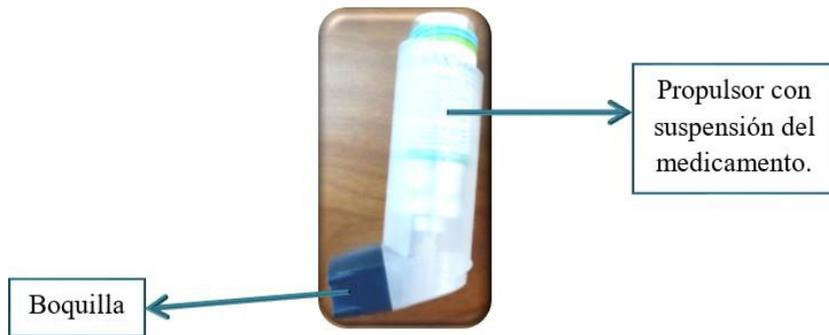
1. Se vierte la dosis del medicamento en el recipiente nebulizador junto con la cantidad de solución salina para facilitar la correcta nebulización.
2. Conectar la mascarilla a la fuente de oxígeno y regular el flujo (6-8 litros) hasta que el fármaco se nebulice saliendo en forma de vapor a través de los orificios de la mascarilla.
3. Mantener el nebulizador en posición vertical para que no se vierta el contenido.



Posicion del micronebulizador durante la terapia respiratoria

4. Retirar la mascarilla una vez finalizado y desconectar la fuente de oxígeno. El tiempo de administración no debe sobrepasar los 10 minutos de duración.
5. Limpieza del sistema con agua y el secado.
6. Dejar al paciente cómodo y seguro.

***Inhaladores en Cartucho presurizado de dosis controlada***



Se compone de una boquilla, una carcasa y una válvula dosificadora

1. Fijar el frasco del fármaco dentro del cartucho.
2. Agitar el cartucho.
3. Destapar el cartucho y ponerle verticalmente en forma de L.
4. Indicar al paciente que espire lentamente y a continuación inspirar lentamente y accionar la válvula del dosificador una sola vez. Aguantar la respiración durante diez segundos, retirar el cartucho de la boca.

5. Si se repite la dosis debe de esperar por lo menos 30 segundos para volver a hacer una nueva inhalación.
6. Enjuagar el inhalador con agua caliente.

En el caso de ser para uso pediátrico, se recomienda utilizar el dispositivo de CÁMARA DE INHALACIÓN, la cual posee una boquilla que es para colocar la boquilla del inhalador, y la mascarilla que es para colocar en el paciente.

**PROCEDIMIENTO**

1. Destapar el inhalador y acoplarlo en la boquilla de la cámara.
2. Sujetar al niño de forma adecuada
3. Acoplar la mascarilla al niño
4. Pulsar el inhalador, sin dejar de sostener la mascarilla, una sola vez y manteniéndolo en forma horizontal
5. Esperar 10 segundos
6. Repetir si está prescrito, en un intervalo de 30 segundos.
7. Retirar el inhalador, taparlo, y lavar la cámara.
8. Así mismo si procede, lavar la boca y piel que estuvo en contacto con la mascarilla.

## VÍA OFTÁLMICA

El ojo es uno de los órganos más sensibles del cuerpo. Las gotas oftálmicas deberán caer en el saco conjuntival. La capacidad máxima del saco conjuntival en humanos es aproximadamente 20µL. Normalmente cada gota que sale del frasco tiene un volumen de 30 a 50µL. Así que una sola gota del frasco contiene más volumen de lo que cabe en el espacio conjuntival.

## TÉCNICA DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS

### POR VÍA OFTÁLMICA

#### MATERIALES:

- Tarjeta de medicación
- Medicamento prescrito
- Charol para llevar materiales
- Canasta de papel
- Guantes
- Servilleta o papel

#### PROCEDIMIENTO

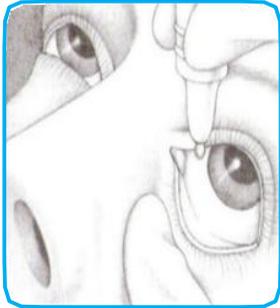
1. Colocar al paciente en la posición adecuada. La cabeza debe de estar hacia atrás y los ojos mirando hacia arriba (así se disminuye la estimulación del

reflejo palpebral) En el caso de irrigaciones, el paciente ladeará la cabeza hacia el ojo a irrigar, con una batea por debajo para recoger el líquido que chorreará.

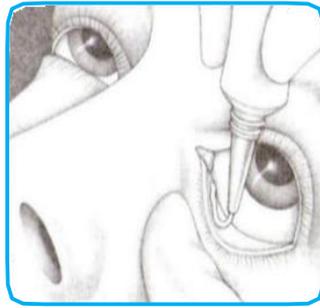
2. Limpiar los párpados y las pestañas con gasas humedecidas con suero fisiológico.
3. Calentar la medicación frotándola con las manos
4. Tirar la piel hacia abajo con el dedo índice colocado sobre el pómulo, y con la otra mano administrar el medicamento.
5. Presionar el conducto lacrimal (parte interna del ojo) para evitar que el medicamento se vaya por los ductos que drenan las lágrimas a la nariz
6. Si es una pomada se administrará a lo largo del borde interno del párpado inferior hacia el borde externo, se pedirá al paciente que mantenga el ojo cerrado y frote el párpado con movimientos circulares.

7. Retirar el exceso de medicamento con una gasa estéril.

**Figura N° 7**



Aplicación  
de gotas oculares



Aplicacion de gel ocular

## VÍA VAGINAL

La vagina tiene un rico sistema de defensas y microbiología dinámica, así como un rico plexo vascular que la hace ideal para absorber los medicamentos<sup>6</sup>. Además, los estudios muestran que, con la administración de fármacos vaginales, la absorción no se ve afectada por las alteraciones gastrointestinales, no hay un efecto de primer paso y el uso es discreto.

Las formulaciones vaginales incluyen soluciones, polvos para soluciones, ungüentos, cremas, espumas en aerosol, supositorios y tabletas.

## MATERIALES

- Supositorio, crema vaginal.
- Guantes.
- Toalla sanitaria.
- Canasta de papel.
- Charol.

## PROCEDIMIENTO

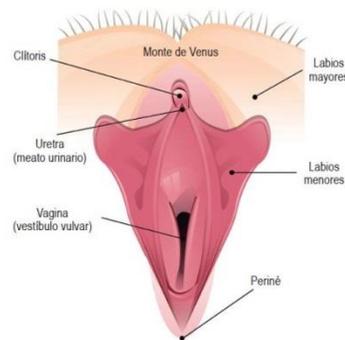
1. Constatar la prescripción médica, y los 5 correctos de la administración de medicamentos.
2. Reunir todos los materiales.
3. Explicación del procedimiento

Los supositorios vaginales se insertan en la parte alta del tracto vaginal con la ayuda de un aplicador especial.

Los supositorios son generalmente globulares, oviformes o en forma de cono<sup>7</sup>.

4. Colocar a la paciente en decúbito dorsal con las piernas flexionadas y separadas.
5. Brindar intimidad a la paciente.
6. Solo descubrir necesariamente cuando se procesa a la aplicación del supositorio.
7. Colocarse los guantes.
8. Abrir el supositorio con cuidado de no destruirlo.
9. Tomar el supositorio con el dedo pulgar e índice como si fuese un esfero (Figura 9a). Solicitar a la paciente que colabore abriendo los muslos y relajando el periné ya que si hace fuerza haría que el medicamento se salga.
10. Abrir los labios mayores y menores para visualizar la vagina y evitar errores (administración en el meato urinario o ano) (Figura 8)

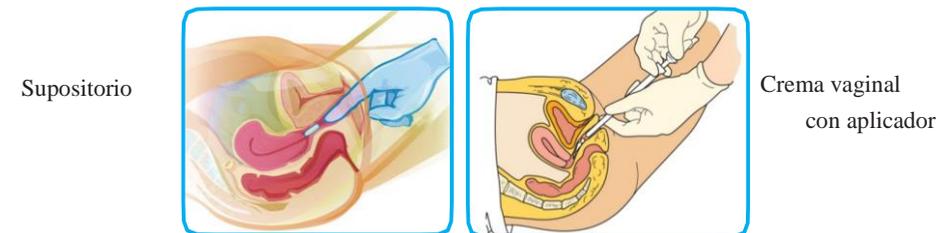
**Figura N° 8**



11. Introducir el supositorio empujándolo con el dedo índice hasta cuando ya no lo sienta más en el conducto vaginal (figura 9). Si fuese una crema se coloca la crema en el aplicador y en lugar de introducir el dedo se introduce el aplicador lo suficiente como para que no se salga, y empujar el embolo del aplicador.
12. Se verifica que haya sido bien colocado cuando la paciente manifiesta no sentir ninguna molestia o sensación de que esta afuera el medicamento.

Típicamente, se recomienda colocar cuando la paciente ya va a recostarse a dormir ya que tiende a haber salida de los restos oleaginosos del supositorio y es desagradable levantarse de la cama con la sensación en la piel, por ello debería de colocarse previamente una toalla sanitaria.

**Figura N° 9**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Taylor M, Dawson JS.. *Lo esencial en Farmacología*. Elsevier España; *Farmacocinetica* 11 p.

<sup>2</sup> Lilley LL, Aucker RS. *Farmacología en enfermería*. Elsevier España; 1999. 900 p.

<sup>3</sup> Delgado, R. G., Travesedo, E. E., Romero, A. S., & Falcó, H. (2004).

*Uso racional de la medicación tópica en dermatología Rationale Use of Topical Drugs in Dermatology. Med Cutan Iber Lat Am, 32(1), 39–44. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2004/mc041h.pdf>*

<sup>4</sup> Santos Ramos B, Guerrero Aznar MD. *Administración de medicamentos: teoría y práctica [Internet]*. Díaz de Santos; 1994 [citad 2018 May 26].

Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NJhzDTwqchcC&oi=fnd&pg=PA&dq=ADMINISTRACION+D+E+MEDICAMENTOS+POR+VÍA+OTICA&ots=JzbJUqk0gW&sig=I-pDifV0wmPOoEW-sxY4a7iBnuM#v=onepage&q=VÍA+OTICA&f=false>

<sup>5</sup> Rodríguez-Tello J, Madrid-Clemente EM, Roldán-Chicano MT, Meroño-Rivera MD.

*Protocolo de enfermería para la administración de medicación inhalatoria y nebulizaciones. ICUE Investig y Cuid Enfermería [Internet]. 2017 Jan 11 [cited 2018 Jul 4];1(3). Available from: <http://www.revistaicue.es/revista/ojs/index.php/ICUE/article/view/43/pdf>*

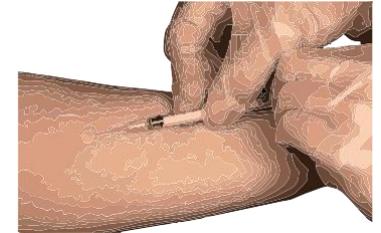
<sup>6</sup> Molina SC, Pérez MH. *Farmacología en enfermería*. Elsevier España; 2007. 680 p.

<sup>7</sup> NursingCrib. *Vaginal Drug Administration [Internet]*. Nursing Crib. 2016 [citado 4 de junio de 2018].

Disponibile en: <https://nursingcrib.com/drug-guides/vaginal-drug-administration/>

## Vía intradérmica

### Vía intradérmica



Es una vía de administración de medicamentos, que consiste en la inyección en la dermis. Por lo general es utilizada para realizar pruebas de sensibilidad a un fármaco específico, o para la aplicación de vacunas.

**Tabla 4:** Generalidades Inyección Intradérmica

	Uso	Aplicación	Utilidad
<b>Inyección Intradérmica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>~ Vacunas</li><li>~ Pruebas de sensibilidad</li><li>~ Prueba diagnóstica de tuberculosis</li></ul>	Introducción de un medicamento a nivel de dermis, y que no supere los 0.3ml. La zona más común de aplicación en la cara anterior del antebrazo	Fines terapéuticos, preventivos o de diagnóstico. Como ejemplo la prueba de Mantoux o pruebas de alergia.

Elaborado por: Los autores

### PRUEBAS DE SENSIBILIDAD

Las alergias mediadas por la inmunoglobulina E (IgE) representan la mayoría de las alergias al medio ambiente, alimentos y medicamentos clínicamente significativas. Las pruebas cutáneas son un elemento importante en el diagnóstico de la alergia mediada por IgE.

## MECANISMO DE ACCIÓN DE LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD

Cuando el alérgeno se introduce en la piel de un paciente durante la prueba cutánea, entra en contacto con los mastocitos cutáneos. La unión del alérgeno se produce si los mastocitos del paciente están recubiertos con IgE que reconoce ese alérgeno específico. Si tanto la IgE como el alérgeno están presentes en cantidades suficientes, las moléculas de IgE adyacentes dirigidas contra el alérgeno pueden entrecruzarse en la superficie celular e iniciar la señalización intracelular.

Estos eventos conducen a la activación de los mastocitos, a la liberación de los contenidos de los gránulos intracelulares (desgranulación) y a la generación de mediadores inflamatorios de nuevo. La desgranulación libera mediadores y enzimas vasoactivos preformados, como la histamina, la triptasa, la quimasa y la carboxipeptidasa. La histamina es el principal mediador de la respuesta de la roncha y la erupción, pero también intervienen otros mediadores (p. Ej., La prostaglandina D2), ya que el tamaño de la roncha no se correlaciona directamente con las concentraciones de histamina liberadas<sup>1</sup>.

El resultado clínico de estos eventos celulares es una prueba cutánea positiva o una reacción transitoria de “pápula y erupción”. Esta reacción consiste en un área central localizada de edema cutáneo superficial

(habón) rodeado de eritema (brote). Esta reacción prurítica representa la fase inmediata de la reacción alérgica. un diámetro de roncha mayor a 3 milímetros puede considerarse positivo y en un lapso de 15 a 20 minutos para los extractos de alérgenos.

## ALERGIA A LAS PENICILINAS

Las penicilinas incluyen las siguientes:

- Las penicilinas naturales: penicilina V, penicilina G (parenteral), penicilina benzatínica (intramuscular) y penicilina procaínica (intramuscular)
- Las penicilinas Antiestafilocócicas: Dicloxacilina, nafcilina, oxacilina y cloxacilina
- Las aminopenicilinas - Amoxicilina y ampicilina
- Las penicilinas de espectro extendido - Carbenicilina, ticarcilina y piperacilina

Cuando una persona es alérgica a las penicilinas y toma por error esta medicación podría llevarla a una anafilaxia. Entre los signos y síntomas de una reacción alérgica tenemos:

**Tabla 5:** Signos y síntomas de una reacción Alérgica

<b>Piel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Eritema</li> <li>~ Comezón</li> <li>~ Urticaria</li> <li>~ Angioedema</li> </ul>
<b>Orejas, nariz, ojos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Picazón ocular</li> <li>~ Edema periorbital</li> <li>~ Rinorrea</li> <li>~ Picazón nasal</li> <li>~ Congestión nasal</li> <li>~ Estornudos</li> </ul>
<b>Boca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Picazón y hormigueo de labios, lengua, mucosa oral</li> <li>~ Sabor metálico</li> <li>~ Angioedema de labios, lengua o úvula</li> </ul>
<b>Garganta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Comezón</li> <li>~ Sensación de constricción o hinchazón de la garganta</li> <li>~ Cambio en la calidad de voz</li> <li>~ Ronquera</li> <li>~ Dificultad para tragar</li> <li>~ Sialorrea</li> <li>~ Estridor</li> </ul>
<b>Respiratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Falta de aliento</li> <li>~ Opresión en el pecho</li> <li>~ Tos repetitiva</li> <li>~ Sibilancias</li> <li>~ Desaturación de oxígeno/cianosis</li> </ul>
<b>Cardiovascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Mareo/desvanecimiento</li> <li>~ Taquicardia/bradicardia</li> <li>~ Sincope/pérdida de conciencia</li> <li>~ Palpitaciones</li> <li>~ Visión de túnel</li> <li>~ Dificultad para escuchar</li> <li>~ Hipotensión</li> <li>~ Incontinencia urinaria y fecal</li> <li>~ Paro cardíaco</li> </ul>

<b>Gastrointestinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Náuseas</li> <li>~ Vómitos</li> <li>~ Calambres abdominales o dolor</li> <li>~ Diarrea</li> </ul>
<b>Ginecológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Picazón vaginal</li> <li>~ Calambres uterinos o sangrado</li> </ul>
<b>Neurológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Ansiedad</li> <li>~ Sentido de fatalidad inminente</li> <li>~ Alteración del estado mental</li> <li>~ Convulsiones</li> </ul>

Elaborado por: Los autores

### PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DEL VIAL DE PENICILINA PARA LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD

Para realizar el procedimiento de la prueba de sensibilidad a la penicilina se necesita tener en claro las dosis que se deben de manejar.

Primero, la prueba se realiza con la penicilina G sódica, que es la penicilina que se usa en vía intravenosa, por lo cual no debería realizarse con la penicilina benzatinica. El prospecto para penicilina G sódica indica que después de la reconstitución del vial de la forma en polvo, la solución de potencia completa (por ejemplo, 1 millón de unidades / ml) puede almacenarse y usarse durante una semana si se refrigera, así la pequeña dosis que se usa no implicaría el desperdicio de lo que quede en el frasco.

La penicilina G sódica por lo general viene en una presentación de 1'000.000 UI. Como consideración para su dilución debería de utilizarse el Agua destilada, y no solución salina ya que demora en disolverse.

**MATERIALES**

- Jeringuilla de 10cc
- Jeringuilla de tuberculina
- Penicilina G vial (1,000,000ui)
- Ampollas de Agua destilada 10cc (2)

**MÉTODO DE DILUCIÓN**

1. Diluya la Pen G 1 vial con 10 ml de agua para inyección = 1,000,000u / ml (Solución A).
2. Tome de la solución A, 1cc. y diluya este cc con 9cc mas de Agua destilada. En esta jeringa habrían 100.000 ui de penicilina sódica.
3. Con la jeringuilla de 1cc, se toma 0.1cc del cono de la jeringa de 10cc.
4. Este 0.1cc equivale a 1000 UI que es la cantidad unidades requeridas para realizar la prueba de sensibilidad<sup>2</sup>.

\*Esta dilución se usa para la prueba (pinchazo e intradérmico de 0.1-0.2 cc)

## PROCEDIMIENTO PARA LA INYECCIÓN POR VÍA INTRADÉRMICA

**MATERIALES:**

- Jeringuilla de tuberculina o insulina.
- Vacuna o vial de penicilina o el medicamento que fuese.
- Torundas de algodón.

- Alcohol.
- Guantes.
- Canasta de papel.
- Esfero.

**PROCEDIMIENTO**

1. Explique el procedimiento al paciente, el propósito, el lugar de la inyección y cómo debe cooperar.
2. Lávese las manos y póngase guantes desechables.
3. Coloque al paciente y seleccione el área ventral del antebrazo, parte superior del tórax o parte superior de la espalda debajo de las escápulas.

**Foto N° 9**

4. Limpie el sitio con torunda de algodón con alcohol en movimiento circular moviéndose hacia afuera. Permita que la piel se seque. Mantenga el algodón en la bandeja limpia para volver a utilizarlo cuando saque la aguja.
5. Retire la tapa de la aguja con la mano no dominante tirando de ella hacia afuera.

6. Use la mano no dominante para extender la piel y tensarla sobre el sitio de la inyección.
7. Coloque la aguja casi plana contra la piel del paciente. Inserte un bisel de 1/8-pulgada arriba para que la aguja se pueda ver a través de la piel.
8. Lentamente inyecte el medicamento (0.01ml-0.1ml) para ver si se desarrolla una ampolla / ampolla (la apariencia de la ampolla / pápula indica que la aguja está en el tejido intradérmico). Si no está presente, retire la aguja levemente e inyecte la medicación.
9. Retire la aguja rápidamente en el mismo ángulo en que se insertó.
10. No masajear el área.
11. No reencapuchar la aguja. Desecharla la jeringa y la aguja en el receptáculo apropiado.
12. Retire el guante y lávese las manos
13. Dibuje un círculo usando una pluma azul / negra alrededor del sitio de inyección. Escriba la fecha y hora de administración del medicamento.
14. Verifique la reacción dentro de los 15-20 minutos.



La reacción positiva de alergia consistirá en un área central de edema superficial llamado Habón. Esta roncha deberá ser mayor a 3mm para poderse considerar como positiva a alergia. Por ellos se recomienda tener a la mano una regla para la medición.

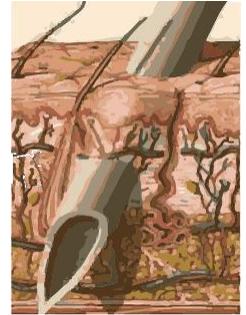
### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Horsmanheimo L, Harvima IT, Harvima RJ, Ylönen J, Naukkarinen A, Horsmanheimo M. Histamine release in skin monitored with the microdialysis technique does not correlate with the weal size induced by cow allergen. *Br J Dermatol.* 1996 Jan;134(1):94–100.

<sup>2</sup> Abrams EM, Wakeman A, Gerstner TV, Warrington RJ, Singer AG. Prevalence of beta-lactam allergy: a retrospective chart review of drug allergy assessment in a predominantly pediatric population. *Allergy Asthma Clin Immunol [Internet].* 2016 Nov 29 [cited 2018 Mar 24];12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5129666/>

## Vía Subcutánea

### Vía Subcutánea



Es una vía parenteral, la cual consiste en la aplicación de un producto farmacéutico en el tejido subcutáneo o tejido graso.

Es una vía de absorción lenta y es la vía de elección en tratamientos frecuentes, regímenes a largo plazo o autoadministración. Los medicamentos administrados por vía subcutánea son aquellos que requieren una absorción lenta y sostenida tales como la insulina y la heparina de bajo peso molecular. El medicamento se inyecta en la hipodermis donde es lento el flujo sanguíneo y, por lo tanto, más lento, y más estable será la tasa de absorción en comparación con la de la vía intramuscular<sup>1</sup>.

