

Administración subcutánea



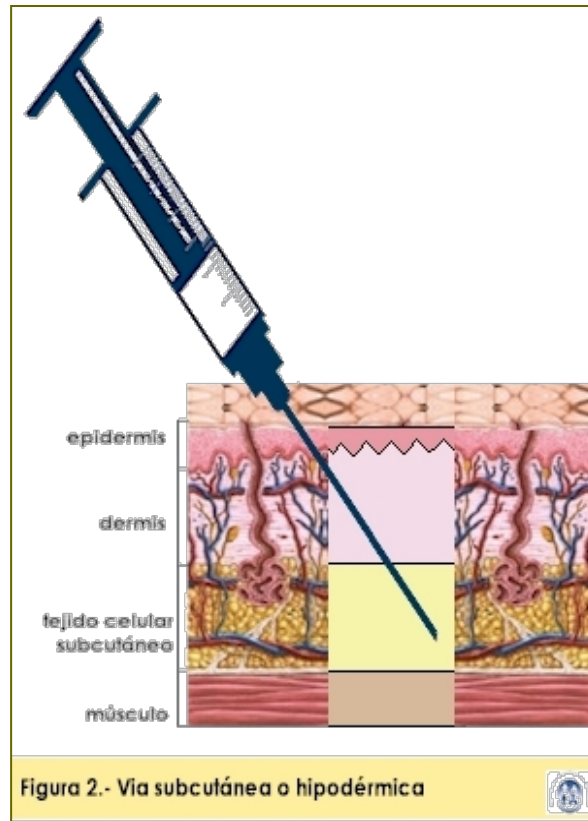
Tema 12

Índice de contenidos

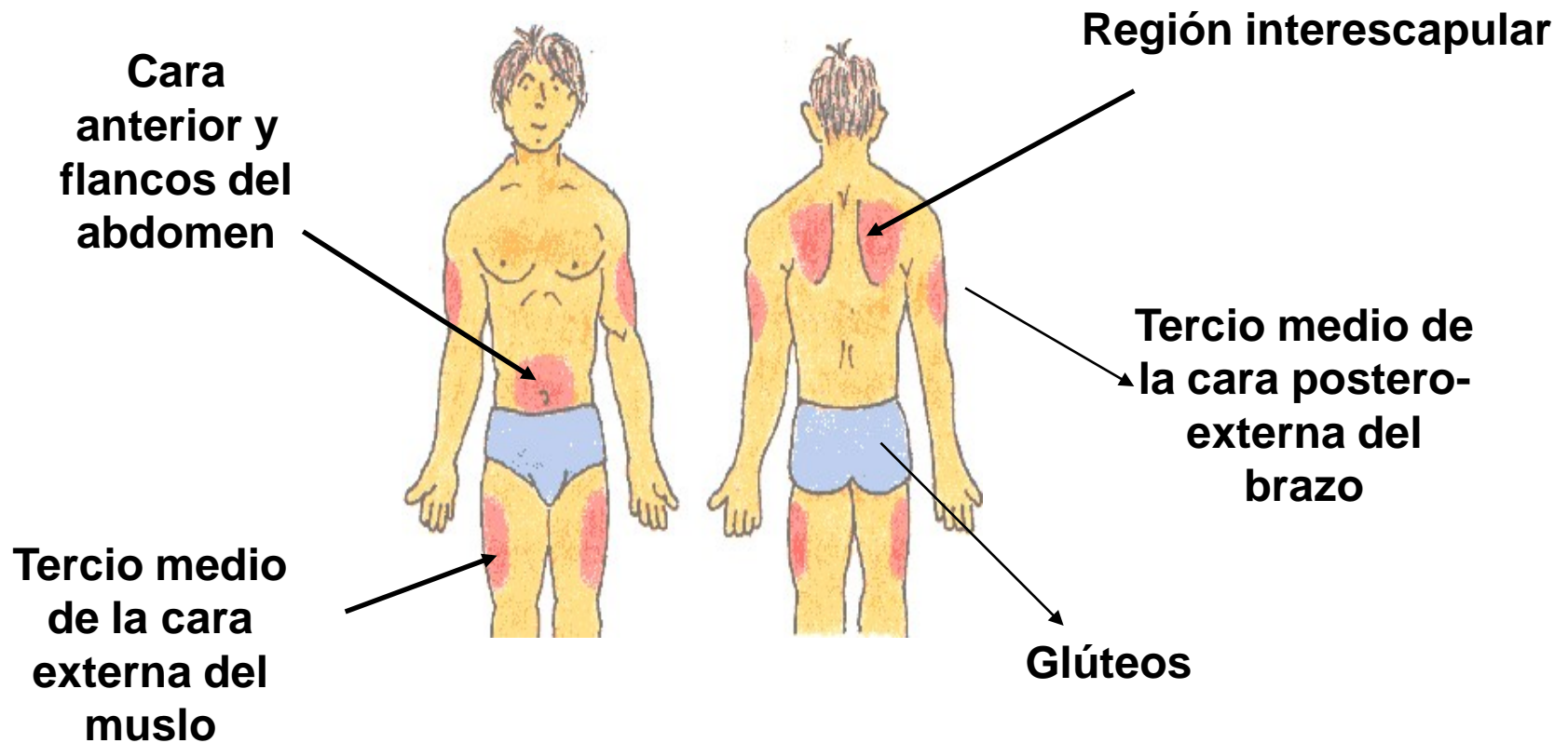
- ❑ Lugar de administración
- ❑ Características y forma de administración
- ❑ Mecanismos de absorción subcutánea
- ❑ Formas farmacéuticas
- ❑ Factores que afectan a la disposición subcutánea
- ❑ Indicaciones
- ❑ Contraindicaciones
- ❑ Complicaciones
- ❑ Fármacos administrados por vía subcutánea:
heparinas, insulinas
- ❑ Administración subcutánea en cuidados paliativos

Lugar de administración

- Tejido conectivo laxo y adiposo (blando y laminado)
- Fibras de colágeno unidas por ácido hialurónico (difusión)



