

# MANUAL

## de insulinización

### PARA ENFERMERÍA



Avalado por:



**SED** | SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE DIABETES



AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

# MANUAL

# de insulinización

## PARA ENFERMERÍA

### COORDINACIÓN Y REVISIÓN INTERNA

#### **Dra. María Enríquez Jiménez**

Instituto Español de Investigación. Enfermera del Consejo General de Enfermería de España. Madrid

### AUTORAS

#### **Carmen Navarro Antón**

Enfermera educadora de Endocrinología y Nutrición. Enfermera de la consulta de diabetes del Hospital Puerta de Hierro. Madrid

#### **Gemma Peralta Pérez**

Psicóloga clínica en la Unidad de Diabetes de la Fundación Rosend Carrasco i Formiguera. Barcelona. Profesora asociada en la Universidad Autónoma de Barcelona

#### **M.ª Eva Sáez Torralba**

Enfermera en Centro de Salud de Buenavista. Toledo. Coordinadora de Formación de EIR. Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria. Gerencia de Atención Primaria de Toledo

#### **Mercè Vidal Flor**

Enfermera de práctica avanzada, experta en diabetes y educación terapéutica. Responsable de la coordinación y evaluación de los Programas de Atención y Educación Terapéutica en Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clínic. Barcelona

INICIO

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Patrocinado por:



Coordinación editorial:



Alberto Alcocer 13, 1.º D

28036 Madrid

Tel.: 91 353 33 70 • Fax: 91 353 33 73

www.imc-sa.es • imc@imc-sa.es

ISBN: 978-84-7867-810-5

Ni el propietario del copyright, ni el coordinador editorial, ni los patrocinadores, ni las entidades que avalan esta obra pueden ser considerados legalmente responsables de la aparición de información inexacta, errónea o difamatoria, siendo los autores los responsables de la misma.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

INICIO

AUTORES

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Sumario

Glosario de términos 6

## Introducción

Fisiología de la insulina a nivel endógeno  
(persona sana versus persona con diabetes) 7

Qué es la insulina 7

Patrón temporal de la secreción fisiológica de insulina 8

Regulación fisiológica de la secreción de la insulina  
estimulada por la glucosa 8

Alteraciones fisiopatológicas relacionadas  
con la secreción de insulina 10

Bibliografía 11

1

Insulinoterapia 12

Tipos de insulina 12

Efectos secundarios de la insulina 21

Contraindicaciones e interacciones 22

Concentraciones y dosificación de las insulinas 22

Conservación, caducidad de las insulinas  
y eliminación del material 25

Bibliografía 30

Bibliografía recomendada 31

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

<b>2</b>	<b>Tratamiento con insulina</b>	<b>32</b>
	Objetivos de control	32
	Indicaciones de insulinización	37
	Pautas de insulinización	38
	Dosis iniciales	40
	Optimización de las dosis	42
	Intensificación	43
	Visitas de seguimiento	44
	Infusores subcutáneos continuos de insulina (ISCI)	45
	Monitorización de la glucosa	48
	Bibliografía	52
<b>3</b>	<b>Programa de atención y educación terapéutica</b>	<b>54</b>
	Introducción	54
	Técnica de inyección	55
	Monitorización de la glucemia	59
	Recomendaciones básicas	60
	Problemas locales secundarios a la administración de insulina	66
	Conclusiones	68
	Bibliografía	69
<b>4</b>	<b>Barreras de la insulinización: identificación y manejo</b>	<b>70</b>
	Introducción	70
	Definición del concepto de barrera a la insulinización	72
	Creencias irracionales por parte del paciente	73
	Aportación desde la psicología cognitiva	75
	Cómo prevenir las barreras ante la insulinización	76
	Barreras a la insulinización desde la perspectiva de los profesionales sanitarios	77
	Bibliografía	80

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

**SUMARIO**

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Glosario de términos

**ADA:** American Diabetes Association.

**ADN:** ácido desoxirribonucleico.

**arGLP1:** agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1.

**BI:** bomba de insulina.

**CIMA:** Centro de Información Online de Medicamentos.

**DG:** diabetes gestacional.

**DM1:** diabetes mellitus tipo 1.

**DM2:** diabetes mellitus tipo 2.

**EASD:** European Association for the Study of Diabetes.

**EMA:** Agencia Europea del Medicamento.

**FRCV:** factores de riesgo cardiovascular.

**GB:** glucosa basal.

**GC:** glucemia capilar.

**GLP1:** péptido similar al glucagón tipo 1.

**GPC:** guías de práctica clínica.

**HbA1c:** hemoglobina glicosilada.

**HC:** hidratos de carbono.

**iDPP-4:** inhibidores de la enzima DPP-4.

**ISCI:** infusor subcutáneo continuo de glucosa.

**iSGLT2:** inhibidor del receptor del contrasportador sodio-glucosa 2.

**ISPAD:** International Society for the Pediatric and Adolescent Diabetes.

**kg:** kilogramo.

**m<sup>2</sup>:** metro cuadrado.

**MCG:** monitorización continua de glucosa.

**mg/dl:** miligramo/decilitro.

**PS:** profesional sanitario.

**rDNA:** ADN ribosómico.

**SED:** Sociedad Española de Diabetes.

**SIGRE:** Sistema de Recogida Selectiva de Medicamentos y Productos Sanitarios.

**SU:** sulfonilureas.

**UI:** unidad de insulina.

**U/ml:** unidad/ml o unidades/ml.

**%:** porcentaje.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

# Fisiología de la insulina a nivel endógeno (persona sana versus persona con diabetes)

**M.<sup>a</sup> Eva Sáez Torralba**

Enfermera en Centro de Salud de Buenavista. Toledo. Coordinadora de Formación de EIR. Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria. Gerencia de Atención Primaria de Toledo

## Qué es la insulina

La insulina es una hormona secretada por las células beta que se encuentran en los islotes de Langerhans del páncreas. El glucagón es otra hormona secretada por otro grupo de células pancreáticas, las células alfa. Estas dos hormonas son las principales reguladoras de la homeostasis y el metabolismo de la glucosa.

La función central de la insulina es responder a los cambios de glucosa circulante adaptándose a las variaciones en su concentración y autorregulando los niveles glucémicos, además se encarga de su transporte y permite su entrada en las células para poder ser utilizada como energía<sup>1,2</sup>.

El glucagón es la hormona complementaria en la regulación de la glucosa sanguínea. Cuando los niveles de glucosa aumentan, se produce una inhibición en la secreción de glucagón y un aumento en la secreción de insulina, cuando la glucemia disminuye, aumenta la secreción de glucagón y disminuye la de insulina, respectivamente<sup>3</sup>.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Patrón temporal de la secreción fisiológica de insulina

El proceso de secreción fisiológica de la insulina está regulado por diversas señales, como son los nutrientes, los neurotransmisores y las hormonas circulantes<sup>1</sup>.

La secreción de insulina sigue un patrón circadiano con mayor respuesta secretora por la mañana y a primera hora de la tarde, menor respuesta en la segunda parte de la tarde y en la noche, y durante el sueño se va produciendo un aumento continuado de la necesidad de insulina, llegando a su máximo por la mañana.

La secreción de insulina en un periodo de 24 horas se estima en 0,25-1,5 unidades/hora (6-38 unidades/día). El 50 % de estas unidades se secretan en condiciones basales y el resto en respuesta a la ingesta de alimentos y bebidas. Al tomar alimentos, se produce una secreción rápida de insulina que alcanza su pico a los 60 minutos, incrementando hasta cinco veces el valor preprandial<sup>1</sup>.

## Regulación fisiológica de la secreción de la insulina estimulada por la glucosa

La relación entre la secreción de insulina y los niveles de glucosa es dosis-dependiente, es decir, a mayor o menor concentración de glucosa, la respuesta será más o menos intensa.

En condiciones fisiológicas, la insulina se segrega siguiendo dos patrones diferentes (figura 1)<sup>4-7</sup>:

- **Una perfusión continua** a lo largo del día, como un “goteo”, que se conoce como “patrón basal”, cuyo objetivo es mantener la homeostasis de la glucosa en estado de ayunas y estabilizar las glucemias basales.
- **Una perfusión aguda**, como una descarga extra de insulina en respuesta a la ingesta. Esta perfusión se denomina “patrón prandial” o secreción en bolo, chorro o pulsátil

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

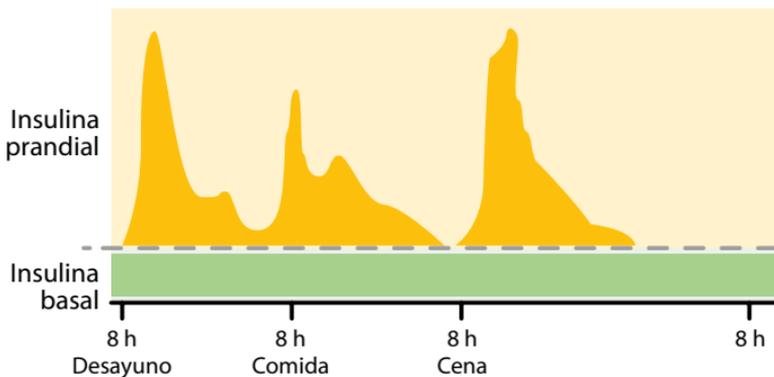
(gran cantidad), y se desencadena cuando hay una hiperglucemia generada por la ingesta para neutralizar el pico glucémico que se produce (figura 2).

