# GUÍA DIDÁCTICA PARA PROFESIONALES SOBRE DISPOSITIVOS DE ADMINISTRACIÓN DE INSULINA Y ANÁLOGOS GLP-1

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FARMACIA RURAL (SEFAR)

Autores:

Licenciados en Farmacia. Farmacéuticos rurales comunitarios

Pilar Alloza Ferrer
Iban Asensio Abella
Eva Calatayud Gómez
Tomás Fernández Pérez
Olivia Martínez Monge
Rosa M.ª Morillo Lisa (Coordinadora)
Andrés Corsino Reviriego Morcuende

ISBN: 978-84-617-6544-7
EDITA: Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR)
Noviembre 2016

https://sefar.org.es/
mail: hablaconsefar@sefar.org.es

# "Guía Didáctica para profesionales sobre dispositivos de administración de insulina y análogos GLP-1" de SEFAR

Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR)

# Índice


- Prólogo ..... 8

- Tema 1. Diabetes y tipos de diabetes. ..... 10

1.1. Concepto de diabetes. ..... 10
1.2. Tipos de diabetes. ..... 11
1.2.1. Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1). ..... 11
1.2.1.1. Diabetes tipo 1a o Autoinmune.
1.2.1.2. Diabetes tipo 1b o Idiopática.
1.2.2. Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). ..... 11
1.2.3. Diabetes gestacional. ..... 11
1.2.4. Otros tipos de diabetes. ..... 11
1.2.4.1. Diabetes autoinmunolatente del adulto (LADA) o Diabetes 1.5.
1.2.4.2. Diabetes tipo Mody (Diabetes del adulto de inicio juvenil o diabetes monogénica).
1.2.4.3. Diabetes mitocondrial.

- Tema 2. Tipos de insulina y análogos de la GLP-1. ..... 13

2.1. Insulina. ..... 13
2.1.1. Tipos de insulina. ..... 14
2.1.1.1. Insulinas lentas o basales.
2.1.1.2. Insulinas rápidas o ultrarrápidas.
2.1.1.3. Insulinas de acción intermedia o mixta.
2.2. Análogos de la GLP-1: Liraglutida, Exenatida, Lixisenatida, Albiglutida y Dulaglutida. ..... 16

- Tema 3. Descripción dispositivos de insulina y análogos GLP-1. ..... 17

3.1. Inyecciones de insulina con jeringa. ..... 17
3.2. Plumas reutilizables. ..... 18
3.3. Plumas desechables de insulina, también llamadas coloquialmente “bolis” o “bolígrafos”. ..... 20
3.4. Dosificadores de insulina tipo “Innolet”. ..... 23
3.5. Dispositivos para análogos de la GLP-1. ..... 24
3.6. Viales insulina y análogos GLP-1. ..... 25
3.7. Bombas de insulina. ..... 26

- Tema 4. Glucagón. 27

4.1. ¿Qué dosis debe administrarse?. 27
4.2. ¿Qué hay que hacer para prepararlo e inyectarlo?. 28

- Tema 5. Agujas de insulina. 30

5.1 Tamaño. 30
5.1.1. Largo de la aguja. 30
5.1.2. Diámetro de la aguja. 31
5.2. Esterilización. 31
5.3. Cambio de aguja. 31

- Tema 6. Técnicas de inyección y recomendaciones. 33

6.1. Vía subcutánea. 34
6.1.1. Inyección de insulina con pluma o bolígrafo. 34
6.1.2. Inyección de análogos de la GLP-1 con dispositivos tipo pen. 35
6.1.2.1. Exenatida.
6.1.2.2. Albiglutida.
6.1.2.3. Dulaglutida y Liraglutida. 38
6.2. Longitud agujas recomendadas. 38
6.3. Áreas de inyección de insulina. 39
6.4. Complicaciones.

- Tema 7. Determinaciones de glucemia: Valores referencia según edad, ajustes dosis insulina y factor de sensibilidad. 40

40
7.1. Criterios de control glucémico. 42
7.2. Criterios de control en el paciente anciano.
7.3. Factor de sensibilidad a la insulina. Modificación de las 43
insulinas basales. 43
7.3.1. Factor de sensibilidad a la insulina (FSI). 43
7.3.2. Modificación de las insulinas basales.
7.3.3. Normas generales para ajustar la pauta base de la insulina. 44

- Tema 8. Almacenamiento, conservación, transporte y eliminación. 45

  8.1. Almacenamiento y conservación. 45
  8.2. Transporte. 45
  8.3. Eliminación de los distintos dispositivos de insulina. 46

- Tema 9. Problemas comunes al inyectar. 47

  9.1. Dolor. 47
  9.2. Sangrado o hematoma. 48
  9.3. Fuga de insulina después de la inyección. 48
  9.4. Lipodistrofias. 48
  9.5. Otros. 48

- Tema 10. Mitos y preguntas más frecuentes. 49

  10.1. Inyectar insulina, ¿es siempre doloroso? 49
  10.2. Si comienzo a inyectarme insulina, ¿será para toda la vida? 50
  10.3. ¿Necesito insulina porque mi diabetes ha empeorado y estoy más enfermo que los que sólo toman pastillas? 50
  10.4. ¿La insulina aumenta mi peso? 50
  10.5. ¿La insulina causa complicaciones como ceguera? 50
  10.6. El tratamiento con insulina, ¿me "complicará la vida"? 51
  10.7. ¿Debo de seguir un régimen de comida especial cuando uso insulina? 51
  10.8. ¿Con insulina se producen más episodios de hipoglucemia? 51
  10.9. ¿Hay que limpiar la aguja y la piel con alcohol? 52
  10.10. ¿Hay que hacer un pliegue para inyectar? 52
  10.11. ¿Hay que guardar la insulina siempre en el frigorífico? 52
  10.12. ¿Existe relación entre depresión y diabetes? 53

- Bibliografía. 54

Agradecimiento especial :

Dra. Dña. Visitación Álvarez de Frutos,
Jefa de Sección de Endocrinología del Hospital Universitario de Guadalajara, por su revisión de la guía didáctica.

D. Jesús Aguilar Santamaría,
Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, por prologar ésta obra.

## PRÓLOGO

Según la Federación Española de Diabetes (FEDE) la cifra de diabéticos en España se sitúa cerca de los 6 millones de personas, cifra que según sus estimaciones continuará creciendo. Estos pacientes, como sucede en gran parte de las patologías, presentan un alto grado de incumplimiento tanto de los tratamientos farmacológicos como de estilos de vida. Esta falta de adherencia desemboca en un empeoramiento de la salud del paciente y genera importantes costes al sistema sanitario.

El farmacéutico comunitario responde a este reto global de mejora de la adherencia y la diabetes es un ejemplo de ello. Una enfermedad en la que tan importante es un correcto seguimiento de los tratamientos, como una alimentación y hábitos saludables o un uso adecuado de los dispositivos de administración de insulina. Una respuesta activa que el farmacéutico ofrece mediante la prestación de Servicios Profesionales Farmacéuticos Asistenciales (SPFA).

Los Servicios Profesionales Farmacéuticos, según la definición de Foro de Atención Farmacéutica en Farmacia Comunitaria, son aquellas actividades sanitarias prestadas por un farmacéutico comunitario que emplea sus competencias para la prevención de la enfermedad y la mejora de la salud, tanto de la población como la de los destinatarios de los medicamentos y productos sanitarios, desempeñando un papel activo en la optimización del proceso de uso y de los resultados de los tratamientos.

En el caso de la diabetes, cuyas consecuencias clínicas y de morbi-mortalidad son muy importantes, la intervención del farmacéutico con la prestación de estos Servicios puede generar numerosos beneficios. En primer lugar mediante la detección precoz y el cribado, pero también elevando los índices de adherencia a los tratamientos farmacológicos. Además, como educador sanitario el farmacéutico puede promover hábitos de vida saludable que eviten el deterioro físico del paciente diabético o formar en el manejo de los dispositivos de administración de insulina, objeto de esta obra.

La farmacia vive un momento de cambio, en el que estamos apostando por potenciar nuestra intervención como profesionales sanitarios para mejorar los resultados en salud, desarrollando servicios asistenciales en torno a los medicamentos y a la Salud Pública. En este objetivo, es necesario que estemos preparados y continuemos actualizando nuestros conocimientos y habilidades.

Este es el objetivo de esta "Guía didáctica para profesionales sobre el manejo de dispositivos de administración de insulina y análogos GLP-1", que tienes en tus manos y que ha sido elaborada con calidad y rigor por la Sociedad España de Farmacia Rural (SEFAR). Una guía que pone a disposición de todos los farmacéuticos para que puedan contribuir a que los pacientes diabéticos utilicen mejor estos dispositivos y, en consecuencia, obtengan un mejor resultado del tratamiento.

Una excelente obra que se suma a otras iniciativas sobre diabetes lideradas por el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, como la acción incluida en el Plan Estratégico para el Desarrollo de la Atención Farmacéutica, en el que se inscribieron más de 4.000 farmacéuticos y 12.000 pacientes. Más recientemente hemos presentado el curso "Farmacia asistencial a pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico", cuyo objetivo es mejorar el conocimiento de los farmacéuticos sobre los fármacos antidiabéticos y la atención a los pacientes.

Sin duda que esta guía de SEFAR contribuirá también a mejorar la asistencia sanitaria que reciben los diabéticos de los 48.000 farmacéuticos que trabajan en las 22.000 farmacias comunitarias. Una red de farmacias que en un 64% de los casos se encuentran fuera de las capitales de provincia, existiendo 2.000 en municipios de menos de mil habitantes. En estos núcleos la farmacia y el farmacéutico rural desarrollan una labor fundamental, al ser en muchas ocasiones el único profesional de la salud y la única estructura sanitaria disponibles. Precisamente siete de estos farmacéuticos son los autores de esta guía, trabajo por el que les felicito a ellos y os animo a utilizar a todos. Enhorabuena.

Jesús Aguilar Santamaría
Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos

# TEMA 1

## DIABETES Y TIPOS DE DIABETES

### 1.1 CONCEPTO DE DIABETES

Definimos la **Diabetes Mellitus** como el trastorno metabólico de múltiples etiologías caracterizadas por hiperglucemia crónica y trastornos en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, resultado de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la misma o en ambas.

La **insulina** es una hormona peptídica constituida por dos cadenas, la A (21 aminoácidos) y la B (30 aminoácidos), unidas por un puente disulfuro. Es sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans. Se une a receptores específicos presentes en tejidos sensibles a la insulina, como hígado, tejido adiposo y músculo fundamentalmente. En la DM, el déficit absoluto o relativo de insulina impide que la glucosa pase de la sangre a los órganos. Esto provoca que la glucosa se acumule en sangre produciendo hiperglucemia. Cuando ésta hiperglucemia es >180 mg, el organismo no es capaz de retener dicha glucosa ya que se sobrepasa la capacidad de reabsorción renal de glucosa y la glucosa se pierde por orina (Glucosuria). Por otra parte, la insulina también afecta al metabolismo de las proteínas y lípidos:

**Glúcidos:** Disminuye la glucemia sanguínea, favoreciendo la captación de la glucosa y su utilización, bien por glucolisis o por estimulación de la glucogenosíntesis. Inhibe la gluconeogénesis hepática.

**Lípidos:** Disminuye la movilización de lípidos por inhibición de la lipasa del adipocito. Favorece el transporte de los glúcidos y su acumulación en el tejido adiposo, al estimular a la lipoproteín-lipasa. Al aumentar los niveles de ácidos grasos y glicerol en el adipocito, estimula el depósito de triglicéridos. Inhibe además la beta-oxidación.

**Proteínas:** Favorece la captación de aminoácidos y la síntesis de proteínas.

Las cifras elevadas de glucemia, producen complicaciones a corto y a largo plazo.

## 1.2. TIPOS DE DIABETES

### 1.2.1. DIABETES MELLITUS TIPO 1 (DM1)

Es una enfermedad metabólica que cursa con déficit prácticamente total de insulina y cursa con alteraciones en el metabolismo de lípidos y proteínas. Aparece antes de los 30 años.

#### 1.2.1.1. DIABETES TIPO 1 A o AUTOINMUNE

Es una enfermedad autoinmune y cursa con destrucción de las células beta pacreáticas.

#### 1.2.1.2 DIABETES TIPO 1 B o IDIOPÁTICA

Es una enfermedad que cursa con la destrucción celular beta pero sin autoinmunidad detectada ni susceptibilidad genética.