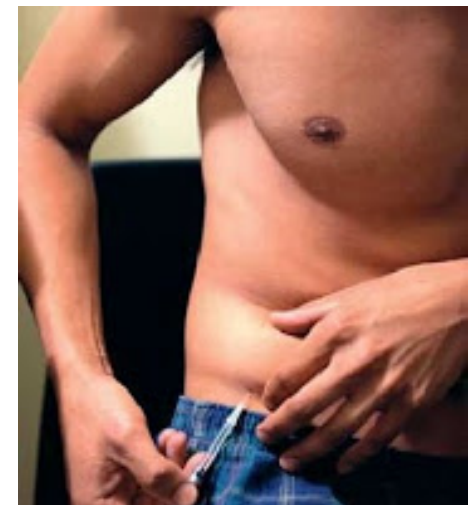
Lugar de administración



Características

- ❑ Autoadministración
- ❑ Zonas sin alteraciones en la piel (endurecimiento, inflamación, cicatrices)
- ❑ Ángulo 45°, salvo jeringas precargadas (90°)
- ❑ Rotar zona administración
- ❑ Heparina: zona abdominal antero y posterolateral, siempre por debajo del ombligo y alternando el lado con cada pinchazo
- ❑ Permite infusión continua.

Publicada en Enfermera de Prácticas con licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0 Unported.
<http://enfermeradepRACTICAS.blogspot.com.es/2011/11/via-subcutanea.html>



Administración

- ❑ Retirar la funda protectora de la aguja
- ❑ Las jeringas precargadas están listas para usar (no es necesario purgar el líquido contenido en la jeringa)
- ❑ Alternar el lugar de administración
- ❑ Desinfectar la zona de administración con un algodón impregnado en alcohol u otro desinfectante. Formar un pliegue cutáneo en la zona de administración
- ❑ Sin soltar el pliegue cutáneo, colocar la jeringa perpendicular al mismo (jeringa precargada), e introduzca la aguja completamente
- ❑ Inyectar lentamente el contenido de la jeringa, presionando con suavidad el émbolo para facilitar la absorción del fármaco. Mantener el pliegue cutáneo hasta el final de la inyección y la extracción de la aguja.
- ❑ No frotar la zona después de la inyección.



Publicada con licencia Creative Commons http://4.bp.blogspot.com/-TT_ebvC9hq0/UAbyc7PmOEI/AAAAAAA9Y/MMqfMmp6j1c/s1600/180720121789.jpg

Mecanismos de absorción

□ A través de los capilares sanguíneos

■ $PM < 20000$

- Difusión pasiva
- Transporte paracelular (poco frecuente)
- Transportadores
- endocitosis

■ Sustancias liposolubles

- Velocidad de absorción proporcional al coeficiente de reparto

■ Sustancias hidrosolubles

- Velocidad de absorción inversamente proporcional al tamaño

□ A través de los capilares linfáticos

■ $PM > 20000$

Formas farmacéuticas

- Inyección de soluciones o suspensiones (0,5-2 mL)
 - Soluciones (las más utilizadas)
 - Vehículos:
 - Hidrosolubles (los más utilizados)
 - Difusión rápida
 - Oleosos (nódulos, no recomendables)
 - Se utilizan aceites vegetales (no minerales)
 - Suspensiones
- Hipodermocclisis (500-1500 mL)
- Implantación de comprimidos o gránulos de liberación sostenida

Formas farmacéuticas

Administración subcutánea de comprimidos con el trocar

- ❑ Anestesia local
- ❑ Incisión
- ❑ Pasar la aguja del trocar y depositar el comprimido
- ❑ Suturar



Publicada en Wikimedia Commons con licencia Creative Commons Attribution/Share-Alike License
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trocar.jpg>

Factores que afectan a la absorción subcutánea

- Dependientes del fármaco y la forma farmacéutica
- Dependientes de la fisiología y fisiopatología del paciente
- Otros: tabaco

Factores que afectan a la absorción subcutánea

- Dependientes del fármaco y la forma farmacéutica
 - Solubilidad principio activo
 - Velocidad de absorción mayor de sustancias solubles en el líquido intersticial acuoso
 - PM
 - PKa
 - Coeficiente de reparto
 - Vehículo (acuoso u oleoso)
 - Suspensiones
 - Tamaño partícula

Factores que afectan a la absorción subcutánea

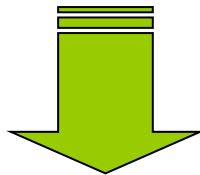
- Dependientes de la fisiología del paciente
 - Composición del tejido
 - El ácido hialurónico (cementante)
 - Dificultad para la absorción del principio activo
 - HIALURONIDASA para aumentar la penetración
 - La hialuronidasa favorece la aparición de infecciones
 - Circulación local (zona de administración)
 - Buena irrigación y flujo: mejor absorción
 - Controlar la velocidad: vasodilatador o vasoconstrictor
 - Temperatura corporal
 - Aumento de la temperatura
 - Vasodilatación y disminuye la viscosidad
 - Aumento de la solubilidad del fármaco
 - Efecto contrario aplicando frío
 - Ejercicio físico
 - Aumenta el flujo sanguíneo y la absorción