**Tabla 6:** Vía Subcutánea

Vía	Uso	Aplicación	Utilidad
Inyección Subcutánea	~ Vacunas ~ Heparinas ~ Insulinas ~ Hormonas como la eritropoyetina	Introducción del medicamento en el tejido adiposo, suele recibir de 1.5-2ml. Se suele aplicar en la cara externa del brazo, cara externa del musculo, zona periumbilical, zona escapular	Absorción lenta

Elaborado por: Los autores

### VOLUMEN QUE PUEDE RECIBIR

Las inyecciones subcutáneas se limitan generalmente a 1 ml debido a las preocupaciones del dolor de la inyección por el volumen, la

viscosidad y las características de la formulación<sup>2</sup>. En ningún caso serían más altas que 2.5 mL os volúmenes de inyección SC mayores de 2 mL están asociados con varios problemas, incluido el dolor de inyección, eventos adversos en el sitio de inyección, y fuga del sitio de inyección (es decir, reflujo de inyección solución). Sin embargo, hasta donde sabemos, no hay estudios clínicos de control y evidencia real existen para apoyar esta suposición<sup>3</sup>.

### FACTORES QUE INFLUENCIAN EL DOLOR DE LA INYECCIÓN

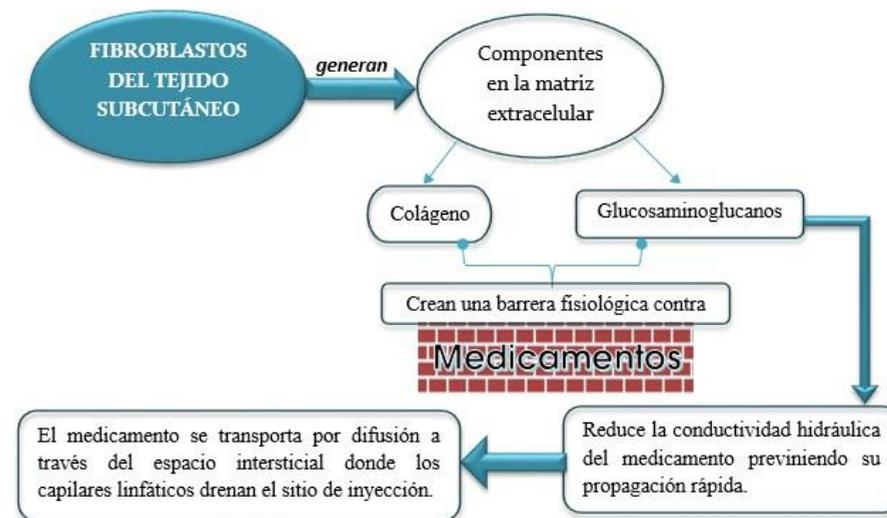
**Tabla 7:** Factores que influyen el dolor de la inyección

FACTOR	EXPLICACION
Rapidez de la inyección	La inyección lenta causa menos dolor <sup>45</sup>
Sitio de inyección	La hipodermis es muy variable de acuerdo a la ubicación corporal <sup>6</sup>
Temperatura del fármaco	Productos farmacológicos que se encuentran a la misma temperatura corporal disminuyen el dolor <sup>7 8</sup>
Parámetros de la formulación	El pH tiene influencia directa en el dolor <sup>9</sup>
Diferencias en la tolerancia paciente a paciente	Experiencia subjetiva de dolor <sup>10</sup>
Diámetro de la aguja	Mientras más grande el diámetro de la aguja se considera que causa un mayor dolor de inyección <sup>11</sup>
Terapia antes de la inyección	La aplicación de anestésicos tópicos antes de la inyección real se considera para reducir el dolor de inyección <sup>12</sup>

Elaborado por: Los autores

### ¿POR QUÉ SE CONSIDERA COMO UNA VÍA DE ADMINISTRACIÓN LENTA?

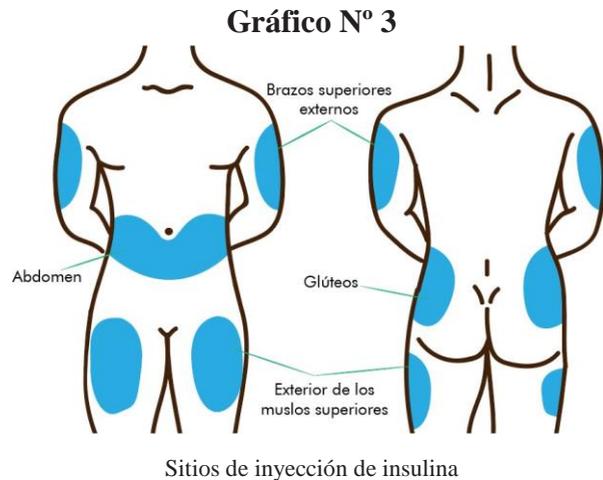
**Gráfico N° 2**



Elaborado por: Los autores

### SITIOS DE INYECCIÓN

Los sitios para inyecciones subcutáneas incluyen la parte superior de los brazos, el abdomen, las nalgas y los lados externos de muslo<sup>13</sup>.



Las áreas superiores externas de los brazos, ya sea el aspecto lateral o posterior, deben usarse con agujas cortas, 5-6 mm, para la inyección subcutánea realizando la técnica de “pinzamiento”. La absorción es más rápida en el abdomen y es más lento de los brazos, más lento aún en los muslos y más lento desde el área de la cadera y las nalgas<sup>14 15</sup>.

Los brazos son sitios favorables, con menos vasos sanguíneos y sensaciones dolorosas y menos molestias para el paciente. Sitios de inyección en el muslo están mejor situados inmediatamente debajo del trocánter mayor del fémur debido a que la grasa subcutánea tiende a adelgazar bajando por el muslo, aunque los pacientes han informado dolor y sangrado frecuente en este sitio<sup>16</sup>.

El abdomen es probablemente el más común sitio de elección porque la piel aquí tiene una capa de tejido subcutáneo más grueso y también

es el más accesible para el paciente. Aunque el abdomen, el muslo, el brazo y las nalgas se utilizan para inyecciones de insulina, el abdomen y los muslos son preferidos, en el caso de los adultos el abdomen, y en los niños y adolescentes el muslo.

### *Importante*

Cuando se administran heparinas en el abdomen debe hacerse a 5cm del ombligo. Esto es para evitar las venas umbilicales y reducir el riesgo de sangrado.

Se ha intentado mediante un estudio observacional aleatorizado la inyección subcutánea en la parte interna del muslo. Se reclutaron 75 pacientes con diabetes bajo tratamiento con insulina se inyectó insulina en la parte superior interna y lados externos del muslo en 20 pacientes.

Se midieron la percepción del dolor, sangrado o hematoma, fuga en los sitios de inyección, cambios en la glucosa en sangre después de la inyección de insulina y las calificaciones preferidas de los pacientes.

Entre las 100 inyecciones en la parte superior interna del muslo, solo ocurrieron tres incidentes de dolor percibido. No se observaron hemorragias, hematomas ni pérdidas desde el interior ni el exterior. Además, la diferencia en el control de la glucosa en sangre entre las inyecciones de insulina en el lado interno y en los lados externos no fue estadísticamente significativa. Las calificaciones de los pacientes para

las inyecciones en el lado interno fueron similares a las inyecciones en el lado externo<sup>1</sup>.

Se recomienda rotación del sitio de punción. Esta rotación debe hacerse considerando un dedo de ancho desde el sitio de la inyección anterior o alternando desde la izquierda a la derecha para evitar la atrofia del tejido subcutáneo o también denominada lipohipertrofia, la que es causada por un posible efecto de la insulina y por factores de crecimiento locales inducido por trauma de agujas romas reutilizadas.

### TÉCNICA DE APLICACIÓN

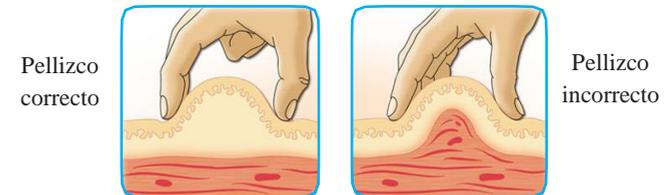
- Primero se debe tener en cuenta que el calibre de la aguja corresponda a 5-8mm.
- El ángulo de inyección recomendado para las inyecciones subcutáneas son 90°.
- Teniendo en cuenta que esto depende de la cantidad de tejido subcutáneo y el tamaño de la aguja.
- Es vital minimizar cualquier riesgo de que el músculo siendo penetrado durante la inyección. Esto puede evitarse en gran medida al "pinzar la piel" lejos de la capa muscular.

Al referirnos a vía subcutánea, debemos recordar los planos que está compuesta la piel: Capa exterior o epidermis, la dermis y la

hipodermis donde se encuentra el tejido graso. Esta hipodermis suele ser poseer gran grosor en áreas específicas como los glúteos, palmas de las manos y planta de los pies.

Existen dos formas de aplicar una inyección subcutánea: Pinzando la piel o sin pinzar la piel. Si se decide pinzar la piel, debe hacerse con la técnica correcta, en el gráfico a continuación se especifica la posición correcta de la mano y la no correcta.

**Figura N° 10**



El pinzamiento correcto es aquel que involucra dos dedos: Pulgar e índice, esta posición posibilita el agarre SOLO del tejido subcutáneo lo que garantiza que el fármaco llegue al tejido correcto.

El pinzamiento incorrecto en cambio involucra todos los dedos de la mano, y al hacer esto, se está llevando hacia arriba al tejido muscular y esto posibilitaría que el fármaco se inyecte en el músculo en lugar de la grasa.

El área no debe ser masajeadá porque esto puede causar hematomas en el caso de la heparina, y con insulina, aumentar el tiempo de absorción.

Si no se desea pinzar la piel o esto no es posible, la aplicación de la inyección subcutánea será de 45 grados.

### MATERIALES

- Medicamento prescrito.
- Alcohol.
- Torundas de algodón.
- Guantes.
- Canasta de papel.
- Jeringuilla 1cc.

### PROCEDIMIENTO

1. Lavado de manos clínico.
2. Saludo y explicación del procedimiento al paciente. Aclarar dudas.
3. Selección del sitio de punción.
4. Preparación del medicamento de forma aséptica.
5. Asepsia con la torunda de alcohol en el sitio de punción.
6. Pinzamiento del área de punción
7. Sujeción de la jeringuilla como si fuera un esfero.
8. Punción en 90 grados (**Dependiendo de la característica del paciente**, si es una persona muy delgada el ángulo debería de ser en 45 grados, si es obesa en 90 grados. Mantener el pliegue de la piel durante toda la inyección) (foto 10)
9. Instilación lenta.

### Foto N° 10



El dedo índice y medio al sujetar la jeringuilla ayudan a mantener los 45 grados en la administración de la inyección subcutánea.

10. Cuando ya terminó el medicamento, esperar al menos 5 segundos para dejar de pinzar la piel porque si no el medicamento puede fugarse (esto es de mayor importancia en el caso de las insulinas).
11. Aplicación de torunda de algodón.
12. Retiro de la aguja.
13. No masajear.
14. Dejar seguro al paciente.
15. Limpieza de la unidad y lavado de manos.

### COMPLICACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS POR VÍA SUBCUTÁNEA

#### ADMINISTRACIÓN DE LA INSULINA

Una mala técnica en la aplicación de la insulina puede provocar complicaciones tanto locales (lipohipertrofia, cicatrices) como sistémicas (alta variabilidad de la absorción y acción de la insulina, hipoglucemia o hiperglucemia inesperada, control subóptimo de la

glucosa en general)<sup>17</sup>.

La lipohipertrofia es una reacción importante en el sitio de inyección de insulina, que tiene secuelas clínicamente significativas, incluido un mayor riesgo de variabilidad glucémica y un mayor requerimiento de dosis de insulina<sup>18</sup>.

**Foto N° 11**



Las complicaciones de la LH incluyen un mayor requerimiento de insulina, y un mayor riesgo de la variabilidad de la glucemia, poniendo al paciente en riesgo tanto de la hipoglucemia y la hiperglucemia. Esto se previene evitando la inyección en el sitio LH. Esto puede ser un desafío, ya que los pacientes a menudo prefieren continuar inyectando en los sitios de LH, ya que esto es menos doloroso.

**Foto N° 12**



Lipohipertrofia.

Imagen tomada de: <http://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-lipohipertrofia-una-paciente-diabetica-tratamiento-S1134323010630177>

### *Educación del paciente*

Rotación en el sitio de la punción. El paciente insulino dependiente, percibe menos dolor al pinchar en sitios repetidos, y asocia esto a mejor confort y esto es factor desencadenante de una lipohipertrofia en el futuro.

Evitar reutilizar la aguja.

### **LOS HEMATOMAS**

Una de las complicaciones más comunes de la inyección subcutánea, tratase de la aparición de hematomas en el sitio de punción. Existe cierta evidencia de que, en los pacientes obesos, la no formación del pliegue al ingresar la aguja de la jeringuilla está relacionado con la no aparición de hematomas durante la administración de heparinas de bajo peso molecular; mientras que la formación del pliegue en dicha inyección, se considera como un factor de riesgo para la aparición del hematoma. Sin embargo, en pacientes no obesos la formación del pliegue se comporta como un factor protector en la aparición del hematoma<sup>19</sup>.

### **Ejercicio de pensamiento crítico**

¿Si el paciente es extremadamente delgado, o se encuentra en estado de desnutrición grave, y tiene que administrar medicación por vía subcutánea, donde la administra? ¿Realiza el pellizco previo?

¿Por qué motivo los anticoagulantes como la enoxaparina, y la hormona eritropoyetina son administrados a nivel subcutáneo?

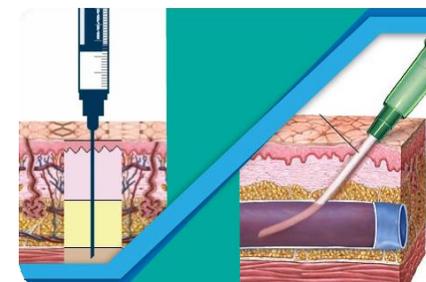
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Ogston-Tuck S. Subcutaneous injection technique: an evidence-based approach. *Nurs Stand.* 2014 Sep 23;29(3):53–8.
- <sup>2</sup> Doughty DV, Clawson CZ, Lambert W, Subramony JA. Understanding Subcutaneous Tissue Pressure for Engineering Injection Devices for Large-Volume Protein Delivery. *J Pharm Sci.* 2016 Jul;105(7):2105–13.
- <sup>3</sup> Mathaes R, Koulov A, Joerg S, Mahler H-C. Subcutaneous Injection Volume of Biopharmaceuticals—Pushing the Boundaries. *Journal of Pharmaceutical Sciences.* 1 de agosto de 2016;105(8):2255–9.
- <sup>4</sup> Heise T, Nosek L, Dellweg S, Zijlstra E, Præstmark K. A., Kildegaard J., et al. Impact of injection speed and volume on perceived pain during subcutaneous injections into the abdomen and thigh: a single- centre, randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism.* 11 de mayo de 2014;16(10):971–6.
- <sup>5</sup> Dias C, Abosaleem B, Crispino C, Gao B, Shaywitz A. Tolerability of High-Volume Subcutaneous Injections of a Viscous Placebo Buffer: A Randomized, Crossover Study in Healthy Subjects. *AAPS PharmSciTech.* 1 de octubre de 2015;16(5):1101–7.
- <sup>6</sup> Frost GI. Recombinant human hyaluronidase (rHuPH20): an enabling platform for subcutaneous drug and fluid administration. *Expert Opinion on Drug Delivery.* 1 de julio de 2007;4(4):427–40.
- <sup>7</sup> Bell RWD, Butt ZA, Gardner RFM. Warming lignocaine reduces the pain of injection during local anaesthetic eyelid surgery. *Eye.* septiembre de 1996;10(5):558–60.
- <sup>8</sup> Cragg A, Berbaum K, Smith T. A prospective blinded trial of warm and cold lidocaine for intradermal injection. *American Journal of Roentgenology.* 1 de mayo de 1988;150(5):1183–4.
- <sup>9</sup> Wang W. Tolerability of hypertonic injectables. *International Journal of Pharmaceutics.* 2015 Jul 25;490(1):308–15.
- <sup>10</sup> Birnie KA, McGrath PJ, Chambers CT. When does pain matter? Acknowledging the subjectivity of clinical significance. *PAIN.* 2012 Dec;153(12):2311.
- <sup>11</sup> Birnie KA, McGrath PJ, Chambers CT. When does pain matter? Acknowledging the subjectivity of clinical significance. *PAIN.* 2012 Dec;153(12):2311.
- <sup>12</sup> Kreider KA, Stratmann RG, Milano M, Agostini FG, Munsell M. Reducing children's injection pain: lidocaine patches versus topical benzocaine gel. *Pediatr Dent.* 2001 Feb;23(1):19–23.
- <sup>13</sup> Jingyun Yuan, Yan Chen, Yanting Xuan, Lihong Cao, Jing Zhu, Fenrong Wang, Xiaona Zhou, Qing Ye, Liping Liao, Yun Zheng, Qun Zhou, Xiaohui Chen, Min Chen & Weibin Zhou

- (2016) Can the upper inner side of the thigh become a new option for insulin injection?, *Current Medical Research and Opinion*, 32:7, 1319-1324, DOI: 10.1185/03007995.2016.1174107
- <sup>14</sup> Frid A, Linde B. Intraregional differences in the absorption of unmodified insulin from the abdominal wall. *Diabet Med.* 1992 Apr;9(3):236–9.
- <sup>15</sup> Wood L., Wilbourne J., Kyne- Grzebalski D. Administration of insulin by injection. *Practical Diabetes International.* 2002 Apr 5;19(2- 1):S1–4.
- <sup>16</sup> King L. Subcutaneous insulin injection technique. *Nurs Stand.* 2003 May 7;17(34):45–52; quiz 54-55.
- <sup>17</sup> Pelcl T, Prázný M. [Insulin application techniques in adult patients with diabetes]. *Vnitr Lek. Summer de 2016;62(6):486–90.*
- <sup>18</sup> Kalra S, Kumar A, Gupta Y. Prevention of lipohypertrophy. *J Pak Med Assoc.* 2016 Jul;66(7):910–1.
- <sup>19</sup> Aguilera Manrique G, Granados Gámez G, José Muñoz París M, Aguilera Anrique F, José Muñoz París M, Del Rocío García Cáceres E, et al. Administración de heparinas de bajo peso molecular y aparición de hematoma. *Enfermería Clínica.* 2002 Jan 1;12(3):89–93.

## Vía intramuscular y Vía intravenosa

### Vía intramuscular y Vía intravenosa



La inyección intramuscular es una técnica utilizada para administrar una medicación profundamente en el interior de los músculos. Esto permite que el medicamento sea absorbido rápidamente por el torrente sanguíneo por la vascularidad que posee dicho tejido.

**Tabla N° 8:** Generalidades de la vía intramuscular

Vía	Uso	Aplicación	Utilidad
Inyección intramuscular	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Vacunas</li> <li>~ Analgésicos</li> <li>~ Antiinflamatorios</li> <li>~ Antibióticos</li> <li>~ Corticoides</li> <li>~ etc.</li> </ul>	Aplicación de medicamentos en el musculo, y que no sobrepase la cantidad de 10ml. Suele utilizarse el cuadrante superior externo del glúteo, musculo deltoides, o musculo vasto externo.	Absorción más rápida que la vía subcutánea. El efecto aparece a los 15 minutos debido la alta vascularización del musculo.

Elaborado por: Los autores

Las inyecciones intramusculares se usan comúnmente para administrar vacunas, hormonas, vitamina D, antibióticos y medicamentos antipsicóticos a largo plazo. Debido a su gran masa, los músculos de los glúteos son blancos frecuentes de inyecciones intramusculares en adultos y niños y pueden recibir grandes volúmenes

de medicación inyectada<sup>1</sup>. La inyección intramuscular dorsoglútea y ventroglútea corresponden a los músculos glúteo mayor y al glúteo medio (Gráfico A y B respectivamente)<sup>2</sup>.

**Gráfico N° 4**

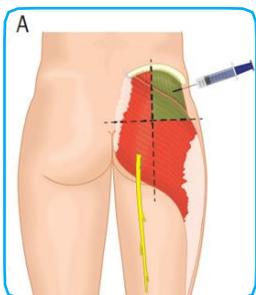


Figura A: Corresponde a la aplicación de la inyección intramuscular en el músculo glúteo mayor (área dorsoglútea) delimitando el área en una cruz imaginaria que divide el glúteo en cuadrantes. Se toma en cuenta el cuadrante superior derecho como sitio indicado para la punción.

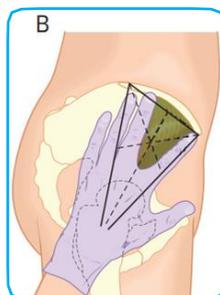


Figura B: Corresponde a la inyección intramuscular en el músculo glúteo medio (área ventroglútea) delimitando el área con los dedos índice y medio apoyados en la cresta iliaca, entre la separación de los dos dedos se aplica la inyección.

Algunos autores defienden que el sitio dorsoglúteo tiene grasa subcutánea más gruesa que el sitio ventroglúteo<sup>3,4</sup>, también se ha informado que las mujeres tienen grasa subcutánea significativamente más gruesa que los hombres y de esta manera, un mayor riesgo de inyección subcutánea en comparación con los hombres<sup>5,6</sup>. En cambio la región ventroglútea tiene evidencia suficiente de que es un área de gran aceptación para los medicamentos aceitosos e irritantes ya que este se encuentra libre de vasos sanguíneos y nervios, y posee mayor grosor del músculo en comparación con otros sitios<sup>7,8,9</sup>.

La fiabilidad de un sitio de inyección intramuscular en términos de inyección intramuscular exitosa depende de la presencia de un espesor adecuado del músculo objetivo, así como la delgadez de la grasa subcutánea del área de inyección. En resumen, debe de valorarse al individuo en cuanto a la delgadez del músculo y del tejido subcutáneo para la elección del sitio correcto de la aplicación de la inyección intramuscular.

Se debe también, de elegir el calibre de la aguja más conveniente, quizás en un paciente obeso con gran cantidad de tejido subcutáneo, una jeringuilla de 3-5 cc no sea lo más recomendable y si lo sea una jeringuilla de 10cc. Así como un paciente extremadamente delgado en el cual usar una jeringuilla de 10 cc sea contraproducente.