### 1.2.2. DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2)

La DM tipo 2 se caracteriza por ser una enfermedad más compleja en la que se asocian distintos factores: resistencia a la insulina, déficit de producción de insulina, exceso de glucagón, disminución de la producción de incretinas.... Por esta razón con frecuencia aparece asociada a obesidad, hipertensión arterial (HTA), dislipemia mixta, síndrome metabólico y alto riesgo cardiovascular.

Éste tipo de diabetes ocurre más frecuentemente en adultos.

### 1.2.3. DIABETES GESTACIONAL

Es la diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo (ADA enero /2016),definido así para diferenciar de las DM2 que se diagnostican en el primer trimestre y cursa con un déficit de adaptación a la insulinorresistencia producida durante el embarazo.

Afecta al 10 % de los embarazos aproximadamente y tiene un riesgo de DM tipo 2 (30-60%) en el futuro.

Este tipo de diabetes aumenta el riesgo de sufrir complicaciones como: problemas neonatales, sufrimiento fetal, macrosomía, muerte súbita, partos por cesárea y posibilidad de malformaciones fetales (muy infrecuentes en pacientes que no presentan DM pregestacional).

### 1.2.4. OTROS TIPOS DE DIABETES

#### 1.2.4.1. DIABETES AUTOINMUNOLATENTE DEL ADULTO (LADA) ó DIABETES 1.5

Es un tipo de diabetes que aparece entre la tipo 1 y la tipo 2.

Afecta más frecuentemente a los adultos entre 30-50 años pero puede aparecer a cualquier edad

Tiene características genéticas, inmunes y metabólicas (como la tipo 1) y presenta rápida evolución hacia la insulinodependencia.

Afecta alrededor de un 10% de las personas con diabetes que en un principio no requieren insulina,

### 1.2.4.2. DIABETES TIPO MODY (DIABETES DEL ADULTO DE INICIO JUVENIL O DIABETES MONOGÉNICA)

Es debida a mutaciones de genes de factores de transcripción o de glucokinasa. Son defectos monogénicos con una herencia autosómica dominante, pero con distinta penetrancia. Esto hace que las manifestaciones clínicas sean muy variadas, y con frecuencia se diagnostican de DM 1 o 2 en función de la edad a la que se diagnostican. Su denominador común es una secreción defectuosa de insulina y en general comienza a edades precoces como la tipo 1, pero su comportamiento clínico, es más parecido a la DM tipo 2.

### 1.2.4.3. DIABETES MITOCONDRIAL

Se caracteriza por la existencia de antecedentes maternos de diabetes y aparece sobre los 40 años. Suele ser leve y cursa con sordera neurosensorial. Evoluciona hacia la insulinodependencia.

## TABLA COMPARATIVA TIPOS DIABETES

| DIABETES | DM1 | DM2 | MODY | LADA |
|---|---|---|---|---|
| Edad frecuente | < 30 años | > 35 años | < 25 años | 30-50 años |
| Insulinodependiente | Sí | No | Depende | No/sí |
| Antidiabéticos orales | No | Sí | Sí | Depende |
| Padres afectados | 0-1 | 1-2 | 1 | No |
| Obesidad | No | Sí | No relaciona con la DM | No |
| Inmunogenicidad | Sí | No | Inusual | Sí |
| Lípidos | Normal | HDL bajo TG altos | Normal | HDL bajo TG altos |
| Síndrome metabólico | Similar resto población | 80-90% | Similar resto población | Similar resto población |
| Prevalencia | 5-10% | 90% | 2-5% | 10% |

*Fuente: Elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR)*

# TEMA 2

## TIPOS DE INSULINA Y ANÁLOGOS GLP-1

### 2.1. INSULINA

Cuando la dieta sola no es suficiente, ni tampoco la administración de hipoglucemiantes orales, debe recurrirse a la insulina como complemento de la dieta.

La primera inyección de insulina a un joven de 14 años cuya diabetes se consideraba terminal fue el 11 de enero de 1922, en la Universidad de Toronto (Canadá), por los científicos F. G. Banting y Charles H. Best. Estos dos científicos recibieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina.

*ANTES DE INSULINA* *DESPUÉS DE INSULINA*

*Fuente: Laboratorio Lilly*

Actualmente sólo se dispone de insulina para administración por vía parenteral, ya sea subcutánea (sc) intramuscular (im) o intravenosa (iv). Nunca se ha conseguido una insulina oral.
Hay distintos tipos de insulina, según el tipo de molécula:

1. Insulina Humana
2. Análogo de insulina

Dentro de éstas, existen las de acción rápida o lenta

TIEMPOS DE ACCIÓN

a. INICIO.

Es el tiempo transcurrido desde que se inyecta la insulina hasta que llega al torrente sanguíneo y comienza su efecto hipoglucemiante.

b. PICO MÁXIMO DE ACCIÓN.

Es el tiempo en el que la insulina produce su mayor efecto hipoglucemiante.

c. DURACIÓN DE ACCIÓN.

Es el tiempo que transcurre desde que se administra la insulina hasta que deja de ejercer su efecto hipoglucemiante.

### 2.1.1 TIPOS DE INSULINA

Según su acción:

1. Lenta o basal.
2. Rápida.
3. Ultrarrápida.
4. Intermedia.
5. Mixta.

Las indicaciones sobre su dosificación deben ser dadas por el médico, teniendo en cuenta la evolución de la enfermedad según el paciente, y deben ser corregidas con el tiempo, con el objetivo principal de evitar complicaciones, manteniendo la normoglucemia, sin llegar a la cetosis, y evitando la hipoglucemia, provocada por excesivas dosis de insulina en comparación con las requeridas por el organismo.

#### 2.1.1.1. INSULINAS LENTAS O BASALES.

Son aquellas que inyectamos una o dos veces al día.

Su función es la de mantener los niveles de glucosa estables a través de una liberación lenta y continua de insulina, permitiendo al paciente una libertad de horarios en su plan de alimentación y un mejor control de las glucemias.

Se suele administrar en dosis única por la noche para evitar también el fenómeno del Alba o Somogyi, (en la DM tipo 1: se produce porque, por procesos hormonales, se generan picos glucémicos inesperados sobre las 5 ó 6 de la madrugada, en la DM tipo 2 se produce hiperglucemia basal por la resistencia hepática a la insulina), pero se puede administrar en cualquier momento del día ( la decisión de cuándo ponerla la toma el médico de forma consensuada con el paciente).

El médico pauta la dosis de insulina y el paciente realiza un autocontrol de la enfermedad corrigiendo los niveles de hiperglucemia según pauta de su endocrino.

#### 2.1.1.2. INSULINAS RÁPIDAS O ULTRARRÁPIDAS.

Se utilizan para evitar la hiperglucemia derivada de la ingesta (se inyecta antes de las comidas) o para

corregir las hiperglucemias. Su dosis depende del tipo de alimento y del índice glucémico de los alimentos que ingerimos y de la glucemia del paciente.

Debemos recordar que al inyectar este tipo de insulinas, debemos esperar al menos 3 horas (en ultrarrápidas) para volver a inyectarla ya que éstas producen bajadas rápidas de glucosa y se puede solapar una inyección con otra provocando una hipoglucemia severa.

### 2.1.1.3. INSULINAS DE ACCIÓN INTERMEDIA O MIXTA

Las insulinas de acción intermedia son empleadas como insulinas lentas o basales, aunque a diferencia de las anteriores suelen inyectarse 3 veces al día, ya que la duración de su acción es más reducida.

Las insulinas mixtas, son mezclas preestablecidas de insulinas de acción ultrarrápida, rápida e intermedia.

TABLA ACCIÓN INSULINAS

| TIPO | INSULINA | MARCA COMERCIAL | INICIO ACCIÓN (MINUTOS) | PICO MÁXIMO (HORAS) | DURACIÓN (HORAS) |
|---|---|---|---|---|---|
| ULTRARRÁPIDA | Aspart (análogo) | Novorapid ® | 10-20 | 1-3 | 1-5 |
| | Lispro (análogo) | Humalog 100 ® | 10 | 0,5-1,5 | 2-5 |
| | | Humalog 200 ® | 10 | 0,5-1,5 | 2-5 |
| | Glulisina (análogo) | Apidra ® | 15 | 55 min | 1,5-5 |
| RÁPIDA | Humana o regular | Actrapid ® | 30-45 | 1-3 | 5-8 |
| | Humana | Humulina regular ® | 30-45 | 1-3 | 5-8 |
| INTERMEDIA | NPH (isofánica) Humana | Humulina NPH ® | 1 horas | 2-8 | 18-20 |
| | NPH (isofánica) Humana | Insulatard ® | 1,5 horas | 4-12 | 24 |
| | Lispro Protamina(NPL) | Humalog Basal®* | 1-2 horas | 4-8 | 18-24 |
| LENTA | Glargina 100 (análogo) | Lantus ® | Estabilización 2-4 días | Meseta 5-18 h | 18-36 |
| | Detemir (análogo) | Abasaglar ® Levemir ® | Estabilización 2-3 dosis | Meseta 6-8 h | 24 |
| | Glargina 300 (análogo) | Toujeo 300 ® | Estabilización 2-4 días | Meseta 5-24 h | 18-36 |
| | Degludec Análogo | Tresiba® | Estabilización 2-4 días | Meseta 8-36 h | >42h |
| MIXTA | 30 rápida 70 intermedia | Humulina 30:70 ® | 30 | 1-8 | 14 |
| | 25 rápida 75 intermedia | Humalog Mix 25 ® | 15 | 0,5-1,2 | 15 |
| | 50 rápida 50 intermedia | Humalog Mix 50 ® | 15 | 0,5-1,2 | 15 |
| | 30 rápida 70 intermedia | Mixtard 30 ® | 30 | 2-8 | 24 |
| | 30 rápida 70 intermedia | Novomix 30 ® | 10-20 | 1-4 | 24 |
| | 50 rápida 50 intermedia | Novomix 50 ® | 10-20 | 1-4 | 14-24 |
| | 70 rápida 30 intermedia | Novomix 70 ® | 10-20 | 1-4 | 14-24 |

** Baja comercialización en España desde junio 2016*

*Fuente: Elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

## 2.2. ANÁLOGOS DE LA GLP-1: LIRAGLUTIDA, EXENATIDA, LIXISENATIDA, ALBIGLUTIDA Y DULAGLUTIDA.

Actúan como agonistas de los receptores de esta molécula y comparten sus efectos farmacológicos.

Liraglutida, exenatida y lixisenatida son análogos obtenidos por tecnología de DNA-recombinante de la incretina GLP-1 (péptido 1 similar al glucagón),

La secuencia de aminoácidos de Exenatida se solapa parcialmente con la del GLP-1 humano. Se ha demostrado in vitro que exenatida se une y activa el receptor conocido de GLP-1 humano, su mecanismo de acción está mediado por el AMP cíclico y/u otras vías de señalización intracelular.

Lixisenatida es un análogo de la GLP-1 que potencia la secreción de insulina dependiente de la glucosa por las células beta pancreáticas. Liraglutida presenta un 97% de analogía con GLP-1.

La albiglutida es una proteína de fusión, constituida por un fragmento de albúmina y una secuencia de 30 aminoácidos del GLP-1, obtenido por tecnología de DNA-recombinante en S. cerevisiae.

Dulaglutida está constituida por dos moléculas homólogas en un 90% a la incretina GLP-1 (péptido 1 similar al glucagón), Ambas moléculas de homólogo de GLP-1 se unen mediante un pequeño péptido a la fracción Fc de una molécula de IgG4 humana modificada.

Las incretinas forman parte de un sistema endógeno implicado en la regulación fisiológica de la glucemia. Son liberadas en el intestino de forma continua a lo largo del día, incrementándose sus niveles en respuesta a la presencia de comida. Su efecto produce un incremento glucosa-dependiente de la síntesis y liberación de insulina por parte de las células beta pancreáticas. Según se reducen los niveles de glucemia, disminuye la liberación de insulina, motivo por el cuál no parecen dar lugar a hipoglucemia significativa, frente a otros secretagogos de insulina como las sulfonilureas. Los análogos GLP-1 no dan lugar a reducción de la glucemia en personas sin hiperglucemia.

Adicionalmente, el GLP-1 reduce la secreción de glucagón por las células alfa pancreáticas, principal hormona hiperglucemiante y que se encuentra elevada en pacientes con diabetes tipo 2, reduciendo la liberación de glucosa hepática. El aumento del cociente insulina/glucagón durante la hiperglucemia, disminuye la liberación hepática de glucosa en la fase postpandrial o en ayunas, consiguiendo una reducción de la glucemia. Por otro lado, enlentecen el vaciado gástrico, reduciendo la velocidad de absorción de la glucosa de los alimentos.

Finalmente se ha relacionado con una reducción del peso corporal, posiblemente debido a una disminución del apetito.