FIGURA 1. TIPOS DE PERFUSIÓN



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 2. ESQUEMA DE SECRECIÓN FISIOLÓGICA DE INSULINA BASAL Y PRANDIAL



Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Alteraciones fisiopatológicas relacionadas con la secreción de insulina

La diabetes engloba un conjunto de enfermedades metabólicas debido a la hiperglucemia, que es el resultado de los defectos en la secreción de insulina por déficit, insuficiencia o disminución de su efecto (resistencia a la insulina). La diabetes tipos 1 y 2 son enfermedades heterogéneas y su presentación clínica y progresión pueden variar<sup>1, 8</sup>.

Los paradigmas tradicionales han cambiado y hay individuos que no se pueden considerar claramente como personas con diabetes tipo 1 o 2 en el momento de su diagnóstico y que precisan pruebas diagnósticas específicas para su clasificación.

En general, la diabetes tipo 1 (DM1) se presenta en la mayoría de los pacientes en la edad pediátrica y adultos jóvenes, aunque también se puede diagnosticar en la franja de los 30-40 años e incluso en décadas más avanzadas (hasta octava y novena).

La diabetes tipo 2 (DM2) se presenta preferentemente en población adulta, pero el aumento de la prevalencia de la obesidad ha favorecido su incremento en la población infantil y en adultos jóvenes. La diabetes gestacional se detecta en el transcurso del embarazo<sup>1</sup>.

En personas con DM1, en el momento de su debut mantienen una capacidad muy reducida de secreción de insulina, y esta capacidad secretora se manifiesta clínicamente en la fase de remisión o de "luna de miel"<sup>1</sup>. Dicha secreción residual permite mejorar el control metabólico de forma temporal, pero la progresión de la enfermedad hace que se pierda, necesitando la administración exógena de insulina en múltiples dosis como única opción terapéutica.

En personas con DM2 existe una insuficiente producción de insulina endógena o una disminución en el efecto y las opciones terapéuticas pueden ser fármacos antidiabéticos orales o inyectados o con insulina cuando no se alcanza el control glucémico o en el momento de una hiperglucemia severa.

**VÍDEO**[https://www.youtube.com/watch?v=g\\_E6EsKAj4c](https://www.youtube.com/watch?v=g_E6EsKAj4c)

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Bibliografía

1. Menéndez Torre E, Barrio Castellanos R, Novials Sardá A. Tratado de Diabetes Mellitus. 2 ed. Madrid: Médica Panamericana SA; 2017.
2. Leiva Montero MA, Rodríguez Moldón Y, Rodríguez Duque R, Niño Escofet S. Mecanismos moleculares de la secreción de insulina. CCM. 2020;24(2):782-98. [Consultado el 2 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/download/3547/1541>.
3. Lima Martínez M, Betancourt L, Bermúdez A. Glucagón: ¿Un simple espectador o un jugador clave en la fisiopatología de la diabetes? Av Diabetol. 2011;27(5):160-7.
4. García Ocaña P, Cobos Palacios L, Costo Muriel C, Jansen Chaparro S. Estrategia terapéutica en el paciente diabético (III). Insulinoterapia. Medicine. 2020;13(17):957-64.
5. Pérez A, Mendoza L. Insulinoterapia. Medicine. 2015;11(92):5510-8.
6. Girbés Borrás J, Escalada San Martín J, Mata Cases M, Gómez-Peralta F, Artola Menéndez S, Fernández García D, et al. Consenso sobre tratamiento con insulina en la diabetes tipo 2. Endocrinol Diabetes Nutr. 2018;65(S1):1-8.
7. Mata Cases M. Tipos de insulina. Diabetes Práctica. 2017;08(Supl Extr 4):1-24. [Consultado el 2 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/consenso-insulinizacion-dm2-redgdps/tipos-de-insulina>.
8. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2021;44(Suppl 1):S1-S226.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Insulinoterapia

**M.<sup>a</sup> Eva Sáez Torralba**

Enfermera en Centro de Salud de Buenavista. Toledo. Coordinadora de Formación de EIR. Unidad Docente Multiprofesional de Atención Familiar y Comunitaria. Gerencia de Atención Primaria de Toledo

Desde su descubrimiento en 1921, la insulina es el tratamiento principal de la DM1, una opción terapéutica en personas con DM2 y también es el tratamiento de elección en diabetes gestacional y en otras situaciones clínicas especiales<sup>1,2</sup>.

Se dispone de distintos tipos de insulina, con diferentes perfiles farmacocinéticos, que pretenden imitar la secreción basal y regular la hiperglucemia posprandial.

## Tipos de insulina

Las insulinas se pueden clasificar según diferentes criterios:

- **Según su efecto clínico.** Se diferencian tres tipos: insulinas basales, prandiales y mezclas prefijadas.
- **Según su estructura o fórmula química.** Se diferencian tres tipos: humanas, análogos y biosimilares.
- **Según su velocidad de absorción y perfil de acción (farmacocinética).** Se distinguen cuatro tipos: intermedias, lentas o prolongadas, rápidas y ultrarrápidas.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

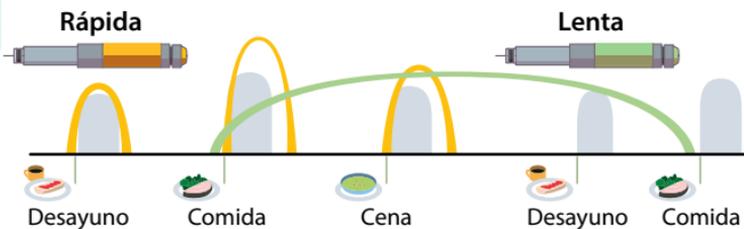
3

4

## Insulinas según su efecto clínico

- Insulinas basales exógenas:** intentan simular el patrón fisiológico basal de la insulina endógena para mantener al paciente cerca de la normoglucemia en ayunas. Tienen un efecto de "goteo", su perfil es plano, su efecto puede alcanzar hasta 24 horas del día o más (tabla 1) y no se utilizan para corregir hiperglucemias posprandiales. Se administran una vez al día, habitualmente a la misma hora, y no guardan relación con la ingesta. Las personas con diabetes e hiperglucemias basales van a necesitar tratamiento con estas insulinas para optimizar las glucemias preprandiales. Según su perfil de acción, las insulinas basales son las categorizadas como **insulinas intermedias y lentas o prolongadas**.
- Insulinas prandiales exógenas:** pretenden replicar el pico de secreción de insulina (perfusión en bolo) que se produce tras la ingesta de alimentos para regular el pico glucémico posprandial o cuando se quiere corregir una hiperglucemia aguda. Su administración guarda relación directa con la ingesta. La persona puede necesitar inyecciones múltiples a lo largo del día coincidiendo con las tomas de alimento. Las personas con hiperglucemias después de las comidas van a necesitar insulinas de acción prandial para regular las glucemias posprandiales. Según su perfil de acción, las insulinas prandiales son las categorizadas como **insulinas rápidas y ultrarrápidas**.

FIGURA 1. PERFIL DE INSULINA EXÓGENA BASAL E INSULINAS EXÓGENAS PRANDIALES



Fuente: elaboración propia. Adaptada de [https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos\\_de\\_insulina03](https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos_de_insulina03).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- **Insulinas premezclas:** también conocidas como insulinas bifásicas, son una combinación fija de insulina basal y prandial en diferentes concentraciones, diseñadas para corregir tanto la glucemia basal como la posprandial. En las insulinas premezclas, el primer número corresponde a la concentración de insulina de acción prandial y el segundo a la insulina de acción basal. Estas insulinas se utilizan fundamentalmente en personas con diabetes tipo 2, son una opción de tratamiento cuando la pauta basal-bolo es difícil de implementar y la finalidad es establecer un régimen más sencillo con menor número de inyecciones diarias. Requiere horarios e ingestas muy estables y menos de 12 horas de diferencia entre el desayuno y la cena. La desventaja es que se trata de un régimen poco flexible y no permite realizar ajustes de la insulina basal o prandial por separado.