## PROCEDIMIENTO INYECCIÓN INTRAMUSCULAR

Como en todo proceso de administración de medicamentos se debe revisar la prescripción médica y disponibilidad del medicamento, organizar todos los materiales, y realizar lavado de manos clínico.

### MATERIALES:

- Jeringuillas de 5cc o 10cc si procede.
- Torundas de algodón secas.
- Alcohol en un frasco atomizador.
- Canasta de papel.
- Medicamento prescrito.

Una vez preparado el medicamento prescrito valorar el sitio de punción y elegirlo.

**Procedimiento si es en inyección Dorsoglútea:**

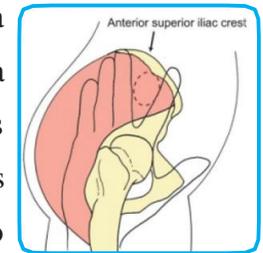
1. Saludar al paciente y presentarse.
2. Explicar al paciente el procedimiento.
3. Solicitar al paciente colocarse en posición prona.
4. Descubrir el glúteo.
5. Dividir el glúteo en cuatro cuadrantes mediante el trazado con el algodón húmedo, tomando en cuenta el pliegue interglúteo como punto de partida la línea horizontal, y esta línea partirla a la mitad.
6. Identificar el cuadrante superior externo.
7. Realizar la asepsia con otra torunda humedecida de adentro hacia fuera y forma espiral.
8. Tomar la jeringuilla con la mano dominante con el pulgar y el índice (como cuando uno sujeta un lápiz) y con la mano no dominante tomar el área de punción.
9. Solicitar al paciente respirar profundo e ingresar la aguja con el bisel hacia arriba y en 90 grados.
10. Aspirar el embolo para cerciorarse de que no se topó algún vaso sanguíneo.
11. Inyectar suavemente el medicamento.
12. Colocar la torunda de algodón en el sitio de punción y retirar la

aguja.

13. No masajear.
14. Dejar cómodo y seguro al paciente.

**Procedimiento si es en inyección ventroglútea:**

1. Saludar al paciente y presentarse
2. Explicar al paciente el procedimiento.
3. Solicitar al paciente colocarse en posición lateral
4. Colocarse frente a frente al paciente
5. Colocar la mano no dominante en la cadera del paciente tomando en cuenta que la punta de los dedos del enfermero sean ubicados en la cresta iliaca del coxal, abriendo los dedos índice y pulgar para crear el espacio donde será la punción.
6. Realizar la asepsia con torunda humedecida de adentro hacia fuera y forma espiral.
7. Tomar la jeringuilla con la mano dominante con el pulgar y el índice (como cuando uno sujeta un lápiz) y con la mano no dominante tomar el área de punción.
8. Solicitar al paciente respirar profundo e ingresar la aguja con el bisel hacia arriba y en 90 grados.
9. Aspira el embolo para cerciorarse de que no se topó algún vaso sanguíneo.



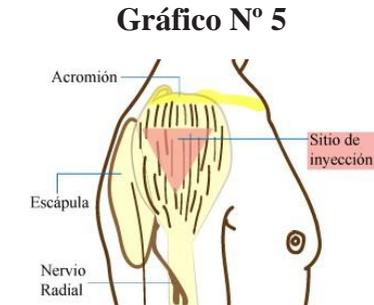
10. Inyectar suavemente el medicamento
11. Colocar la torunda de algodón en el sitio de punción y retirar la aguja.
12. No masajear.
13. Dejar cómodo y seguro al paciente.

En el caso de los niños menores de un año se suele utilizar el músculo vasto externo para colocar la inyección. La cantidad máxima de medicamento para una sola inyección es de 3 ml.

En el caso de querer utilizar el músculo deltoides, este se recomienda para volúmenes pequeños de hasta 1 ml, aunque se puede administrar un volumen máximo de 2 ml en este. La razón de ser de volúmenes pequeños es fisiológica porque el sitio medio del deltoides tiene una pequeña masa muscular<sup>10</sup>. El sitio deltoides se recomienda para inmunizaciones y para niños mayores.

### TÉCNICA DE APLICACIÓN DE INYECCIÓN INTRAMUSCULAR, MÚSCULO DELTOIDES

Es imperativo que las enfermeras puedan identificar las prominencias óseas y los puntos de referencia anatómicos de cada uno de los sitios de inyección intramuscular para localizar el músculo y el sitio de inyección con precisión y confianza.



### MATERIALES

- Jeringuillas de 1cc o 3cc.
- Torundas de algodón secas.
- Alcohol en un frasco atomizador.
- Canasta de papel.
- Medicamento prescrito.

### PROCEDIMIENTO

1. Solicitar al paciente que se coloque en pie o sentado, con el brazo colocado en la cintura para visualizar mejor el músculo y dar estabilidad al paciente y que no mueva el brazo durante la punción.
2. Identificar el proceso acromial.
3. Coloque dos dedos o mida 2.5 cm desde esta ubicación a lo largo de la cara lateral del húmero. Alternativamente, dibuje una línea imaginaria desde la axila hasta el húmero.



- Tomar con la mano no dominante el músculo, tomándolo desde arriba.
- Realizar la asepsia con el algodón humedecido de alcohol.
- Sostener la torunda en la mano no dominante y al mismo tiempo sostener el área a puncionar.
- Puncionar en ángulo de 90 grados sosteniendo la jeringuilla como que fuera un dardo.
- Aspirar el embolo para verificar la presencia de sangre.
- Si no hay evidencia de ello, inyectar el medicamento lentamente.
- Colocar el algodón en el sitio puncionado y retirar la aguja.
- No masajear.
- Dejar seguro al paciente y descartar los desechos.



### *tips*

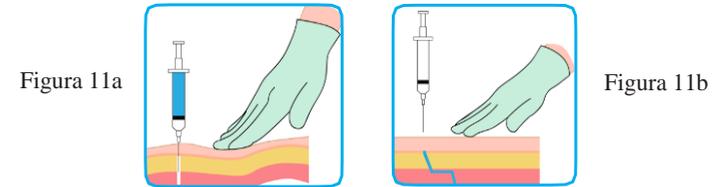
Dejar una burbuja de aire para que cuando se inyecte el medicamento, la burbuja de aire limpie el cono de la jeringuilla sacando todo el medicamento y no haya desperdicio.

### TÉCNICA EN Z

El método en Z evita la filtración de medicamentos irritantes inyectados en el músculo hacia los tejidos que se encuentran alrededor de este<sup>11</sup>. La técnica en Z utiliza el desplazamiento lateral de las capas de la piel (colocando las yemas de los dedos presionando la

piel del glúteo tirando hacia atrás y en esa área puncionar) para sellar eficazmente el fármaco en el músculo y evitar que este llegue a las capas superficiales de la piel.

### Figura N° 11



En la Figura 11a se observa la colocación de las yemas de los dedos presionando la piel y tirándola, en esa área se punciona, una vez ya fue inyectado el medicamento y retirada la aguja se procede a soltar la piel (Figura 11b) para sellar el trayecto de la punción.

### MATERIALES

- Canasta de papel.
- Torundas secas de algodón.
- Alcohol en atomizador.
- Jeringuilla de 5cc-10cc si procede.
- Medicamento prescrito.

### PROCEDIMIENTO

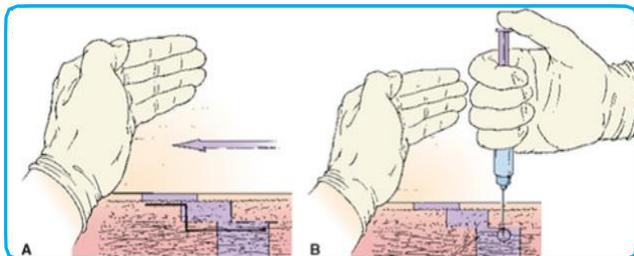
- Cargue el medicamento en la jeringuilla y deje un poco de aire para realizar la técnica de burbuja de aire.
- Descubra el sitio elegido para la punción.
- Tire la piel hacia un lado o hacia atrás para poder puncionar.
- Ingresa la aguja tomando la jeringuilla como un dardo.

5. Inyecte el medicamento. Mantenga estirada la piel durante todo el tiempo que se dé la inyección.
6. Coloque el algodón y retire la aguja. No masajee ya que esto esparce el medicamento.
7. Espere 10 segundos
8. Y suelte la piel para que selle el medicamento en músculo y evite fugas del mismo a tejidos vecinos.
9. Deje seguro al paciente y descarte los desechos.

**NOTA**

Si se utiliza la postura de agarre de la jeringa como un dardo, es posible que se dificulte la colocación del algodón para retirar la aguja, por ello se recomienda tomarlo de la forma que se especifica en la figura a continuación. En la figura 12A se observa que se apoya el área del talón de la palma de la mano en el glúteo y se estira la piel con esta. En la figura 12b se grafica la postura de agarre de la jeringa para que así, una vez se haya inyectado, la mano que sostiene la piel tenga libre los dedos para colocar el algodón.

**Figura N° 12**



*¿Es necesario seguir aspirando cuando inyectamos en el músculo?*

La aspiración se define como la extracción del émbolo de una jeringa (durante 5-10 segundos) antes de inyectar la medicina<sup>12</sup>. La aspiración se realiza con mayor frecuencia durante una inyección intramuscular (IM) o subcutánea (SC), y está destinada a asegurar que la punta de la aguja esté localizada en el sitio deseado y que no haya perforado accidentalmente un vaso sanguíneo.

La aspiración prolonga el tiempo que la aguja está dentro del paciente, lo que aumenta el dolor experimentado por el receptor<sup>13</sup>.

No hay evidencia de que este procedimiento sea verdaderamente beneficioso o injustificado.

**CAPACIDAD DE RECEPCIÓN DE LÍQUIDO EN MÚSCULO**

**Tabla 9:** Capacidad de recepción de líquido en músculo

Ventre glútea	Dorsoglútea	Vasto lateral	Deltoide
Hasta 5cc	Hasta 10cc	Hasta 1cc en un infante Hasta 4cc en un adulto	Hasta 0.5cc en un infante Hasta 2cc en un adulto

Elaborado por: Los autores

## COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR

La inyección intramuscular se ha utilizado para administrar medicamentos durante más de cien años. Sin embargo, a pesar de la larga experiencia de nuestra profesión con la administración intramuscular, las complicaciones prevenibles, como las parálisis de los nervios inyectables, aún prevalecen en los países en desarrollo<sup>14</sup>, entre las complicaciones más comunes se enumeran las siguientes:

1. Lesión del nervio ciático en el caso de la inyección glútea
2. Lesión de la rama anterior del nervio radial en el caso de la inyección en el deltoides<sup>15</sup>.
3. Induración local, eritema<sup>16</sup>.
4. Hematomas por punción de vasos sanguíneos.
5. Fibrosis del tejido circundante por aplicaciones de medicamentos en repetidas ocasiones y en el mismo sitio.
6. Aparición de inflamación infecciosa en la zona de punción: En ocasiones debido a la falta de asepsia o manipulación higiénica de la jeringa durante la administración: Abscesos.

## VÍA INTRAVENOSA

La administración de medicamentos por vía intravenosa se define como la instilación de sustancias líquidas directamente al torrente sanguíneo a través de una vena siendo esta de forma intermitente o continua. Es en comparación con las otras vías, la de mayor rapidez de absorción.

## ¿CUÁLES SON LOS PROPÓSITOS DE LA TERAPIA INTRAVENOSA (IV)?

- Para suministrar líquidos cuando los pacientes no pueden tomar líquidos por vía oral.
- Para proporcionar sales y otros electrolitos necesarios para mantener el desequilibrio electrolítico.
- Para proporcionar glucosa (dextrosa), el principal combustible para el metabolismo.
- Para proporcionar vitaminas y medicamentos solubles en agua.
- Establecer una vía accesible para la administración de medicamentos intravenosos.

La vía IV directa generalmente administra un pequeño volumen de líquido / medicamento (máximo 20 ml) que se introduce manualmente en el paciente.

## FORMAS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA

Existen ciertas formas para la administración de medicamentos por vía intravenosa, las cuales se clasifican de acuerdo al tiempo de perfusión, volumen, y volumen plasmático alcanzado<sup>17</sup>.

1. Administración intravenosa directa.
2. Administración intravenosa en perfusión intermitente.
3. Administración intravenosa en perfusión continua

### Administración intravenosa directa

Los medicamentos administrados por vía IV directa se administran muy lentamente durante AL MENOS 1 minuto. La administración de un medicamento por vía intravenosa elimina el proceso de absorción y descomposición del fármaco al depositarlo directamente en la sangre. Esto resulta en la elevación inmediata de los niveles séricos y una alta concentración en órganos vitales, como el corazón, el cerebro y los riñones.

### Administración en perfusión intermitente

Tiempo de infusión de 15-20 minutos. Por lo general se utiliza en situaciones en las cuales el paciente solo debe administrarse el fármaco de acuerdo a ciertas horas, sin necesidad de tener conectado un fluido continuo. Como por ejemplo antibióticos en esquema. Se utiliza una vía periférica conectada a un conector clave.

### Administración en perfusión continua

Se utiliza cuando el volumen de fluidos a administrar supera los 250cc. El tiempo de infusión es igual o superior a 4 horas. Tiene como objetivo mantener un nivel plasmático del medicamento constante, o por tener una vía disponible para cualquier situación.

## PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS INTRAVENOSOS DE FORMA DIRECTA

### MATERIALES:

- Jeringuillas de 3-5-10-20cc.
- Medicamento prescrito.
- Solución salina 100cc.
- Torundas de algodón secas.
- Alcohol en atomizador.
- Canasta de papel.
- Torniquete.
- Guantes.

### PROCEDIMIENTO:

1. Lavado de manos.
2. Tener todos los materiales listos.
3. Explicación del procedimiento al paciente.
4. Preparación del medicamento.
5. Búsqueda de una vena en la fosa cubital: Aplicación de torniquete, apertura de la mano, golpecitos, calentar el área.
6. Colocarse los guantes.
7. Insertar la aguja de la jeringuilla con el bisel hacia arriba y en 15 grados o menos.
8. Halar el émbolo para observar el retorno de la sangre.



9. Una vez confirmado que está en vena, sostener con el dedo índice o pulgar de la mano no dominante la aguja e inyectar el medicamento lentamente con la mano dominante.



10. Si existen dudas de la permeabilidad de la punción se puede absorber más sangre para estar seguros, además se dice que la mezcla del medicamento con la sangre evita dolor.

11. Al terminarse la administración del medicamento, colocar una torunda con alcohol en el área de punción y retirar la aguja.



12. Solicitar al paciente que tenga flexionado el brazo por al menos 3 minutos.
13. Retirar todos los materiales y lavarse las manos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Elgellaie A, Ashcroft E, Larkin TA. Effects of thickness of muscle and subcutaneous fat on efficacy of gluteal intramuscular injection sites. *British Journal of Nursing*. 2018 Mar 21;27(6):300–5.

<sup>2</sup> Potter P, Crisp J, Taylor C, Rebeiro G. *Potter & Perry's Fundamentals of Nursing*. 4th (Australian) edn. Maryland Heights, MO: Mosby Elsevier; 2013

<sup>3</sup> Greenway K. Using the ventrogluteal site for intramuscular injection. *Nurs Stand*. 2004;18(25):39–42. <https://doi.org/10.7748/ns2004.03.18.25.39.c3560>

<sup>4</sup> Cocoman A, Murray J. Recognizing the evidence and changing practice on injection sites. *Br J Nurs*. 2010;19(18):1170–4. <https://doi.org/10.12968/bjon.2010.19.18.79050>

<sup>5</sup> Chan VO, Colville J, Persaud T, Buckley O, Hamilton S, Torreggiani WC. Intramuscular injections into the buttocks: Are they truly intramuscular? *European Journal of Radiology*. 2006 Jun 1;58(3):480–4.

<sup>6</sup> Nisbet A. Intramuscular gluteal injections in the increasingly obese population: retrospective study. *BMJ* 2006;332(7542):637–8. <https://doi.org/10.1136/bmj.38706.742731.47>

<sup>7</sup> I. COCOMAN A, MURRAY J. Intramuscular injections: a review of best practice for mental health nurses. *J Psychiatr Ment Health Nurs [Internet]*. 2008 Jun [cited 2018 Jun 10];15(5):424–34. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2850.2007.01236.x>

<sup>8</sup> I. Ogston-Tuck S. Intramuscular injection technique: an evidence-based approach. *Nurs Stand [Internet]*. 2014 Sep 24 [cited 2018 Jun 10];29(4):52–9. Available from: <http://rcnpublishing.com/doi/abs/10.7748/ns.29.4.52.e9183>

<sup>9</sup> Rodger M, King L ( 2000 ) Drawing up and administering intramuscular injections: a review of the literature. *Journal of Advanced Nursing* . 31, 3, 574- 582. 10718876 10.1046/j.1365-2648.2000.01312.x

<sup>10</sup> Hunter J ( 2008 ) Intramuscular injection techniques. *Nursing Standard* . 22, 24, 35- 40. 18318317

<sup>11</sup> I. Ipp M, Sam J, Parkin PC. Needle Aspiration and Intramuscular Vaccination. *Arch Pediatr Adolesc Med [Internet]*. 2006 Apr 1 [cited 2018 Jun 23];160(4):451. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16585496>

<sup>12</sup> I. Sepah Y, Samad L, Altaf A, Halim MS, Rajagopalan N, Javed Khan A. Aspiration in injections: should we continue or abandon the practice? *F1000Research [Internet]*. 2014 [cited 2018 Jun 23];3:157. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28344770>

<sup>13</sup> I. Shah BS, Yarbrough C, Price A, Biswas R. An unfortunate injection. *BMJ Case Rep [Internet]*. 2016 Mar 1 [cited 2018 Jun 23];2016. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26444770>

gov/pubmed/26931130

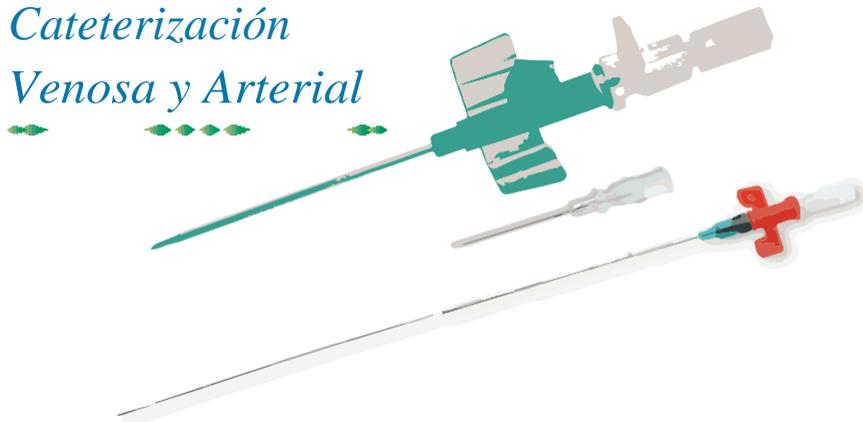
<sup>14</sup>1. Nakajima Y, Mukai K, Takaoka K, Hirose T, Morishita K, Yamamoto T, et al. Establishing a new appropriate intramuscular injection site in the deltoid muscle. *Hum Vaccin Immunother* [Internet]. 2017 Sep 2 [cited 2018 Jun 23];13(9):2123–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28604191>

<sup>15</sup>1. Greenblatt DJ, Allen MD. Intramuscular Injection-Site Complications. *JAMA J Am Med Assoc* [Internet]. 1978 Aug 11 [cited 2018 Jun 23];240(6):542. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1978.03290060044011>

<sup>16,17</sup>Mato CA, Peñafiel MA. *Guía de administración intravenosa de medicamentos de urgencias*. Arán Ediciones; 2003. 130 p.

## Cateterización venosa y arterial

## Cateterización Venosa y Arterial

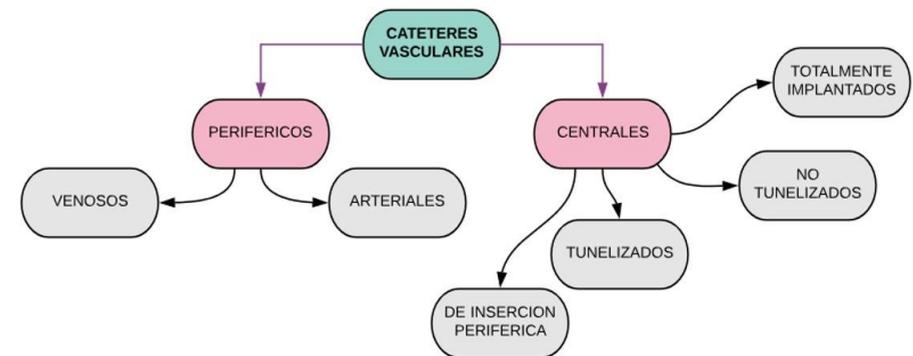


Cuando la situación de salud lo amerita, el paciente debe quedar hospitalizado. Por lo general y de acuerdo al tratamiento médico específico para cada caso, el paciente deberá ser receptor de medicamentos y al ser de administración frecuente, se necesita una vía disponible. Las vías periféricas instaladas en venas distales por lo general son las de elección para portar catéteres venosos periféricos. Los fármacos que serán instilados en las venas poseen características químicas específicas interacciones medicamentosas entre ellos y otras variables más, que pudiesen deteriorar la luz de las venas, optando por colocar vías alternativas como son los catéteres tunelizados no tunelizados.

En ciertas ocasiones en las hospitalizaciones prolongadas se decide optar por catéteres de mayor duración como lo son los catéteres venosos centrales que pueden tener abordaje yugular o subclavio, y

que pueden durar hasta 12 días sino hubiere indicios de infección. En el contexto del paciente oncológico en cambio, que debe recibir su quimioterapia también posee una opción clara de poder utilizar catéteres venosos centrales totalmente implantados y que minimiza las punciones repetidas y complicaciones a nivel de punción venosa periférica como es la flebitis por lesión química.

**Gráfico N° 6:** Clasificación de los catéteres vasculares según el sitio de implantación.



Centrales (Figura 1). Los catéteres periféricos pueden ser colocados en venas o arterias. En el caso de los accesos arteriales se utilizan en las unidades de cuidados intensivos para monitoreo hemodinámico y tomas de muestras sanguíneas.