TABLA ACCIÓN ANÁLOGOS DE LA GLP-1

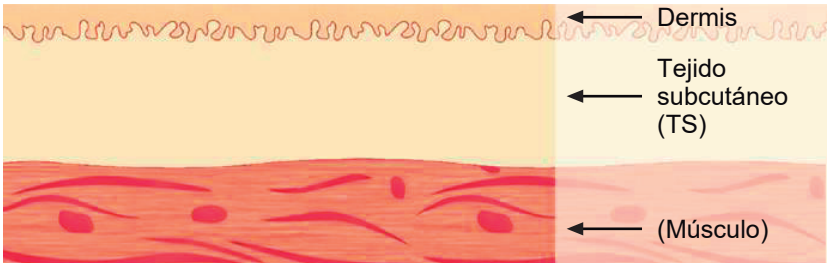
| ANÁLOGO DE LA GLP-1 | MARCA COMERCIAL | DOSIS INICIAL (mg/día) | DOSIS MÁXIMA | DURACIÓN ACCIÓN (h) |
|---|---|---|---|---|
| ALBIGLUTIDA | EPERZAN ® | 30 mg/semana | 50 mg/semana | 7 días |
| DULAGLUTIDA | TRULICITY ® | 1,5 mg/semana | 1,5 mg/semana | 7 días |
| EXENATIDA | BYETTA ®<br>BYRUDEON ® | 5-10 mcg<br>2 | 20 mcg<br>2 mg | <12<br>7 días |
| LIRAGLUTIDA | VICTOZA ® | 0,6 | 1,8 mg | 24 |
| LIXISENATIDA | LYXUMIA ® | 10 mcg | 20 mcg | 24 |

*Fuente: Elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

# TEMA 3

## DESCRIPCIÓN DISPOSITIVOS DE INSULINA Y ANÁLOGOS GLP-1

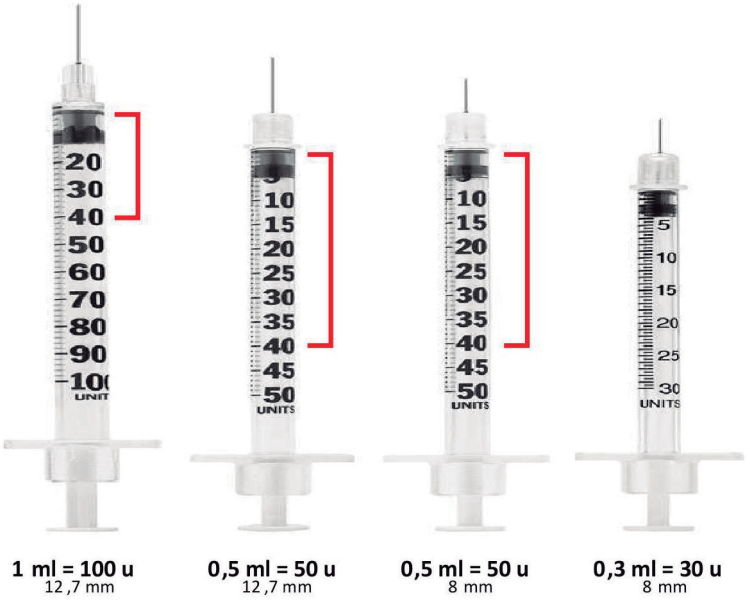
Cualquier sistema de inyección de insulina debe aplicarse en el tejido subcutáneo y no en el músculo para una correcta absorción:




*Fuente: Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios. BD Medical Diabetes Care. www.bd.com/es*

### 3.1. INYECCIONES DE INSULINA CON JERINGA

Las jeringas están calibradas para administrar insulina a concentración 100 Unidades internacionales por cada mililitro, encontrándose jeringas de 0.3 ml (30 U.I.), 0.5 ml. (50 U.I.) y 1ml (100 U.I.)

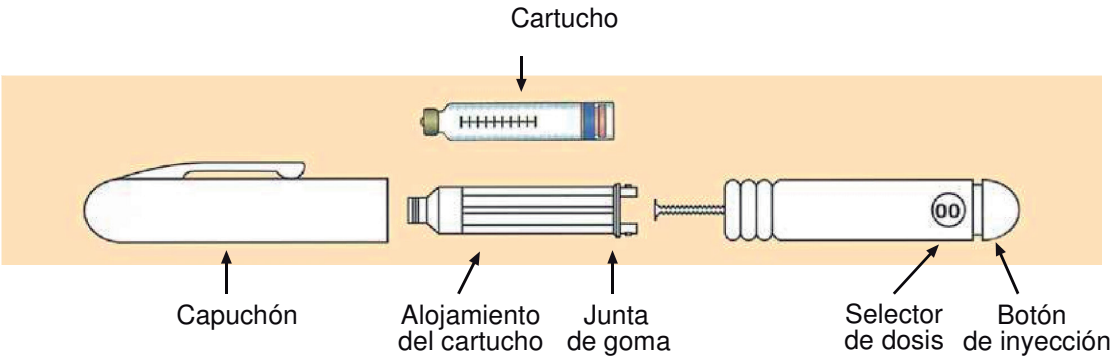



*Fuente: Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios. BD Medical Diabetes Care. www.bd.com/es*

## 3.2. PLUMAS REUTILIZABLES.

Son una evolución de las jeringas y están destinadas a aplicar las cantidades necesarias de insulina.

Constan de un capuchón protector, alojamiento del cartucho, selector de dosis y botón de inyección.




*Fuente: Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios. BD Medical Diabetes Care. www.bd.com/es*

Los cartuchos contienen 1,5 ml. ó 3 ml. de insulina a la concentración deseada y pueden cambiarse por otro nuevo una vez agotado el cartucho, o una vez que ha transcurrido el plazo determinado por el fabricante, desde su apertura.

| DISPOSITIVO | MARCA | INSULINA | LABORATORIO | CONCENTRACIÓN |
|---|---|---|---|---|
| JunioSTAR ® | Lantus ® | Glargina | Sanofi | Cartuchos recargables 100 UI/ml |
| | Apidra ® | Glulisina | Sanofi | Cartuchos recargables 100 UI/ml |
| NovoPen Echo ® | Novorapid Penfill ® | Aspart | Novo Nordisk | Cartuchos recargables 100 UI/ml |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

Ambos dispositivos liberan insulina en incrementos de 0,5 unidades de dosis de forma exacta.

Es de gran utilidad en personas muy sensibles a la insulina o para pequeñas correcciones post-pandriales.

Algunos incorporan una función de memoria que registra la dosis y el tiempo transcurrido desde la última aplicación.

Estos cartuchos no se deben utilizar con ninguna otra pluma reutilizable, ya que la exactitud de la dosis está únicamente comprobada con las plumas citadas.

*Fuente: Laboratorio NovoNordisk .Dispositivo NovoPen Echo ®.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Apidra Juniostar®.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Lantus Juniostar®.*

En España la primera pluma la suministra gratuitamente el facultativo especialista. Los cartuchos se adquieren en las farmacias comunitarias.

## 3.3. PLUMAS DESECHABLES DE INSULINA, TAMBIÉN LLAMADAS COLOQUIALMENTE "BOLIS" O "BOLÍGRAFOS"

Son plumas con el mismo mecanismo que las reutilizables pero cargadas con insulina a concentración entre 100 UI y 300 UI por cada mililitro. Una vez agotada la insulina de la pluma o transcurrido el plazo determinado por el fabricante, desde su apertura, no se pueden volver a utilizar.

Los últimos dispositivos comercializados nos aportan mayor seguridad y comodidad en la aplicación. Todos los modelos de la tabla permiten corregir dosis girando en sentido contrario.

| TIPO DISPOSITIVO | INSULINA | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|
| FLEXPEN | Isofánica humana | INSULATARD ® | 100 UI/ml | Novo Nordisk |
| | Aspart | NOVORAPID ® | 100 UI/ml | |
| | Detemir | LEVEMIR ® | 100 UI/ml | |
| | Aspart/Aspart Protamina | NOVOMIX 30 ® | 30/70 100 UI/ml | |
| | Aspart/Aspart Protamina | NOVOMIX 50 ® | 50/50 100 UI/ml | |
| | Aspart/Aspart Protamina | NOVOMIX 70 ® | 70/30 100 UI/ml | |
| KWIKPEN | Isofánica humana | HUMULINA NPH ® | 100 UI/ml | Lilly |
| | Humana/isofánica | HUMULINA 30:70 ® | 30/70 100 UI/ml | |
| | Lispro | HUMALOG KWIKPEN 100® | 100 UI/ml | |
| | Lispro | HUMALOG 200 ® | 200 UI/ml | |
| | Lispro Protamina | HUMALOG MIX 25 KWIKPEN ® | 25/75 100 UI/ml | |
| | Lispro Protamina | HUMALOG MIX 50 KWIKPEN ® | 50/50 100 UI/ml | |
| | Glargina | ABASAGLAR ® | 100 UI/ml | |
| SOLOSTAR | Glargina | LANTUS ® | 100 UI/ml | Sanofi |
| | Glulisina | APIDRA ® | 100 UI/ml | |
| | Glargina | TOUJEO ® | 300 UI/ml | |
| FLEXTOUCH | Degludec | TRESIBA ® | 100 UI/ml | Novo Nordisk |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

*Fuente: Laboratorio NovoNordisk. Dispositivos FLEXPEN ®.*

*Fuente: Laboratorio Novonordisk. Dispositivo FLEXTOUCH ® (dispositivo mejorado de Flexpen: más cómodo y más fácil manejo).*

*Fuente: Laboratorio Lilly. Dispositivo Humalog 100 KwikPen®.*

*Fuente: Laboratorio Lilly. Dispositivo Humalog 200 KwikPen®.*

*Fuente: Laboratorio Lilly. Dispositivo Abasaglar KwikPen®.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Lantus Solostar®.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Apidra Solostar®.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Toujeo Solostar®.*

## 3.4. DOSIFICADORES DE INSULINA TIPO "INNOLET"

Son dispositivos de mayor tamaño que las plumas, de fácil manejo, para que las personas con problemas de visión y/o temblor en las manos puedan utilizarlo. Su mecanismo de funcionamiento es similar al de las plumas.

*Fuente: Laboratorio Novonordisk. Dispositivo Levemir Innolet®.*

| DISPOSITIVO INSULINA | PRINCIPIO ACTIVO | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|
| INNOLET | Humana | ACTRAPID ® | 100 UI/ml | Novo Nordisk |
| | Humana/isofánica | MIXTARD 30 ® | 30/70 100 UI/ml | |
| | Detemir | LEVEMIR ® | 100 UI/ml | |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

## 3.5. DISPOSITIVOS PARA ANÁLOGOS DE LA GLP-1

Hay dispositivos, que van apareciendo, que contienen principios activos hipoglucemiantes, como por ejemplo los agonistas del receptor GLP-1 en formato pen:

| DISPOSITIVO ANÁLOGO GLP-1 | PRINCIPIO ACTIVO | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | POSOLOGÍA | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|---|
| PEN | LIRAGLUTIDA | VICTOZA ® | 6 mg/ml | cada 24 horas | Novo Nordisk |
| PEN | EXENATIDA | BYETTA 5 ® **<br>BYETTA 10 ® ** | 5 mcg/dosis<br>10 mcg/dosis | cada 12 horas<br>cada 12 horas | Astra Zeneca |
| PEN | ALBIGLUTIDA | EPERZAN 30 ®<br>EPERZAN 50 ® | 30 mg/dosis<br>50 mg/dosis | semanal<br>semanal | Glaxo SmithKline |
| PEN | LIXISENATIDA | LYXUMIA 10 ®<br>LYXUMIA 20 ® | 10 mcg/ dosis<br>20 mcg/ dosis | cada 24 horas<br>cada 24 horas | Sanofi |
| PEN | EXENATIDA | BYDUREON PEN ®<br>BYDUREON ® | 2 mg /dosis | semanal | Astra Zeneca |
| PEN | DULAGLUTIDA | TRULICITY 0,75 ®*<br>TRULICITY 1,5 ® | 0,75 mg/dosis<br>1,5 mg/dosis | semanal<br>semanal | Lilly |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

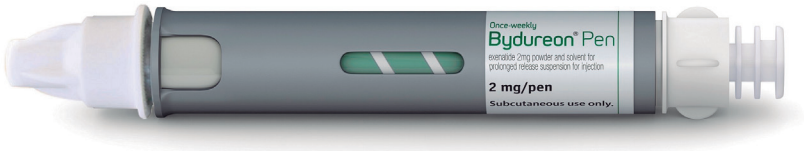
**No financiado. Indicado solo en monoterapia y mayores de 75 años*