Factores que afectan a la absorción subcutánea

Lugar de administración

Diferencias en la velocidad de absorción

Abdomen > brazo > muslo > glúteo

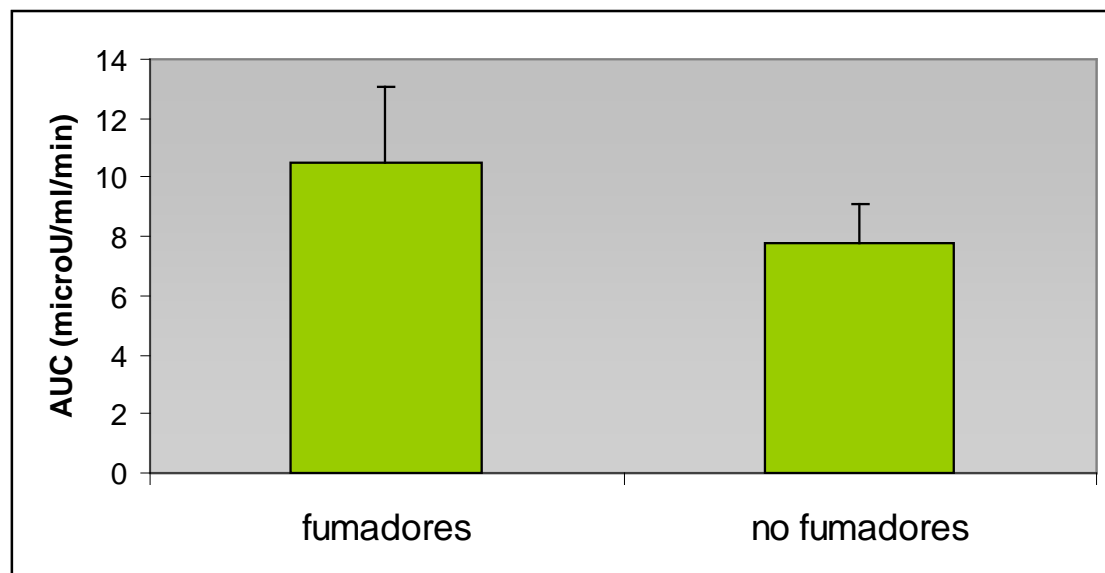


VARIABILIDAD EN EL CONTROL DE LA RESPUESTA

Factores que afectan a la absorción subcutánea

Tabaco

- ❑ Los componentes del tabaco provocan vasoconstricción disminuyendo la absorción
- ❑ En fumadores: menor aclaramiento de insulina



Adaptado de Bott S, Shafagoj YA, Sawicki PT, Heis T. Horm Metab Res 2005;37:445-449

Efecto del tabaco en los niveles de insulina en pacientes fumadores y no fumadores

AUC: área bajo la curva

(diferencias estadísticamente significativas)

Indicaciones

- Cuando se desea una absorción lenta, mantenida y controlada
 - El panículo adiposo está menos vascularizado que el músculo
 - Excepción: HEPARINA (misma absorción que intramuscular)
- Cuando está contraindicado el tracto gastrointestinal
 - insulina, cuidados paliativos...
- Cuando la absorción es más efectiva que por otra vía
- Cuando se prefiere un efecto parenteral mantenido (depot)

Contraindicaciones

- ❑ Pacientes con trastorno vascular opresivo
- ❑ Pacientes con tejido subcutáneo alterado:
 - Adiposidad
 - Quemaduras
 - Endurecimiento
 - Tumefacción
- ❑ En zonas utilizadas repetidamente
- ❑ Principios activos con excipientes oleosos
- ❑ Principios activos no apropiados:
 - Corticoides (producen panatrofias)

Complicaciones

□ Lipodistrofias

- Reutilización de agujas
- Por no rotar las zonas de inyección
- **Lipohipertrofia**
 - Hombres y niños
- Lipoatrofia
 - Mujeres y niños



*Consuelo Ibáñez Martí. Publicada con licencia Creative Commons
http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2007/03/14/61273*

Complicaciones



- **Nodulaciones u oleomas (reacción inflamatoria)**
 - Eleidoma (aceite vegetal): Fácilmente reabsorbible
 - Parafinoma (aceite mineral): No se reabsorbe
- **Reacciones alérgicas** locales por sensibilidad al principio activo o excipientes

Publicada en Wikispaces con Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0 License <http://id12a.wikispaces.com/riesgos+de+la+electrost%C3%A1tica>

Fármacos administrados por vía subcutánea

- HEPARINA
- INSULINA
- CUIDADOS PALIATIVOS
- Otros:
 - Hormona crecimiento
 - Tratamiento fertilidad
 - EPO...

Fármacos administrados por vía subcutánea

□ HEPARINAS

- Formulada como sal sódica tiene la misma velocidad de absorción que por vía intramuscular
- La vía subcutánea es más cómoda (terapias prolongadas)
- Se recomienda el ABDOMEN



Publicadas en Fotosimágenes.org con licencia Creative Commons
<http://www.fotosimágenes.org/heparina>

Fármacos administrados por vía subcutánea

□ INSULINA

- Diabetes Mellitus
- Factores que afectan a la absorción
 - Lugar de administración
 - Ejercicio
 - Calor
 - Tabaco (vasoconstricción)

Fármacos administrados por vía subcutánea

Control de insulina

Perfiles glucémicos

Glucemia capilar preprandial: 80-120 mg/dl

Glucemia capilar postprandial: <180 mg/dl

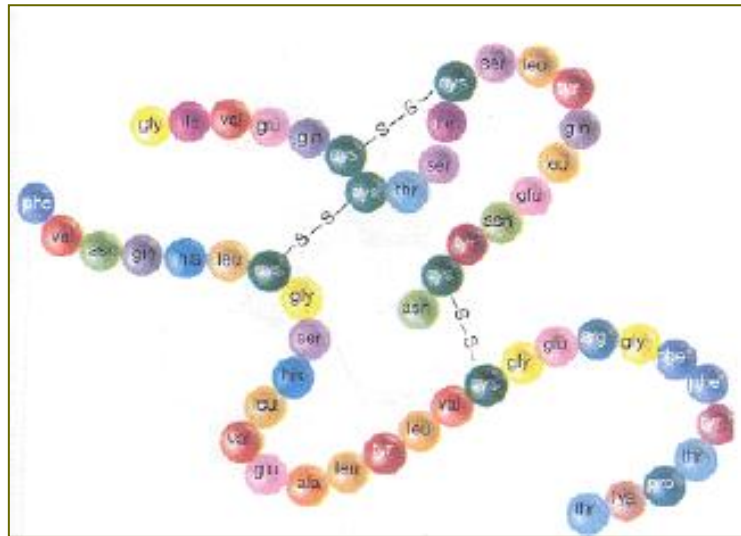
Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

Objetivo: <7%



Insulina

- ❑ 2 cadenas: A y B
- ❑ Formación de dímeros
- ❑ Formación de hexámeros en presencia de Zinc
- ❑ Monómeros (biológicamente activa, absorción)