Los accesos venosos centrales de inserción periférica (Foto 13) “son dispositivos intravenosos que permiten la infusión de soluciones con extremos de pH y osmolaridad, drogas irritantes y Nutrición Parenteral

Total (NPT)<sup>21</sup> en el contexto ecuatoriano, este acceso venoso ha comenzado a utilizarse en instituciones de salud privadas como los hospitales de la Junta de Beneficencia de Guayaquil y es insertado por las profesionales de enfermería acreditadas en el tema.

**Foto N° 13**



Catéter venoso de inserción periférica imagen tomada de <https://etilanzarote.wordpress.com/cuidados-del-cateter-picc/>

Los accesos venosos centrales tunelizados (Foto 14) recorren un trayecto subcutáneo situado entre el sitio de entrada en la piel y la vena puncionada, se introducen a través de punción subclavia o por disección de vena cefálica, tunelizando un trayecto variable subcutáneo a nivel pectoral. Se cuenta con catéteres de uno, dos o incluso tres lúmenes, elegibles según la necesidad de cada paciente<sup>2</sup>. Los catéteres venosos centrales no tunelizados (Foto 15) en cambio no se encuentran en túnel subcutáneo sino más bien son colocados directamente a la vena subclavia o yugular interna por medio de la técnica de Seldinger.

**Foto N° 14**



Catéter para hemodiálisis tunelizado, imagen tomada de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842012000400011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842012000400011)

Los catéteres venosos centrales a menudo se prefieren en pacientes que reciben medicamentos esclerosantes que pueden dañar las venas periféricas o tratarse con vasopresores, que pueden causar lesiones si se extravasan. El acceso venoso central también puede ser preferible en pacientes con grave depleción de volumen o en los que la colocación de catéteres venosos periféricos tiene una baja probabilidad de éxito (es decir, usuarios frecuentes de drogas intravenosas ilícitas).

### **Dificultad anticipada**

Según los datos de observación, los factores asociados con la dificultad para colocar un catéter IV periférico en un adulto incluyen obesidad, insuficiencia ponderal, inexperiencia clínica y juicio clínico sobre el acceso venoso periférico deficiente<sup>3 4</sup>. En un estudio prospectivo de colocación IV en 563 pacientes consecutivos del servicio de urgencias, el acceso venoso difícil se predijo por la escasez o ausencia de venas periféricas visibles o palpables<sup>5</sup>.

Si se anticipa o se evidencia dificultad cuando es crítico obtener acceso, los enfoques alternativos incluyen catéteres intraóseos y posiblemente catéteres venosos centrales o colocación de catéteres periféricos bajo guía ecográfica dependiendo de las circunstancias clínicas y el equipo disponible.

**Foto 15**



Catéter venoso central no tunelizado imagen tomada de <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141cr.pdf>.

**Foto 16**

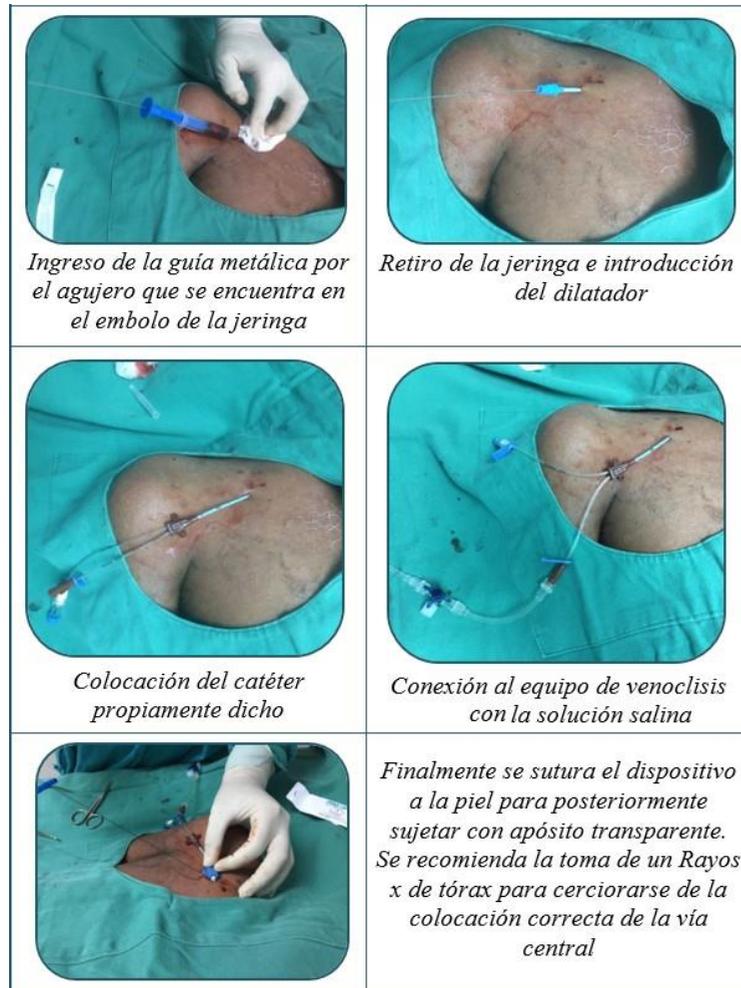


Vía central con signo de infección en sitio de punción.

## PASOS EN LA COLOCACIÓN DE UN CATÉTER VENOSO NO TUNELIZADO

**Tabla 10:** Pasos en la colocación de un catéter venoso no tunelizado

<p><i>Posicionamiento para colocación de vía central (colocación de zócalo en el espacio interescapular)</i></p>	<p><i>Apertura del paquete de ropa estéril con el campo que será colocado al paciente y bata para el profesional</i></p>
<p><i>Colocación del campo estéril, ya una vez vestido el profesional se procede a hacer la asepsia con Clorhexidina</i></p>	<p><i>Catéter doble lumen Kit de Catéter Doble lumen</i></p>
<p><i>Inyección de anestésico</i></p>	<p><i>Ingreso de la aguja de la jeringa para encontrar la vena subclavia</i></p>



Elaborado por: Los autores

En el caso de los catéteres venosos totalmente implantados o también denominados como de larga permanencia (Foto 17), son utilizados comúnmente en los pacientes oncológicos que reciben quimioterapia,

nutrición parenteral, toma de muestras frecuentes entre otras funciones más. Su porción distal se encuentra en la Vena cava superior, aurícula derecha y su porción proximal implantado en tejido subcutáneo<sup>6</sup>.

**Foto N° 17**



Catéter venoso central totalmente implantado, imagen tomada de [https://www.medicinanet.com.br/m/conteudos/revisoes/5296/acessos\\_vasculares.htm](https://www.medicinanet.com.br/m/conteudos/revisoes/5296/acessos_vasculares.htm)

### CATÉTER VENOSO PERIFÉRICO

Un catéter venoso periférico (CVP), a menudo denominado cánula intravenosa, por goteo o por vía intravenosa, es un tubo flexible, hueco y de plástico que se inserta en una vena periférica, más comúnmente en la vena metacarpiana de la mano, y alternativamente, ya sea vena cefálica o basílica del antebrazo inferior.

Un catéter venoso periférico (CVP) se utiliza típicamente para la administración de medicamentos a corto plazo. Es un elemento esencial de la medicina moderna y el procedimiento invasivo más frecuente realizado en los hospitales. Sin embargo, los CVP fallan a menudo antes de que se complete el tratamiento intravenoso: Esto puede ocurrir porque el dispositivo no está unido adecuadamente a la piel, permitiendo que el CVP se salga, provocando complicaciones

como flebitis (irritación o inflamación de la pared de la vena), infiltración (líquido que se filtra en los tejidos circundantes) u oclusión (obstrucción)<sup>7</sup>. Un CVP con protección inadecuada también aumenta el riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter, esto se ejemplifica como la acción de un pistón (el catéter moviéndose hacia adelante y hacia atrás en la vena) y esto puede permitir la migración de organismos a lo largo del catéter y hacia el torrente sanguíneo.

## CANALIZACIÓN DE VÍA PERIFÉRICA

### SELECCIÓN DE SITIO

Muchos sitios se pueden usar para el acceso intravenoso (IV) periférico, y varían en su facilidad de canulación y riesgos potenciales.

La selección del sitio varía según:

- Las circunstancias clínicas,
- La duración esperada del tratamiento y;
- La condición de las extremidades.

En general, los sitios de las extremidades distales se deben utilizar primero, salvando sitios más proximales para la canulación posterior, si es necesario. Colocar una vía intravenosa en una vena distal a un sitio que fue previamente perforado puede llevar a la extravasación de fluidos y la formación de hematomas.

#### Selección de anatomía y venas

Las venas del dorso de la mano son a menudo los sitios más

accesibles para la canulación periférica. Como ejemplo, las venas metacarpianas dorsales son usualmente visibles y palpables y son buenos sitios para la colocación del catéter IV. Estas venas se funden en la red venosa dorsal (o arco) y luego forman la vena cefálica, que se extiende a lo largo del antebrazo distal lateral. La vena cefálica suele ser visible y palpable, por lo que es un buen sitio para la canulación. El antebrazo también contiene varias venas que pueden canalizarse, incluidas las venas antebraquiales medianas<sup>8</sup>.

La fosa antecubital, aunque no es una opción primaria para el acceso IV no urgente, contiene varias venas accesibles, que incluyen la cefálica, la cubital mediana y la basílica. Estas venas generalmente son grandes y se pueden canular fácilmente, y brindan una opción útil cuando se necesita un acceso IV urgente.

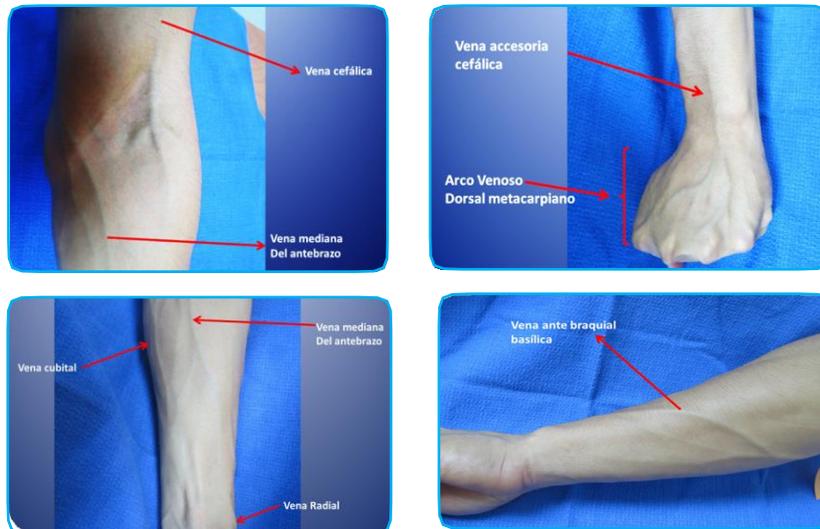
## ANATOMÍA DE LAS VENAS DE FOSA CUBITAL Y ANTEBRAZO

Es necesario que la enfermera además de conocer las técnicas de canalización de vía periférica, técnicas, procedimientos y demás conozca la anatomía y fisiología venosa, para que de esta forma pueda utilizar pensamiento reflexivo y crítico en sus acciones. Las venas del brazo mayormente visibles son: A nivel de fosa antecubital las venas cefálicas, vena basílica, vena mediana cubital y vena mediana cefálica (Foto 18).

Las venas del área ventral y dorsal del antebrazo corresponden a

la vena cefálica, vena basílica y mediana del antebrazo (foto N° 18). En dorso de la mano, las venas metacarpianas, que son de elección frecuente para canalización de vía periférica.

Foto N° 18



Venas de Fosa Antecubital, antebrazo, y dorso de la mano

Además de las venas del brazo, la pierna y el cuello pueden usarse para obtener acceso IV periférico. La vena yugular externa, que drena a la subclavia, es una gran vena en el cuello que se cánula fácilmente, incluso en pacientes con grave depleción de volumen o acceso deficiente a las extremidades. Colocar la cama del paciente en Trendelenburg o hacer que realicen una maniobra de Valsalva a menudo agranda la vena haciendo que la canalización sea más fácil.

Foto N° 19



Vena yugular externa

Foto N° 20



Vena yugular externa canalizada

## RECOMENDACIONES BÁSICAS

Mantener al paciente caliente y relajado; tanto el frío como la ansiedad excesivos estimulan el sistema nervioso simpático y pueden causar vasoconstricción de los vasos superficiales, lo que dificulta la canalización<sup>9</sup>.

Si es posible, coloque a los pacientes en posición supina para evitar mareos causados por el dolor o la visión de la sangre. Coloque la extremidad con el sitio de venopunción en una superficie estable por debajo del nivel del corazón para permitir que la gravedad mejore la dilatación venosa<sup>10</sup>.

## Prevención de la infección

Antes de intentar la punción venosa, tome las medidas adecuadas para proteger al paciente y al trabajador sanitario de la infección. Lávese las manos y use guantes limpios y gafas protectoras. No toque el sitio de punción después de haberlo limpiado con una solución adecuada (clorhexidina).

### Dilatación venosa

Al colocar el sitio de canulación anticipado por debajo del nivel del corazón, se usa la gravedad para reducir el retorno venoso, lo que hace que la sangre se acumule y las venas se distiendan.

Se dan golpecitos leves con las puntas de los dedos del enfermero, o acariciar suavemente a lo largo de la posible vena, esto provoca distensión venosa<sup>11</sup>. Otra forma simple y efectiva es solicitar al paciente que abra y cierre la mano haciendo puño<sup>12</sup>. Adicionalmente se ha recomendado también la aplicación de compresas de agua tibia para poder obtener vasodilatación.

La compresión proximal, la mayoría de las veces con un torniquete de goma delgado colocado de 5 a 10 cm proximal al sitio anticipado de venopunción, impide el retorno venoso y mejora la dilatación venosa<sup>13</sup>. La presión del torniquete debe ser mayor que la presión venosa, pero menor que la presión arterial para permitir el flujo sanguíneo. Evite la presión excesiva y la aplicación prolongada del torniquete de forma especial en los ancianos ya que puede provocar hematomas<sup>14</sup>.

Se ha descrito también una técnica para colocar catéteres de mayor calibre en pacientes de difícil visualización de venas, se trata de la colocación de un torniquete en la parte superior del brazo, el proveedor introduciría un catéter de calibre pequeño (calibre 20 a 24) en el dorso de la mano o en el área palmar de la muñeca. Sin retirar el torniquete, se inyecta un volumen de cristaloides (60 ml de solución salina normal) a través del catéter. La solución salina dilataría las venas del brazo hasta el punto donde se puede colocar fácilmente un catéter de gran calibre<sup>15</sup>.

**Herramientas para localizar venas:** Cuando no hay venas fácilmente visibles o palpables, se puede usar cualquiera de varios dispositivos de transiluminación para localizar las venas para la canulación. Uno de estos dispositivos utiliza luz infrarroja, que se refleja en el tejido que rodea las venas, pero no en la vena misma (por ejemplo, The VeinViewer, Luminetx etc. En pacientes con venas que no se ven o se palpan con facilidad, se puede utilizar la ecografía Doppler para identificar venas de más de 2 mm<sup>16</sup>.

Foto N° 21



VeinViewer, imagen tomada de: <https://www.pcworld.es/articulos/hogar-digital/veinviewer-un-visualizador-de-venas-que-facilita-la-tarea-del-personal-medico-en-la-extraccion-de-sangre-411696/>

Figura N° 13



Luminetx, imagen tomada de: <http://www.mobilevenue.com/luminetx-veinviewer-11153805/>

### ¿QUÉ FACTORES PUEDEN INFLUENCIAR EN EL ÉXITO DE CANALIZAR UNA VÍA PERIFÉRICA?

1. El sitio de inserción (fosa antecubital, cuello, antebrazo en persona obesa), calibre (catéter grande en venas pequeñas o no visibles) y tipo de catéter (calidades, marcas).
2. Edad (bebés, niños, ancianos) sexo, raza (piel oscura y dura) y características de la vena (venas delgadas, cortas, enrolladas,

poco visibles)

3. Años de experiencia (más jóvenes versus más experimentadas)
4. Canalización de vías muy frecuente (área de trabajo donde frecuentemente llegan pacientes a ser canalizados)
5. Preparación educativa (licenciado en enfermería versus auxiliar)
6. Técnicas de la enfermera para “hacer aparecer las venas” (masajes, golpecitos, apertura y cierre de dedos del paciente, torniquete, entibiamiento de la zona etc.)

Un dato interesante refiere que cuando el intento de inserción del catéter periférico dura más de 1 minuto tiene menos de un 50% de posibilidades de éxito, y este porcentaje disminuye más tiempo dura el intento<sup>17</sup>. Las enfermeras que persisten en tratar de “golpear” la vena durante una inserción difícil es muy probable que no tengan éxito; un mejor enfoque sería ahorrarle al paciente incomodidad y angustia de un intento prolongado y probando en un sitio alternativo o busca la ayuda de un especialista calificado.

### RECOMENDACIONES

- No use las venas de las extremidades inferiores a menos que necesario debido al riesgo de daño tisular, tromboflebitis, y ulceración<sup>18</sup>.
- Discuta con el paciente la preferencia del brazo a puncionar, y tratar de elegir el brazo no dominante<sup>19</sup>.
- Evita la superficie ventral de la muñeca debido al dolor en la

inserción y posible daño a los nervios.

- Evite las áreas de flexión y áreas de dolor a la palpación; evitar áreas comprometidas y sitios distales a estas áreas comprometidas, como áreas con heridas abiertas; áreas en una extremidad con una infección; venas que están comprometidas (p. ej. Infiltraciones pasadas, flebitis, venas duras o esclerosadas, áreas edematizadas<sup>20,21</sup>

## INSUMOS UTILIZADOS PARA LA CANALIZACIÓN DE VÍA PERIFÉRICA

### INSUMOS DE SUJECCIÓN.

- **Esparadrapo estéril**

Productos como Micropore® (3M) o Hypafix® (Smith & Nephew Healthcare Ltd) Leukoplast, entre otros son utilizados en nuestro medio para la fijación del catéter periférico. Una de sus desventajas es que es necesario quitar el esparadrapo para poder visualizar el sitio de inserción y esto puede aumentar la probabilidad de desplazamiento o salida del catéter, dando lugar a complicaciones tales como flebitis, infiltración u oclusión<sup>22</sup>.) Además, aunque los apósitos de gasa son absorbentes y pueden evitar la acumulación de humedad en el sitio de inserción, cuando están húmedos proporcionan un entorno ideal para la proliferación de organismos productores de infección.

**Foto N° 22**



Sujeción con esparadrapo transparente, nótese la inserción equivocada del catéter periférico en esta zona.

- **Apósitos transparentes**

Los apósitos transparentes se han utilizado desde principios de los años ochenta y ofrecen una visualización clara del sitio de inserción de CVP. Las gamas de apósitos Opsite® (Smith & Nephew Healthcare Ltd) y Tegaderm® (3M) son los productos más utilizados. Una revisión sistemática temprana que comparó los apósitos de gasa con apósitos transparentes para la fijación de PVC encontró un riesgo de infección significativamente mayor con apósitos transparentes. Se pensó que esto estaba relacionado con una mayor acumulación de humedad<sup>23</sup>.

Como resultado de estos estudios, se desarrollaron apósitos transparentes modernos y se afirma que tienen una mayor permeabilidad al vapor de humedad (Figura23).

**Foto N° 23**



Apósitos transparentes

- **Apósitos antimicrobianos**

Se han desarrollado apósitos antimicrobianos o discos impregnados para ayudar a la prevención de infección asociada al catéter por ejemplo Biopatch® (Johnson and Johnson) y Tegaderm CHG® (3M). Estos apósitos antimicrobianos pretenden reducir esta colonización y, por lo tanto, disminuir la incidencia de infección.

En el caso de las vías centrales mayormente utilizadas en las unidades de cuidados intensivos, son mucho más proclives a la infección asociada al catéter, por ello se recomienda para su prevención la utilización de este tipo de apósitos, pero adicionalmente se deben implementar medidas tales como: educación y capacitación, precauciones máximas de barrera estéril y > 0,5% de clorhexidina en una solución alcohólica para la antisepsia de la piel, realización de cambio de apósito al menos cada tres días, pero esto, previa valoración de enfermería, ya que en ocasiones el sudor, los fluidos de paciente, terapias respiratorias, baño de esponja pueden alterar la adhesión del apósito.

- **Otros dispositivos de sujeción**

Los dispositivos de sujeción sin suturas han incorporado puntos de anclaje, o clips, para mantener el PVC en su lugar de forma más segura, por ejemplo, Statlock® (Bard Medical), Grip-Lok® (Zefon International) o Hubguard® (Centurion Medical Products).

**Foto N° 24**



Statlock®(Bard Medical), imagen tomada de <https://www.amdnext.com/stabilization-device-statlock-arterial-for-arrow-international-catheter-ba-art0423.html#.WrxTZ4jwaM8>

**Foto N° 25**



Grip-Lok® (Zefon International) imagen tomada de <https://www.blowoutmedical.com/grip-lok.html>

**Foto N° 26**



Hubguard® (Centurion Medical Products).

Imagen tomada de: <http://www.centurionmp.com/products/hubguard/>

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades han recomendado el uso de dispositivos de sujeción sin suturas para disminuir el riesgo de infección así como la Nurse Infusión Society recomienda que, cuando sea posible, se use un dispositivo de

estabilización en lugar de cintas o suturas para ayudar a mantener la integridad del dispositivo y minimizar el movimiento en el centro del catéter<sup>24</sup>.

### CATÉTERES

Los catéteres periféricos que se utilizan para canalización de vía, poseen ciertos calibres: 14, 16, 18, 20, 22,24 GAUZE. Mientras más alto sea el número de menor calibre serán. Por ejemplo el catéter 14 es el de mayor calibre y usado en emergencias médicas que se requieren altos volúmenes de líquidos para reanimación, en comparación con el catéter 24 que es más fino y usado en pediatría.