***Bydureon® tiende a sustituir a Byetta® por su mejor formulación y posología*

*Fuente: Laboratorio Novonordisk. Dispositivo Victoza®.*

*Fuente Laboratorio Astra Zéneca. Dispositivo Byetta 5® y Byetta 10®.*

*Fuente: Laboratorio Glaxo SmithKline. Dispositivo Eperzan 30® y Eperzan50®*




*Fuente: Laboratorio Astra Zeneca Dispositivo Bydureon Pen ®*
*El dispositivo Bydureon ® viales está siendo sustituido por Bydureon Pen ®, de más fácil manejo*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Lyxumia 10 ® primera dosis.*

*Fuente: Laboratorio Sanofi. Dispositivo Lyxumia 20 ® resto dosis.*

*Fuente: Laboratorios Lilly. Dispositivo Trulicity 1,5 ®.*
*Pluma preparada para ser administrada sin necesidad de reconstituir o purgar.*

## 3.6. VIALES INSULINA Y ANÁLOGOS GLP-1

Son insulinas para inyección que se comercializan en viales de 10 ml. No están financiados excepto HUMALOG ® y BYDUREON ®.

| DISPOSITIVO | INSULINA | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|
| VIALES | Humana<br>Isofánica humana<br>Humana/isofánica<br>Aspart | ACTRAPID ®<br>INSULATARD ®<br>MIXTARD 30 ®<br>NOVORAPID ® | 100 UI/ml<br>100 UI/ml<br>30/70 100 UI/ml<br>100 UI/ml | Novo Nordisk |
| VIALES | Lispro<br>Isofánica humana<br>Humana<br><br>Humana/isofánica | HUMALOG ®<br>HUMULINA NPH ®<br>HUMULINA REGULAR 100 ®<br>HUMULINA 30:70 ® | 100 UI/ml<br>100 UI/ml<br>100 UI/ml<br><br>30/70 100 UI/ml | Lilly |
| VIALES | Glargina | LANTUS ® | 100 UI/ml | Sanofi |

| DISPOSITIVO | ANÁLOGO GLP-1 | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|
| VIALES | Exenatida | BYDUREON ® | 2 mg /vial | Astra Zéneca |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

## 3.7. BOMBAS DE INSULINA

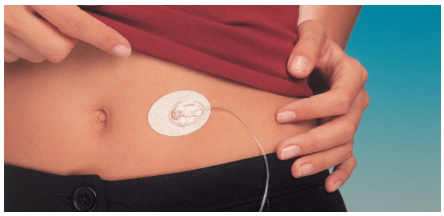
Una bomba de insulina es un pequeño dispositivo que suministra un flujo constante de insulina rápida, según las necesidades del paciente. El paciente puede ordenar inyecciones adicionales antes de la ingesta y/o para corregir la hiperglucemia.

La bomba funciona almacenando insulina en un recipiente especial y administrando a través de un catéter y una cánula que se implantan en el tejido subcutáneo. Deben seguir monitorizándose los niveles de glucosa (alguna bomba lo lleva incorporado).

Las bombas están especialmente indicadas para pacientes con DM inestable, con tendencia a hipoglucemias graves o asintomáticas…: son especialmente adecuadas para niños pequeños, adolescentes, mujeres que desean gestación o embarazadas.

*Fuente: Laboratorio Novalab. mod. Animas VIBE®.*

*Fuente:LaboratorioMedtronic. mod. MiniMed 640G®.*



*Fuente: Laboratorio Roche. mod. Spirit COMBO®.*

| DISPOSITIVO INSULINA | INSULINA RÁPIDA | MARCA COMERCIAL | CONCENTRACIÓN | LABORATORIO |
|---|---|---|---|---|
| BOMBA DE INSULINA | Aspart<br>Humana | NOVORAPID ®<br>ACTRAPID ® | 100 UI/ml<br>100 UI/ml | Novo Nordisk |
| BOMBA DE INSULINA | Lispro | HUMALOG 100 ® | 100 UI/ml | Lilly |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

# TEMA 4

## GLUCAGÓN

Glucagón es una hormona natural que ayuda al hígado a transformar el "glucógeno" en glucosa . La glucosa es liberada en el torrente sanguíneo, lo que hace que el nivel de glucosa en la sangre aumente. Actúa de forma inversa a la insulina.

Se usa de forma inmediata en casos de hipoglucemia de emergencia en niños y adultos con diabetes que se inyectan insulina. Ésta se produce cuando la persona está inconsciente debido a un nivel muy bajo de glucosa en sangre, y no es capaz de tomar glucosa por vía oral.

Hay que asegurarse de que todas las personas que rodean al paciente diabético, familiares, compañeros de trabajo, vecinos o amigos cercanos conozcan el glucagón y sepan dónde se conserva. En el caso de niños, también es importante tener en cuenta que en los colegios tengan glucagón en su botiquín. Hay que enseñar, a todas las personas cercanas a que si el paciente se queda inconsciente, deben utilizar glucagón lo antes posible, y por supuesto, cómo deben administrarlo, ya que el paciente estará inconsciente, no puede hacerlo y necesita ayuda.

### 4.1. ¿QUÉ DOSIS DEBE ADMINISTRARSE?

Adultos: 1 mg por vía subcutánea o intramuscular.

Niños: puede ser usado para el tratamiento de hipoglucemia severa tanto en niños como en adolescentes; se puede administrar 0,5 mg para niños con peso inferior a 25 kg menores de 6-8 años, o 1 mg para niños con peso mayor a 25 kg o mayores de 6-8 años.

En el caso de sobredosis, el paciente puede experimentar náuseas y vómitos, pero debido a la vida media corta del glucagón, estos síntomas serán transitorios.

El glucagón no atraviesa la barrera de la placenta humana. Por lo que puede utilizarse durante el embarazo.

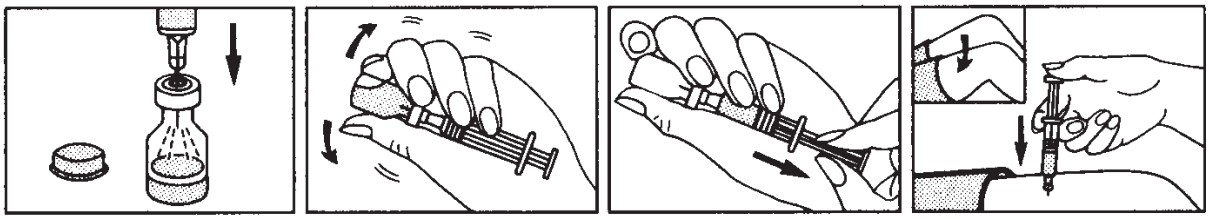
Puede ser utilizado durante la lactancia, ya que la cantidad excretada en la leche materna es muy pequeña, y además se degrada rápidamente en el tracto digestivo por lo que no ejercerá ningún efecto metabólico en el niño.

## 4.2. ¿QUÉ HAY QUE HACER PARA PREPARARLO E INYECTARLO?

Preparar la inyección de glucagón es muy sencillo, ya que se vende en forma de kit que contiene todo lo necesario: jeringa con aguja y el vial necesario.

Hay que introducir el agua que hay en la jeringa en el vial de polvo de glucagón (figura 1), agitar suavemente (figura 2), extraer el contenido total del frasco (figura 3) e inyectar la totalidad (figura 4). La inyección suele hacerse por vía subcutánea (debajo de la piel, como la insulina), pero también puede hacerse por vía intramuscular (como las inyecciones habituales) e incluso no importaría que por accidente se pusiera en vena. El glucagón puede inyectarse por cualquier vía sin ningún riesgo para la persona con diabetes.

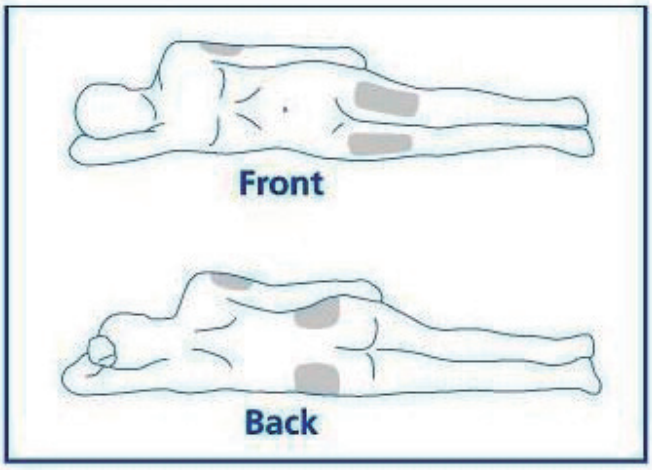
*Figura 1* *Figura 2* *Figura 3* *Figura 4*



*Fuente: Laboratorios Novo Nordisk*

Hay que poner al paciente de lado, para evitar que se ahogue en caso de producirse vómito.

En la imagen se muestran las zonas de inyección.

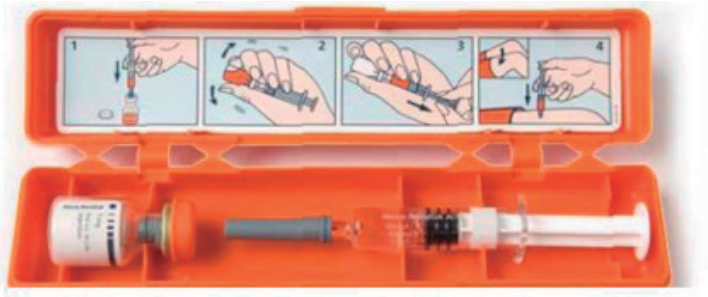



*Fuente: Laboratorios Novo Nordisk*

Si la persona recupera el conocimiento, entonces y nunca antes, hay que darle hidratos de carbono, ya que el efecto del glucagón es muy rápido y podría volver a presentar una hipoglucemia. Si en el transcurso de 10 minutos la persona no ha recuperado el conocimiento y no ha llegado el Servicio de Urgencias, puede repetirse la inyección.

En cuanto al glucagón, algunos puntos que debemos tener en cuenta:

- Conservar en nevera (entre 2º– 8ºC) hasta que se dispensa en la farmacia. El usuario puede conservarlo a temperatura inferior a 25º C durante 18 meses.
- Conservar en el envase original para protegerlo de la luz
- No congelar para prevenir daños en el producto.
- Utilizar inmediatamente después de su preparación. No guarde ningún resto para usarlo más tarde.
- No usar glucagón después de la fecha de caducidad que aparece en el envase. La fecha de caducidad es el último día del mes que se indica.
- No utilizar la solución si, como ocurre raramente, la solución tiene aspecto de gel o si parte del polvo no se ha disuelto adecuadamente.
- No utilizar si falta el capuchón de plástico o éste, está suelto cuando usted recibe el producto.
- El envase y restos del medicamento se deben depositar en el punto SIGRE de una farmacia comunitaria.



*Fuente: Laboratorios Novo Nordisk*

# TEMA 5

## AGUJAS DE INSULINA

### 5.1. TAMAÑO

El tamaño de la aguja se refiere tanto al largo (mm) como al diámetro (galgas o mm).

#### 5.1.1 LARGO DE LA AGUJA

Las agujas para pluma están disponibles en distintos tamaños: pero actualmente lo recomendado es el uso de una aguja lo más corta posible independientemente del IMC del paciente. Realmente se recomiendan por debajo de 6 mm (existen de 6, 5 y 4 mm). En pacientes muy delgados o niños se recomiendan de 4 mm, y si no es posible el uso de la más corta, se recomienda hacer un pinchazo con pliegue.

El objetivo fundamental de la recomendación de agujas cortas, es evitar las inyecciones im, pues da lugar a un efecto errático de la insulina. El pinchazo con pliegue también da lugar a más errores en la inyección.

En las jeringas la aguja recomendada es la de 6 mm, pues tiene que ser algo más larga para que pueda ser cargada la insulina y no llegan bien las de 4 o 5 mm (tiene que atravesar el tapón del vial).

Hay que tener en cuenta que hay que pinchar en la zona subcutánea (debajo de la piel) pero sin llegar al músculo. En el tema 6, se explican las técnicas de inyección, y recomendaciones a la hora de pincharse.