Publicada con licencia Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0 License.
<http://masquimicaquealimentos.wikispaces.com/PROTE%C3%8DNAS>

Tipos de insulina

1. Insulina humana
 - De acción rápida o regular (rápida)
 - De acción intermedia o NPH (Zinc-protamina)
2. Análogos de insulina
3. Combinaciones

Insulina

INSULINAS HUMANAS BIFÁSICAS						
Tipo	Viales	Plumas				
		Sistema Pen®	Sistema FlexPen®	Sistema Innolet®		
Regular 30%/NPH 70%	Humulina 30:70 vial® 	Humulina 30:70 Pen® 			Mixtard 30 Innolet® 	
	Mixtard 30:70 vial®					
ANÁLOGOS DE INSULINA						
Tipo	Viales	Plumas				
		Sistema KwikPen®	Sistema FlexPen®	Sistema Innolet®	Sistema Optiset®	Sistema Solostar®
Aspart 30%/Aspart protamina 70%			Novomix 30 Flexpen® 			
Lispro 25%/Lispro Protamina 75%		Humalog Mix 25 KwikPen® 				
Lispro 50%/Lispro Protamina 50%		Humalog Mix 50 KwikPen® 				

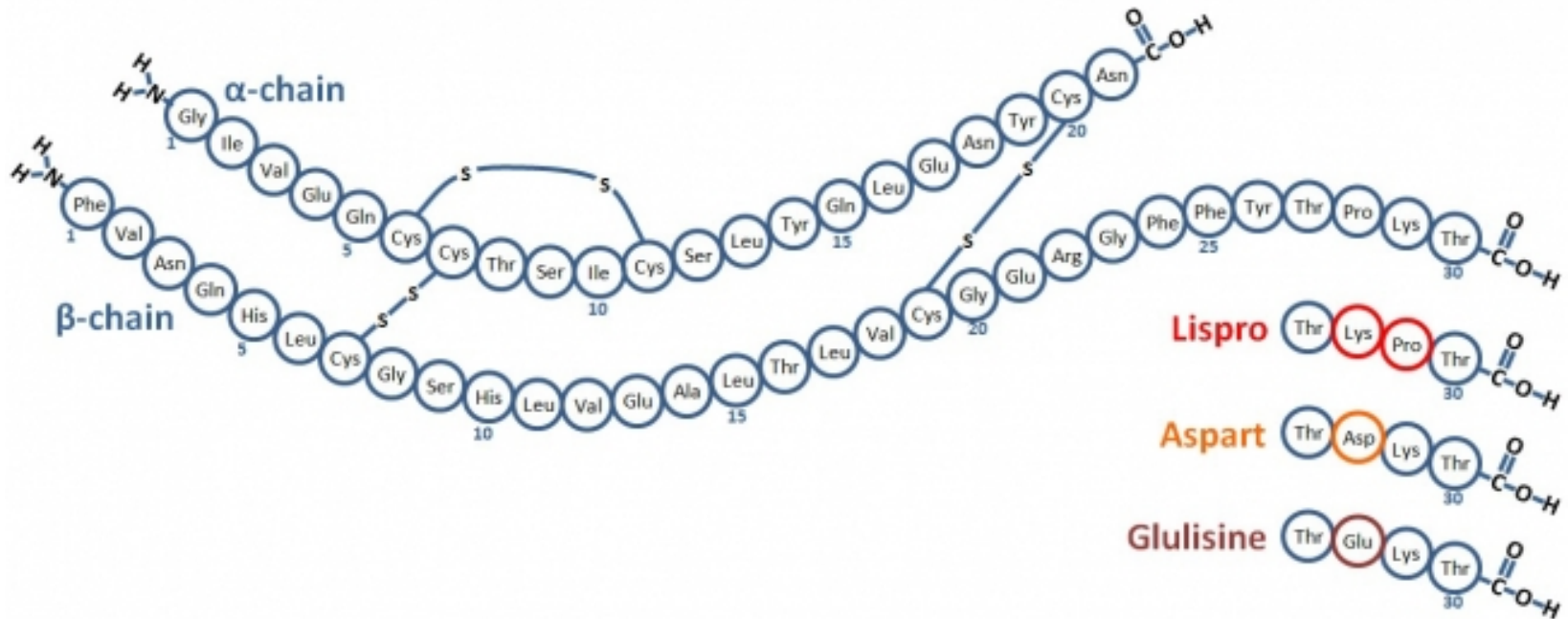
Publicada en AnestesiaR con licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License. <http://anestesiario.org/2010/%C2%BFque-sabemos-de-los-nuevos-analogos-de-insulina/>

Análogos de insulina

- ❑ Análogos de acción rápida o ultrarrápida:
 - Lispro (aa 28-29 cadena B: lisina-prolina)
 - Aspártica (aa 28 cadena B: prolina por aspártico)
 - Glulisina:
 - aa 3 de la cadena B: asparragina por lisina
 - aa 28 de la cadena B: lisina por ac. glutámico)
- ❑ Análogos de acción prolongada o ultralentas
 - Glargina:
 - asparragina A21 por glisina
 - Dos argininas en NH₂ de la cadena B
 - Detemir (derivado acilado de la insulina humana)

Análogos de insulina

Análogos de insulina de acción rápida



Publicada con licencia Creative Commons BY-NC-SA license
<http://www.diapedia.org/management/short-acting-insulin-analogues>