### Insulinas según su estructura o fórmula química

- **Insulinas humanas:** son sustancias biosintéticas que se obtienen por métodos de recombinación del ADN mediante técnicas de bioingeniería genética.
- **Análogos de insulina:** son sustancias diseñadas genéticamente para que se asemejen a la insulina endógena. Se obtienen modificando la estructura primaria de la molécula de insulina a través de variaciones en la secuencia o sustitución de aminoácidos<sup>3</sup>.
- **Insulinas biosimilares:** según la Agencia Europea del Medicamento (EMA), el biosimilar es un medicamento similar, pero no idéntico, al principio activo biológico de referencia elaborado por técnicas de biotecnología (rDNA, expresión génica controlada) a partir de células vivas. Los biosimilares están ideados para no tener diferencias clínicas en comparación con los medicamentos de referencia. Los biosimilares no son fármacos genéricos, estos últimos son copias exactas de pequeños compuestos producidos por síntesis química<sup>4,5</sup>.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

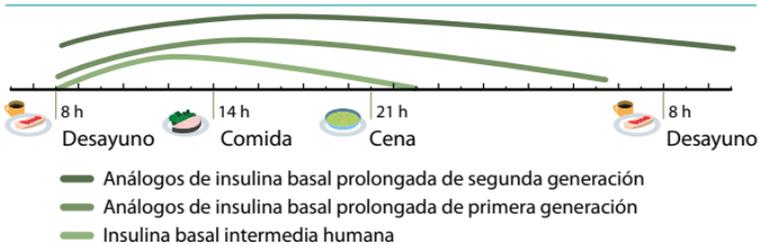


**TABLA 1. FARMACOCINÉTICA GLOBAL DE LOS DISTINTOS TIPOS DE INSULINAS**

Perfil de acción	Insulinas basales		Insulinas prandiales	
	Insulinas intermedias (humanas)	Insulinas prolongadas (análogos)	Insulinas rápidas (humanas)	Insulinas ultrarrápidas (análogos)
<b>Inicio</b>	2 horas	1-2 horas	30 minutos	5-10 minutos
<b>Pico máximo</b>	5-7 horas	Perfil plano	2-5 horas	1-2 horas
<b>Duración</b>	14-15 horas	19-42 horas	6-8 horas	2-6 horas

Fuente: elaboración propia.

- Insulinas basales de acción lenta o prolongada, comparadas con insulinas de acción intermedia:** tienen un inicio de acción entre 1-2 horas tras la inyección, perfiles de actividad más planos y constantes, sin pico de acción y la duración del efecto es variable, pero más duradero, que en las insulinas de acción intermedia. Este perfil prolongado caracteriza a las insulinas análogas y se diferencian dos generaciones. En los análogos de primera generación (detemir, glargina 100, glargina 100 biosimilar) su duración llega a un máximo de 22-24 horas; en los análogos de segunda generación (glargina 300, degludec) su duración es mayor, hasta 36 y 40 horas, respectivamente. El perfil de acción intermedio corresponde a las insulinas humanas, el efecto comienza a las 2 horas, alcanzan un pico máximo de acción a las 5-7 horas y su duración oscila entre 14-15 horas.

**FIGURA 3. PERFIL DE ACCIÓN DE LAS DIFERENTES INSULINAS BASALES**


Fuente: elaboración propia. Adaptada de [https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos\\_de\\_insulina03](https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos_de_insulina03).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

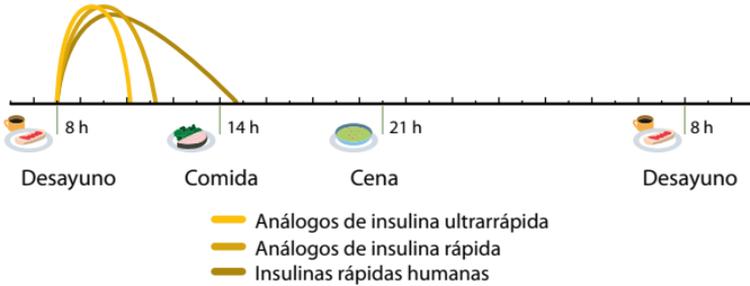
2

3

4

- Insulinas prandiales ultrarrápidas:** comparadas con las insulinas rápidas, tienen un comienzo de acción muy rápido, entre 5-15 minutos tras su administración, su pico máximo se alcanza antes y la duración del efecto es menor. El perfil ultrarrápido corresponde a insulinas análogas y el perfil rápido a insulinas humanas. En las insulinas rápidas humanas su efecto comienza los 30 minutos, alcanzan su pico máximo a las 2-5 horas y su duración puede oscilar entre 6-8 horas.

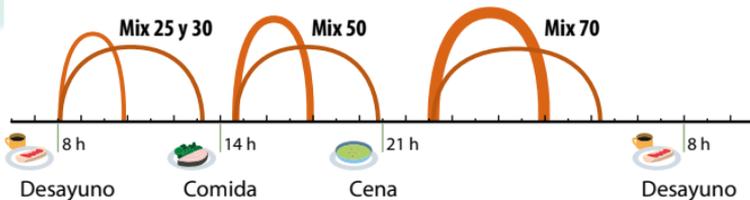
FIGURA 4. PERFIL DE ACCIÓN DE LAS DIFERENTES INSULINAS PRANDIALES



Fuente: elaboración propia. Adaptada de [https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos\\_de\\_insulina03](https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos_de_insulina03).

- Insulinas premezclas análogos:** tienen un inicio de acción más rápido que las insulinas premezcladas humanas, el pico máximo y su duración es similar.

FIGURA 5. PERFIL DE ACCIÓN DE LAS INSULINAS PREMEZCLADAS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES EN UN PATRÓN DE TRES INYECCIONES DIARIAS



Fuente: elaboración propia. Adaptada de [https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos\\_de\\_insulina03](https://guiapacientes.saedyn.es/guia.html#tipos_de_insulina03).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Las tablas 2, 3, 4 y 5 muestran los diferentes tipos de insulina y su perfil de acción. Esta información se ha obtenido del Centro de Información Online de Medicamentos (CIMA) de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios<sup>7</sup>.

TABLA 2. INSULINAS BASALES

Insulinas basales		Vial	Plumas precargadas* y pluma reutilizable**	Inicio	Pico máximo	Duración	Aspecto
INTERMEDIAS (humanas)	NPH	Insulatard®	Insulatard FlexPen®*	2 h	4-8 h	12 h	Turbio
		Humulina NPH®	Humulina NPH KwikPen®*				
PROLONGADAS (análogos)	GLARGINA	100 UI/ml	Abasaglar KwikPen® (biosimilar)*	1-2 h	Sin pico	20-24 h	Claro
			Semglee® (biosimilar)*	1-2 h	Sin pico	20-24 h	
		Lantus®	Lantus® (cartuchos)** Lantus SoloStar®*	1-2 h	Sin pico	20-24 h	
	300 UI/ml	Toujeo 300 SoloStar®*	1-2 h	Sin pico	Hasta 36 h		
		Toujeo 300 DoubleStar®*					
	DETEMIR		Levemir FlexPen®* Levemir Innolet®*	1-2 h	Sin pico	12-18 h	
DEGLUDEC	100 UI/ml	Tresiba 100 FlexTouch®* Tresiba 200 FlexTouch®*	1-2 h	Sin pico	Hasta 42 h		
	200 UI/ml						

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 7.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

TABLA 3. INSULINAS PRANDIALES

Insulinas prandiales	Vial	Plumas precargadas,* Plumas reutilizables** y cartuchos para bombas de insulina***	Inicio	Pico máximo	Duración	Aspecto
RÁPIDAS (humanas)	Actrapid®	Actrapid Innolet®*	30 m	2-4 h	5-8 h	Claro
	Humulina Regular®					
ULTRARRÁPIDAS (análogos)	FAST ASPART	Fiasp®	5-10 m	1-2 h	2-4 h	Claro (excepto Lispro)
	ASPART	NovoRapid®	NovoRapid FlexPen®* NovoRapid PenFill® (cartuchos)** Novorapid PumpCart® (cartuchos)***		3-5 h	
	LISPRO	Humalog 100®	Humalog 100 KwikPen®* Humalog 100 Junior KwikPen®* Humalog 200 KwikPen®*		2-4 h	
	GLULISINA	Apidra®	Apidra SoloStar®* Apidra® (cartuchos)*		4-6 h	

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 7.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

TABLA 4. INSULINAS PREMEZCLADAS

Insulinas premezcladas		Vial	Pluma precargada	Inicio	Pico máximo	Duración	Aspecto
HUMANAS	RÁPIDA + NPH	Mixtard 30®	Mixtard 30 Innolet®	30 m	Doble	12 h	Turbio
		Humulina 30/70®	Humulina 30/70 KwikPen®				
ANÁLOGOS	ASPART + NPA	NovoMix 30 FlexPen®		10-15 min	Doble	12 h	Turbio
		NovoMix 50 FlexPen® NovoMix 70 FlexPen®					
	LISPRO + NPL	Humalog Mix 25 KwikPen® Humalog Mix 50 KwikPen®		10-15 min	Doble	12 h	

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 7.