En esta tabla, se puede ver las distintas longitudes de aguja que se deben utilizar, dependiendo de la zona del cuerpo y del IMC (índice de masa corporal) del paciente. Dichas recomendaciones están cambiando ya que actualmente se recomienda más frecuentemente utilizar agujas cortas y sin pellizco (salvo en pacientes muy delgados, que hay que vigilar con mucha precaución la inyección para evitar que se haga im).

| ÁREA DEL CUERPO | CON PELLIZCO | SIN PELLIZCO | IMC |
|---|---|---|---|
| Abdomen | 5 mm<br>8 mm | 5 mm<br>8 mm | < 27<br>> 27 |
| Brazos | 5 mm<br>8 mm | 5 mm<br>8 mm | < 27<br>> 27 |
| Muslos | 5 mm<br>8 mm | 5 mm | < 27<br>> 27 |
| Nalgas | | 5 mm<br>8 mm | < 27<br>> 27 |

El dolor que sienten las personas que se inyectan insulina depende de la dosis de ésta, del punto de inyección, de la cantidad de tejido graso debajo de la piel y de otros factores. Muchos pacientes prefieren agujas pequeñas, pues les parecen más cómodas. Aun así, muchas otras personas, prefieren la aguja larga, pero hay que insistir en la mayor seguridad de las agujas más cortas.

### 5.1.2. DIÁMETRO DE LA AGUJA

El diámetro de las agujas puede expresarse en milímetros (mm) o en Galgas (G). El siguiente cuadro muestra la equivalencia entre milímetros y galgas:

| Milímetros | Galgas |
|---|---|
| 0,50 | 25G |
| 0,45 | 26G |
| 0,40 | 27G |
| 0,36 | 28G |
| 0,33 | 29G |
| 0,30 | 30G |
| 0,25 | 31G |

Cuanto más galgas tiene la aguja menor grosor tiene, es decir, una aguja de 31G es más fina que otra de 27G.

## 5.2. ESTERILIZACIÓN

Las agujas para plumas y jeringas están esterilizadas y etiquetadas según la normativa europea de esterilización por irradación, e incluyen en su envase este símbolo: STERILE R

## 5.3. CAMBIO DE AGUJA

Las agujas son de un solo uso. La reutilización de las agujas puede afectar al control de diabetes y es un riesgo para la salud, además, no ofrece ningún beneficio real a aquellos pacientes, que por comodidad, hábito o razones económicas, reutilizan las agujas.

Este símbolo significa un solo uso según los estándares europeos EN980.
Es parte del etiquetado de los envases que contienen productos estériles de un solo uso como las jeringas o agujas para plumas.

Razones para no reutilizar las agujas

- Las agujas son productos estériles de un solo uso y su esterilidad solo se puede garantizar cuando la aguja es nueva.
- Después de la inyección, la aguja pierde la sustancia lubricante, haciendo que las siguientes inyecciones sean más dolorosas.
- Reutilizar una aguja puede causar la rotura de la punta y que se depositen partículas metálicas en las zonas de inyección.
- Las agujas despuntadas dañan el tejido subcutáneo y producen hematomas y sangrados.
- Las agujas reutilizadas se relacionan con la aparición de lipodistrofias, en las que se produce un endurecimiento e hinchazón del tejido graso causado por la insulina, por lo que si se inyecta insulina en esta zona se puede alterar la absorción de la misma, lo que produce que el control de la glucosa se pueda ver afectado.
- Puede cristalizar el medicamento en el interior y por lo tanto, obstruir la salida de la dosis en la siguiente inyección. La forma más segura de evitar este problema es quitar la aguja después de cada inyección y colocar una nueva en el momento justo de volver a inyectarse.
- Otro problema es la exactitud de las dosis, ya que al mantener la aguja puesta en la pluma entre inyecciones, hay fuga del medicamento, permitiendo que este gotee del cartucho y/o permita la entrada de aire.

*Fuente: Laboratorio Becton Dickinson www.bd.com*

# TEMA 6

## TÉCNICAS DE INYECCIÓN Y RECOMENDACIONES

Cuando a un paciente le prescriben una terapia inyectable con plumas, la primera reacción suele ser negativa, generalmente por el desconocimiento para su aplicación. En este capítulo vamos a intentar aclarar las posibles dudas del paciente y ayudarle a controlar eficazmente su glucemia mejorando su calidad de vida.

El objetivo es conseguir la autonomía total del paciente en la administración del tratamiento.

Las vías utilizadas para la administración de insulina y análogos de la GLP-1 son:

1. Vía subcutánea

Inyecciones con jeringa o pluma de insulina o análogo de la GLP-1.
Bomba de infusión continua de insulina (BICI).

2. Vía endovenosa

Esta vía se utiliza únicamente para la insulina regular (Actrapid®) y los análogos de insulina de acción ultrarrápida (Humalog®, Lispro®, Novorapid® y Apidra®) (en general los análogos no se usan por vía iv, porque no ofrecen ventajas, aunque tampoco producen problemas).

3. Vía intramuscular

Sólo para las insulinas rápidas.

4. Vía peritoneal

Sólo para las insulinas rápidas.

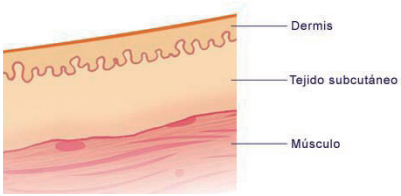
## 6.1. VÍA SUBCUTÁNEA

Antes de administrar la insulina o análogo de la GLP-1 hay que lavarse las manos (la técnica debe ser lo más aséptica posible).

Elegir la zona de punción y limpiarla con agua destilada, no está recomendado usar antisépticos en el caso de insulinas.

Mantener la aguja protegida hasta el momento de realizar la punción.

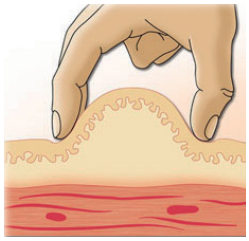
Para la absorción de insulina, los últimos estudios clínicos recomiendan que la insulina sea inyectada en el tejido subcutáneo y no en el músculo o en la dermis.



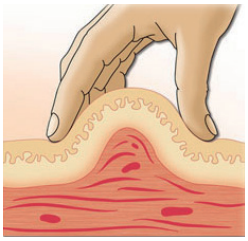

*Fuente: Laboratorio Becton Dickinson (www.bd.com)*

### 6.1.1. INYECCIÓN DE INSULINA CON PLUMA O BOLÍGRAFO

- Si contiene insulinas turbias o mezclas, se debe girar entre las manos 20 veces o moverlo de abajo hacia arriba 10 veces. Se debe confirmar que la mezcla se ha diluido adecuadamente y tiene un aspecto lechoso homogéneo.
- Las insulinas transparentes no necesitan agitarse.
- Colocar la aguja en el dispositivo.
- Purgar la pluma: Marcar dos unidades, presionar el botón de inyección y comprobar que aparece insulina por la punta de la aguja (si no se ve insulina, purgar hasta que se vea insulina salir por la aguja).
- Inyectar la insulina suavemente y mantener el dispositivo 10 segundos antes de sacar la aguja.
- La presión debe ser mantenida en el botón con el pulgar hasta que la aguja se retira de la piel para evitar la aspiración del tejido del paciente en el cartucho.
- Retirar la aguja. Después de su uso, las agujas deben retirarse inmedatamente.
- Soltar el pliegue.
- Presionar con un algodón limpio; no frotar ni masajear, porque se puede modificar la absorción y el tiempo de acción.



Pellizco correcto



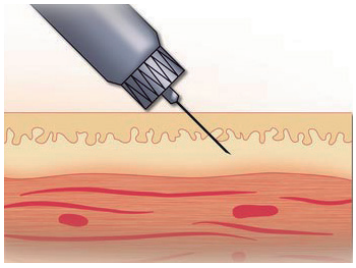
Pellizco incorrecto

*Fuente: Laboratorio Becton Dickinson (www.bd.com)*

Ángulo de inyección

Se recomienda el pinchazo en ángulo de 90° siempre que se disponga de una aguja de longitud adecuada. Las inyecciones en ángulo de 45° pueden reducir el riesgo de inyecciones intramusculares.

En algunos casos, donde el riesgo de inyecciones intramusculares es particularmente alto, se recomienda aplicar la técnica de coger un pellizco e inyectar en ángulo de 45°, utilizando la aguja más corta posible.



*Fuente: Laboratorio Becton Dickinson (www.bd.com)*

## 6.1.2. INYECCIÓN DE ANÁLOGOS DE LA GLP-1 CON DISPOSITIVOS TIPO PEN

### 6.1.2.1. EXENATIDA

#### 6.1.2.1.1. BYDUREON ®

Preparación

1. Sacar el pen de la nevera  al menos 15 min antes y comprobar que no hay partículas en suspensión.

2. Colocar la aguja en el pen o pluma y ponerlos en posición vertical apuntando hacia arriba con la aguja. Girar la rosca inferior en contra de las agujas del reloj hasta oír un clic (desaparecerá color verde).

3. Sujetar el pen por la etiqueta naranja y golpear fuerte con las palmas, mezclando el contenido homogéneamente y sin grumos.

Uso

1. Limpiar la zona seleccionada con agua y jabón o con alcohol.

2. Seguir paso 2 de preparación y ver cómo desaparece color naranja y aparece verde

3. Inyectar bajo la piel y presionar el botón de inyección durante 10 segundos

4. Desechar la aguja y el dispositivo.

#### 6.1.2.1.2. BYETTA®

Preparación

1. Comprobar que no hay partículas en suspensión

2. Colocar la aguja en el pen o pluma y mirar la flecha del dispositivo que apunta la dosis (5 ó 10). Si no aparece la flecha, girar el botón de dosificación hasta que aparezca.

3. Tirar del botón dosificador hasta el tope: aparecerá en la ventana de dosis una flecha apuntando verticalmente.

4. Girar el botón de dosis en el sentido de las agujas del reloj hasta que veas la dosis (5 ó 10).

Uso

1. Presionar el botón con la pluma en posición vertical y la aguja hacia arriba durante 5 segundos hasta que aparezca un triángulo negro en la ventana.

2. Girar el botón hasta que veas la flecha apuntando a la dosis (5 ó 10)

### 6.1.2.2. ALBIGLUTIDA

#### 6.1.2.2.1. EPERZAN®

Preparación

1. Lavarse las manos y sujetar la pluma observando un "1" en la ventana

2. Girar la rosca inferior en contra de las agujas del reloj hasta oír un clic hasta ver un "2" en la ventana

3. Mezclar arriba y abajo el contenido 5 veces sin agitar. Y dejar la pluma con el cartucho transparente hacia arriba durante 15 minutos

Uso

1. Balancear la pluma 5 veces sin agitar: se ve un líquido transparente de color amarillo.

2. Sujetar la pluma con el cartucho transparente hacia arriba y empujar la aguja hasta oír un clic. Eliminar las burbujas con suaves golpecitos.

3. Repetir el paso 2 de la preparación hasta ver el "3" en la ventana a la vez que sale el botón inyector.

4. Limpiar la zona con agua y jabón o con alcohol.

5. Inyectar y pulsar lentamente hasta el fondo durante 5 segundos más.

6. Eliminar aguja y dispositivo.

#### 6.1.2.2.2. LYXUMIA®

Preparación

1. Comprobar que no hay partículas en suspensión, retirar precinto aguja y enroscarla en la pluma

2. Retirar capuchones y conservar

3. Tirar del botón de la base hacia afuera hasta el tope. Aparecerá una flecha en el visor apuntando hacia la aguja.

4. Presionar el botón de inyección de la base de la pluma para eliminar el exceso de líquido hasta el tope durante 5 segundos. El visor cambiará de naranja a blanco y ya estará lista para su uso.

Uso

1. Repetir pasos 1 a 3 de la fase preparación.

2. Limpiar la zona con agua y jabón o con alcohol.

3. Coger un pliegue e inyectar presionando la pluma hasta el tope y se oirá un clic. Mantener 5 segundos.

4. Desechar aguja y dispositivo.

### 6.1.2.3. DULAGLUTIDA y LIRAGLUTIDA

#### 6.1.2.3.1. DULAGLUTIDA: TRULICITY®

Preparación

1. Con la pluma en posición de bloqueo, retirar el capuchón protector de la base y comprobar que el líquido sea transparente e incoloro, y sin partículas en suspensión.

2. Elegir un punto de administración y limpiar la zona con agua y jabón o con alcohol.

3. Colocar la base transparente de la pluma sobre la piel.

4. Desbloquear la pluma girando el anillo de bloqueo.

5. Mantener el botón verde presionado. Se escuchará un clic y comenzará la inyección de la solución de dulaglutida hasta oír un segundo clic, a los 5-10 segundos.