Análogos de insulina

Ventajas y desventajas de análogos de insulina rápida

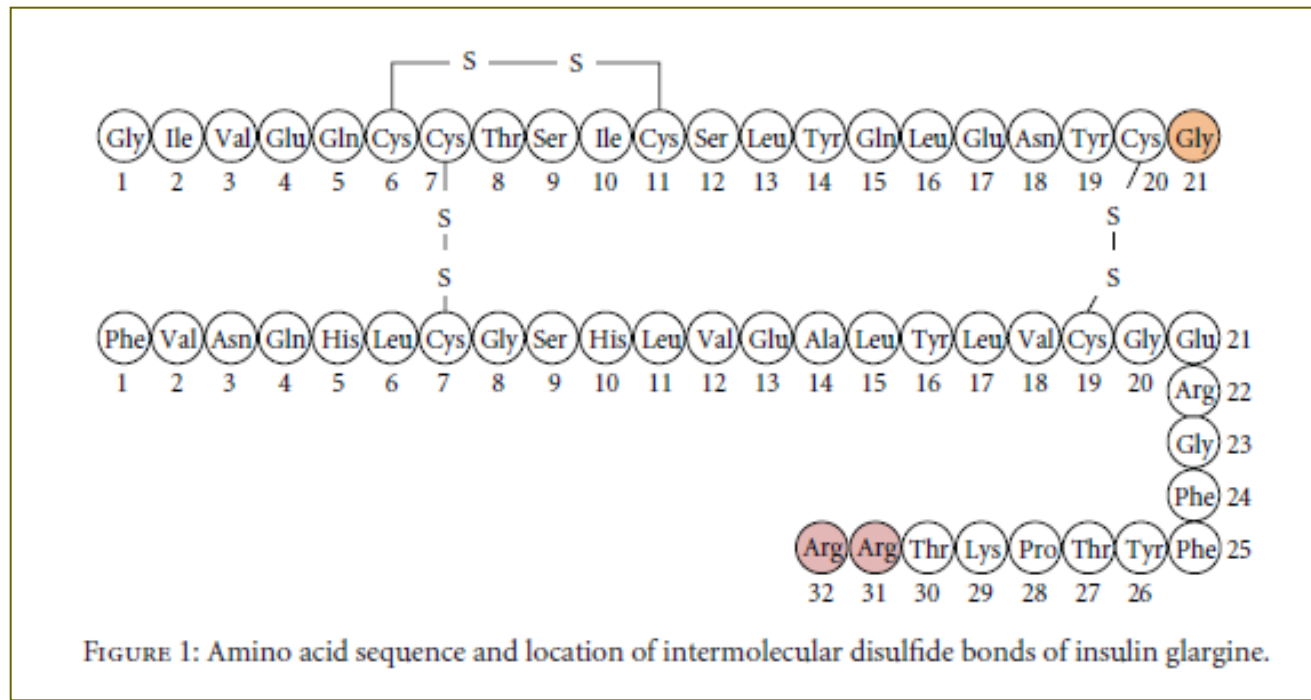
Tabla 2 Análogos de insulina rápida (lispro, aspártica, glulisina) al compararlos con la insulina humana regular

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Perfil de acción más parecido al de la insulina endógena en relación con la ingesta• Reduce los picos posprandiales de la glucemia• Reduce las hipoglucemias (nocturnas)• Mayor disminución de la HbA_{1c} en diabéticos tipo 1• Más flexibilidad en los intervalos entre inyecciones y comidas	<ul style="list-style-type: none">• Mayor precio• Puede requerir aumento en las dosis de insulina basal• Datos insuficientes de su efecto en niños < 6 años, tercera edad, embarazadas y en la lactancia• En regímenes de perfusión continua, posibilidad de desarrollo más rápido de cetoacidosis, si existe un defecto en la bomba de infusión continua• Seguridad y beneficios a largo plazo sin establecer