**VÍDEO**

La insulina: <https://youtu.be/zINz7cGx8jY>

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Efectos secundarios de la insulina

Los efectos secundarios asociados al uso de la terapia con insulina son<sup>1</sup>:

- **Hipoglucemias:** es un descenso de la glucemia y se considera el efecto secundario más frecuente.
- **Ganancia ponderal:** es el aumento de peso/talla y varía según el tipo de insulina y la pauta utilizada.
- **Lipodistrofias (lipohipertrofias o lipoatrofias):** la lipodistrofia es un deterioro de tejido subcutáneo relacionado con una técnica incorrecta en la administración de la insulina. El aumento del tejido graso se conoce como lipohipertrofia y la reducción del tejido graso se conoce como lipoatrofia. Existe mayor riesgo de aparición si se realizan inyecciones múltiples diarias debido a los microtraumatismos recurrentes en el tiempo. Para prevenir el deterioro del tejido subcutáneo es necesario cambiar la aguja tras cada uso, no reutilizar y realizar una rotación organizada de las zonas anatómicas donde la persona se inyecta. La presencia de lipodistrofias genera alteraciones en la absorción y efecto de la insulina.
- **Edema insulínico:** es una entidad definida por la aparición de edemas generalizados secundarios a una retención hídrica de origen desconocido. Es poco frecuente y se resuelve espontáneamente. Puede aparecer cuando se introduce la insulina o se realiza una intensificación del tratamiento por una hipoglucemia grave.
- **Presbiopía insulínica:** son cambios de refracción del cristalino que se producen por cambios osmóticos en el cristalino, que causan alteraciones en la acomodación y que están provocados por variaciones rápidas de glucemia. Cuando hay descensos bruscos se pueden producir cambios miópicos y la elevación rápida puede producir cambios hipermetrópicos. Ambas situaciones remiten de forma espontánea a las 2-4 semanas.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

- **Empeoramiento de la retinopatía diabética:** una mejora muy rápida del control glucémico puede provocar un empeoramiento en la retinopatía diabética, con mayor riesgo en la retinopatía diabética proliferativa y niveles de HbA1c > 10 %, en esta situación se recomienda una disminución de la HbA1c lenta y seguimiento en Oftalmología.

## Contraindicaciones e interacciones

La única contraindicación absoluta es la alergia a la insulina, que era común cuando se utilizaban insulinas de origen animal. Con el desarrollo de insulinas humanas y análogos, la incidencia de reacciones alérgicas ha disminuido, se estima en un 0,1-3 % de los pacientes. La mayoría son reacciones leves en la piel y es excepcional la aparición de anafilaxia. La reacción alérgica puede estar relacionada con los preparados, los excipientes o la insulina en sí. Cuando la alergia aparece, y una vez identificada la causa que la provoca, se puede proceder a cambiar el preparado o puede estar indicada una desensibilización, que consiste en la administración de insulina en dosis bajas junto a antihistamínicos, titulando dosis según tolerancia<sup>1</sup>.

Las interacciones van a estar condicionadas por los factores que pueden alterar la velocidad de absorción: índice de masa corporal, grosor del tejido subcutáneo, técnica de inyección, lugar de administración, volumen de insulina administrada, tipos de insulina, vascularización, actividad muscular de la zona, factores ambientales o tabaquismo.

## Concentraciones y dosificación de las insulinas

### Concentración

Las insulinas se presentan en diferentes concentraciones: 100, 200 y 300 U/ml. La mayoría de las insulinas prandiales, basales y premezcla se presentan en concentraciones de 100 U/ml, excepto las que figuran en la tabla 5.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

TABLA 5. CONCENTRACIONES U 200 Y U 300

Concentración U 200	Insulina prandial	Insulina lispro: Humalog 200 KwikPen® (también disponible en U 100)
	Insulina basal	Insulina degludec: Tresiba 200 FlexTouch® (también disponible en U 100)
Concentración U 300	Insulina basal	Insulina glargina: Toujeo 300 SoloStar® Toujeo 300 DoubleStar®

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 7.

Para la administración de las insulinas se dispone de jeringuillas, múltiples sistemas precargados y bombas de infusión continua.

Las jeringuillas de insulina están preparadas para concentraciones de U 100. Los viales y cartuchos de insulina se presentan en concentraciones de U 100. Las plumas precargadas, dependiendo del tipo de insulina, pueden tener concentraciones diferentes U 100, U 200 o U 300.

Las concentraciones U 200 y U 300 contienen, respectivamente, dos y tres veces más insulina en 1 ml que la insulina en concentración U 100. No se recomienda la extracción de la insulina de las plumas precargadas. La utilización de una jeringuilla U 100 para extraer la insulina de plumas precargadas en concentraciones U 200 y U 300 genera errores de dosificación y una posible sobredosis que puede dar lugar a hipoglucemias de diferente gravedad (figura 6).

FIGURA 6. UNIDADES DE INSULINA Y VOLUMEN



Las unidades que se administran al paciente, independientemente de la insulina, son las mismas. Lo único que varía, dependiendo de la concentración de la insulina, es el volumen que ocupan esas unidades.

Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Dosificación

Las plumas precargadas están calibradas para administrar las unidades de insulina permitiendo ajustes de 0,5, 1 y 2 unidades.

La dosis máxima única por inyección hace referencia al número de unidades máximas que se pueden cargar para administrar en una dosis única; en general, para no comprometer el efecto de las insulinas, cuando la persona necesita administrarse más de 40-50 unidades se recomienda desdoblarse en dos punciones, esto ha ocasionado que hayan aparecido análogos basales y prandiales con mayor concentración que reduzcan el volumen inyectado. Las unidades varían según el dispositivo (tabla 6); este factor es importante tenerlo en cuenta en personas que precisan altas dosis de insulina, para seleccionar aquel dispositivo que evite que tengan que inyectarse dos veces para administrarse la dosis única que necesitan.

**TABLA 6. DOSIFICACIÓN Y DOSIS MÁXIMA DE CARGA POR INYECCIÓN**

Sistema de administración o presentación comercial de insulinas	Dosificación	Dosis máxima de carga por inyección
Sistema Innolet®	1 en 1 unidad	50 unidades
Sistema FlexPen®	1 en 1 unidad	60 unidades
Sistema FlexTouch®	U 100	80 unidades
	U 200	160 unidades
NovoPen Echo (cartuchos recargables)	0,5 en 0,5 unidades	30 unidades
Sistema SoloStar (U 100)	1 en 1 unidad	80 unidades
Sistema de Toujeo DoubleStar® (U 300)	2 en 2 unidades	160 unidades
Sistema Junior Star® (cartuchos recargables)	0,5 en 0,5 unidades	30 unidades
Sistema Junior KwikPen®	0,5 en 0,5 unidades	30 unidades
Sistema KwikPen®	1 en 1 unidad	60 unidades
Sistema de insulina Abasaglar®	1 en 1 unidad	80 unidades
Sistema de insulina Semglee®	1 en 1 unidad	80 unidades

Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Conservación, caducidad de las insulinas y eliminación del material

La conservación y caducidad de las insulinas son aspectos clave, ya que una insulina conservada de forma inadecuada o utilizada después de su primer uso fuera del intervalo de tiempo establecido en la ficha técnica de cada fármaco puede condicionar la efectividad y control glucémico de la persona con diabetes:

- Conservación antes del primer uso:
  - Tanto los viales como las plumas se tienen que conservar en frío (entre 2 y 8 °C). No congelar. No colocar cerca del congelador o de un acumulador de frío.
  - Conservar los viales en su embalaje exterior para proteger de la luz.
  - Conservar la pluma precargada con el capuchón puesto o en el embalaje exterior para protegerla de la luz y de la contaminación.
  - Después de sacar una pluma del frigorífico, dejar sobre una superficie plana y esperar a que alcance la temperatura ambiente, entre 15 y 30 °C.
- Conservación después del primer uso:
  - Conservar a temperatura ambiente hasta un máximo de 25 o 30 °C.
  - No colocar próximos a fuentes de calor.
- Conservación durante viajes:
  - Viajes en coche: no dejar en el interior si está estacionado al sol.
  - Viajes en avión: llevar la insulina en el equipaje de mano. No facturar, pues la bodega no está climatizada y la insulina se puede congelar.
  - Se recomienda la utilización de estuches, bolsas o neveras isotérmicas aislantes para proteger la insulina en lugares con exceso de calor o frío.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- Eliminación del material:
  - El material utilizado para realizar la administración de la insulina debe desecharse en contenedores específicos. Consultar la gestión de recipientes en el Centro de Salud o consultorios locales.
  - Cuando la insulina esté caducada, llevar a los puntos SIGRE de las farmacias para su eliminación.

Las tablas 7, 8 y 9 muestran las fechas de caducidad de los viales y plumas antes de ser utilizados y la fecha de caducidad y la temperatura de conservación tras su primer uso. Esta información se ha obtenido del Centro de Información Online de Medicamentos (CIMA) de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios<sup>7</sup>.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

TABLA 7. CONSERVACIÓN Y CADUCIDAD DE INSULINAS BASALES

Insulinas basales	Vial	Pluma precargada	Caducidad y conservación		Indicación población	
			Antes de primer uso	Después de primer uso		
INTERMEDIAS (humanas)	NPH	Insulatard®	Insulatard FlexPen®	Vial y pluma: 30 meses	Vial: 4 semanas por debajo de 25 °C Pluma: 6 semanas por debajo de 30 °C	Todas las edades
		Humulina NPH®	Humulina NPH KwikPen®	Vial y pluma: 3 años	28 días por debajo de 30 °C	No se dispone de datos en población pediátrica
PROLONGADAS (análogos)	100 UI/ml		Abasaglar KwikPen® (biosimilar)	2 años	28 días por debajo de 30 °C	A partir de 2 años
			Semglee® (biosimilar)	3 años	4 semanas por debajo de 30 °C	A partir de 2 años
		Lantus®	Lantus® (cartuchos) Lantus SoloStar®	Vial: 2 años Pluma: 3 años	Vial: 4 semanas por debajo de 25 °C Pluma: 4 semanas por debajo de 30 °C	A partir de 2 años
	300 UI/ml		Toujeo 300 SoloStar® Toujeo 300 DoubleStar®	SoloStar®: 30 meses DoubleStar®: 24 meses	6 semanas por debajo de 30 °C	A partir de 6 años
	DETEMIR		Levemir FlexPen® Levemir Innolet®	30 meses	6 semanas por debajo de 30 °C	A partir de 1 año
	DEGLUDEC	100 UI/ml 200 UI/ml		Tresiba 100 FlexTouch® Tresiba 200 FlexTouch®	30 meses	8 semanas por debajo de 30 °C

Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

TABLA 8. CONSERVACIÓN Y CADUCIDAD DE INSULINAS PRANDIALES

Insulinas prandiales	Vial	Plumas precargadas	Caducidad y conservación		Indicación población	
			Antes de primer uso	Después de primer uso		
RÁPIDAS (humanas)	Actrapid®	Actrapid Innolet®	30 meses	Vial: 4 semanas por debajo de 25 °C Pluma: 6 semanas por debajo de 30 °C	Todas las edades	
	Humulina Regular®		3 años	28 días por debajo de 30 °C	No se dispone de datos en población pediátrica	
ULTRARRÁPIDAS (análogos)	FAST ASPART	Fiasp® Fiasp PenFill® (cartuchos) Fiasp PumpCart® (cartuchos)	30 meses	4 semanas por debajo de 30 °C PumpCart® (consultar ficha técnica)	A partir de 1 año	
	ASPART	NovoRapid® NovoRapid PenFill® (cartuchos) Novorapid PumpCart® (cartuchos)	30 meses	4 semanas por debajo de 30 °C PumpCart® (consultar ficha técnica)	A partir de 1 año	
	LISPRO	100 UI/ml 200 UI/ml	Humalog 100® Humalog 100 Junior KwikPen® Humalog 200 KwikPen®	3 años	28 días por debajo de 30 °C	Todas las edades
	GLULISINA	Apidra®	Apidra SoloStar® Apidra® (cartuchos)	2 años	4 semanas por debajo de 25 °C	A partir de 1 año

Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

TABLA 9. CONSERVACIÓN Y CADUCIDAD DE INSULINAS PREMEZCLADAS

Insulinas premezcladas	Vial	Plumas precargadas	Caducidad y conservación		Indicación población
			Antes de primer uso	Después de primer uso	
HUMANAS	RÁPIDA + NPH	Mixtard 30®	30 meses	Vial: 6 semanas por debajo de 25 °C Pluma: 6 semanas por debajo de 30 °C	Todas las edades
		Actrapid Innolet®			
		Humulina 30/70®	3 años	28 días por debajo de 30 °C	No se dispone de datos en población pediátrica
ANÁLOGOS	ASPART + NPA	NovoMix 30 FlexPen® NovoMix 50 FlexPen® NovoMix 70 FlexPen®	2 años	4 semanas por debajo de 30 °C	A partir de los 10 años
	LISPRO + NPL	Humalog Mix 25 KwikPen® Humalog Mix 50 KwikPen®	3 años	28 días por debajo de 30 °C	Todas las edades

Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Bibliografía

1. García Ocaña P, Cobos Palacios L, Costo Muriel C, Jansen Chaparro S. Estrategia terapéutica en el paciente diabético (III). Insulinoterapia. *Medicine*. 2020;13(17):957-64.
2. Pérez A, Mendoza L. Insulinoterapia. *Medicine*. 2015;11(92):5510-8.
3. De Luis DA, Romero E. Análogos de insulina: modificaciones en la estructura, consecuencias moleculares y metabólicas. *Rev Semergen*. 2013;39(1):34-40. [Consultado el 3 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S1138359312000986>.
4. EMA. Los biosimilares en la UE. Guía informativa para profesionales sanitarios. Ámsterdam: Agencia Europea de Medicamentos. 2019. [Consultado el 2 de febrero de 2020]. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/leaflet/biosimilars-eu-information-guide-healthcare-professionals\\_es.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/leaflet/biosimilars-eu-information-guide-healthcare-professionals_es.pdf).
5. Triplitt C, Hinnen D, Valentine V. How similar are biosimilars? What do clinicians need to know about biosimilar and follow-on insulins? *Clin Diabetes*. 2017;35(4):209-16.
6. Grupo de Trabajo de Diabetes de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (SEEP). Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica. 4.ª ed. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social; 2019. [Consultado el 3 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.msccbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cuidadospaliativos-diabetes/DIABETES/Lo\\_que\\_debes\\_saber\\_sobre\\_la\\_diabetes\\_en\\_la\\_edad\\_pediatica.pdf](https://www.msccbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cuidadospaliativos-diabetes/DIABETES/Lo_que_debes_saber_sobre_la_diabetes_en_la_edad_pediatica.pdf).
7. Centro de Información Online de Medicamentos (CIMA). Madrid: Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Buscador para profesionales sanitarios. 2021. [Consultado el 3 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Bibliografía recomendada

- Álvarez Hermida A, Gómez Menor C. Nuevas técnicas de inyección de insulina. ¿Podemos prevenir las complicaciones? Diabetes Práctica. 2019;10(01):1-36.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2021;44(Suppl 1):S1-S226.
- Barrio Castellanos R, Ros Pérez P. Diabetes tipo 1 en la edad pediátrica: insulino terapia. Protoc Diagn Ter Pediatr. 2019;1:77-89. [Consultado el 3 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/05\\_insulino terapia.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/05_insulino terapia.pdf).
- García García E. Actualización en diabetes tipo 1. En: AEPap (ed.). Congreso de Actualización Pediatría 2020. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2020;621-8.
- Girbés Borrás J, Escalada San Martín J, Mata Cases M, Gómez-Peralta F, Artola Menéndez S, Fernández García D, et al. Consenso sobre tratamiento con insulina en la diabetes tipo 2. Endocrinol Diabetes Nutr. 2018;65(S1):1-8.
- Leiva Montero MA, Rodríguez Moldón Y, Rodríguez Duque R, Niño Escofet S. Mecanismos moleculares de la secreción de insulina. CCM. 2020;24(2):782-98. [Consultado el 2 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.revco med.sld.cu/index.php/co med/article/download/3547/1541>.
- Lima Martínez M, Betancourt L, Bermúdez A. Glucagón: ¿Un simple espectador o un jugador clave en la fisiopatología de la diabetes? Av Diabetol. 2011;27(5):160-7.
- Mata Cases M. Tipos de insulina. Diabetes Práctica. 2017;08 (Supl Extr 4):1-24. [Consultado el 2 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/consenso-insulinizacion-dm2-redgdps/tipos-de-insulina>.
- Menéndez Torre E, Barrio Castellanos R, Novials Sardá A. Tratado de Diabetes Mellitus. 2 ed. Madrid: Médica Panamericana SA; 2017.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Tratamiento con insulina



**Carmen Navarro Antón**

Enfermera educadora de Endocrinología y Nutrición.

Enfermera de la consulta de diabetes del Hospital Puerta de Hierro. Madrid

## Objetivos de control

En la actualidad hay evidencias que demuestran que, si se logra reducir la elevación de la glucosa, eliminar el exceso de los lípidos, la hipertensión y el hábito tabáquico, se obtienen mayores beneficios en la reducción del riesgo cardiovascular asociado a la diabetes. Por lo tanto, los objetivos de control de la diabetes no solo incluyen un buen control glucémico, sino que deben abordarse de forma multifactorial, reduciendo así las complicaciones microvasculares, como nefropatía, retinopatía y neuropatía<sup>1</sup>.

### Objetivos de control glucémico

Hay varios parámetros que definen estos objetivos<sup>2</sup> y se pueden agrupar en dos categorías (tabla 1).

- Los parámetros clásicos<sup>1</sup> (tablas 2 y 3):
  - Glucosa capilar preprandial (ayunas): 80-130 mg/dl.
  - Glucosa capilar posprandial (2 horas después de las comidas): < 180 mg/dl.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

**TABLA 1. PARÁMETROS DE CONTROL EN LA PERSONA CON DIABETES MELLITUS**

Parámetros clásicos	Parámetros relacionados con la monitorización continua de glucosa
Glucemia preprandial (glucemia realizada inmediatamente antes de las comidas)	Tiempo en rango: <ul style="list-style-type: none"> <li>• General: 70-180 mg/dl</li> <li>• Embarazadas: 63-140 mg/dl</li> </ul>
Glucemia posprandial (glucemia determinada 2 horas después de las comidas)	Tiempo en hiperglucemia
Hemoglobina glicosilada HbA1c (porcentaje de hemoglobina que lleva asociada moléculas de glucosa)	Tiempo en hipoglucemia
<b>COMPLICACIONES MICROVASCULARES</b>	
Coeficiente de variación (variabilidad de glucosa intradía e interdía)	
<b>COMPLICACIONES MACROVASCULARES</b>	

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 1.