#### 6.1.2.3.2 LIRAGLUTIDA:VICTOZA®

1. Seleccionar dosis: 0,6 mg, 1,2 mg ó 1,8 mg

2. Colocar la aguja y purgar.

3. Introducir la aguja bajo la piel y pulsar hasta que el indicador señale 0 mg.

4. Mantener al menos 6 segundos y retirar la aguja.

## 6.2.LONGITUD AGUJAS RECOMENDADAS

| RANGO EDAD | LONGITUD AGUJA |
|---|---|
| Niños y adolescentes (0-18 años) / todos IMC | Aguja 5 mm con / sin pellizco |
| Adultos con IMC < 27 | Aguja 5 mm con / sin pellizco |
| Adultos obesos con IMC > 27 | Aguja 5 mm brazos-muslos sin pellizco |

*Fuente: elaborado por la Sociedad Española de Farmacia Rural (SEFAR) a partir de las fichas técnicas de la AEMPS*

Es importante rotar el punto de punción evitando repetir el pinchazo en la misma zona.

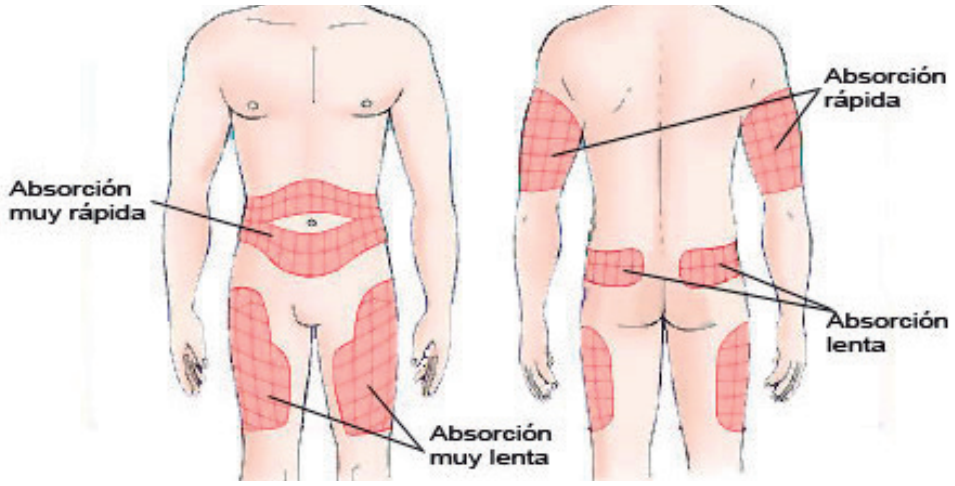
Se recomienda fijar el mismo área corporal para un mismo tipo de insulina pero cambiando el lado (izquierdo o derecho). Si hubiera que inyectar dos veces en la misma zona y lado, se debe separar aproximadamente 1-2 cm.

## 6.3. ÁREAS DE INYECCIÓN DE INSULINA

La absorción de la insulina varía en función de la zona de inyección.

Rapidez de absorción según las zonas de inyección (de mayor a menor)

- El abdomen, evitando la zona de la cintura y la parte cercana al ombligo.
- La cara externa de los brazos (en general muy irregular, mucho riesgo de inyección im en ancianos).
- La zona anterior y lateral de los muslos.
- La parte superior de las nalgas.
- La zona inmediatamente superior a la cintura por la espalda.
- Las insulinas ultralentas se absorben igual en cualquier zona.




*Fuente: Colegio Oficial de Enfermería de Barcelona. Manual Ifses (2014-2015) www.infermera.com*

### Cómo disminuir el dolor de la inyección

- Inyectar la insulina o análogo de la GLP-1 a temperatura ambiente.
- Eliminar las burbujas de la jeringuilla antes de inyectar.
- Mantener los músculos de la zona de inyección relajados. Penetrar la piel rápidamente.
- No cambiar la dirección de la aguja durante la inserción ni al retirarla.
- Evitar el uso de alcohol o esperar a que se evapore.
- No reutilizar la misma aguja.

### Factores que influyen en la absorción de la insulina o análogo de la GLP-1

- Tipo de insulina o análogo de la GLP-1
- Riego sanguíneo del tejido subcutáneo.
- Espesor del tejido subcutáneo.
- Profundidad de la inyección.
- Zonas de inyección.
- Técnica de inyección.
- Ejercicio de la musculatura bajo la zona de inyección.
- Inyección en lipodistrofias.
- Presencia de anticuerpos de insulina.
- Masaje en la zona de inyección.

## 6.4 COMPLICACIONES

La inyección repetida en el mismo punto crea una zona de fibrosis que provoca irregularidades en la absorción y favorece la aparición de lipodistrofia o hipertrofia insulínica por acción de los lípidos. Podemos diferenciar dos tipos de lipodistrofias:

### Lipohipertrofia

Es el crecimiento localizado de tejido adiposo subcutáneo, como respuesta al efecto lipogénico de la insulina. Es un problema muy frecuente en pacientes que se inyectan repetidamente dosis de insulina en el mismo lugar. La zona afectada es menos dolorosa a la inyección, eso hace que el paciente repita en la misma zona agravando el proceso. La inyección en el área lipohipertrófica puede empeorar el control glucémico ya que se altera la absorción de la insulina. Por eso es tan importante una buena rotación de las zonas de inyección de insulina.

### Lipoatrofia

Es la pérdida de grasa del tejido subcutáneo en el lugar de la inyección,que provoca adelgazamiento y atrofia. Es una reacción inmune a la insulina que era muy frecuente con las insulinas poco purificadas, pero con las nuevas insulinas resulta excepcional.

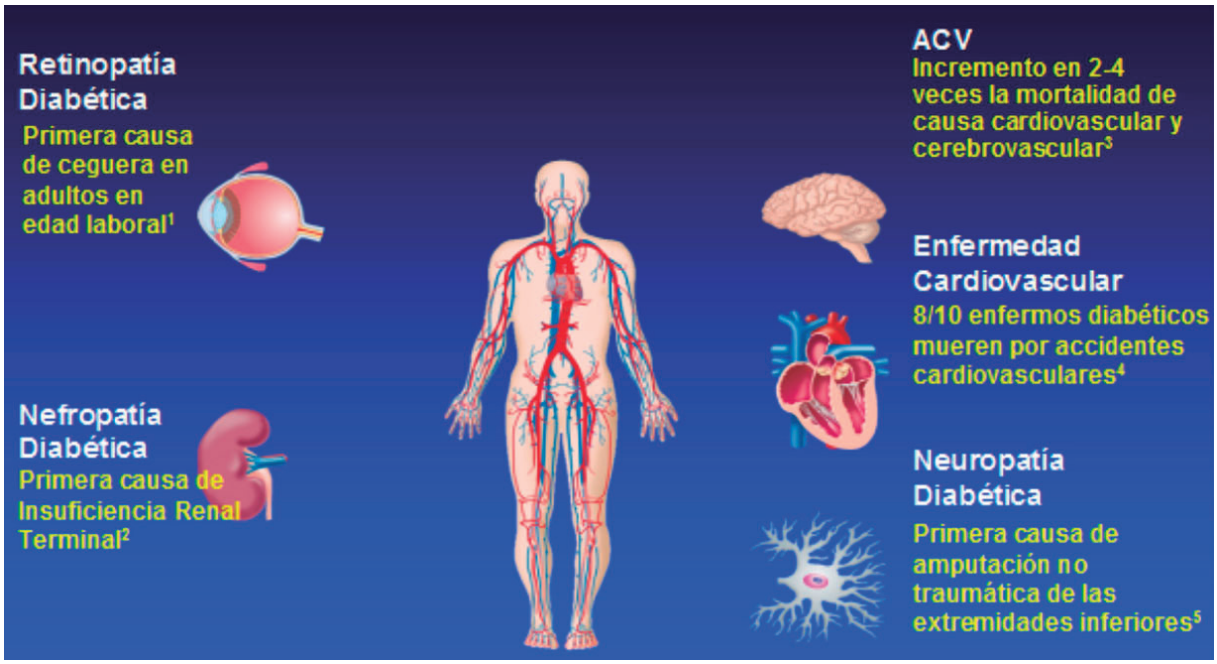
# TEMA 7

## DETERMINACIONES DE GLUCEMIA: VALORES REFERENCIA SEGÚN EDAD, AJUSTES DOSIS INSULINA Y FACTOR DE SENSIBILIDAD

### 7.1. CRITERIOS DE CONTROL GLUCÉMICO

Hasta no hace mucho tiempo se consideraba que un control estricto en diabetes mellitus tipo 2 (DM2), con valores de HbA1c cercanos a 6,5% era lo óptimo.

Diversos estudios (UKPDS, ADVANCE, ACCORD, VADT) han demostrado que conseguir un buen control metabólico puede evitar o retrasar la aparición de las complicaciones micro y macrovasculares, pero si el control estricto de la glucemia se realiza en pacientes con una diabetes de larga evolución, con complicaciones importantes o con patologías asociadas graves, no solo no se consigue una mayor prevención cardiovascular , sino que la mortalidad puede aumentar.




*Fuente: Diabetes Care 2003*

Es prioritario el abordaje integral, con el control del resto de los factores de riesgo cardiovascular.

Según la American Diabetes Association. en 2016 establece como objetivos.

| Control glucémico | |
|---|---|
| HbA1c | < 7% |
| Glucemia capilar preprandial | 80-130 mg/dl |
| Glucemia capilar postprandial | < 180 mg/dl |
| Presión arterial | < 140/90 mmHg<br>(< 130/80 mmHg en jóvenes) |
| Control Lipídico | LDL-colesterol < 100 mg/dl Con ECV < 70 mg/dl<br>Triglicéridos < 150 mg/dl<br>HDL-colesterol> 40 mg/dl (V) > 50 mg/dl (M) |
| Abandono del tabaco | |
| Lograr y mantener un peso adecuado | |

*HbA1c: hemoblobina glicosilada, lDl: lipoproteínas de baja densidad, HDl: lipoproteínas de alta densidad, ECV: enfermedad cardiovascular*
*Fuente: American Diabetes Association. Diabetes Care 2015;38 (suppl1):s1-s93*

En 2014 se publicó el algoritmo de la RedGDPS3 que sintetiza, si cabe, los grados de control según la edad, duración y presencia de complicaciones.

| EDAD | Duración de la diabetes mellitus, presencia de complicaciones o comorbilidades | HbA1c objetivo |
|---|---|---|
| ≤ 65 años | Sin complicaciones o comorbilidades graves<br>> 15 años de evolución o con complicaciones o comorbilidades graves | < 6,5%<br>< 8,0% |
| 66-75 años | ≤ 15 años de evolución sin complicaciones o comorbilidades graves<br>> 15 años de evolución sin complicaciones o comorbilidades graves<br>Con complicaciones o comorbilidades graves | < 7,0%<br>7,0-8,0%<br>< 8,5% |
| > 75 años | | < 8,5% |

*Fuente: Ismail-Beiji F, et al. Ann Intern Med 2011;154:554-9.*

## 7.2.CRITERIOS DE CONTROL EN EL PACIENTE ANCIANO

Se ha publicado en 2012 una Conferencia de Consenso para el tratamiento de la DM 2 en el paciente anciano, apoyada por diferentes sociedades científicas.

1- Establecer objetivo terapéutico

| Esperanza de vida ≥ 5 años<br>Incapacidad funcional<br>Comorbilidad severa | Esperanza de vida corta<br>Buena capacidad funcional<br>Comorbilidad limitada |
|---|---|
| ↓ | ↓ |
| HbA1c = 7-7,5% | HbA1c = 7,6-8,5% |

2- Considerar las preferencias del paciente o cuidador

3- Elegir la pauta terapéutica individualizada (sin olvidar dieta y ejercicio)

4- Abordar integralmente los factores de riesgo vascular

Los objetivos prioritarios son mejorar la calidad de vida, preservar la seguridad del paciente y evitar los efectos adversos del tratamiento antidiabético, fundamentalmente, las hipoglucemias, dada la mayor predisposición a ellas y sus graves consecuencias en este grupo de población, así como la hiperglucemia sintomática.

La población anciana es muy heterogénea, lo que hace imprescindible una valoración funcional integral del paciente, para plantear unos objetivos terapéuticos individualizados.

## 7.3. FACTOR DE SENSIBILIDAD A LA INSULINA. MODIFICACIÓN DE LAS INSULINAS BASALES

### 7.3.1. FACTOR DE SENSIBILIDAD A LA INSULINA (FSI)

Existen fórmulas exactas de ajustar las dosis de Insulina preprandial, según nuestra glucemia previa.

El Factor de Sensibilidad a la Insulina nos indica la cantidad de glucosa (mg/dl) que hace disminuir

1 unidad de Insulina Rápida (ultrarrápida no se usa).