De Luis DA, Romero E. Semergen 2013;39:34-40

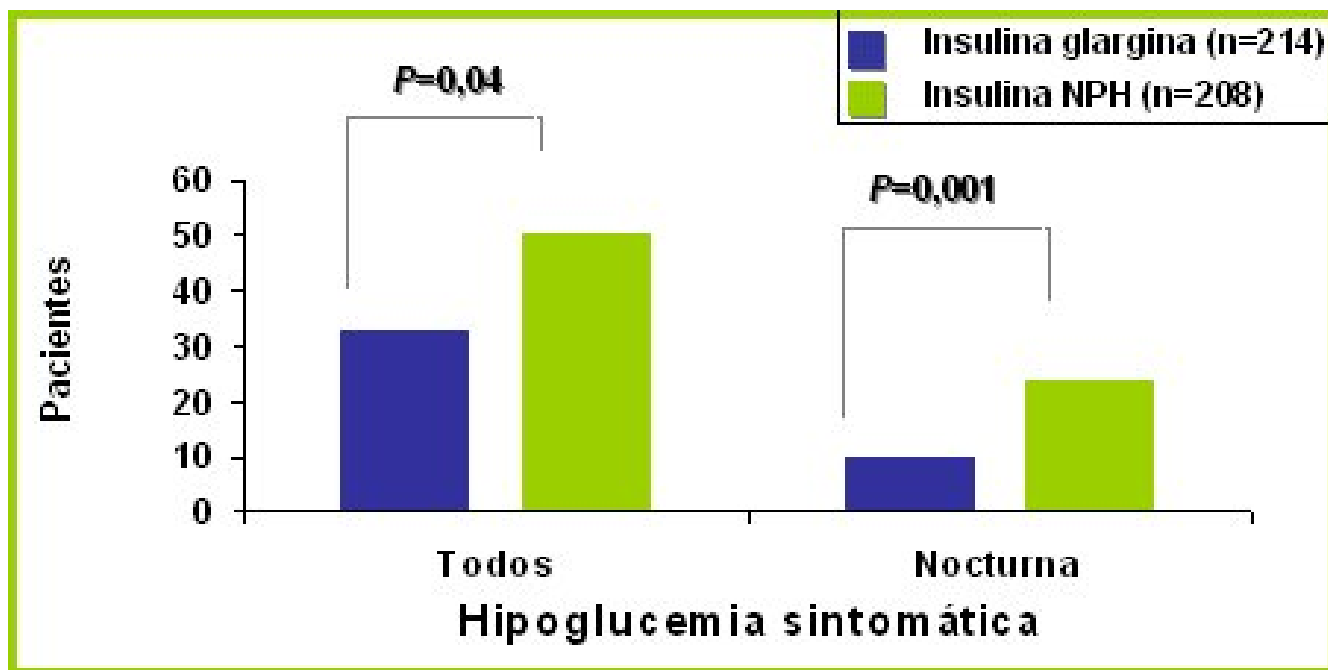
Insulina Glargina

- Soluble a pH 4
- Precipita a pH 7,4



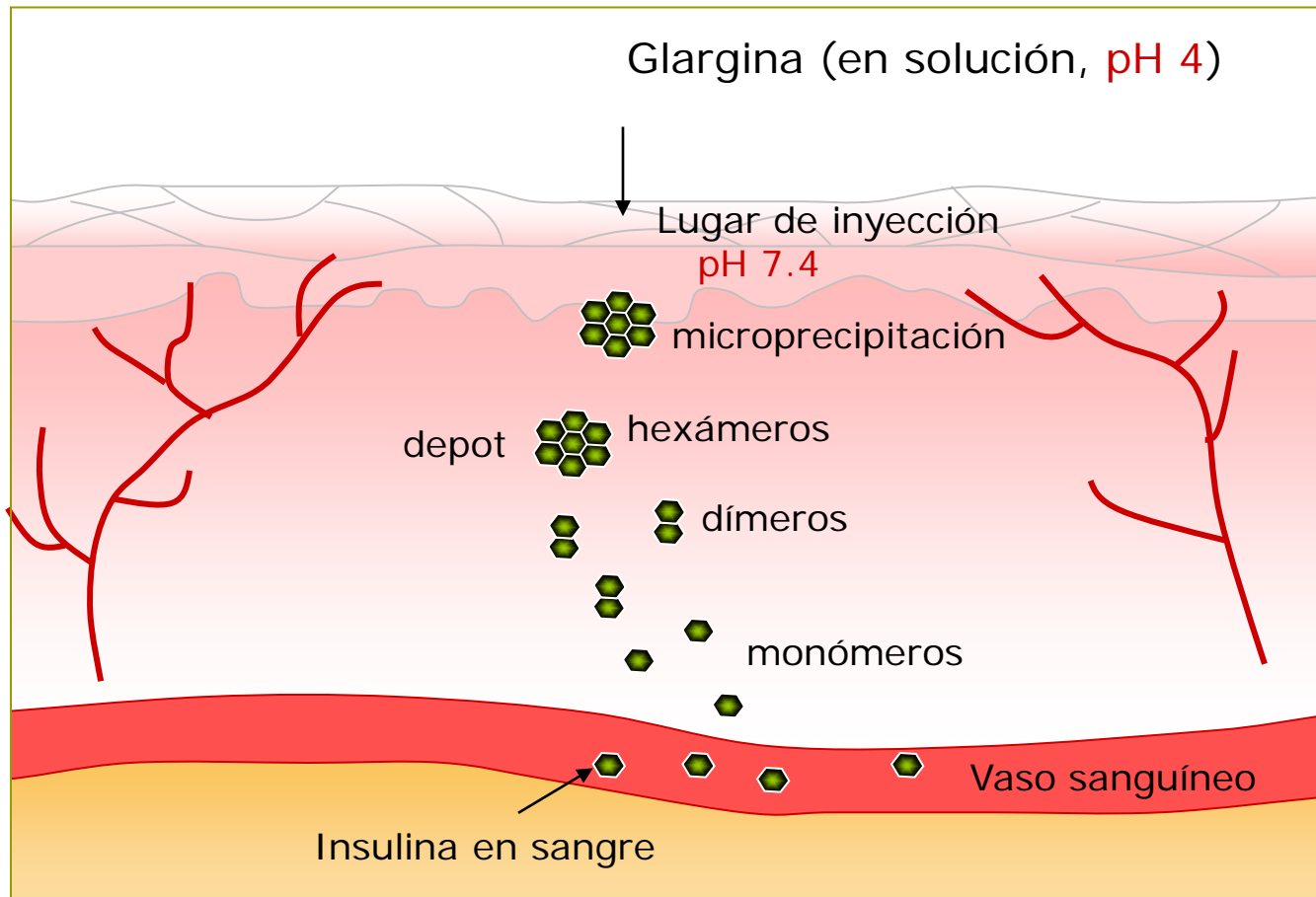
Uehata K, Anno T, Hayashida K, Motoyama K, Higashi T, Hirayama F, Ono N, Pipkin JD, Uekama K, Arima H. J Drug Deliv 2011:195146

Insulina Glargina



Estudios de fase III con insulina glargina: hipoglucemia en pacientes con DM tipo 2 que alcanzan niveles de glucemia en ayunas de 6,7 mmol/L o menos, o 120 mg/dL