- HbA1c (hemoglobina glicosilada): según las últimas recomendaciones de la ADA/EASD/ISPAD:
  - General < 7 %.
  - Corta evolución y bajo riesgo de hipoglucemias: < 6,5 %.
  - Hipoglucemias, larga evolución y comorbilidad: 7-8 %.
- Los parámetros derivados de la monitorización continua de glucosa (MCG)<sup>2</sup> (tablas 2 y 3):
  - **Tiempo en rango (TIR):** porcentaje de tiempo durante el cual la glucemia se mantiene en el intervalo establecido como rango óptimo por las sociedades científicas:
    - General: 70-180 mg/dl.
    - Embarazo: 63-140 mg/dl.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- **Tiempo por encima del rango o tiempo en hiperglucemia (TAR):** porcentaje de tiempo durante el cual la glucemia se mantiene por encima del objetivo.
- **Tiempo por debajo del rango o tiempo en hipoglucemia (TRB):** porcentaje de tiempo durante el cual la glucemia se mantiene por debajo del objetivo.
- **Coefficiente de variación:** refleja el grado de variabilidad o de fluctuación de la glucemia a lo largo del día (variabilidad intradía) y entre un día y otro (variabilidad interdía). Se ha demostrado que, a igualdad de HbA1c, una variabilidad elevada se asocia con mayor riesgo de complicaciones macrovasculares (figura 1).

**TABLA 2. OBJETIVOS GENERALES ESTABLECIDOS PARA CADA PARÁMETRO**

Glucemia preprandial	80-130 mg/dl
Glucemia posprandial	< 180 mg/dl
HbA1c	Adultos: < 7 % Menores de 18 años: < 7,5 %
Tiempo en rango	> 70 %
Tiempo en hipoglucemia grado 1 (55-69 mg/dl)	< 4 %
Tiempo en hipoglucemia grado 2 (< 54 mg/dl)	< 1 %
Tiempo en hiperglucemia (181-250 mg/dl)	< 25 %
Tiempo en hiperglucemia (> 250 mg/dl)	< 5 %
Coefficiente de variación	< 36 %

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 2.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

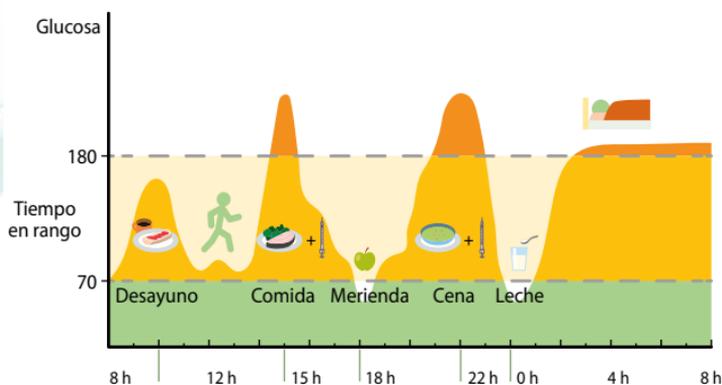
4

**TABLA 3. OBJETIVOS DE CONTROL EN MUJERES EMBARAZADAS**

	Mujeres con DM tipo 1 *	Mujeres con DM tipo 2 y DG *
Glucemia preprandial	< 95 mg/dl	< 95 mg/dl
Glucemia posprandial	< 140 mg/dl (a la hora)	< 140 mg/dl (a la hora)
HbA1c	6-6,5 %	6-6,5 %
Tiempo en rango	> 70 %	85-90 %
Tiempo en hipoglucemia grado 1 (55-69 mg/dl)	< 4 %	< 4 %
Tiempo en hipoglucemia grado 2 (< 54 mg/dl)	< 1 %	< 1 %
Tiempo en hiperglucemia (181-250 mg/dl)	< 25 %	< 10 %
Tiempo en hiperglucemia (> 250 mg/dl)	< 5 %	No definido
Coefficiente de variación	< 36 %	No definido

\*DM: diabetes mellitus; DG: diabetes gestacional

Fuente: elaboración propia. Adaptada de las referencias 2 y 3.

**FIGURA 1. VARIABILIDAD GLUCÉMICA**


Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 4.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Individualización de los objetivos de control<sup>5-7</sup>

En los últimos años, diversos estudios a gran escala han demostrado que en determinadas circunstancias un control glucémico estricto no conlleva beneficios para el paciente y, por el contrario, puede asociarse a riesgos significativos. Este fenómeno es especialmente relevante en pacientes de edad avanzada, con escasa expectativa de vida o con riesgo de hipoglucemias<sup>5</sup>.

Por ello, las principales sociedades científicas de diabetes señalan la **importancia de individualizar el objetivo de control glucémico** en función de un conjunto de variables relacionadas con el paciente, con la enfermedad y con los recursos sanitarios.

- Variables relacionadas con la persona con DM:
  - Edad.
  - Esperanza de vida.
  - Comorbilidades.
  - Estado funcional y cognitivo.
  - Motivación para la obtención de un buen control/necesidades percibidas por el paciente.
  - Situación psicosocial.
- Variables relacionadas con la enfermedad:
  - Años de evolución.
  - Presencia de complicaciones avanzadas de la diabetes.
  - Historial o riesgo de hipoglucemias graves.
  - Complejidad del tratamiento.
- Variables relacionadas con los recursos sanitarios: disponibilidad de equipo sanitario adecuadamente formado (endocrino, educador, psicólogo...).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Por tanto, se deberán plantear objetivos intermedios (HbA1c 7-8 %) en personas con historia de hipoglucemia grave, más de 10 años de evolución de la diabetes, esperanza de vida limitada, complicaciones avanzadas, comorbilidad (anciano frágil) y en "aquellos en los que los objetivos estrictos son difíciles de obtener"<sup>6</sup> (tabla 4).

**TABLA 4. OBJETIVOS DE HBA1C INDIVIDUALIZADOS**

Edad	Duración y presencia de complicaciones	Objetivo HbA1c
< 18 años		< 7,5 %
Mujeres con DM en edad fértil		< 6,5 %
Mujeres gestantes	Sin hipoglucemias	6-6,5 %
≤ 65 años	Sin complicaciones	< 7 %
	> 15 años con complicaciones graves	< 8 %
66-75 años	≤ 15 años sin complicaciones	< 7 %
	> 15 años sin complicaciones	7-8 %
	Con complicaciones graves	< 8,5 %
> 75 años		< 8,5 %

Fuente: elaboración propia. Adaptada de las referencias 7 a 9.

## Indicaciones de insulinización<sup>10, 11</sup>

### DM tipo 1

Este tipo de diabetes se debe a una pérdida de la secreción de insulina por parte del páncreas, que es imperativo reemplazar. Por tanto, el único tratamiento posible es la administración exógena de insulina y, en consecuencia, la insulino-terapia está indicada en todos los casos de DM tipo 1.

### DM tipo 2

Los mecanismos patogénicos implicados en este tipo de diabetes son múltiples y la pérdida de la secreción de insulina se presenta de forma tardía, de modo que la insulino-

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

rapia solo es necesaria en algunos casos. Por otra parte, en la DM tipo 2 la necesidad de insulino terapia puede ser transitoria o definitiva, dependiendo de la causa que la motive:

### Indicaciones de insulino terapia transitoria

- Paciente que debuta con hiperglucemia severa. En estos casos la hiperglucemia severa se acompaña de una disminución de la secreción de insulina, generándose así un círculo vicioso hiperglucemia-déficit de insulina-hiperglucemia. El tratamiento con insulina permite la corrección de la hiperglucemia, lo que favorece la recuperación de la secreción de insulina, y con frecuencia permite la retirada de la insulina exógena.
- Exposición transitoria a factores hiperglucemiantes:
  - Fármacos: por ejemplo, corticoides.
  - Enfermedades agudas: infecciones, infarto agudo de miocardio (IAM), ictus, entre otros.

### Indicaciones de insulino terapia definitiva

- Deficiente control metabólico pese a la optimización máxima del tratamiento con fármacos no insulínicos.
- Imposibilidad para el uso de fármacos no insulínicos por contraindicación o intolerancia.

## Pautas de insulinización<sup>10,11</sup>

### DM tipo 1

En la actualidad se dispone de diferentes insulinas con distintos perfiles de acción para poder imitar el patrón de secreción de insulina fisiológico (comentados en el tema 2).

Los requerimientos basales de insulina se cubrirán con insulina de acción lenta, y para evitar la hiperglucemia posprandial se administrarán insulinas de acción rápida antes de cada ingesta. Esta pauta se denomina "bolo-basal".

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## DM tipo 2

Cuando no se alcanzan los objetivos glucémicos en personas con DM tipo 2 tras agotar escalones terapéuticos con fármacos no insulínicos, está indicado iniciar tratamiento con insulina basal.

Si con esta pauta la persona continúa fuera de objetivos, será necesario añadir insulina rápida, ya sea en una pauta denominada basal plus, basal-bolo o mediante la utilización de insulinas premezcladas<sup>9,10</sup>:

- **Patrón basal:** es la pauta inicial de elección cuando no se consigue un control óptimo con los fármacos no insulínicos. Esta pauta consiste en añadir al tratamiento con fármacos no insulínicos una dosis de insulina basal.
- **Patrón basal plus:** consiste en añadir una dosis de insulina rápida o ultrarrápida en aquella comida del día en que la glucemia posprandial sea más elevada, según los valores de los autocontroles de glucosa. Se pueden mantener los fármacos no insulínicos, aunque es preferible suspender las sulfonilureas (SU), por el incremento del riesgo de hipoglucemia.