Si nos inyectamos análogos rápidos, se emplea la regla del 1800 que se calcula dividiendo 1800 entre la dosis total de Insulina en 24 horas.

Ejemplo: Una persona tratada con Insulina Ultrarrápida: 6-8-4-8 UI y análogo basal: 20 UI. Lleva un total de 46 unidades. La regla del 1800 consiste en dividir 1800/46 = 40 mg/dl. Esto significa que 1 unidad de Insulina rápida hace disminuir la glucosa 40 mg/dl.

De manera que, si la glucemia deseada es menor de 130 mg/dl y mi glucemia es de 210 mg/dl.(se realiza la siguiente operación matemática: (210-130) /40=2 unidades, que tendré que inyectarme 2 unidades más que la pauta base de Insulina rápida para corregir la hiperglucemia y acercarme a los objetivos.

Si en lugar de análogo de insulina estuviéramos utilizando Insulina humana, se emplearía la regla del 1500. La fórmula de cálculo es igual que en el ejemplo anterior pero se divide 1500 entre la dosis total de Insulina en 24 horas.

Sin embargo, si las glucemias están repetidamente fuera de objetivos y no de manera ocasional, es conveniente que tu médico modifique las dosis basales o la prandial (la dosis que se pone para evitar la hiperglucemia postprandial).

### 7.3.2 MODIFICACIÓN DE LAS INSULINAS BASALES

**¿Cómo actuar ante glucemias repetidamente elevadas o bajas?**

Corregir las glucemias que ocasionalmente están fuera de objetivos es importante, pero es más importante corregir la tendencia a presentar repetidamente glucemias fuera de objetivos. Para ello, es imprescindible tener una buena técnica de inyección y mediciones de glucemia correctas.

Para corregir las glucemias repetidamente elevadas o bajas hay que cambiar la pauta base. Llamamos pauta base a la Insulina que el médico le ha recomendado administrar cuando la glucemia está dentro de objetivos.

Los objetivos de glucemia deben ser progresivos y adaptados a cada persona y deben ser acordados entre médico y paciente valorando beneficios y riesgos.

### 7.3.3. NORMAS GENERALES PARA AJUSTAR LA PAUTA BASE DE INSULINA

- Nunca se debe cambiar la dosis antes de comprobar que la alteración no es debida a cambios de la dieta, el ejercicio u otros factores. En el tratamiento de la Diabetes influyen otros factores además de la Insulina.

- Antes de un cambio de la pauta base debe comprobarse una tendencia; una determinación aislada no es suficiente.

- Nunca se debe cambiar la dosis en más de una de las inyecciones al día, salvo desastres.

- Se debe Iniciar el ajuste tratando de adecuar la glucemia en ayunas; después las restantes.

- Todos los cambios deben ser pequeños, prudentes, pero frecuentes.

La guía de la IDF (International Diabetes Federation) recomienda ajustar la dosis cada 3 días, de 2 en 2 unidades hasta conseguir el objetivo. Para ajustar las insulinas basales o lentas, se aconseja hacerlo lentamente y aunque tradicionalmente se ha utilizado la glucemia en ayunas, actualmente se tiene en cuenta cómo se comporta la glucemia a lo largo del día.

Es muy importante saber ajustar las dosis de Insulina. En general la basal se debe acordar con el médico o educador.

#### RECOMENDACIONES A OBSERVAR ANTE CUALQUIER AJUSTE DE INSULINA POR GLUCEMIAS ALTERADAS

Estos cambios deben hacerse si las glucemias alteradas no son consecuencia de cambios en la dieta, en el ejercicio, etc.

Es prioritario descartar hipoglucemias (sobretodo nocturnas y/o asintomáticas), y solucionarlas si las hubiera, antes de aumentar la dosis de Insulina Basal.

Los cambios prudentes pero frecuentes son más seguros y dan mejores resultados. Un cambio prudente es el realizado cada 3 días y modificando no más de 3-4 unidades cada vez. La insulina Tresiba® necesita al menos 4 días antes de poder valorar el efecto completo de la dosis, por lo que se recomienda hacer ajustes semanales.

El bolo de insulina antes de cada comida se calcula sumando la insulina pautada para la ingesta que se va a hacer a la insulina calculada para corregir la hiperglucemia si se presenta (según índice de sensibilidad ya explicado previamente). No se recomienda hacer inyecciones correctoras en el periodo postprandial (después de la ingesta).

No se debe cambiar todas las Insulinas a la vez.

# TEMA 8

## ALMACENAMIENTO, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE Y ELIMINACIÓN

### 8.1. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

1. Las insulinas que no van a ser utilizadas de inmediato, deben estar almacenadas en frigorífico a temperatura de refrigeración entre 2-8 °C evitando la congelación, ya que a 0 °C se inactivaría el principio activo. De esta manera mantienen su actividad hasta la fecha de caducidad, que es la que indica el envase.

2. Las insulinas que sí se están utilizando, se recomienda almacenarlas a una temperatura < 30°C y protegidas de la luz durante 28 días, sin que pierdan efectividad (bolso, cajón, bolsillo, etc.).

Después de este tiempo es aconsejable desecharlas, aunque queden restos de insulina, pues pierden su actividad.

### 8.2. TRANSPORTE

El transporte comercial, del Laboratorio de origen a los Almacenes de distribución y de éstos a las farmacias comunitarias, debe realizarse según la nueva normativa del Real Decreto 782/2013, de 11 de octubre, sobre distribución de medicamentos de uso humano.

El transporte de los dispositivos dispensados en la farmacia comunitaria debe realizarse manteniéndolos a Tª < 30 °C y protegidos de la luz solar y de otros focos de calor o congelación. Otras consideraciones a tener en cuenta:

- Nunca hay que llevar los dispositivos cerca de un conducto por donde se deje entrar el aire.
- No dejar la medicación dentro del coche a altas temperaturas ni expuesta a la luz solar.
- Para los envases sin desprecintar, es conveniente que vayan refrigerados, para que mantenga toda su eficacia hasta el momento de su uso; bien en bolsas especiales para su transporte que ya existen en el mercado, o bien en bolsas isotérmicas con acumulador de frío; en este caso, la insulina debe ir en su envase original, con el fin de que los dispositivos no estén en contacto directo con el acumulador de frío.

## 8.3. ELIMINACIÓN DE LOS DISTINTOS DISPOSITIVOS DE INSULINA

1. Los dispositivos y jeringas sin agujas: se depositarán en el punto SIGRE de las farmacias.

Es importante informar de que no deben depositarse agujas ni objetos cortantes en el Punto SIGRE para evitar accidentes durante la manipulación de las bolsas SIGRE, tanto en su extracción del contenedor como en su posterior transporte y manipulación.

Como excepción, solo cuando no sea posible separar la aguja, sí se permiten jeringas precargadas y plumas o bolígrafos de insulina, en cuyo caso siempre deberán depositarse con la aguja tapada con su capuchón protector o similar.

2. Las agujas: deben utilizarse una sola vez.

Debe desecharse en un contenedor de objetos punzantes, para evitar que alguien se dañe con la aguja usada, y así cumplir con las buenas prácticas responsables con el medio ambiente.

No son reutilizables y sus sistemas de cierre impiden que, en caso de que volcase accidentalmente, se vertiese su contenido.

*Fuente: Laboratorio Becton Dickinson (www,bd.com)*

Cada ciudad tiene una normativa diferente, por lo tanto se debe consultar las recomendaciones para la eliminación de desechos sanitarios.

# TEMA 9

## PROBLEMAS COMUNES AL INYECTAR

Desde que se administró por primera vez insulina con una jeringa de cristal en 1922, la inyección de insulina se ha vuelto mucho más cómoda, debido a la variedad de dispositivos y agujas más delgadas y cortas. La mayoría de pacientes insulinodependientes en la actualidad, utiliza plumas multidosis y agujas de entre 4 mm y 8 mm que han reducido considerablemente la incidencia de efectos secundarios indeseados.

La mayoría de pacientes que utiliza insulina no presenta ningún tipo de problema en el lugar de la inyección. Las alteraciones que pueden producirse son solo leves y de carácter estético (sangrado o hematomas) y son fácilmente prevenibles con una adecuada educación sobre técnicas de inyección. Desafortunadamente, en algunas ocasiones pueden producirse unos efectos cutáneos indeseados más severos que pueden afectar la absorción de la insulina y el control glucémico, como son:

### 9.1. DOLOR

Aunque la inyección es prácticamente indolora, sentir un pinchazo de vez en cuando es normal. El dolor producido por la administración subcutánea de insulina depende del tamaño y grosor de la aguja y del volumen de líquido inyectado.

Con los dispositivos actuales, el volumen es generalmente muy pequeño por lo que si se produce dolor, se va a deber a una incorrecta técnica de inyección o a agujas dañadas por sucesivos usos.

La insulina debe inyectarse a temperatura ambiente: cuando está más fría es más dolorosa.

En términos generales, si duele, no se está haciendo correctamente, y el paciente necesita formación.

### 9.2. SANGRADO O HEMATOMA

Es el problema más frecuente y es importante tranquilizar al paciente cuando ocurre ocasionalmente.

El sangrado puede ser detenido oprimiendo en la zona de inyección con el dedo o un algodón, sin frotar, ya que hacerlo interfiere con la absorción de insulina.

Si el problema persiste, cambiar a una aguja más corta o de menor diámetro.

Los hematomas se producen al introducir la aguja con mucha fuerza (no es necesario ejercer presión porque están lubricadas) o por presionar la pluma excesivamente contra la piel.

### 9.3. FUGA DE INSULINA DESPUÉS DE LA INYECCIÓN

Puede producirse si la aguja se retira demasiado pronto. Se recomienda empujar el émbolo lentamente y esperar al menos 10 segundos.

En casos en los que la técnica es correcta, pero esta fuga de insulina se sigue produciendo, es un proceso biológico, no depende del largo ni del grosor de la aguja. Los estudios demuestran que es consistente en cada paciente, con lo cual no afecta el control de la glucosa.

### 9.4. LIPODISTROFIAS

Lipohipertrofia y lipoatrofia son los efectos cutáneos más severos, asociados a la inyección de insulina, pueden afectar a la cinética de absorción haciendo que los niveles de glucemia sean impredecibles.

En ambos casos es muy importante educar al paciente sobre la importancia de rotar las zonas de inyección (ver tema 6).

### 9.5. OTROS

Hay efectos adversos poco frecuentes, pero con graves consecuencias.

- Pigmentación de la piel, que a veces genera una placa endurecida que reduce la absorción. Mejora con una buena rotación.
- Alergia a la insulina, muy poco frecuente en la actualidad, algunos pacientes todavía tienen algún tipo de reacción inmunológica, generalmente de tipo local.
- Abscesos, muy raro y generalmente ligado a bombas de infusión continua de insulina.

# TEMA 10

## MITOS Y PREGUNTAS MÁS FRECUENTES

### 10.1. INYECTAR INSULINA, ¿ES SIEMPRE DOLOROSO?

**Falso.** Con la aparición de los nuevos dispositivos de inyección y con agujas más pequeñas y finas, la inyección de insulina no suele resultar incómoda.

Cuando se produce dolor:

- Es necesario comprobar que la técnica de inyección es la correcta.
- Si se limpia la zona con alcohol, hay que esperar a que se seque completamente.
- Hay que asegurarse que la aguja no se ha doblado al sacarla del capuchón.
- Siempre hay que inyectar insulina a temperatura ambiente, fría duele.
- Mantener los músculos relajados.
- Penetrar la piel rápidamente. Si resulta difícil, consultar con el médico para que recete un dispositivo automático.
- No reutilizar las agujas. Si la punta está dañada por el uso aumentará el dolor.

## 10.2. SI COMIENZO A INYECTARME INSULINA, ¿SERÁ PARA TODA LA VIDA?

Para pacientes con Diabetes Mellitus 1, es cierto.

Para pacientes con Diabetes Mellitus 2, dependerá del estado y evolución de la enfermedad, en algunos casos puede ser temporal. La hiperglucemia intensa, dificulta la acción de los fármacos, por eso con frecuencia es necesario poner insulina para bajar los niveles de glucosa de forma rápida, y que los fármacos puedan hacer efecto.

Cuando la diabetes está causada por el embarazo o alguna enfermedad, el tratamiento de insulina suele terminar cuando la causa desaparece, aunque sí es cierto que predispone a la Diabetes Mellitus 2.

Siguiendo un programa de dieta y ejercicio, muchos diabéticos insulinodependientes consiguen reducir peso y disminuir la dosis de antidiabéticos orales e insulina necesarias para su tratamiento.