Insulina Glargina



Insulina Detemir

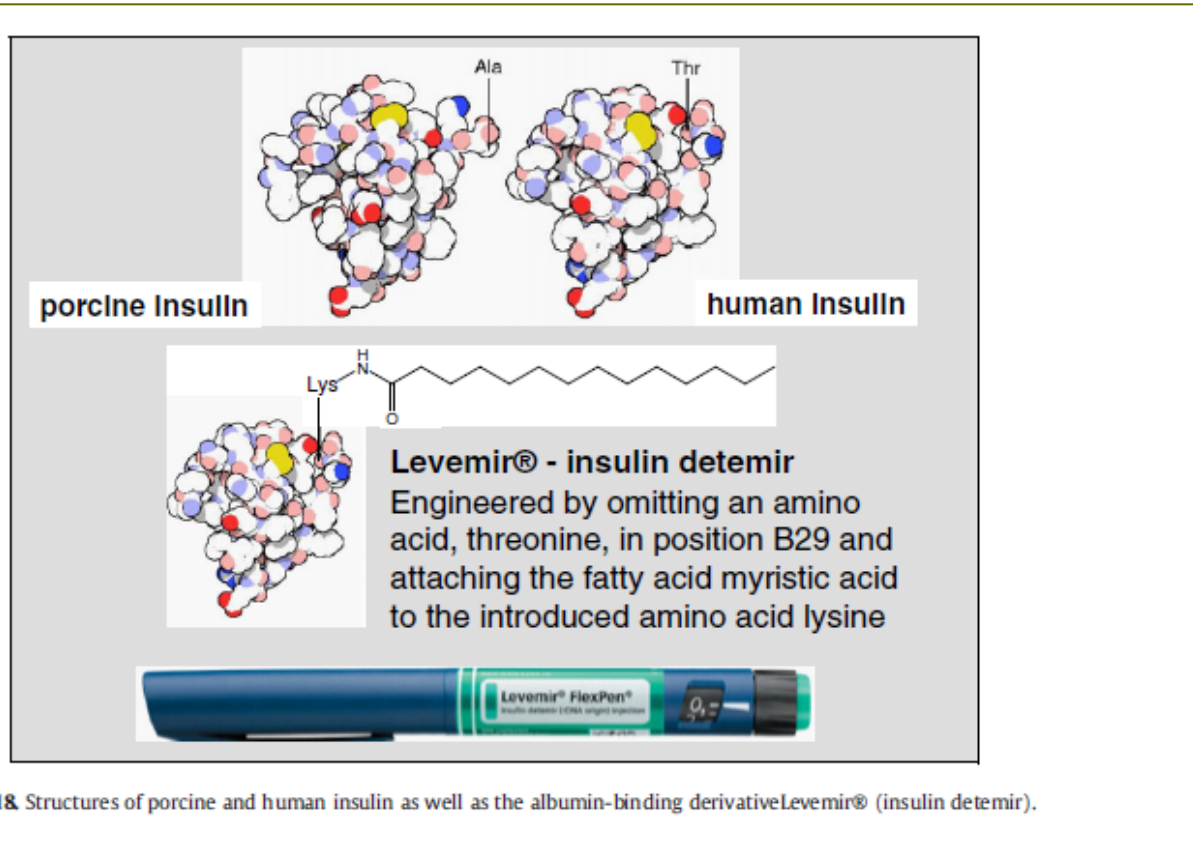


Fig. 18. Structures of porcine and human insulin as well as the albumin-binding derivative Levemir® (insulin detemir).

Farmacocinética de los análogos de insulina

Tabla 1 Farmacocinética de los diferentes tipos de insulina

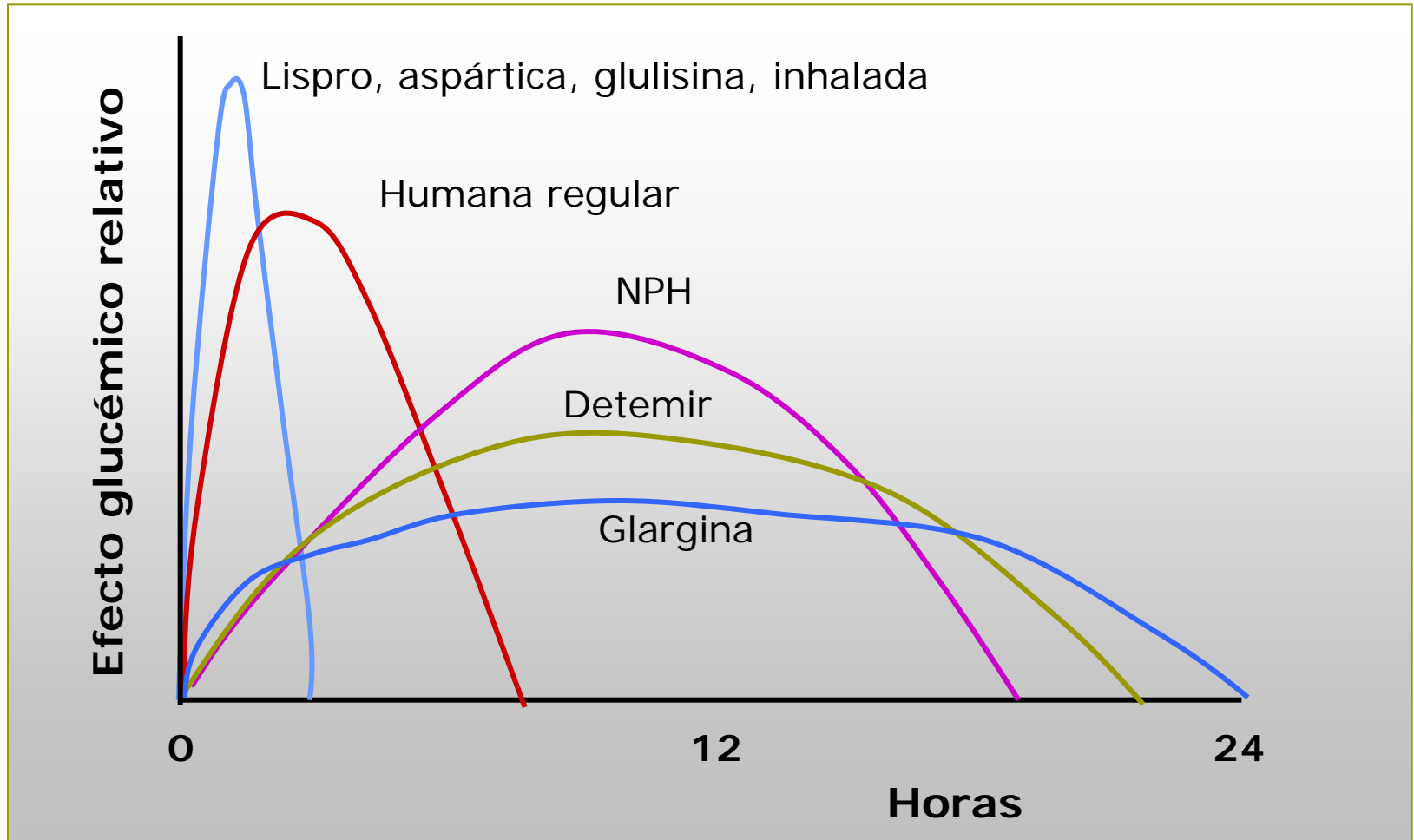
Tipos de insulina	Inicio de la acción	Acción máxima (h)	Duración de la acción (h)
<i>Humana regular</i>	30-60 min	2-4	5-7
Lispro	5-15 min	1-2	2-4
Aspártica	10-20 min	1-3	3-5
Glulisina	5-15 min	1-2	4-6
<i>NPH</i>	1-2 h	5-7	12-13
Glargina	1-2 h	^a	24
Detemir	1-2 h	^a	16-24

NPH: Neutral Protamin Hagedorn o isofana.