A los 3 meses se realizará una determinación de HbA1c:

- Si HbA1c < 7,5 %: mantenimiento.
- Si HbA1c > 7,5 %: añadir segunda dosis de insulina rápida o ultrarrápida.

A los 3 meses se determinará la HbA1c y, si su valor persiste por encima del 7,5 %, se añadirá una tercera dosis de insulina rápida o ultrarrápida en aquella comida que tuviera la glucemia posprandial más elevada de las que aún no llevasen bolo de insulina, procediendo de igual manera que en los casos anteriores<sup>9</sup>.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- **Tratamiento con insulinas bifásicas o premezcladas:** es una buena opción en aquellos pacientes en los que no se consigue un control metabólico óptimo con insulina basal y que presentan elevaciones glucémicas posprandiales. Suelen administrarse en 2 o 3 dosis al día según las necesidades del paciente. Los candidatos ideales para la utilización de insulinas premezcladas son aquellos que llevan una vida regular y no precisan un ajuste estricto.

La dosis de insulina en el desayuno se ajustará en función de la glucemia de antes de la cena, y la de la cena por la glucemia antes del desayuno (en el caso de que la pauta sea en desayuno y cena). La dosis se irá aumentando en 2 UI cada 3 días hasta que los valores de glucemia antes de desayuno y cena sean menores de 130 mg/dl.

Posteriormente, se monitorizarán las glucemias posprandiales del desayuno y de la cena. Si sus valores son mayores de 180 mg/dl, puede estar indicado cambiar la insulina premezclada por otra con un mayor porcentaje de insulina rápida (habitualmente al 50 %) y se volverá a valorar necesidades y ajuste de unidades de insulina según los valores de glucemia que se obtengan antes y 2 horas después del desayuno y de la cena<sup>9</sup>.

- **Patrón bolo-basal:** esta pauta consiste en la administración de una dosis de insulina basal y más de 2 dosis de insulina rápida cada día según valores glucémicos y número de toma de alimentos (3 o 4 inyecciones al día). Esta pauta es de elección en aquellos pacientes en los que el objetivo es alcanzar un control intensivo y con capacidad de aprendizaje para efectuar el ajuste de las dosis.

## Dosis iniciales<sup>10, 11</sup>

- **Basal:** comenzar con una dosis de insulina basal de 10 UI o calculando la cantidad necesaria con 0,2 UI/kg/día.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

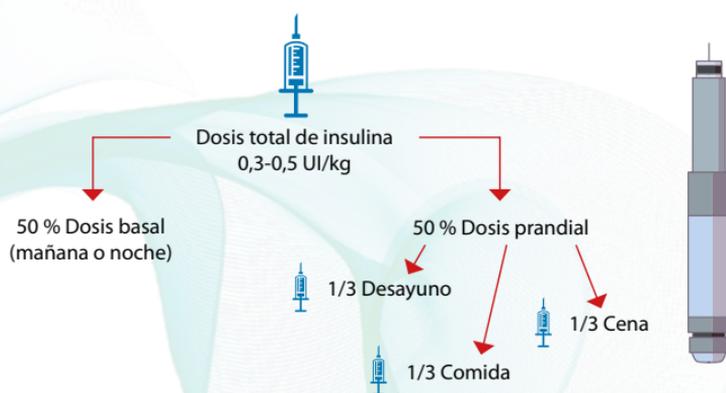
3

4

Para aquellos pacientes ancianos que presentan un mayor riesgo de hipoglucemias (ancianos frágiles), suele iniciarse con 0,1 UI/kg/día.

- **Basal plus:** introducir la dosis de insulina rápida en aquella comida donde se observa que la glucemia posprandial está por encima de objetivos. Se comenzará con 4 UI.
- **Premezclas:** la dosis media requerida oscila alrededor de 0,5 U/kg/día para pacientes con un índice de masa corporal de 28-30 kg/m<sup>2</sup>. La dosis total se suele distribuir inicialmente en 2 dosis: 2/3 de la dosis antes del desayuno y 1/3 antes de la cena. Se recomienda comenzar con una mezcla que contenga un porcentaje bajo de insulina rápida (del 25 o el 30 %).
- **Basal-bolo:** esta pauta se suele comenzar con una dosis total diaria de 0,3-0,5 UI/kg/día, distribuyéndose un 50 % del total de la dosis en forma de un análogo de insulina basal y el 50 % restante en forma de insulina rápida, por lo que se administrará un 17 % de la dosis total en forma de insulina rápida tras cada ingesta.

FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN INICIAL DE LAS DOSIS DE INSULINA EN LA TERAPIA BOLO-BASAL



Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 9.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Optimización de las dosis

### Basal

Se deberá ir ajustando la pauta de insulina hasta conseguir el control deseado. Para el ajuste de la insulina basal hay que fijarse en las cifras de las glucemias basales (antes del desayuno), mediante autocontroles capilares.

El ajuste del tratamiento insulínico se recomienda que se realice lenta y progresivamente, por lo que el paciente aumentará la dosis inicial de insulina en 2 UI cada 3 días hasta conseguir que la glucemia en ayunas esté en valores entre 80-130 mg/dl. Disminuir 2 U si glucemia basal < 80 mg/dl.

A los 3 meses del ajuste de la dosis de insulina se deberá realizar una determinación de la HbA1c:

- Si HbA1c < 7 %: mantenimiento.
- Si HbA1c > 7,5 %: se pedirá al paciente que realice un perfil glucémico con seis mediciones (antes y 2 horas después del desayuno, comida y cena) en 2 días diferentes (un día de semana y otro de fin de semana), con el fin de poder detectar episodios de hiperglucemia posprandial que puedan indicar la necesidad de aumentar la pauta a múltiples dosis, o en personas con obesidad valorar añadir un GLP1.

### Basal plus

El ajuste de la insulina rápida se realizará aumentando la dosis en 1 UI hasta que la glucemia posprandial de esa comida sea menor de 180 mg/dl. Si continúa con HbA1c > 7,5 % y en los controles de glucemia capilar se detectara otra hiperglucemia posprandial, se añadiría otra dosis de insulina rápida o ultrarrápida en esa comida.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

## Premezclas o bifásicas

Ajustar en primer lugar la dosis de la cena en función de la glucemia basal de la mañana y posteriormente la del desayuno en función de la glucemia de la cena. Si no se alcanza el grado de control glucémico esperado, se puede introducir una dosis en la comida del mediodía o aumentar la concentración de la insulina premezclada.

## Basal-bolo

El ajuste de las dosis se realiza de la siguiente forma: la insulina basal se ajustará en función de la glucemia en ayunas y las dosis de insulina rápida en función de la glucemia posprandial y de las raciones de hidratos de carbono (HC) que se ingieran en la comida correspondiente. Por lo tanto, para el ajuste de dosis de insulina rápida deberemos calcular el **factor de sensibilidad** a la insulina del paciente a través de la fórmula  $1.800/\text{dosis total diaria de insulina}$ , que indicará en cuántos miligramos por decilitro se reducirá la glucemia por cada unidad de insulina rápida que se administre, y se deberá calcular la ratio (cantidad de insulina rápida que deberá poner por ración de HC). Otra alternativa es adiestrar a la persona con diabetes para que tome una cantidad constante de HC en cada comida y se administre siempre la misma dosis de insulina rápida en cada comida.

## Intensificación

- DM tipo 1: bolo-basal. Aumentar la ratio, disminuir el factor de sensibilidad y ajuste de objetivo.
- DM tipo 2 (figura 3).

En la terapia basal, el paciente suele estar en tratamiento con dos o más antidiabéticos orales. Las últimas guías aconsejan añadir un agonista del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1 (arGLP1) o un inhibidor del receptor del

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

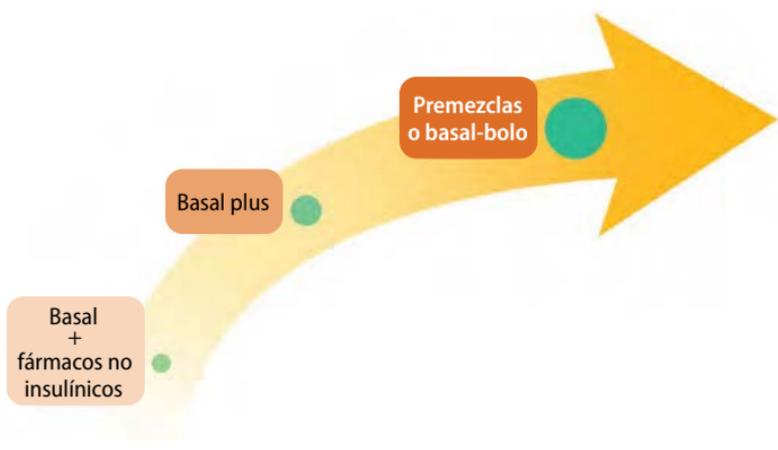
1

2

3

4

FIGURA 3. TERAPIA BASAL



Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 9.

cotransportador sodio-glucosa-2 (iSGLT2), especialmente en personas con obesidad o con enfermedad cardiovascular establecida, como alternativa a la adición de nuevas inyecciones de insulina. Si no se alcanza un control metabólico óptimo, el siguiente escalón terapéutico sería la adición de insulina prandial (pautas basal plus y basal-bolo) o el cambio a 2 dosis de insulina premezclada<sup>9,10</sup>.