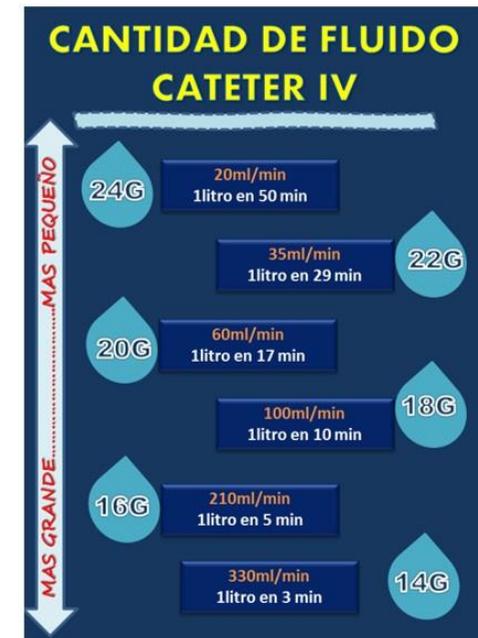
**Tabla 11:** Elección del catéter de acuerdo a la situación clínica

Tamaño	Color	Uso recomendado
14G	Orange	Trauma masivo
16G	White	Traumas, cirugías, infusiones de amplio volumen
18G	Green	Transfusión de sangre o infusiones de gran volumen
20G	Red	Multiuso IV; para medicamentos, hidratación y terapias de rutina.
22G	Blue	La mayoría de las infusiones de quimio; pacientes con venas pequeñas; pacientes ancianos o pediátricos
24G	Yellow	Venas muy frágiles, pacientes ancianos o pediátricos

Elaborado por: Los autores

Las venas más grandes generalmente se canalizan más fácilmente y son preferibles a las venas más pequeñas en la misma región. Las venas de la extremidad superior son preferibles debido al mayor riesgo de trombosis y tromboflebitis con la canulación venosa de las extremidades inferiores<sup>25,26</sup>. Siempre que sea posible, evite usar la extremidad superior dominante.

**Gráfico N° 7**



Velocidad de infusión de acuerdo al calibre del catéter

Los sitios sobre las articulaciones (p. Ej., Fosa antecubital) deben evitarse si es posible debido al mayor riesgo de desplazamiento y retorcimiento del catéter, y la necesidad de inmovilizar la articulación para reducir estos riesgos. Los catéteres intravenosos periféricos utilizados para la reanimación de traumatismos son una excepción a esta regla y se colocan rutinariamente en las venas más grandes de la fosa antecubital.

Las contraindicaciones para el uso de una extremidad particular

incluyen la presencia de una fístula arteriovenosa (el catéter puede alterar el flujo sanguíneo venoso o dañar la fístula) y antecedentes de mastectomía o disección de los ganglios linfáticos (el catéter puede agravar el drenaje linfático deteriorado)<sup>27</sup>. Debe evitarse la colocación del catéter venoso en un sitio que pueda interferir con un procedimiento anticipado (p. Ej., Una extremidad lesionada que requiera cirugía).

Las venas que son firmes para la palpación pueden estar esclerosadas (por ejemplo, por abuso de drogas por vía intravenosa) y deben evitarse, al igual que las venas con evidencia de flebitis o trombosis. La punción venosa en los sitios donde se intentó recientemente la colocación del catéter también debe evitarse, especialmente si se forma un hematoma (es decir, se “sopla” la vena) después del intento anterior.

Los catéteres IV periféricos no deben colocarse a través de tejido quemado o en extremidades con edema masivo.

### INSUMOS UTILIZADOS PARA LA FLUIDOTERAPIA

- **Jeringuillas**

Dispositivo médico que consiste en un tubo de vidrio, metal o goma dura, estrechado en su salida, y equipado con un pistón o una bombilla de goma para extraer una cantidad de fluido o para expulsar fluido en una corriente, para limpiar heridas, inyectar fluidos en el cuerpo, etc. Las hay de 1cc, 3cc, 5cc, 10cc, 20cc, 50cc.

Foto N° 27



Jeringuillas y sus tamaños, desde 1cc (izq) hasta 50cc (der.)

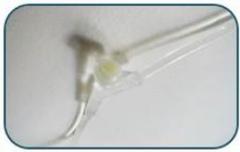
- **Equipo de venoclisis**

Es un dispositivo medico encargado de trasportar los fluidos a un acceso venoso, ya sea periférico o central, y es utilizado para providenciar los líquidos de forma continua. También es conocido como equipo de macrogoteo.

Se encuentra formado por ciertas partes que cumplen funciones específicas:

Tabla 12: Equipo de venoclisis

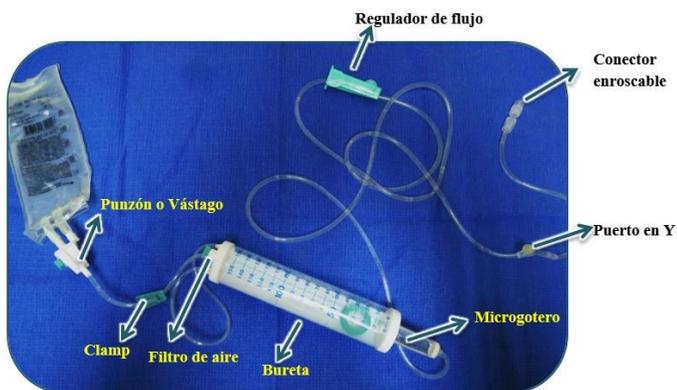
PARTE	FUNCIÓN
	<p><b>Cámara de goteo con punzón</b></p> <p>En su porción superior se encuentra un “punzón” que es el que perfora el puerto del empaque de la solución.</p> <p>La cámara de goteo tiene como función observar las gotas que caen en la cámara al abrir la llave.</p> <p>La tapita que se encuentra entre el punzón y la cámara de goteo es un sistema de ventilación que favorece la infusión en el caso de estar conectado en una botella de vidrio o de PVC.</p>

 <p>Abierta</p> <p>Cerrada</p>	<p><b>Llave o regulador de flujo</b></p> <p>Se encarga de dos funciones principales: abrir y cerrar el flujo. Cuando se encuentra hacia arriba la rueda se encuentra abierta, y cuando la rueda esta abajo, se encuentra cerrada.</p>
	<p><b>Puerto de inyección en "y"</b></p> <p>Se encarga de permitir el ingreso de una aguja de la jeringuilla para administrar medicamentos intravenosos directos.</p>
	<p><b>Conector adaptador al catéter</b></p> <p>Se encarga de unirse al catéter periférico. Los hay con collar enroscable y sin collar como el que está en esta imagen</p>

Elaborado por: Los autores

• **Equipo de Volutrol o Bureta**

**Figura N° 14**



**Tabla 13:** Equipo de Volutrol o Bureta

PARTE	FUNCIÓN
	<p><b>Cámara de microgoteo</b></p> <p>Donde se encuentra la aguja que permite el paso de las microgotas.</p>
	<p><b>Llave o regulador de flujo</b></p> <p>Permite el cierre y apertura del tubo para poder pasar las microgotas que se desean. Si se encuentra arriba está abierto, y si se baja la perilla se oprime el tubo disminuyendo las microgotas. Perilla totalmente abajo se encuentra cerrada.</p>
	<p><b>Punzón o Vástago</b></p> <p>Se encarga de ingresar a la solución para dar el paso de la misma al microgotero. En ocasiones tiene un aditamento que permite crear presión positiva y forzar la caída del líquido a la cavidad de la bureta.</p>
	<p><b>Puerto de inyección y filtro de aire</b></p> <p>El puerto de inyección permite el ingreso de la aguja para colocar el medicamento dentro de la bureta. El filtro de aire otorga presión externa para que la solución pueda fluir y esta posee una tapita que permite que la presión aérea fuerce la caída de las microgotas.</p>

Elaborado por: Los autores

Quando los pacientes de acuerdo a su diagnóstico médico, deben permanecer más días hospitalizados, y requieren de tratamientos más complejos que al solo recibir una solución por vía intravenosa, se ve imperativo por parte de la enfermera la colocación de un equipo de Bureta (o también llamado equipo de Volutrol) para la dilución de los medicamentos.

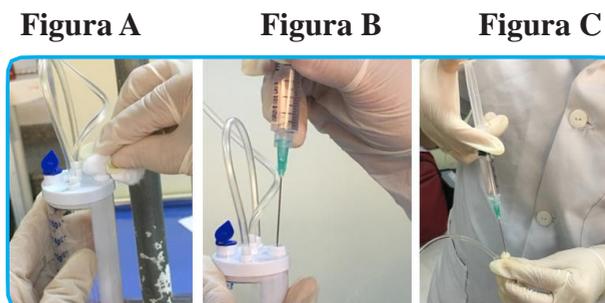
Las vías periféricas son de responsabilidad neta de la enfermera profesional quien debe salvaguardarlas de posibles complicaciones asociadas al tiempo de permanencia o cuidados del catéter, como los son las flebitis, extravasaciones, lesiones químicas etc., para ello vigilan el sitio de punción en cada turno, como también estandarizan los tiempos de permanencia del catéter y demás equipos, que según la evidencia no debería de pasar de las 72 horas de duración. El volutrol nos sirve para la dilución de medicamentos que al ser de administración repetida y esquematizada, tienden a lesionar la vena, y por ello, ante el escaso tiempo y sobrecarga de actividades de la enfermera se vuelve imperioso que las venas sean cuidadas para evitar fracasos de las vías periféricas en menos de los tres días que deberían de durar.

Por lo general se pueden administrar los medicamentos de forma directa a la vena, o también mediante dilución en la bureta. Se consideran medicamentos irritantes a los antibióticos y por ello, requieren diluciones mucho más considerables (100cc y pasarlos de 20-30 minutos), y en estos casos son administrados en ocasiones de 3 a 4 veces al día, lo cual tiende a dañar las venas más prontamente. En casos de pacientes renales y cardiacos donde el equilibrio hídrico es importante, esta dilución no procede y debe manejarse menos cantidad de líquidos por administración del medicamento.

Básicamente todas las buretas poseen las mismas características

ya graficadas en páginas anteriores, tienen un puerto por el cual se punciona para la colocación del medicamento en la bureta y el cual debe ser frotado con una torunda y alcohol para disminuir la probabilidad de contraer infecciones (Figura 15A y 15B) así como también podría administrarse de forma directa en el puerto en Y del equipo de venoclisis (Figura 15C); pero valorando la capacidad de irritar la vena, por ello esta opción se utilizaría en ciertas ocasiones y con ciertos medicamentos.

**Figura N° 15**



Colocación del medicamento en la bureta

Cuando se va a necesitar a más del equipo de venoclisis con la solución prescrita, un equipo de bureta, es necesario la colocación de una llave de tres vías. La llave de tres vías es un dispositivo que va conectado a la vía periférica, o extensión de suero, y que permite el cierre o apertura de la solución deseada.

**Figura N° 16**

Llave de tres vías

Los “brazos” de la llave donde se visualizan las flechas, indican apertura, y la porción que no tiene brazo, que podríamos llamarle como la “espalda” es la que indica que está cerrado el paso.

**Figura N° 17**

Llave de tres vías con extensión

**Figura N° 18**

Según lo explicado, en este caso, la llave de tres vías solo está permitiendo el paso de la solución que está en la jeringuilla, y no permite el paso de la solución.

**Figura N° 19**

Está cerrado el paso del equipo de venoclisis y también del equipo de volutrol, solo está pasando la medicación de la jeringuilla.

## PROCEDIMIENTO PARA CANALIZAR UNA VÍA PERIFÉRICA

### MATERIALES

- Charol.
- Torundas secas de alcohol.
- Alcohol en atomizador.
- Guantes de manejo.
- Catéter.
- Torniquete.
- Esparadrapo, o dispositivo de sujeción del catéter.
- Esfero.
- Rótulo.
- Canasta de papel.

### PROCEDIMIENTO

Una vez que ya se valoró previamente al paciente, como también se determinó el objetivo de la canalización de la vía, se procede a:

1. Aplicar el torniquete de 5-10cm del sitio seleccionado.

Foto N° 28



Colocación  
correcta  
torniquete



Colocación  
incorrecta  
torniquete

2. Visualizar, o palpar la vena elegida. Determinar que el trayecto es recto y que el calibre elegido del catéter calza en longitud y diámetro.
3. Colocarse los guantes.
4. Realizar la asepsia de adentro hacia afuera y sin regresar.
5. Abrir el catéter.
6. Insertar el catéter tomándolo como que fuera un lápiz y en 15 grados o menos.
7. Al observar la salida de sangre que llena la cámara del catéter, retirar el torniquete, insertar el catéter propiamente dicho (con el dedo índice) y



retirar el mandril (la aguja) con el dedo medio.

Foto N° 29



8. Para evitar la salida de sangre por el cono del catéter, presionar con firmeza con los dedos la vena que fue puncionada y flexionar la muñeca hacia arriba, si procede.

Foto N° 30



9. Insertar el puerto del equipo de venoclisis o infusión y enroscar (si procede).

Foto N° 31



10. Abrir la llave por completo para poder observar la permeabilidad de la vía. Contabilizar las gotas prescritas.
11. Si se observa la formación de una “bola” se debe retirar, ya que se infiltró.
- Si se observa que cae lentamente pese a que se abrió toda la llave del equipo de venoclisis, intentar movilizar el catéter, que podría estar topándose con alguna prominencia ósea o en la pared del vaso sanguíneo.
  - Si no baja ninguna gota, bajar la solución a un nivel inferior al corazón: si no se observa retorno venoso en el equipo de venoclisis la vía ha fallado y debe ser retirada.

Foto N° 32



12. Fijar el catéter con esparadrapo o con el dispositivo de fijación.

Foto N° 33



13. Rotular la vía periférica con el nombre del profesional que la instalo, su cargo, fecha, hora y calibre del catéter.
14. Dejar seguro al paciente, retirando todo y desechar donde corresponda.

## COMPLICACIONES DE LAS VÍAS VENOSAS PERIFÉRICAS

### Desalojo y remoción accidental

La estabilización o fijación inadecuada del catéter puede conducir a una mala fijación del CVP a la piel, permitiendo el movimiento del catéter dentro y fuera de la vena, dentro o alrededor de la misma, lo que da como resultado un desplazamiento parcial o completo. Se ha informado que las tasas de desalojo de PVC varían desde el 6% de las inserciones de PVC hasta el 20%<sup>28</sup>.

### Flebitis

Es la irritación e inflamación de una pared de la vena causada por la presencia del CVP<sup>29</sup>. La flebitis puede clasificarse como química (causada por infusiones o medicamentos), bacteriana (causada por la contaminación del sitio, catéter, sonda o solución IV) o mecánica (causada por la acción del catéter en el vaso). Un CVP indebidamente asegurado que permite el micro movimiento del catéter dentro de la vena puede irritar la pared de la misma y provocar una flebitis mecánica. Existe una escala de valoración de flebitis por la Sociedad Enfermera de Infusión<sup>30</sup>.

La flebitis se caracteriza por:

- Sensibilidad
- Dolor
- Eritema (enrojecimiento)
- Edema (hinchazón)
- Calor
- Cordón palpable (vena dorsal gruesa) o
- Drenaje purulento (pus)

La probabilidad de flebitis se incrementa al aumentar la duración del catéter, siendo más alta después de 96 horas. En un estudio prospectivo multicentrico mencionaba también que además del tiempo el sitio de la inserción podría ser coadyuvante para flebitis. La incidencia de flebitis fue del (22.8% de la muestra), en los pacientes con catéter colocado en el dorso de la mano, en la fosa antecubital (34.1%) y el antebrazo tenía menos probabilidades de tener una flebitis de cualquier grado<sup>31</sup>.

Foto N° 34



Flebitis

Tabla 12: Escala visual de valoración de la Flebitis

ESCALA VISUAL · VALORACIÓN DE FLEBITIS			
	Sin dolor, eritema, hinchazón, ni cordón palpable	<b>0</b> NO SIGNOS DE FLEBITIS OBSERVE punto de inserción	SIN DOLOR
	Dolor sin eritema, hinchazón, ni cordón palpable en la zona de punción	<b>1</b> POSIBLE SIGNO DE FLEBITIS OBSERVE punto de inserción	
	Dolor con eritema y/o hinchazón sin cordón palpable en la zona de punción	<b>2</b> INICIO DE FLEBITIS RETIRE catéter	DOLOR MEDIO
	Dolor, eritema, hinchazón, endurecimiento o cordón venoso palpable < de 6 cm por encima del sitio de inserción	<b>3</b> ETAPA MEDIA DE FLEBITIS RETIRE catéter y valore tratamiento	DOLOR SEVERO
	Dolor, eritema, hinchazón, endurecimiento, cordón venoso palpable > de 6 cm por encima del sitio de inserción y/o purulencia	<b>4</b> AVANZADO ESTADO DE FLEBITIS RETIRE catéter y valore tratamiento	
	Trombosis venosa franca con todos los signos anteriores y dificultad o detención de la perfusión	<b>5</b> TROMBOFLEBITIS RETIRE catéter e inicie tratamiento	

Escala visual de valoración de Flebitis, imagen tomada de [https://www.bpseguridadpacientes.com/wp-content/uploads/2017/03/Gu%C3%ADaBolsillo\\_FlebitisZero.pdf](https://www.bpseguridadpacientes.com/wp-content/uploads/2017/03/Gu%C3%ADaBolsillo_FlebitisZero.pdf)

### Oclusión / infiltración y fuga

Un CVP mal fijado puede dañar la pared del vaso, instigando la liberación de sustancias tromboplásticas y plaquetas que promueven la coagulación de la sangre<sup>32</sup>. Este proceso puede causar estrechamiento u oclusión de la vena cateterizada, que luego fuerza el reflujo y la posible fuga de líquidos IV desde el sitio de inserción del CVP, o su infiltración en los tejidos circundantes.

Foto N° 35



Edema por fuga



Extravasación y flebitis

### Infección

La mala fijación del catéter puede aumentar el riesgo de infección del paciente. Para cateterizar se debe insertar un CVP a través de la piel del paciente, que normalmente actúa como una barrera protectora contra las bacterias que de otro modo podrían acceder al cuerpo. En consecuencia, el catéter puede estar contaminado durante la inserción inicial o las posteriores reubicaciones con un nuevo CVP. Los microorganismos pueden causar infección local y pueden encontrarse a lo largo de la superficie del CVP para contaminar la punta del catéter y luego el torrente sanguíneo<sup>33</sup>.

Foto N° 36

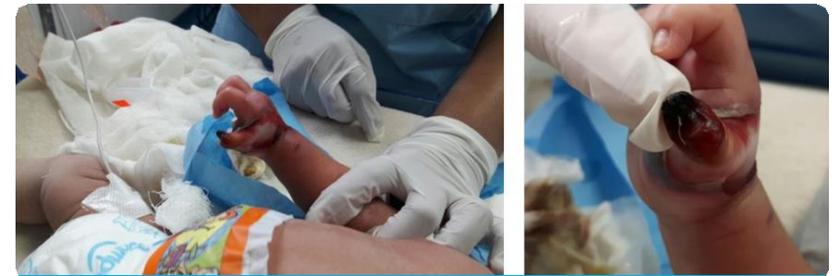


Mala fijación del catéter. Puerto del equipo de venoclisis se desenroscó del cono del catéter provocando fuga y humedad en dorso de la mano del paciente.

### Lesión química

Al extravasarse los medicamentos en el tejido circundante, y de acuerdo a la naturaleza del medicamento (alto índice de corrosividad como la fenitoína sódica y el gluconato de calcio) se podrían dar quemaduras químicas como la imagen a continuación, la cual fue en un paciente pediátrico por la administración de cargas de bicarbonato de sodio en una vía infiltrada.

Foto N° 37



Caso 1: Lesión química y posterior necrosis por administración de cargas de bicarbonato de sodio en vía infiltrada.

Foto N° 38



Caso 2: El mismo tipo de Lesión química y posterior necrosis por administración de cargas de bicarbonato de sodio en vía infiltrada.

## ENFISEMA SUBCUTÁNEO

Se presenta cuando el aire penetra dentro de los tejidos bajo la piel. Se percibe a la palpación la sensación de crepitación similar estar tocando una “bolsa plástica”. Tiende a subir a otros tejidos por la postura adoptada. Suele desaparecer con el pasar de los días, ayuda mucho el vendaje compresivo y movilización del miembro afectado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Baiocco Graziella Gasparotto, Silva Jefferson Luis Braga da. La utilización del catéter central de inserción periférica (CCIP) en el ambiente hospitalario. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. 2010 Dec [cited 2018 June 29]; 18(6): 1131-1137. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0104-11692010000600013&lng=en>. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000600013>.

<sup>2</sup> Schwartz R. Acceso venoso prolongado en el paciente oncológico. *Rev. Med. Clin. Condes* - 2006; 17(2): 49 – 53

<sup>3</sup> Juvin P, Blarel A, Bruno F, Desmots J-M. Is peripheral line placement more difficult in obese than in lean patients? *Anesth Analg*. 2003 Apr;96(4):1218, table of contents.

<sup>4</sup> Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: An analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*. 2005 Sep 1;34(5):345–59.

<sup>5</sup> I. Sebbane M, Claret P-G, Lefebvre S, Mercier G, Rubenovitch J, Jreige R, et al. Predicting peripheral venous access difficulty in the emergency department using body mass index and a clinical evaluation of venous accessibility. *J Emerg Med*. 2013 Feb;44(2):299–305.

<sup>6</sup> Olveira EB de, Reis MA, Avelar TM, Vieira SC. Cateteres venosos centrais totalmente implantáveis para quimioterapia: experiência com 793 pacientes. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. junio de 2013;40(3):186–90.

<sup>7</sup> Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jun 12;(6):CD011070.

<sup>8</sup> Moore, KL, Dalley, AF. *Clinically Oriented Anatomy, 4th*, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia 1999. p.665.

<sup>9</sup> Pang CC. Autonomic control of the venous system in health and disease: effects of drugs. *Pharmacol Ther*. 2001 Jun;90(2–3):179–230.

<sup>10</sup> Trimble T. Peripheral i.v. starts: securing and removing the catheter. *Nursing*. 2003 Sep;33(9):26.

<sup>11</sup> Hedges JR, Weinshenker E, Dirksing R. Evaluation of venous distension device: potential aid for intravenous cannulation. *Ann Emerg Med*. 1986 May;15(5):540–3.