Fuente: tabla elaborada por los autores a partir de información técnica de diferentes tipos de insulina.

^a Insulina sin pico pronunciado de acción máxima.

Farmacocinética de los análogos de insulina



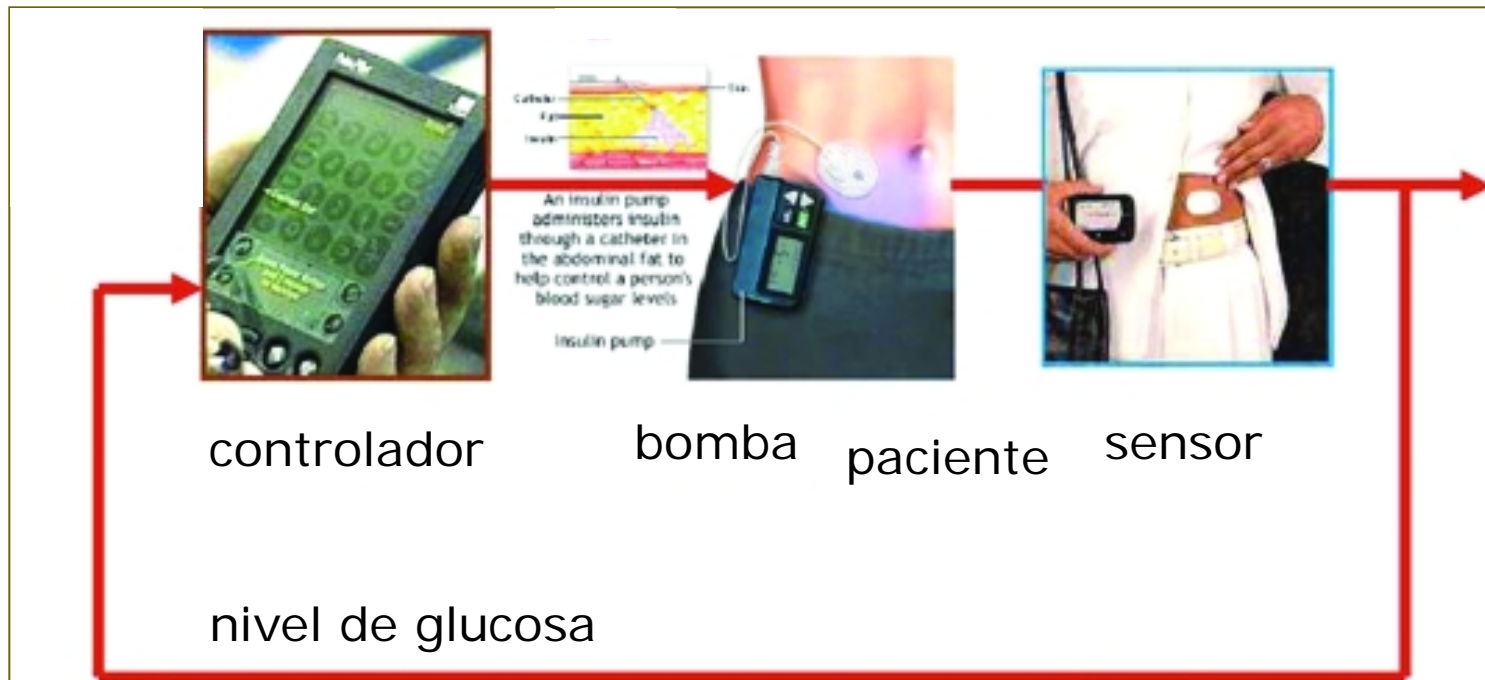
Bombas de insulina



Mbbradford. Publicada en Wikipedia Commons con licencia Creative Commons Attribution/Share-Alike License
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insulin_pump_with_infusion_set.jpg

Bombas de insulina

Con monitorización de los niveles de glucosa



Anhalt H, Bohannon NJV. Diabetes Technol Ther 2010; 12(S1): S-51–S-58

Administración subcutánea en cuidados paliativos

- ❑ Autonomía para el enfermo, no precisa hospitalización
- ❑ Fácil de utilizar: familia y cuidadores
- ❑ Favorece el cuidado del paciente en su domicilio siguiendo la propuesta de la OMS.
- ❑ Técnica poco agresiva
- ❑ Posibilidad de administrar diferentes fármacos.
- ❑ Tiene pocos efectos secundarios y complicaciones.
- ❑ Permite infusión continua, evita pinchazos frecuentes

Administración subcutánea en cuidados paliativos

INCONVENIENTES:

- Disminución de la capacidad de absorción
- No se puede utilizar en caso de shock
- Imposibilidad de utilizar en caso de lesiones dermatológicas en zonas de punción
- Desconexiones accidentales

Administración subcutánea en cuidados paliativos

Modalidades de administración

- **Perfusión subcutánea “en bolos”**: mediante canalización de palomilla. Efecto en picos.
- **Infusión continua**: Efecto constante. La velocidad de liberación de la medicación es uniforme, pudiéndose administrar bolos extra.



Publicada en Agrega2 Educación con licencia Creative Commons

http://agrega.educacion.es/galeriaimg/e1/es_20080430_1_5024486/es_20080430_1_5024486_captured.jpg

Administración subcutánea en cuidados paliativos

“Bolos”

- ❑ Efecto discontinuo
- ❑ Pequeños volúmenes
- ❑ Mejor efecto para el dolor agudo
- ❑ Más manipulaciones
- ❑ Menor coste

Perfusión subcutánea

- ❑ Niveles plasmáticos uniformes
- ❑ Volúmenes más grandes
- ❑ Peor efecto en dolor agudo
- ❑ Evita manipulaciones
- ❑ Se pueden mezclar fármacos
- ❑ Coste elevado

Administración subcutánea en cuidados paliativos

□ Principales fármacos:

- Morfina
- Hioscina
- Haloperidol
- Midazolam

□ Otros fármacos:

- Metoclopramida
- Bupremorfina
- Dexametasona (no se puede mezclar)
- Ketorolaco
- Fenobarbital
- ondansetrán