## 10.3. ¿NECESITO INSULINA PORQUE MI DIABETES HA EMPERADO Y ESTOY MÁS ENFERMO QUE LOS QUE SÓLO TOMAN PASTILLAS?

**Falso.** La insulina es una buena herramienta para conseguir un óptimo control de la glucosa en sangre, cuando dieta, ejercicio y tratamiento oral no son suficientes. Aunque hay que recordar que algunos tipos de DM necesitan insulina desde el diagnóstico.

## 10.4. ¿LA INSULINA AUMENTA MI PESO?

**Cierto.** Algunos pacientes engordan unos cuantos kilos al comienzo de la terapia con insulina (también ocurre con antidiabéticos orales que estimulan la formación de insulina en el páncreas).

Cuando se inyecta insulina, la glucosa entra en las células, y el nivel de azúcar en sangre disminuye. Pero si se ingieren más calorías de las necesarias, para mantener un peso saludable, las células recibirán más glucosa que la que necesitan. La glucosa que las células no usan, se transforma en grasa.

Con una alimentación sana y el ejercicio físico adecuado, se puede prevenir el aumento de peso.

## 10.5. ¿LA INSULINA CAUSA COMPLICACIONES COMO CEGUERA?

**Falso.** De hecho, la evidencia muestra que un mal control de la glucemia puede causar pérdida de visión. Niveles altos de azúcar en sangre durante un periodo prolongado de tiempo, causan alteraciones en los vasos sanguíneos oculares y en la retina, es lo que se conoce como retinopatía diabética y causa pérdida de visión pudiendo llegar a ceguera progresiva.

Afortunadamente la retinopatía diabética se puede prevenir si se trata a tiempo. El estudio "Diabetes Control and Complications Trial" mostró que un tratamiento apropiado con insulina reducía el riesgo de padecer trastornos de visión un 76%.

## 10.6. EL TRATAMIENTO CON INSULINA, ¿ME "COMPLICARÁ LA VIDA"?

**Cierto.** Pero a cambio, un mejor control de la diabetes ayudará a reducir las complicaciones a largo plazo y aumentará la calidad de vida.

Con el fin de obtener los mejores resultados del tratamiento con insulina, el paciente tendrá que hacer ciertos cambios en su estilo de vida.

- Seguir una dieta saludable.
- Hacer ejercicio regularmente.
- Medir la glucosa regularmente.
- Seguir de manera estricta la pauta que el médico haya recomendado tanto para antidiabéticos orales como insulina.

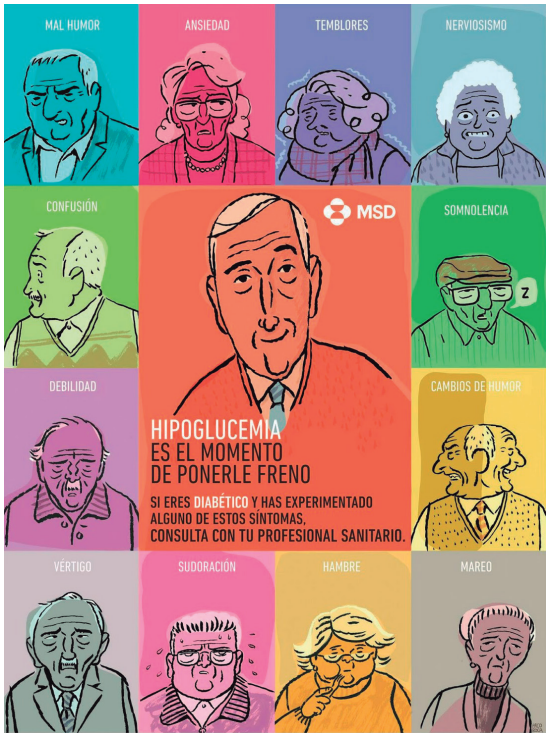
## 10.7. ¿DEBO DE SEGUIR UN RÉGIMEN DE COMIDA ESPECIAL CUANDO USO INSULINA?

**Cierto.** Aunque la dieta de una persona diabética no difiere de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la población en general, la distribución de las comidas sí que es importante, sobre todo de hidratos de carbono.

El paciente diabético debe comer todos los días más o menos la misma cantidad para mantener los niveles de glucosa en sangre. Se recomienda hacer cinco comidas al día. No debe saltarse ninguna, la distribución uniforme de la comida a lo largo del día es la mejor manera de mantener la glucosa en sangre a un nivel aceptable. La distribución de las comidas dependerá del tratamiento hipoglucemiante de cada paciente.

## 10.8. ¿CON INSULINA SE PRODUCEN MÁS EPISODIOS DE HIPOGLUCEMIA?

**Cierto.** Por eso es importante medir los niveles de glucemia regularmente, y sobre todo saber identificar los síntomas de hipoglucemia:




*Fuente: Laboratorio Merck Sharp Dome*

Es recomendable controlar los niveles de glucemia con más frecuencia de lo habitual en las siguientes situaciones,

- Cuando se modifique el tratamiento
- Al empezar a tomar medicamentos para otras enfermedades que modifiquen los niveles de azúcar en sangre.
- Al modificar los hábitos de alimentación.
- Al aumentar o disminuir la actividad física.
- Cuando se esté enfermo o con altos niveles de estrés.

### 10.9. ¿HAY QUE LIMPIAR LA AGUJA Y LA PIEL CON ALCOHOL?

**Falso.** Las directrices más recientes, ya no recomiendan la limpieza de la zona a tratar con alcohol, por dos motivos:

- El riesgo de infección en un ambiente normal es prácticamente nulo.
- El alcohol en una gasa, toallita u algodón, no es un buen desinfectante. Agua caliente con jabón es más eficaz.

### 10.10. ¿HAY QUE HACER UN PLIEGUE PARA INYECTAR?

**Falso.** Antiguamente era una práctica común para evitar insertar la aguja a través de la capa subcutánea en el músculo. La inyección en el músculo, no sólo es dolorosa, también aumenta el riesgo de hipoglucemia porque la absorción es más rápida.

En la actualidad con agujas mucho más cortas, no existe riesgo de insertar en el músculo, incluso en pacientes con poca grasa subcutánea. Además, si se coge un pellizco, aumenta el riesgo de que aparezcan moratones.

Dependiendo de la zona de inyección, se recomienda hacer un pliegue en la piel o no (ver tema 6, zonas de inyección y recomendaciones)

### 10.11. ¿HAY QUE GUARDAR LA INSULINA SIEMPRE EN EL FRIGORÍFICO?

**Falso.** Todos los dispositivos que no han sido empezados deben guardarse en el frigorífico, para evitar que accidentalmente sean expuestos a altas temperaturas. Deben mantenerse a temperatura ambiente una vez abiertos.

Es necesario leer las recomendaciones de cada fabricante,

En caso de viajar se recomienda transportar los dispositivos en una bolsa isotérmica con acumulador de frío, en su envase original, con el fin de que los dispositivos no estén en contacto directo con el acumulador, para protegerlas de las altas temperatura dentro del coche, avión, etc.

## 10.12. ¿EXISTE RELACIÓN ENTRE DEPRESIÓN Y DIABETES?

**Cierto.** Los estudios muestran que puede existir cierta relación entre depresión y diabetes. No obstante, los científicos todavía no pueden confirmar si la depresión aumenta el riesgo de diabetes, o la diabetes aumenta el riesgo de depresión.

Por un lado, el tener que controlar la diabetes todos los días puede contribuir a la depresión. Por otro lado, algunos síntomas de la depresión pueden deteriorar la salud física y mental en general, no sólo aumentando el riesgo de diabetes, sino empeorando sus síntomas. La depresión disminuye la motivación del paciente para seguir los regímenes de alimentación, ejercicio y medicación, lo que empeorará los síntomas.

Las personas con diabetes y depresión, presentan peor control de la diabetes que las personas sólo con diabetes.

# Bibliografía


1. American Diabetes Association. Standard of Medical Care 2013. Diabetes Care. 2013;36 Suppl 1: S11-66. PubMed. PDMI 2326442. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23264422

2. Latent autoimmune diabetes mellitus in adults (LADA): The role of antibodies to glutamic acid decarboxylase in diagnosis and prediction of insulin dependency. Diabet Med 1994;11:299-303.

3. La diabetes de tipo LADA. Una entidad a considerar en atención primaria de salud M. Ferré, A. Donado, MT. García, B. Costa. www.elsevier.es

4. Complejidad de la Diabetes mellitus tipo 2. R. Carmena.

5. FARMACOLOGÍA HUMANA. Jesús Flórez. MASSON Ronald J. Gillespie; Aurelio Beltrán; David A. Humphreys; N. Colin Baird; Edward A. Robinson (1988). Química. Reverté S.A. p. 550. ISBN-9788429171884. www.medicinaupv.com

6. The discovery of insulin: continued controversies after ninety years. A. de Leiva, E. Brugés, A. de Leiva-Pérez. www.elsevier.es

7. Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios. BD Medical Diabetes Care. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com/es

8. Guía sobre dispositivos para la administración de insulina. www.novonordisk.com

9. Dispositivos para la Administración de Insulina. BD Empezando. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com/es

10. Ficha técnica insulina y análogos de la GLP-1 aprobados por la AEMPS. www.aemps.gob.es

11. Bomba insulina laboratorio Medtronic. www.medtronic-diabetes.com

12. Bomba insulina laboratorio Roche. www.accu-chek.es

13. Bomba insulina laboratorio Novalab. www.novalab.es

14. Ficha técnica Glucagón aprobada por la AEMPS. www.aemps.gob.es

15. Instrucciones de uso de Glucagón aprobadas por U.S. Food and Drug Administration. Revisado en Diciembre de 2015. http://www.novopi.com/glucagenhypokit.pdf

16. Laboratorios Novo Nordisk. www.novonordisk.es

17. Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com

18. Colegio oficial de Enfermería de Barcelona Manual Ifses (2014-2015). www.infermera.com

19. REDGDPS "Programa de Educación Terapéutica en 3 días".

20. Guía de administración de insulina para profesionales sanitarios". Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com

21. Ficha técnica insulina y análogos GLP-1 aprobados por la AEMPS. www.aemps.gob.es

22. Gómez Huelgas R, et al. Tratamiento de la diabetes tipo 2en el paciente anciano. Med Clin (Barc). 2012 (4).

23. Ismail-Beiji F, et al. Ann Intern Med 2011;154:554-9.

24. Fong DS, et al. Diabetes Care 2003; 26 (Suppl. 1): S99–S102. 2Molitch ME, et al. Diabetes Care 2003; 25 (Suppl. 1): S94–S98. 3Kannel WB, et al. Am Heart J1990; 120:672–676. 4Gray RP & Yudkin JS.

25. In Textbook of Diabetes 1997. 5Mayfield JA, et al. Diabetes Care 2003; 26 (Suppl. 1): S78–S79.

26. American Diabetes Association. Diabetes Care 2015;38 (suppl1):s1-s93.

27. Guiasalud. http://www.guiasalud.es/egpc/diabetes_tipo1/pacientes/20_sensibilidad_insulina.html

28. XIII Congreso Sociedad de Medicina Interna de Madrid-Castilla la Mancha.

29. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 782/2013, de 11 de octubre, sobre distribución de medicamentos de uso humano. www.boe.es

30. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Base de datos BOT PLUS. www.botplusweb.portalfarma.com

31. SIGRE. www.sigre.es

32. Cómo usar plumas de insulina y agujas para plumas. Laboratorio Becton Dickinson www.bd.com

33. Centro de aprendizaje. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com

34. Skin/related complications of insulin theraphy. Epidemiology and emerging management strategies. Am J Clin Dermatology 2003:4 (10):661_7. Richarson T, Kerr D.

35. What makes insulin injection painful? BMJ volume 303, July 1991, Chantelau E, Lee D M, Hemmann D L, Zipfel U, Schterhoffs.

36. Expert opinion. Cutaneous problems in insulin therapy. MIMS online diciembre 2007. Miles P, Kerr D, Richardson T.

37. Everything you ever wanted to know about injectin insulin. Diabetes Self Management January 2014, Dubois W.

38. How to address common insulin injection chellenges. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com

39. Diabetes: 50 preguntas para la oficina de farmacia. Ediciones Mayo 2007 J. A. Fornos Pérez, N. F. Andrés Rodríguez, J. C. Andrés Iglesias y otros.

40. Insulin facts and myths. BD Diabetes Education Centre. Laboratorio Becton Dickinson. www.bd.com

41. Everythig you ever wanted to know about inyecting insulin Wil Dubois, Diabetes Self Management, Enero 2016 Pubmed PMID 24224333.

42. La depresión y la diabetes. NIMH. National Institute of Mental Heath. http://www.nimh.nih.gov