<sup>12</sup> Mbamalu D, Banerjee A. Methods of obtaining peripheral venous access in

difficult situations. *Postgraduate Medical Journal*. 1999 Aug 1;75(886):459–62.

<sup>13</sup> Mbamalu D, Banerjee A. Methods of obtaining peripheral venous access in difficult situations. *Postgraduate Medical Journal*. 1999 Aug 1;75(886):459–62.

<sup>14</sup> Moureau NL. Tips for inserting an i.v. in an older patient. *Nursing*. 2004 Jul;34(7):18.

<sup>15</sup> Stein JI. A New Technique for Obtaining Large-bore Peripheral Intravenous Access. *Anesthes*. 2005 Sep 1;103(3):670–670.

<sup>16</sup> Whiteley MS, Chang BY, Marsh HP, Williams AR, Manton HC, Horrocks M. Use of hand-held Doppler to identify “difficult” forearm veins for cannulation. *Ann R Coll Surg Engl*. 1995 May;77(3):224–6.

<sup>17</sup> Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: An analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*. 2005 Sep 1;34(5):345–59.

<sup>18</sup> Benaya A, Schwartz Y, Kory R, Yinnon AM, Ben-Chetrit E. Relative incidence of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in the lower versus upper extremities. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2015;34(5):913–916

<sup>19</sup> Marsigliese AM. Evaluation of comfort level and complication rates as determined by peripheral intravenous catheter sites. *Can Intraven Nurs Assoc Yearbook*. 2001;17:26–39.

<sup>20</sup> Hagle ME, Mikell M. Peripheral venous access. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer’s Principles and Practice of Infusion Therapy*. 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:303–334.

<sup>21</sup> Redfern WS, Braby JE. Pediatric infusion therapy. In: Weinstein SM, Hagle ME, eds. *Plumer’s Principles and Practice of Infusion Therapy*. 9th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014:687–742

<sup>22</sup> Campbell H, Carrington M. Peripheral IV cannula dressings: advantages and disadvantages. *British Journal of Nursing*. 1999 Nov 25;8(21):1420–7.

<sup>23</sup> Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks. *JAMA*. 1992 Apr 15;267(15):2072–6.

<sup>24</sup> INS. *The 2016 Infusion Therapy Standards of Practice* [Internet]. [cited 2018 Mar 29]. Available from: [//www.nursingcenter.com/cearticle?an=01845097-201701000-00003&Journal\\_ID=2695880&Issue\\_ID=3914529](http://www.nursingcenter.com/cearticle?an=01845097-201701000-00003&Journal_ID=2695880&Issue_ID=3914529)

<sup>25</sup> Clutton-Brock TH. Vascular access. How to set up a drip and keep it going. *Br*

*J Hosp Med*. 1984 Oct;32(4):162, 164, 166–7.

<sup>26</sup> Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, Walsh NE, Dupont I, Simchen E, et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Epidemiol*. 1983 Dec;118(6):839–51.

<sup>27</sup> Mulvey, MA. Fluid and electrolytes: balance and disturbance. In: Brunner and Suddarth’s *Textbook of Medical-Surgical Nursing*, 11th, Smeltzer, SC, Bare, BG, Hinkle, JL, et al (Eds), Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia 2008. p.300. no abstract available

<sup>28</sup> Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail MR. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomised controlled trial. *BMC Med*. 2010 Sep 10;8:53.

<sup>29</sup> Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: a critical review. *The American Journal of Medicine*. 2002 Aug 1;113(2):146–51.

<sup>30</sup> Infusion Nurses Society. (2011). Phlebitis. *Journal of infusion nursing*, 34 (1S),S65- S66.

<sup>31</sup> Cicolini Giancarlo, Manzoli Lamberto, Simonetti Valentina, Flacco Maria Elena, Comparcini Dania, Capasso Lorenzo, et al. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: a large multi- centre prospective study. *Journal of Advanced Nursing*. 2014 Oct 13;70(11):2539–49.

<sup>32</sup> Gabriel J. Vascular access devices: securement and dressings. *Nurs Stand*. 2010 Sep 1;24(52):41–6.

<sup>33</sup> O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May 1;52(9):e162–93.

### JOICY ANABEL FRANCO COFFRÉ



- Magister en Gerencia en Servicios de la Salud.
- Diplomado en heridas de difícil manejo. Universidad de Zaragoza España.
- Docente titular auxiliar, Facultad de Ciencias Medicas, Carrera de Enfermería Universidad de Guayaquil.

### ALICIA JEANETTE DONOSO TRIVIÑO



- Licenciada en Enfermería.
- Especialista en Enfermería Pediátrica.
- Docente Titular Principal, Facultad de Ciencias Medicas, Carrera de Enfermería Universidad de Guayaquil.
- Experiencia de 30 años en la Docencia de Educación Superior y 30 años de experiencia en el rol asistencial de enfermería en el Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante.

**MAIRA CRISTINA CUJILÁN ALVARADO**



- Magister en Educación Superior y Master en Gerencia en Salud para el Desarrollo.
- Docente Titular Auxiliar Carrera de Enfermería Universidad de Guayaquil.
- Docente Instituto Tecnológico Superior Bolivariano.
- Ex Docente Universidad Estatal de Milagro.
- Ex Docente Universidad Técnica de Babahoyo.
- 9 años en experiencia asistencial clínica Hospital Abel Gilbert Pontón y 9 años en salud comunitaria en Distrito 09D06.

*Anexos*

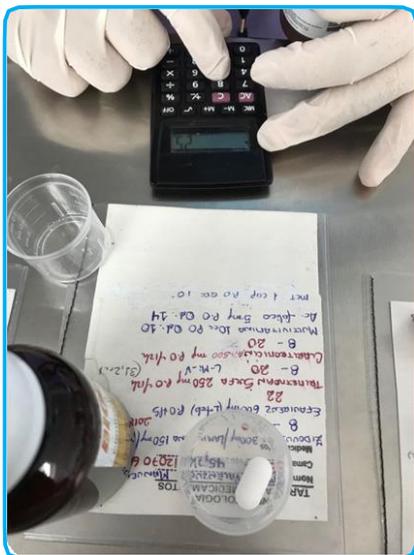
## ABREVIATURAS MÁS UTILIZADAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
<i>TID</i>	<i>Tres veces al día</i>
<i>BID</i>	<i>Dos veces al día</i>
<i>QUID</i>	<i>Cuatro veces al día</i>
<i>QD</i>	<i>Cada día</i>
<i>PRN</i>	<i>Por razones necesarias</i>
<i>STAT</i>	<i>Inmediatamente</i>
<i>HS</i>	<i>Hora sueño</i>
<i>UI</i>	<i>Unidades internacionales</i>
<i>IM</i>	<i>Intramuscular</i>
<i>ID</i>	<i>Intradérmico</i>
<i>IV</i>	<i>Intravenoso</i>
<i>SC</i>	<i>subcutáneo</i>
<i>VO</i>	<i>Vía oral</i>
<i>VR</i>	<i>Vía rectal</i>
<i>VV</i>	<i>Vía vaginal</i>
<i>gts</i>	<i>gotas</i>
<i>g</i>	<i>Gramos</i>
<i>l</i>	<i>Litro</i>
<i>dl</i>	<i>decilitro</i>
<i>mcg</i>	<i>Microgramo</i>
<i>mcgts</i>	<i>microgotas</i>
<i>jbe</i>	<i>Jarabe</i>
<i>cc</i>	<i>Centímetro cubico</i>
<i>ml</i>	<i>Mililitro</i>
<i>ml/h</i>	<i>Mililitro hora</i>
<i>SNG</i>	<i>Sonda nasogástrica</i>
<i>SNY</i>	<i>Sonda nasoyeyunal</i>
<i>cda</i>	<i>cucharada</i>
<i>cdta</i>	<i>Cucharadita</i>

## EQUIVALENCIAS Y CONVERSIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

SISTEMA DE MEDIDA	CONVERSIÓN
1 KILOGRAMO	2.2 LIBRAS
1 KILOGRAMO	1000 GRAMOS
1 LITRO	1000CC
1 LITRO	1 KG
1000 GRAMOS	1000CC
1 GRAMO	1000MILIGRAMOS
1CC	1ML
1CC	20 GOTAS
1CC	1 GRAMO
1 GOTA	3 MICROGOTAS
1 MICROGOTA	1 ML/H
1 ONZA	30CC O 30ML
1 PINTA	473CC
1 LIBRA	0.454 KG
1CC	100 UNIDADES INTERNACIONALES

## CÁLCULO DE DOSIS EN PEDÍATRIA



## EJERCICIOS

- Realizar los siguientes ejercicios de Cálculo de Dosis aplicando el método enseñado:

## FÓRMULA:

$$\text{Cantidad a Administrar} = \frac{\text{Dosis Prescrita}}{\text{Dosis Disponible}} \times C. P$$

$$\text{Dosis a Administrar} = \frac{\text{mg} \times \text{peso}}{\text{horas}}$$

1) *Ampicilina administrar 80 mg q/6h*

$$\text{➤ } C. A = \frac{80}{125} \times 5 \text{ cc} = 3,2 \text{ cc}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{80}{250} \times 5 \text{ cc} = 1,6 \text{ cc}$$

2) *Ácido Fólico administrar 5 mg q/6h*

$$\text{➤ } C. A = \frac{5}{100} \times \text{cc} = \text{cc}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{5}{75} \times \text{cc} = \text{cc}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{5}{50} \times \text{cc} = \text{cc}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{5}{25} \times \text{cc} = \text{cc}$$

3) *Acetaminofén administrar 10 a 15 mg.*

$$\text{Dosis a Administrar} = \frac{\text{mg} \times \text{peso}}{\text{horas}}$$

$$\bullet \text{ Dosis a Administrar} = \frac{15 \times 12}{8} = 22,5 \text{cc}$$

$$\bullet \text{ Dosis a Administrar} = 15 \times 12 = 180 \text{mg}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{70}{120} \times 5 \text{cc} = 2,91 \text{cc}$$

$$\text{➤ } C. A = \frac{70}{150} \times 5 \text{cc} = 2,33 \text{cc}$$

4) *Ceftriaxona administrar 120 mg.*

$$\text{➤ } C. A = \frac{120}{500} \times 2 \text{cc} = 0,48 \text{cc}$$

## Presentaciones:

- Suspensión de 250 mg/5ml, 125 mg/5ml.
- Cápsulas 250 y 500 mg.
- Comprimidos 1g.
- Frasco ampolla de 250mg, 500mg, 1gramo

## Presentaciones:

- Grajea Granulada 100, 75, 50 y 25 mg.
- Grajeas de 5mg, 10mg

## Presentaciones:

- Jarabe 120 a 150 mg/5ml
- Tableta 250 a 500 mg
- I.V 10 mg/ml
- Cápsulas de 750mg
- Comprimidos de 1 gramo

## Presentaciones:

- I.V 500g/2ml; 1g/10ml

5) **Amikacina administrar 35 mg.**

➤  $C.A = \frac{35}{100} \times 2cc = 0,7cc$

6) **Gentamicina administrar 65 mg.**

➤  $C.A = \frac{65}{80} \times 2cc = 1,62cc$

➤  $C.A = \frac{65}{160} \times 2cc = 0,8cc$

➤  $C.A = \frac{35}{100} \times 2cc = 0,7cc$

➤  $C.A = \frac{35}{100} \times 2cc = 0,7cc$

7) **Nistatina administrar 50 000 U.I q.8h**

➤  $C.A = \frac{50\ 000}{100\ 000} \times 1cc = 0,5cc$

8) **Penicilina administrar 80 000 U.I**

➤  $C.A = \frac{80\ 000}{1\ 000\ 000} \times 5cc = 0,4cc$

9) **Amfotericina B administrar 3mg q.24h**

➤  $C.A = \frac{3}{50} \times 20cc = 1,2cc$

10) **Ciprofloxacina administrar 320 mg.**

➤  $C.A = \frac{320}{400} \times 200cc = 160cc$

Presentaciones:

- I.V 100mg/2ml;
- 500mg/2ml; 1g/4ml

Presentaciones:

- I.V 20, 40, 80, 160mg/2ml

Presentaciones:

- Suspensión oral: 100 000 U.I
- Grageas: 500 000 U.I

Presentaciones:

- I.V: 1 000 000 U.I/5cc

Presentaciones:

- I.V: 50 mg-> diluido en Dw
- 5% en 20 ml

Presentaciones:

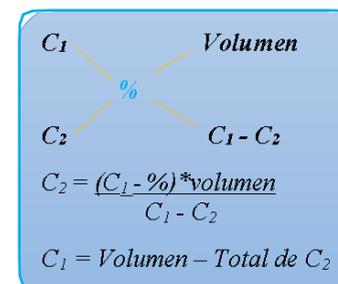
- I.V: 100, 200 mg/100ml;
- 400mg/200cc
- Tableta: 250, 500mg

## EJERCICIOS DE PREPARACIÓN DE SOLUCIONES A DISTINTAS CONCENTRACIONES DE GLUCOSA DE LAS YA EXISTENTES

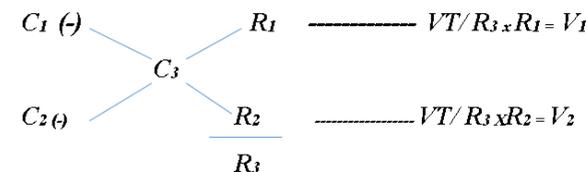
- Realizar los siguientes ejercicios de conversión de Dw aplicando los dos métodos enseñados:

### FÓRMULAS A APLICAR:

#### Primera fórmula o método 1



#### Segunda fórmula o método 2



#### DE DONDE:

- $C_1$  = Concentración de la solución 1
- $C_2$  = Concentración de solución 2
- $C_3$  = Concentración de solución deseada
- $R_1$  = Resultado 1
- $R_2$  = Resultado 2
- $R_3$  = Es la suma de  $R_1$  más  $R_2$
- $VT$  = Volumen total
- $V_1$  = Volumen o cantidad en mililitros de la solución 1

$V_2$  = Volumen o cantidad en mililitros de la solución 2

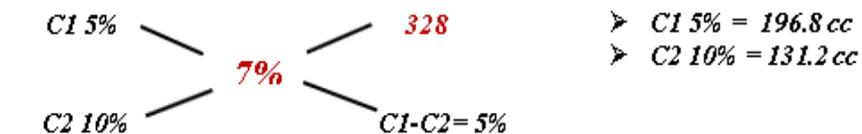
**PROCEDIMIENTO:**

1. Reemplazar C3 por la concentración de la solución deseada.
2. Reemplazar C1 y C2 por las soluciones disponibles.
3. Restar C2 de C3 para obtener el resultado 1 ( $R_1$ ).
4. Restar C1 de C3 para obtener el resultado 2 ( $R_2$ ).
5. Sumando el resultado 1 y el resultado 2 se obtiene el resultado 3 ( $R_3$ ).
6. Para obtener el volumen 1 ( $V_1$ ), se divide el volumen total (VT) entre el resultado 3 ( $R_3$ ) y se multiplica por el resultado 1 ( $R_1$ ).
7. Para obtener el volumen 2 ( $V_2$ ), se divide el volumen total (VY) entre el resultado 3 ( $R_3$ ) y se multiplica por el resultado 2 ( $R_2$ ).

**Dw 7% (328 ml) q/8h, Soletrol Na 3ml + Soletrol K 2,1 ml I.V q/8h.**

**Método #1:**

**Fórmula**



$$C2 = \frac{(10\% - 7\%) 328ml}{5\%} = \frac{984}{5} = 196.8 \text{ ml}$$

$$C1 = 328cc - 196.8cc = 131.2 \text{ ml}$$



- C1 (10%) 196,8 cc = 49,2
- C2 (5%) 131,2 cc = 32,8 cc
- Na: 0,75 ml

**Método #2:**

**Fórmula**

**1er paso:** *restar*

Solución Dw al 10% - el 7% = 3

Solución Dw al 5% - el 7% = 2

**2do paso**

$$3 \times 328 / 5 = 196,8 \text{---}10\%$$

$$2 \times 328 / 5 = 131,2 \text{---}5\%$$

**328ml (vt) prescrito**

**3er paso**

**Preparar por volutrol**

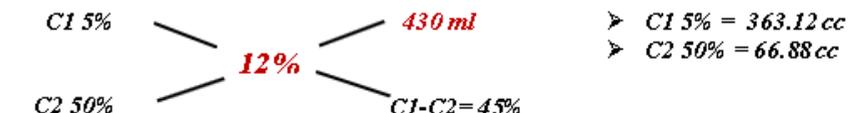
- 5% - 7% = 2
- 10% - 7% = 3
- 131,2 + 196,8 = 328 cc

$$1) 5\% = 328cc \times 2 = \frac{656}{5} = 131,2 \text{ cc}$$

$$2) 10\% = 328 \text{ cc} \times 3 = \frac{984}{5} = 196,8 \text{ cc}$$

**1) Dw 12% (430 ml) q/6h, Soletrol Na 3ml + Soletrol K 2,5 ml I.V q/6h.**

**Método #1:**



$$C2 = \frac{(5\% - 12\%) 430ml}{45\%} = \frac{3010}{45} = 66.88 \text{ ml}$$

$$C1 = 430cc - 66.88 \text{ cc} = 363.12 \text{ ml}$$



- C1 (5%) 363,12 cc = 121 cc
- C2 (50%) 66,88 cc = 22 cc
- Na: 1 ml
- K: 0,33 ml
- Total: 144,83 ml solución en c/u
- Mgts: 430/6x1 = 71,66 mgts

Dw al 10%	49,2 cc	
Dw al 5%	32,8 cc	
Sol. Na	0,75 cc	
Sol. K	0,52 cc	
<b>T.</b>	<b>83,27</b>	

**Método #2:**

- 5% - 12% = 7
- 50% - 12% = 38
- 363.11 cc + 66.88 cc = 430 cc

1) 5% = 430 cc × 7 =  $\frac{3010}{45} = 66.88 \text{ cc}$  (5%- 12%)

2) 50% = 430 cc × 38 =  $\frac{16340}{45} = 363.11 \text{ cc}$  (50%- 12%)

2) Dw 4% (130 ml) q/8h, Soletrol Na 1,2 ml q/8h.

**Método #1:**



- C1 5% = 98,29 cc
- C2 0,9% = 31,71 cc



**Método #2:**

- 5% - 4% = 1
- 0,9% - 4% = 3,1
- 31,70 + 98,29 = 130 cc

1) 5% = 130 cc × 1 =  $\frac{130}{4,1} = 31,70 \text{ cc}$  (5%- 4%)

2) 0,9% = 130 cc × 3,1 =  $\frac{403}{4,1} = 98,29 \text{ cc}$  (0,9%- 4%)

3) Dw 18% (603 ml) q/12h, Soletrol Na 2,8 ml + Soletrol K 3 ml I.V q/12h.

**Método #1:**



- C1 5% = 428,8 cc
- C2 50% = 174,2 cc



$C2 = \frac{(50\% - 18\%) 603 \text{ ml}}{45\%} = \frac{19296}{45} = 428.8 \text{ ml}$

$C1 = 603 \text{ cc} - 428.8 \text{ cc} = 174,2 \text{ ml}$

- C1 (5%) 428,8 cc = 85,76 cc
- C2 (50%) 174,2 cc = 34,84 cc

**Método #2:**

- 5% - 18% = 13
- 50% - 18% = 32
- 174,2 + 428,8 = 603 cc

1) 5% = 603 cc × 13 =  $\frac{7839}{45} = 174,2 \text{ cc}$  (5%- 7%)

2) 50% = 603 cc × 32 =  $\frac{19296}{45} = 428,8 \text{ cc}$  (10% - 7%)

4) Dw 20% (382 ml) q/6h, Soletrol Na 0,7 ml + Soletrol K 2,3 ml I.V q/6h.

**Método #1:**



- C1 50% = 233,40 cc
- C2 0,9% = 148,6 cc



$C2 = \frac{(50\% - 20\%) 382 \text{ ml}}{49,1\%} = \frac{11460}{49,1} = 233,40 \text{ ml}$

$C1 = 382 \text{ cc} - 233,40 \text{ cc} = 148,6 \text{ ml}$

- C1 (50%) 233,40 cc = 77,8 cc
- C2 (0,9%) 148,6 cc = 49,53 cc
- Na: 0,23 ml
- K: 0,76 ml
- Total: 128,32 ml solución en c/u
- Mgts: 382/6x1 = 63,66 mgts

**Método #2:**

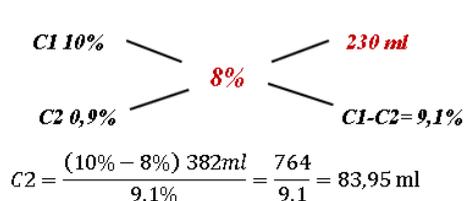
- 50% - 20% = 15
- 0,9% - 20% = 19,1
- 116,70 + 148,9 = 382 cc

1) 50% = 382 cc × 15 =  $\frac{5730}{49,1} = 116,70 \text{ cc}$  (50%- 20%)

2) 0,9% = 382 cc × 19,1 =  $\frac{7296}{49,1} = 148,59 \text{ cc}$  (0,9% - 20%)

5) Dw 8% (230 ml) q/12h, Soletrol Na 1,3 ml + Soletrol K 2,3 ml I.V q/12h.

Método #1:



$$C2 = \frac{(10\% - 8\%) 382ml}{9,1\%} = \frac{764}{9,1} = 83,95 \text{ ml}$$

$$C1 = 230cc - 83,95cc = 146,05 \text{ ml}$$

Método #2:

- > 10% - 8% = 2
- > 0,9% - 8% = 7,1
- > 50,54 + 179,45 = 230 cc

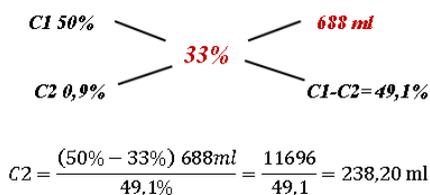
- > CI 10% = 146,05 cc
- > C2 0,9% = 83,95 cc



- CI (10%) 146,05 cc = 73,02 cc
- C2 (0,9%) 83,95 cc = 42 cc
- Na: 0,65 ml
- K: 1,15 ml
- Total: 116,82 ml solución en c/u
- Mgts: 230/12x1 = 19,16 mgts

6) Dw 33% (688 ml) q/8h, Soletrol Na 2 ml + Soletrol K 1,8 ml I.V q/8h.

Método #1:



$$C2 = \frac{(50\% - 33\%) 688ml}{49,1\%} = \frac{11696}{49,1} = 238,20 \text{ ml}$$

$$C1 = 688cc - 238,20cc = 449,8 \text{ ml}$$

Método #2:

- > 50% - 33% = 17
- > 0,9% - 33% = 32,1
- > 238,20 + 449,79 = 687,99 cc

$$1) 50\% = 688cc \times 17 = \frac{11696}{49,1} = 238,20 \text{ cc} \quad (50\% - 33\%)$$

$$2) 0,9\% = 688 \text{ cc} \times 32,1 = \frac{22084}{49,1} = 449,79 \text{ cc} \quad (0,9\% - 33\%)$$

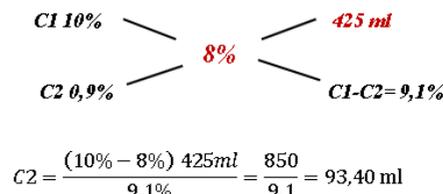
- > CI 50% = 449,8 cc
- > C2 0,9% = 238,20 cc



- CI (50%) 449,8 cc = 89,46 cc
- C2 (0,9%) 238,20 cc = 47,64 cc
- Na: 0,40 ml
- K: 0,36 ml
- Total: 138,36 ml solución en c/u
- Mgts: 688/8x1 = 86 mgts

7) Dw 8% (425ml) + soletrol Na 3ml + soletrol K 2.2ml c/6 h

Método #1:



$$C2 = \frac{(10\% - 8\%) 425ml}{9,1\%} = \frac{850}{9,1} = 93,40 \text{ ml}$$

$$C1 = 425cc - 93,40cc = 331,60 \text{ ml}$$

Método #2:

- > 10% - 8% = 2
- > 0,9% - 8% = 7,1
- > 331,6 + 93,40 = 425 cc

$$1) 10\% = 425cc \times 2 = \frac{850}{9,1} = 93,40 \text{ cc} \quad (10\% - 8\%)$$

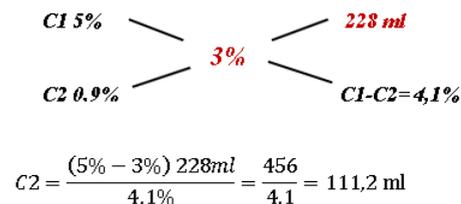
$$2) 0,9\% = 425 \text{ cc} \times 7,1 = \frac{3017,5}{9,1} = 331,6 \text{ cc} \quad (0,9\% - 8\%)$$



- CI (10%) 331,6 cc = 66,32 cc
- C2 (0,9%) 93,40 cc = 18,68 cc
- Na: 0,6 ml
- K: 0,44 ml
- Total: 86,04 ml solución en c/u
- Mgts: 425/6x1 = 70,83 mgts

8) Dw 3% 228ml + Soletrol Na 1.9 ml + Soletrol K 1ml c/12 h

Método #1:



$$C2 = \frac{(5\% - 3\%) 228ml}{4,1\%} = \frac{456}{4,1} = 111,2 \text{ ml}$$

$$C1 = 228cc - 111,2cc = 116,8 \text{ ml}$$

Método #2:

- > 5% - 3% = 2
- > 0,9% - 3% = 2,1
- > 111,2 + 116,8 = 228 cc

- > CI 5% = 116,8 cc
- > C2 0,9% = 111,2 cc



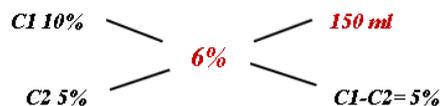
- CI (10%) 116,8 cc = 38,9 cc
- C2 (0,9%) 111,2 cc = 37,06 cc
- Na: 0,63 ml
- K: 0,33 ml
- Total: 76,92 ml solución en c/u
- Mgts: 228/12x1 = 19 mgts

1)  $5\% = 228\text{cc} \times 2 = \frac{456}{4,1} = 111,2 \text{ cc} \quad (5\% - 3\%)$

2)  $0,9\% = 228\text{cc} \times 2,1 = \frac{478,8}{4,1} = 116,8 \text{ cc} \quad (0,9\% - 3\%)$

9) **Dwał 6% 150ml + soletrol Na 1.3ml + soletrol K 0.9ml c/8 h**

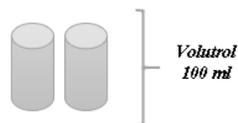
**Método #1:**



- > C1 10% = 120 cc
- > C2 5% = 30 cc

$$C2 = \frac{(10\% - 6\%) 150\text{ml}}{5\%} = \frac{600}{5} = 120 \text{ ml}$$

$$C1 = 150\text{cc} - 120\text{cc} = 30 \text{ ml}$$



- C1 (10%) 120 cc = 60 cc
- C2 (5%) 30 cc = 15 cc
- Na: 0,65 ml
- K: 0,45 ml
- Total: 76,1 ml solución en c/u
- Mgts: 150/8x1 = 19 mgts

**Método #2:**

- > 10% - 6% = 4
- > 5% - 6% = 1
- > 120cc + 30cc = 150cc

3)  $10\% = 150\text{cc} \times 4 = \frac{600}{5} = 120 \text{ cc} \quad (10\% - 6\%)$

4)  $5\% = 150\text{cc} \times 1 = \frac{150}{5} = 30 \text{ cc} \quad (5\% - 6\%)$

## EJERCICIOS

- Realizar los siguientes ejercicios de soluciones aplicando los dos métodos enseñados:

1. **Dwał 5% 835 ml + soletrol Na 5 ml + 3ml de soletrol K iv c/8h**

**Método #1:**

$$\begin{aligned} 835\text{ml} \rightarrow 5\text{ml} &= \frac{1000\text{ml} * 5\text{ml}}{835\text{ml}} = 5,98 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na} \\ 1000\text{ml} \quad x & \\ \\ 835\text{ml} \rightarrow 3\text{ml} &= \frac{1000\text{ml} * 3\text{ml}}{835\text{ml}} = 3,59 \text{ ml} \longrightarrow \text{K} \\ 1000 \text{ ml} \quad x & \end{aligned}$$

$$\text{Mgts: } 835/8 = 104,37\text{mgts}$$

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml - 835ml)  
 1er turno: 835ml - 165ml (1er Dwa 5%)  
 2do turno: 835ml - 330ml (2da Dwa 5%)  
 3er turno: 835ml - 495ml (2da Dwa 5%)

- Solución: 139,16 ml por volutrol
- Na: 0,8 ml
- K: 0,5 ml
- Total: 140,46ml solución en c/u
- Total de solución: 140,46ml \* 6 = 842,76ml
- Prueba: 104,37mgts \* 1,33h = 138,81ml

2. **Dwał 5% 372 ml + soletrol Na 3ml + 2.3ml de soletrol K iv c/ 8h**

**Método #1:**

$$\begin{aligned} 372\text{ml} \rightarrow 3\text{ml} &= \frac{1000\text{ml} * 3\text{ml}}{372\text{ml}} = 8,06 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na} \\ 1000\text{ml} \quad x & \\ \\ 372 \text{ ml} \rightarrow 2.3\text{ml} &= \frac{1000\text{ml} * 2.3\text{ml}}{372\text{ml}} = 6,18 \text{ ml} \longrightarrow \text{K} \\ 1000\text{ml} \quad x & \end{aligned}$$

$$\text{Mgts: } 372/8 = 46,5 \text{ mgts}$$

**Método #2:**



- Solución: 124 ml por volutrol
- Na: 1 ml
- K: 0,76 ml
- Total: 125,76 ml solución en c/u
- Total de solución: 125,76 ml \* 3 = 377,28 ml
- Prueba: 46,5mgts \* 2,66h = 123,69ml

Turno: Solución (1000ml-372ml)  
 1er turno: 372ml-628ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 372ml-256ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 372ml-884ml (3era Dw 5%)

**3. Dw al 5% 720 ml + soletrol Na 3ml + 2.8 ml de soletrol K iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{720\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{3\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 3\text{ml}}{720\text{ml}} = 4.16\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{720\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{2.8\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 2.8\text{ml}}{720\text{ml}} = 3.88\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 720/8 = 90 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-720ml)  
 1er turno: 720ml-280ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 720ml-560ml (2da Dw 5%)  
 3er turno: 720ml-840ml (3era Dw 5%)

- Solución: 144 ml por volutrol
- Na: 0.6 ml
- K: 0.56 ml
- Total: 145.16ml solución en c/u
- Total de solución: 145.16 ml \* 5 = 725.8 ml
- Prueba: 90mcgts\* 1,6h = 144ml

**4. Dw al 5% 193 ml + soletrol Na 1ml + 0.8 ml de soletrol K iv c/ 6h**

**Método #1:**

$$\frac{193\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{1\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 1\text{ml}}{193\text{ml}} = 5.18\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{193\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{0.8\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 0.8\text{ml}}{193\text{ml}} = 4.14\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 193/6 = 32.1 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-193ml)  
 1er turno: 193ml-807ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 193ml-614ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 193ml-412ml (1er Dw 5%)

- Solución: 96.5 ml por volutrol
- Na: 0.5 ml
- K: 0.4 ml
- Total: 97.4 ml solución en c/u
- Total de solución: 97.4ml \* 2 = 194.8 ml
- Prueba: 32.1 mcgts\* 3h = 96,3ml

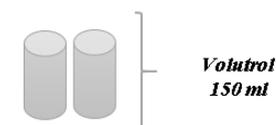
**5. Dw. al 5% 250 ml + soletrol Na 2ml + 1.4 ml de soletrol K iv c/8h**

$$\frac{250\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{2\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{250\text{ml}} = 8\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{250\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{1.4\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 1.4\text{ml}}{250\text{ml}} = 5.6\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 250/8 = 31.25 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-250ml)  
 1er turno: 250ml-750ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 250ml-500ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 250ml-250ml (1er Dw 5%)

- Mgts: 250/8 = 31.25 mgts
- Solución: 125ml por volutrol
- Na: 1 ml
- K: 0.7 ml
- Total: 126.7 ml solución en c/u
- Total de solución: 126.7 ml \* 2 = 253.4 ml
- Prueba: 31,25 mcgts\* 4h = 125 ml

**6. Dw al 5% 325 ml + soletrol Na 3 ml + 2.5 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{325\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{3\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 3\text{ml}}{325\text{ ml}} = 9,23\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{325\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{2.5\text{ ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 2.5\text{ml}}{325\text{ ml}} = 7,64\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 325/8 = 40,62 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-325ml)  
 1er turno: 325ml-675ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 325ml-350ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 325ml-25ml (1er Dw 5%)

- Solución: 81,25 ml por volutrol
- Na: 0.75 ml
- K: 0.62 ml
- Total: 82,62 ml en c/u
- Total de solución: 82,62 ml \* 4 = 330,48 ml
- Prueba: 40,62mcgts\* 2h = 81,26ml

**7. Dw al 5% 638 ml + soletrol Na 5.5 ml + 4 ml de soletrol k iv c/ 8h**

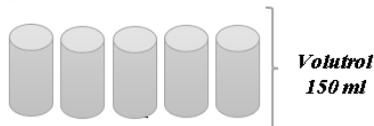
**Método #1:**

$$\frac{638 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{3 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3 \text{ ml}}{638 \text{ ml}} = 8.62 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{638 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{2.5 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.5 \text{ ml}}{638 \text{ ml}} = 6.26 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 638/8 = 79.75 mcgts

**Método #2:**



- **Solución:** 127,6 ml por volutrol
- **Na:** 1,1 ml
- **K:** 0.8 ml
- **Total:** 129.5 ml en c/u
- **Total de solución:** 129,5 ml \* 5 = 647,5ml
- **Prueba:** 79,75mcgts \* 1,6h = 127,6ml

Turno: Solución (1000ml-638ml)  
1er turno: 638ml-362ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 638ml-724ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 638ml-86ml (2da Dw 5%)

**8. Dw al 5% 345 ml + soletrol Na 3 ml + 2,7 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{345 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{3 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3 \text{ ml}}{345 \text{ ml}} = 8.69 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{345 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{2.7 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.7 \text{ ml}}{345 \text{ ml}} = 7.82 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 345/8 = 43,12 mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 69 ml por volutrol
- **Na:** 0.6 ml
- **K:** 0.54 ml
- **Total:** 70.14 ml en c/u
- **Total de solución:** 70, 14 ml \* 5 = ml
- **Prueba:** 43, 12mcgts \* 1,6h = ml

Turno: Solución (1000ml-345ml)

1er turno: 345ml-655ml (1er Dw 5%)

2do turno: 345ml-310ml (1er Dw 5%)

3er turno: 345ml-965ml (2da Dw 5%)

**9. Dw al 5% 328 ml + soletrol Na 2,8 ml + 1.9 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{328 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{2.8 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.8 \text{ ml}}{328 \text{ ml}} = 8.53 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{328 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{1.9 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.9 \text{ ml}}{328 \text{ ml}} = 5.79 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 345/8 = 43,12 mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 82 ml por volutrol
- **Na:** 0.7 ml
- **K:** 0.47 ml
- **Total:** 83, 17 ml en c/u
- **Total de solución:** 83, 17ml \* 4 = 332,68ml
- **Prueba:** 43,12mcgts \* 2h = 86,24 ml

Turno: Solución (1000ml-328ml)

1er turno: 328ml-672ml (1er Dw 5%)

2do turno: 328ml-347ml (1er Dw 5%)

3er turno: 328ml-22ml (1er Dw 5%)

**10. Dw al 5% 485 ml + soletrol Na 3.7 ml + 2.9 ml de soletrol k iv c/ 8h**

**Método #1:**

$$\frac{485 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{3.7 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3.7 \text{ ml}}{485 \text{ ml}} = 7.62 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{485 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \nearrow \frac{2.9 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.9 \text{ ml}}{485 \text{ ml}} = 5.97 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 485/8 = 60.62 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-485ml)  
1er turno: 485ml-515ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 485ml-35ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 485ml-550ml (2da Dw 5%)

- Solución: 97 ml por volutrol
- Na: 0.74 ml
- K: 0.58 ml
- Total: 98.32 ml en c/u
- Total de solución: 98,32ml \* 5 = 491,6 ml
- Prueba: 60,62mcgts \* 1,6h = 96,99ml

**11. Dw al 5% 384 ml + soletrol Na 3 ml + 2.5 ml de soletrol k iv c/8h**

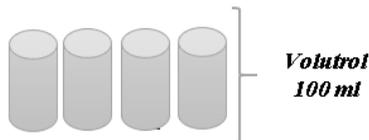
**Método #1:**

$$\frac{384 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{3 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3 \text{ ml}}{384 \text{ ml}} = 7.81 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{384 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{2.5 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.5 \text{ ml}}{384 \text{ ml}} = 6.51 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts: 384/8 = 48 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-345ml)  
1er turno: 345ml-655ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 345ml-310ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 345ml-965ml (2da Dw 5%)

- Solución: 96 ml por volutrol
- Na: 0.75 ml
- K: 0.62 ml
- Total: 97.37 ml en c/u
- Total de solución: 96ml \* 4 = 384ml
- Prueba: 48mcgts \* 2h = 96ml

**12. Dw al 5% 420 ml + soletrol Na 3.5 ml + 2.1 ml de soletrol k iv c/8h**

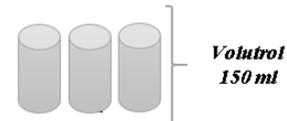
**Método #1:**

$$\frac{420 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{3.5 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3.5 \text{ ml}}{420 \text{ ml}} = 8.33 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{420 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{2.1 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.1 \text{ ml}}{420 \text{ ml}} = 5 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts: 420/8 = 52.5 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-420ml)  
1er turno: 420ml-580ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 420ml-160ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 420ml-840ml (2da Dw 5%)

- Solución: 140 ml por volutrol
- Na: 1.16 ml
- K: 0.7 ml
- Total: 141.86 ml en c/u
- Total de solución: 141.86ml \* 3 = 425.58ml
- Prueba: 52.5mcgts \* 2.66h = 139,65ml

**13. Dw al 5% 253 ml + soletrol Na 2 ml + 1.8 ml de soletrol k iv c/8h**

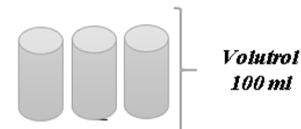
**Método #1:**

$$\frac{253 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{2 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2 \text{ ml}}{253 \text{ ml}} = 7.90 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{253 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{1.8 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.8 \text{ ml}}{253 \text{ ml}} = 7.11 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts: 253/8 = 31.62 mgts

**Método #2:**



Turno: Solución (1000ml-253ml)  
1er turno: 253ml-747ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 253ml-494ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 253ml-241ml (1er Dw 5%)

- Solución: 84.33 ml por volutrol
- Na: 0.66 ml
- K: 0.6 ml
- Total: 85.59 ml en c/u
- Total de solución: 85.59ml \* 3 = 256.77ml
- Prueba: 31.62mcgts \* 2.66 h = 84.10ml

**14. Dw al 5% 183 ml + soletrol Na 1.5 ml + 0.8 ml de soletrol k iv c/8h**

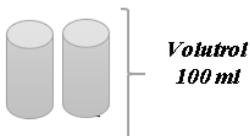
**Método #1:**

$$183 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 1.5 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.5 \text{ ml}}{183 \text{ ml}} = 8.20 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$183 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 0.8 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 0.8 \text{ ml}}{183 \text{ ml}} = 4.37 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 183/8 = 22.87 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 91.5 ml por volutrol**
- **Na: 0.75 ml**
- **K: 0.4 ml**
- **Total: 92.65 ml en c/u**
- **Total de solución: 92,65ml \* 2 = 185.3ml**
- **Prueba: 22,87mcgts\*4 h = 91.48ml**

Turno: Solución (1000ml-183ml)  
1er turno: 183ml-817ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 253ml-634ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 253ml-451ml (1er Dw 5%)

**15. Dw al 5% 538 ml + soletrol Na 5 ml + 4 ml de soletrol k iv c/8h**

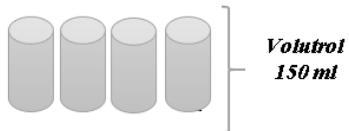
**Método #1:**

$$538 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 2 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 2 \text{ ml}}{538 \text{ ml}} = 8.57 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$538 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 1.8 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.8 \text{ ml}}{538 \text{ ml}} = 6.86 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 538/8 = 72.87 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 145.75 ml por volutrol**
- **Na: 1.25 ml**
- **K: 1 ml**
- **Total: 148 ml en c/u**
- **Total de solución: 92,65ml \* 2 = 185.3ml**
- **Prueba: 22,87mcgts\*4 h = 91.48ml**

Turno: Solución (1000ml-538ml)  
1er turno: 538ml-462ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 538ml-924ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 538ml-386ml (2da Dw 5%)

**16. Dw al 5% 680 ml + soletrol Na 5.3 ml + 4.2 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$680 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 5.3 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 5.3 \text{ ml}}{680 \text{ ml}} = 7.79 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$680 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 4.2 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 4.2 \text{ ml}}{680 \text{ ml}} = 6.17 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 680/8 = 85 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 136 ml por volutrol**
- **Na: 1.06 ml**
- **K: 0.84 ml**
- **Total: 137.9 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 137.9ml \* 5 = 689.5ml**
- **Prueba: 85mcgts\* 1.6h = 136 ml**

Turno: Solución (1000ml-680ml)  
1er turno: 680ml-320ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 680ml-640ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 680ml-960ml (3era Dw 5%)

**17. Dw al 5% 742 ml + soletrol Na 5.8 ml + 3.2 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

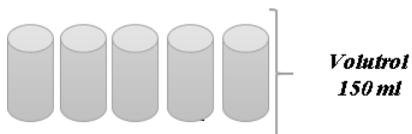
$$742 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 5.8 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 5.8 \text{ ml}}{742 \text{ ml}} = 7.81 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$742 \text{ ml} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} \begin{matrix} 3.2 \text{ ml} \\ x \end{matrix} = \frac{1000 \text{ ml} * 3.2 \text{ ml}}{742 \text{ ml}} = 4.31 \text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 742/8 = 92.7 mgts

Mgts:  $742/8 = 92.7$  mgts

**Método #2:**



- **Solución: 148.4 ml por volutrol**
- **Na: 1.16ml**
- **K: 0.64 ml**
- **Total: 150.2 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 150.2 ml \* 5 = 751 ml**
- **Prueba: 92.7mcgts\* 1.6h = 148,48ml**

Turno: Solución (1000ml-742ml)  
 1er turno: 742ml-258ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 742ml-516ml (2da Dw 5%)  
 3er turno: 742ml-774ml (3era Dw 5%)

**18. Dw al 5% 408 ml + soletrol Na 4 ml + 2.3 ml de soletrol k iv c/8h**

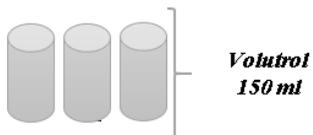
**Método #1:**

$$\frac{408 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{4 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 4 \text{ ml}}{408 \text{ ml}} = 862.5 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{408 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{2.3 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.3 \text{ ml}}{408 \text{ ml}} = 5.63 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts:  $408/8 = 51$  mgts

**Método #2:**



- **Solución: 136 ml por volutrol**
- **Na: 1.3 ml**
- **K: 0.7 ml**
- **Total: 138 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 138 ml \* 3 = 414 ml**
- **Prueba: 51mcgts\* 2,66h = 135,66ml**

Turno: Solución (1000ml-408ml)  
 1er turno: 408ml-592ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 408ml-816ml (2da Dw 5%)  
 3er turno: 408ml-408ml (2da Dw 5%)

**19. Dw al 5% 383 ml + soletrol Na 3.2 ml + 1.8 ml de soletrol k iv c/8h**

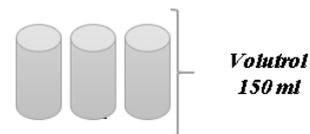
**Método #1:**

$$\frac{383 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{3.2 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 3.2 \text{ ml}}{383 \text{ ml}} = 8.35 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{383 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{1.8 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.8 \text{ ml}}{383 \text{ ml}} = 4.69 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts:  $383/8 = 47.8$  mgts

**Método #2:**



- **Solución: 127 ml por volutrol**
- **Na: 1.06 ml**
- **K: 0.6 ml**
- **Total: 128.66 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 128.66ml \* 3 = 385.98 ml**
- **Prueba: 47.8mcgts\* 2,66h = 127,14ml**

Turno: Solución (1000ml-383ml)  
 1er turno: 383ml-617ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 383ml-234ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 383ml-851ml (2da Dw 5%)

**20. Dw al 5% 283 ml + soletrol Na 2.3 ml + 1.5 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{283 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{2.3 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 2.3 \text{ ml}}{283 \text{ ml}} = 8.1 \text{ ml} \rightarrow \text{Na}$$

$$\frac{283 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \frac{1.5 \text{ ml}}{x} = \frac{1000 \text{ ml} * 1.5 \text{ ml}}{283 \text{ ml}} = 5.3 \text{ ml} \rightarrow \text{K}$$

Mgts:  $283/8 = 35.3$  mgts

**Método #2:**



- **Solución: 94,33 ml por volutrol**
- **Na: 0,76ml**
- **K: 0,5 ml**
- **Total: 95,59 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 95,59ml \* 3 = 286,77ml**
- **Prueba: 35.3mcgts\*2.66h = 93.89ml**

Turno: Solución (1000ml-283ml)  
 1er turno: 283ml-717ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 283ml-434ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 283ml-151ml (1er Dw 5%)

**21. Dw al 5% 198 ml + Soletrol Na 1.4ml + 0.8ml de Soletrol K, I.V c/8h**

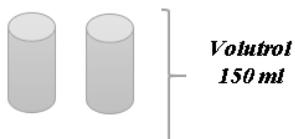
**Método #1:**

$$198\text{ml} \rightarrow 1,4\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 1.4\text{ml}}{198\text{ml}} = 7,07\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$198\text{ml} \rightarrow 0,8\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 0.8\text{ml}}{198\text{ml}} = 4.04\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 198/8 = 24,75 mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 99ml por volutrol
- **Na:** 0,7ml
- **K:** 0,4ml
- **Total:** 100,1ml en c/u
- **Total de solución:** 100,1ml \* 2 = 200,2ml
- **Prueba:** 24,75mcgts\*4h = 99ml

Turno: Solución (1000ml-198ml)  
1er turno: 198ml- 802ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 198ml- 604ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 198ml- 406ml (1er Dw 5%)

**22. Dw al 5% 904 ml + Soletrol Na 8ml + 5.4ml de Soletrol K, I.V c/8h**

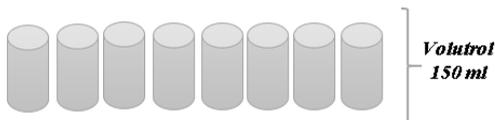
**Método #1:**

$$904\text{ml} \rightarrow 8\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 8\text{ml}}{904\text{ml}} = 8,44\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$904\text{ml} \rightarrow 0,8\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 5.4\text{ml}}{904\text{ml}} = 5,97\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 904/8 = 113mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 113ml por volutrol
- **Na:** 1ml
- **K:** 0,67ml
- **Total:** 114,67ml en c/u
- **Total de solución:** 114,67ml \* 8 = 916,8ml
- **Prueba:** 113mcgts\*1h = 113ml

Turno: Solución (1000ml-904ml)  
1er turno: 904ml- 96ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 904ml- 192ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 904ml- 288ml (3era Dw 5%)

**23. Dw al 5% 238 ml + Soletrol Na 2.5ml + 1.9ml de Soletrol K, I.V c/8h**

**Método #1:**

$$238\text{ml} \rightarrow 2.5\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 2.5\text{ml}}{238\text{ml}} = 10.5\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$238\text{ml} \rightarrow 0,8\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 1.9\text{ml}}{238\text{ml}} = 7.98\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 238/8 = 29,75mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 119ml por volutrol
- **Na:** 1.25ml
- **K:** 0.95ml
- **Total:** 121,2ml en c/u
- **Total de solución:** 121,2ml \* 2 = 242,4ml
- **Prueba:** 29,75mcgts\*4h = 119ml

Turno: Solución (1000ml-238ml)  
1er turno: 238ml- 762ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 238ml- 524ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 238ml- 286ml (1er Dw 5%)

**24. Dw al 5% 245 ml + Soletrol Na 2ml + 1.5ml de Soletrol K, I.V c/8h**

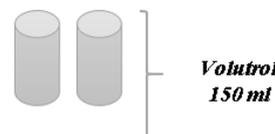
**Método #1:**

$$245\text{ml} \rightarrow 2\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{245\text{ml}} = 8.16\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$245\text{ml} \rightarrow 1.5\text{ml} = \frac{1000\text{ml} * 1.5\text{ml}}{245\text{ml}} = 6.12\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 245/8 = 30.62mgts

**Método #2:**



- **Solución:** 122.5ml por volutrol
- **Na:** 1ml
- **K:** 0.75ml
- **Total:** 124.25ml en c/u
- **Total de solución:** 124,25ml \* 2 = 248,5ml
- **Prueba:** 30.62mcgts\*4,05h = 124,011ml

Turno: Solución (1000ml-245ml)  
1er turno: 245ml- 755ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 245ml- 510ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 245ml- 265ml (1er Dw 5%)

**25. Dw al 5% 235 ml + Soletrol Na 2.3ml + 1.3ml de Soletrol K, I.V c/8h**

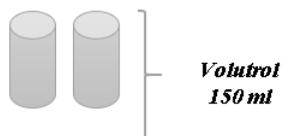
**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 235\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 2.3\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2.3\text{ml}}{235\text{ml}} = 9.78\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 235\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 1.3\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 1.3\text{ml}}{235\text{ml}} = 5.53\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 235/8 = 29.37mgts

**Método #2:**



- **Solución: 117.5 ml por volutrol**
- **Na: 1.15ml**
- **K: 0.65ml**
- **Total: 119.3ml en c/u**
- **Total de solución: 119,3ml \*2= 238.6ml**
- **Prueba: 29.37mgts\*4.06h = 119.24ml**

Turno: Solución (1000ml-235ml)

1er turno: 235ml-765ml (1er Dw 5%)

2do turno: 235ml-530ml (1er Dw 5%)

3er turno: 235ml-295ml (1er Dw 5%)

**26. Dw al 5% 705 ml + Soletrol Na 6 ml + 4.5ml de Soletrol K, I.V c/8h**

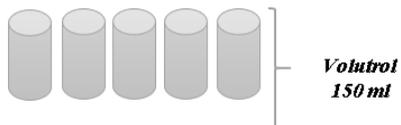
**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 705\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 6\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 6\text{ml}}{705\text{ml}} = 8.5\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 705\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 4.5\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 4.5\text{ml}}{705\text{ml}} = 6.3\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 143.1/8 = 17.8 = 18mcgts

**Método #2:**



- **Solución: 141 ml por volutrol**
- **Sol Na: 1.2 ml**
- **Sol K: 0.9 ml**
- **Total: 143.1cc en c/u**
- **Total de solución: 141ml \*5= 705ml**
- **Prueba: 17.8mcgts\*1.6h = 28.48ml**

Turno: Solución (1000ml-705ml)

1er turno: 705ml-295ml (1er Dw 5%)

2do turno: 705ml-590ml (2da Dw 5%)

3er turno: 705ml-885ml (3era Dw 5%)

**27. Dw al 5% 540 ml + Soletrol Na 4 ml + 3.5 ml de Soletrol K, I.V c/8h**

**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 540\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 4\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 4\text{ml}}{540\text{ml}} = 7.40\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 540\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 3.5\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 3.5\text{ml}}{540\text{ml}} = 6.48\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 136.87/8 = 17.10mcgts

**Método #2:**



- **Solución: 135 ml por volutrol**
- **Na: 1 ml**
- **K: 0.87 ml**
- **Total: 136.87 ml en c/u**
- **Total de solución: 136.87ml \*4= 544ml**

Turno: Solución (1000ml-540ml)

1er turno: 540ml-460ml (1er Dw 5%)

2do turno: 540ml-920ml (2da Dw 5%)

3er turno: 540ml-380ml (2da Dw 5%)

**28. Dw al 5% 228ml + Soletrol Na 2.3 ml + 1.9ml de Soletrol K, I.V c/8**

**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 228\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 2.3\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2.3\text{ml}}{228\text{ml}} = 10.08\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 228\text{ml} \\ 1000\text{ml} \end{array} \nearrow \begin{array}{l} 1.9\text{ml} \\ x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 1.9\text{ml}}{228\text{ml}} = 8.33\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 116.1/8 = 14 mcgts

**Método #2:**



- **Solución: 114 ml por volutrol**
- **Sol Na: 0.95 ml**
- **Sol K: 1.15ml**
- **Total: 116.1ml en c/u**
- **Total de solución: 116,1ml \*2= 232,2ml**

Turno: Solución (1000ml-228ml)

1er turno: 228ml-772ml (1er Dw 5%)

2do turno: 228ml-544ml (1er Dw 5%)

3er turno: 228ml-316ml (1er Dw 5%)

29. Dw al 5% 385 ml + Soletrol Na 2.7 ml + 2ml de Soletrol K, I.V c/8.

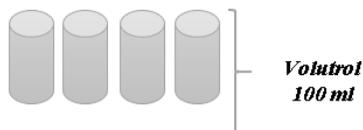
Método #1:

$$\begin{array}{l} 385\text{ml} \nearrow 5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2.7\text{ml}}{385\text{ml}} = 7\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 385\text{ml} \nearrow 3.5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{385\text{ml}} = 5.19\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 385/8 = 48.1 Mcgts

Método #2:



- Solución: 96.25ml por Volutrol
- Na: 0.67 ml
- K: 0.5 ml
- Total: 97.4 ml en c/u
- Total de solución: 116,1ml \*2= 232,2ml
- Prueba: 48.1mcgts\*2.02h = 97.16ml

Turno: Solución (1000ml-385ml)  
1er turno: 385ml-615ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 385ml-230ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 385ml-845ml (2da Dw 5%)

30. Dw al 5% 185ml + Soletrol Na 2 ml + 1 ml de Soletrol K, I.V c/8.

Método #1:

$$\begin{array}{l} 185\text{ml} \nearrow 3.5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{185\text{ml}} = 10.81\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 185\text{ml} \nearrow 2\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 1\text{ml}}{185\text{ml}} = 5.4\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 185/8 = 23.1 Mcgts

Método #2:



- Solución: 92.5 ml por Volutrol
- Na: 1 ml
- K: 0.5 ml
- Total: 94 ml en c/u
- Total de solución: 94ml \*2= 188ml
- Prueba: 23.1mcgts\*4h = 92.46ml

Turno: Solución (1000ml-185ml)  
1er turno: 185ml-815ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 185ml-630ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 185ml-445ml (1er Dw 5%)

31. Dw al 5% 288 ml + Soletrol Na 2 ml + 1.3ml de Soletrol K, I.V c/8h

Método #1:

$$\begin{array}{l} 288\text{ml} \nearrow 2\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{288\text{ml}} = 7\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 288\text{ml} \nearrow 1.3\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 1.3\text{ml}}{288\text{ml}} = 4.5\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 288/8 = 36 Mcgts

Método #2:



- Solución: 72 ml por Volutrol
- Na: 0.5 ml
- K: 0.3 ml
- Total: 72.8 ml en c/u
- Total de solución: 72.8ml \*4=291,2ml
- Prueba: Prueba: 36mcgts\*2.02h = 72.72 ml

Turno: Solución (1000ml-288ml)  
1er turno: 288ml-712ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 288ml-424ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 288ml-136ml (1er Dw 5%)

32. Dw al 5% 745 ml + Soletrol Na 7 ml + 5 ml de Soletrol K, I.V c/8h

Método #1:

$$\begin{array}{l} 745\text{ml} \nearrow 7\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 7\text{ml}}{745\text{ml}} = 9.39\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 745\text{ml} \nearrow 5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 5\text{ml}}{745\text{ml}} = 6.71\text{ml} \longrightarrow \text{K}$$

Mgts: 745/8 = 93.1 Mcgts

Método #2:



- Solución: 124.2 ml por Volutrol
- Na: 1.2 ml
- K: 0.83 ml
- Total: 126.23 ml en c/u
- Total de solución: 126.23ml \*6= 757,38ml
- Prueba: Prueba: 93.1mcgts\*1.35h = 125.68

Turno: Solución (1000ml-745ml)  
1er turno: 745ml-255ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 745ml-510ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 745ml-765ml (3era Dw 5%)

33. Dw al 5% 865 ml + Soletrol Na 8 ml + 5 ml de Soletrol K, I.V c/8.

Método #1:

$$\begin{array}{l} 865\text{ml} \quad 8\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 8\text{ml}}{865\text{ml}} = 9.24 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na} \\ \\ 865 \text{ ml} \quad 5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 5\text{ml}}{865 \text{ ml}} = 5.78 \text{ ml} \longrightarrow \text{K} \end{array}$$

Mgts: 865/8 = 108.1 Mcgts

Método #2:



- Solución: 123.6 ml por Volutrol
- Na: 1.14 ml
- K: 0.71 ml
- Total: 125.45ml en c/u
- Total de solución: 125.45ml \* 7 = 878,15ml
- Prueba: Prueba: 108.1mcgts\*1.16h = 125.3

Turno: Solución (1000ml-865ml)  
 1er turno: 865ml-135ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 865ml-270ml (2da Dw 5%)  
 3er turno: 865ml-405ml (3era Dw 5%)

34. Dw al 5% 573 ml + Soletrol Na 5 ml + 3.5 ml de Soletrol K, I.V c/8.

Método #1:

$$\begin{array}{l} 573\text{ml} \quad 5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 5\text{ml}}{573\text{ml}} = 8.7 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na} \\ \\ 573 \text{ ml} \quad 3.5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 3.5\text{ml}}{573\text{ml}} = 6.10 \text{ ml} \longrightarrow \text{K} \end{array}$$

Mgts: 573/8 = 71.6 Mcgts

Método #2:



- Solución: 114.6 ml por Volutrol
- Na: 1 ml
- K: 0.7 ml
- Total: 116.3 ml en c/u
- Total de solución: 116.3ml \* 5 = 581,5ml
- Prueba: Prueba: 71.6mcgts\*1.62h = 115.99 ml

Turno: Solución (1000ml-573ml)  
 1er turno: 573ml-615ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 573ml-230ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 573ml-845ml (2da Dw 5%)

35. Dw al 5% 405 ml + soletrol Na 3,5 ml + 2ml de soletrol K iv c/8h

Método #1:

$$\begin{array}{l} 405\text{ml} \quad 3,5\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 3,5\text{ml}}{835\text{ml}} = 8,64\text{ml} \longrightarrow \text{Na} \\ \\ 405\text{ml} \quad 2\text{ml} \\ 1000 \text{ ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{835\text{ml}} = 4,9\text{ml} \longrightarrow \text{K} \end{array}$$

Mgts: 405/8 = 104,37mgts

Método #2:



- Solución: 81 ml por volutrol
- Na: 0.7 ml
- K: 0. ml
- Total: 82.1ml solución en c/u
- Total de solución: 82.1ml \* 6 = 492.6ml
- Prueba: 50.62mcgts\*1,6h = 82ml

Turno: Solución (1000ml-405ml)  
 1er turno: 405ml-595ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 405ml-190ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 405ml-785ml (2da Dw 5%)

36. Dw al 5% 320 ml + soletrol Na 2ml + 1 ml de soletrol k iv c/ 8h

Método #1:

$$\begin{array}{l} 320\text{ml} \quad 2\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 2\text{ml}}{320\text{ml}} = 6,25 \text{ ml} \longrightarrow \text{Na} \\ \\ 320 \text{ ml} \quad 1\text{ml} \\ 1000\text{ml} \quad \nearrow x = \frac{1000\text{ml} * 1\text{ml}}{320\text{ml}} = 3,12 \text{ ml} \longrightarrow \text{K} \end{array}$$

Mgts: 320/8 = 40 mgts

Método #2:



- Solución: 80 ml por volutrol
- Na: 0.5 ml
- K: 0.2 ml
- Total: 80.7 ml solución en c/u
- Total de solución: 80.7 ml \* 4 = 322.8 ml
- Prueba: 40mcgts\* 2 = 80ml

Turno: Solución (1000ml-320ml)  
 1er turno: 320ml-680ml (1er Dw 5%)  
 2do turno: 320ml-450ml (1er Dw 5%)  
 3er turno: 320ml-130ml (1er Dw 5%)

**37. Dw al 5% 740 ml + soletrol Na 6ml + 4.3 ml de soletrol K iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{740\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{6\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 6\text{ml}}{740\text{ml}} = 8.1\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{740\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{4.3\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 4.3\text{ml}}{740\text{ml}} = 5.8\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 740/8 = 92.6 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 148 ml por volutrol**
- **Na: 1.2 ml**
- **K: 0.86 ml**
- **Total: 150.06ml solución en c/u**
- **Total de solución: 150.06 ml \* 5 = 750.3 ml**
- **Prueba: 92.6mcgts \* 1,6h = 148.01ml**

Turno: Solución (1000ml-740ml)  
1er turno: 740ml-260ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 740ml-480ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 740ml-740ml (2da Dw 5%)

**38. Dw al 5% 420 ml + soletrol Na 3.9ml + 2.5 ml de soletrol K iv c/6h**

**Método #1:**

$$\frac{420\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{3.9\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 3.9\text{ml}}{420\text{ml}} = 9,2\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{420\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{2.5\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 2.5\text{ ml}}{420\text{ml}} = 5.9\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 420/6 = 52.5 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 84 ml por volutrol**
- **Na: 0.78 ml**
- **K: 0.5 ml**
- **Total: 85.28 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 85.28ml \* 5 = 426.4 ml**
- **Prueba: 52.5 mcgts \* 1,6h = 85,05ml**

Turno: Solución (1000ml-420ml)  
1er turno: 740ml-260ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 740ml-480ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 740ml-740ml (2da Dw 5%)

**39. Dw. al 5% 208 ml + soletrol Na 1.5ml + 1ml de soletrol K iv c/8h**

$$\frac{208\text{ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{2\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 1.5\text{ml}}{208\text{ml}} = 7.21\text{ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{208\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{1.4\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 1\text{ml}}{208\text{ml}} = 4.8\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 208/8 = 26 mgts

**Método #2:**



- **Mgts: 208/8 = 26 mgts**
- **Solución: 52ml por volutrol**
- **Na: 0,37 ml**
- **K: 0.25 ml**
- **Total: 52.65 ml solución en c/u**
- **Total de solución: 52.65 ml \* 4 = 210.6 ml**
- **Prueba: 26 mcgts \* 2h = 52,65 ml**

Turno: Solución (1000ml-208ml)  
1er turno: 208ml-792ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 208ml-584ml (1er Dw 5%)  
3er turno: 208ml-376ml (1er Dw 5%)

**40. Dw al 5% 735 ml + soletrol Na 3 ml + 2.5 ml de soletrol k iv c/8h**

**Método #1:**

$$\frac{735\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{5\text{ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 5\text{ml}}{735\text{ ml}} = 6,8\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\frac{735\text{ ml}}{1000\text{ml}} \times \frac{4\text{ ml}}{x} = \frac{1000\text{ml} * 4\text{ml}}{735\text{ ml}} = 5,4\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 735/8 = 91 mgts

**Método #2:**



- **Solución: 147 ml por volutrol**
- **Na: 1 ml**
- **K: 0.8 ml**
- **Total: 148.8 ml en c/u**
- **Total de solución: 148.8 ml \* 5 = 744 ml**
- **Prueba: 91mcgts \* 1.63h = 147ml**

Turno: Solución (1000ml-735ml)  
1er turno: 735ml-265ml (1er Dw 5%)  
2do turno: 735ml-530ml (2da Dw 5%)  
3er turno: 735ml-795ml (3era Dw 5%)

**41. Dw al 5% 845 ml + SoletrolNa 7 ml + 5.4 ml de Soletrolk IV c/8h**

**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 845\text{ml} \nearrow 7\text{ ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 7\text{ml}}{845\text{ml}} = 8.28\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 845\text{ml} \nearrow 5.4\text{ ml} \\ 1000\text{ ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 5.4\text{ml}}{845\text{ml}} = 6.3\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 845/8 = 105 Mcgts

**Método #2:**



**Volutrol  
150 ml**

- **Solución:** 140.8 ml por Volutrol
- **Na:** 1.1 ml
- **K:** 0.9 ml
- **Total:** 142 ml en c/u
- **Total de solución:** 142 ml \* 6 = 852 ml
- **Prueba:** 105mcgts\*1.35h = 141.71 ml

Turno: Solución (1000ml- 845ml)

1er turno: 845ml - 155ml (1er Dw 5%)

2do turno: 845ml - 310ml (2da Dw 5%)

3er turno: 845ml - 465ml (3era Dw 5%)

**42. Dw al 5% 328 ml + SoletrolNa 3 ml + 1.9 ml de Soletrolk IV c/8h**

**Método #1:**

$$\begin{array}{l} 328\text{ml} \nearrow 3\text{ ml} \\ 1000\text{ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 3\text{ml}}{328\text{ml}} = 9.14\text{ ml} \longrightarrow \text{Na}$$

$$\begin{array}{l} 328\text{ml} \nearrow 1.9\text{ ml} \\ 1000\text{ ml} \quad x \end{array} = \frac{1000\text{ml} * 1.9\text{ml}}{328\text{ml}} = 5.7\text{ ml} \longrightarrow \text{K}$$

**Mgts:** 328/8 = 41 Mcgts

**Método #2:**



**Volutrol  
100 ml**

- **Solución:** 82 ml por Volutrol
- **Na:** 0.75 ml
- **K:** 0.47 ml
- **Total:** 83.22 ml en c/u
- **Total de solución:** 83.22 ml \* 4 = 332.88 ml
- **Prueba:** 41mcgts\*2.02h = 82.82 ml

Turno: Solución (1000ml- 328ml)

1er turno: 328ml - 672ml (1er Dw 5%)

2do turno: 328ml - 344ml (1er Dw 5%)

3er turno: 328ml - 16ml (1er Dw 5%)