## Visitas de seguimiento<sup>12</sup>

La periodicidad en las visitas de seguimiento ha de personalizarse según las características de la persona. De forma general, se establecerá:

- **DM tipo 1:** al debut, el manejo inicial suele ser en forma de ingreso o mediante visitas en hospitales de día. En aquellos casos que no exista cetoacidosis y haya apoyo familiar, se facilitará manejo domiciliario. Al alta, el seguimiento se realizará semanalmente hasta completar educación y ajuste de tratamiento.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

La educación se deberá realizar en 1 visita semanal de 90 minutos durante 4 semanas. Posteriormente, se citará mensualmente hasta lograr un ajuste correcto, luego bimensual y, por último, cada 2-3 meses. Además, 1-2 visitas al año con el endocrino. Durante todo el proceso de aprendizaje y seguimiento se deberá proporcionar apoyo telefónico.

- **DM tipo 2:** la educación se deberá realizar en 1 visita semanal de 90 minutos durante 4 semanas; posteriormente de forma mensual durante primer año, y en pacientes con buen control y ajuste, posteriormente se citará 2-4 veces al año con enfermería y 1-2 anuales con el médico.

El seguimiento telefónico de la persona con diabetes es otra opción, teniendo en cuenta su grado de control y de auto-gestión.

## Infusores subcutáneos continuos de insulina (ISCI)<sup>13,14</sup>

Son dispositivos electrónicos de pequeño tamaño que permiten la infusión de insulina de una forma continua en el tejido subcutáneo. Las necesidades de insulina se cubren de manera más fisiológica, con lo que se consigue un mayor control metabólico y disminuye la variabilidad glucémica, evitando hipoglucemias.

Estos dispositivos administran análogos de insulina de acción rápida a lo largo del día (basal) y de manera puntual para una ingesta de alimentos o para una corrección de una hiperglucemia (bolo). El bolo puede ser modificado en ritmo y duración dependiendo del tipo de comida que se vaya a realizar (normal o estándar, dual o multibolo, bolo cuadrado o extendido).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

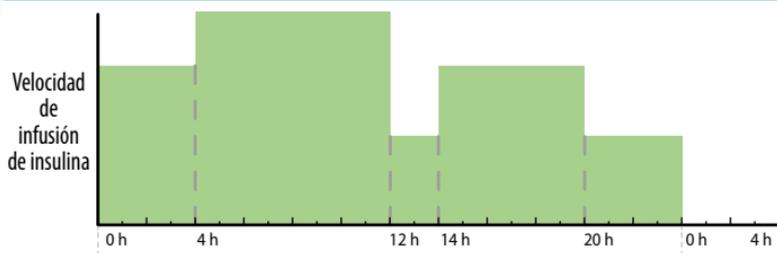
1

2

3

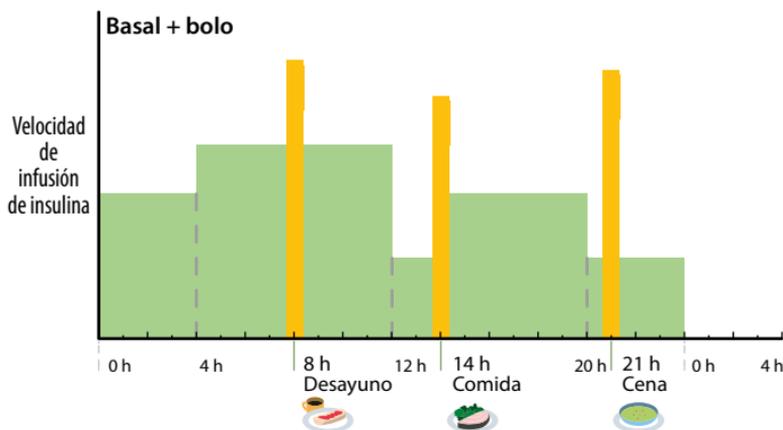
4

FIGURA 4. PROGRAMACIÓN BASAL



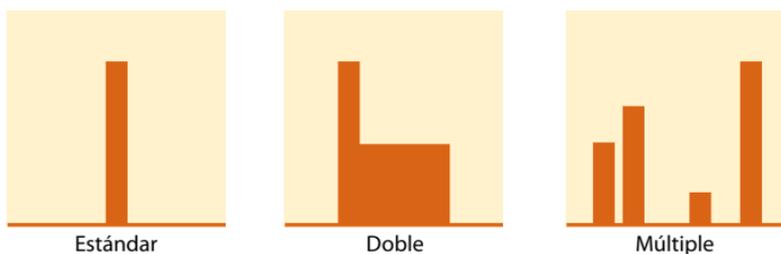
Fuente: elaboración propia.

FIGURA 5. BASAL MÁS BOLO



Fuente: elaboración propia.

FIGURA 6. TIPOS DE BOLOS



Fuente: elaboración propia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Para la utilización de estos dispositivos se necesita de un programa educativo específico (Sociedad Española de Diabetes, SED):

- Conocer las bases del tratamiento con ISCI.
- Adquirir habilidades, “preparar y colocar la bomba”<sup>11</sup> y prevenir infecciones cutáneas e interrupciones del flujo.
- Utilizar los algoritmos de modificación de las pautas de insulina.
- Adaptar los bolos de insulina según glucemia, ingesta de HC, de grasa y proteínas.
- Actuar ante hipo o hiperglucemias, o bien ante rotura o pérdida (desconexiones).

Según indicaciones de la SED, no todos los pacientes serán candidatos a optar a un sistema de infusión continua, ya que el paciente requiere de una serie de requisitos, como:

- Tener un mal control metabólico con una HbA1c > 7 % y/o amplia variabilidad glucémica, aunque tenga un buen cumplimiento con su tratamiento actual.
- Que sufra hipoglucemias y estas puedan ser nocturnas, graves o inadvertidas recurrentes.
- También estaría indicado en el caso de que el paciente tenga un fenómeno del alba importante, gastroparesia.
- Si es mujer y está pensando en planear un embarazo o el embarazo está en curso.
- Que las necesidades de insulina al día sean muy bajas (< 20 UI/día).
- Que se dedique a alta competición.
- Que tenga necesidades de flexibilizar su estilo de vida.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

En el caso de Pediatría, se necesita que los padres estén motivados y sean colaboradores. Aquellos pacientes que no estén motivados, que no sigan el programa de aprendizaje y/o tengan inestabilidad psicológica, entre otras, no serán aptos para ser portadores de una ISCI.

## Monitorización de la glucosa<sup>15</sup>

La "monitorización de la glucosa ha supuesto uno de los grandes avances tecnológicos"<sup>15</sup> para la persona con diabetes en tratamiento insulínico.

Hay dos tipos de monitorización de la glucosa:

- Continua en tiempo real.
- Flash, intermitente o a demanda.

Ambos métodos miden la glucosa que hay en el líquido intersticial del tejido subcutáneo. La medición se obtiene a través de un proceso de oxidación de la glucosa (salvo el caso del sistema de monitorización Eversense®, que lo realiza a través de fluorescencia). La medición se realiza cada minuto, dando lecturas entre 3-5 minutos.

Hay diferencias entre el sistema de monitorización continua en tiempo real y la monitorización flash. Una de las diferencias es que en el sistema en tiempo real la lectura de datos se produce sin intervención del paciente y en el sistema flash requiere que la persona acerque el sensor al receptor. Otra diferencia es que los sistemas en tiempo real precisan calibración para ajustar el sistema.

La monitorización de la glucosa intersticial puede presentar un decalaje frente a la glucosa capilar, es decir, la glucosa capilar y la intersticial pueden tener valores diferentes. Este decalaje es debido a dos motivos: uno fisiológico, ya que la glucosa necesita un tiempo de difusión para que entre

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

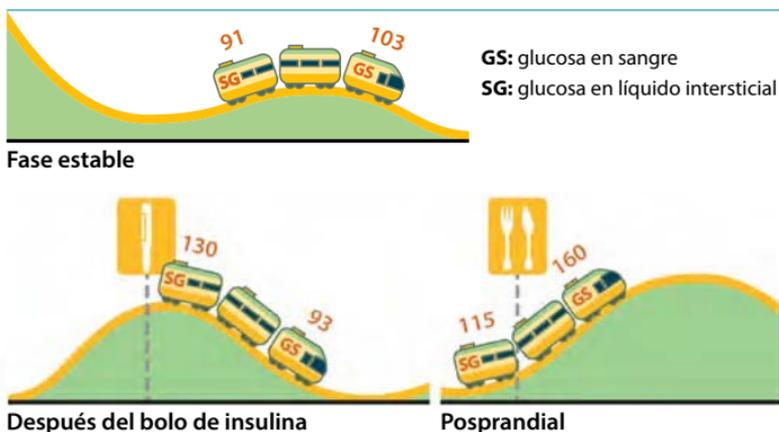
3

4

desde el espacio vascular al espacio intersticial, y otro componente técnico, que es el tiempo de difusión para que la glucosa intersticial atraviese la membrana del sensor y este procese los datos.

El decalaje fisiológico será menor en momentos de estabilidad glucémica. En esta situación, la glucosa capilar y la intersticial pueden tener valores similares, y en momentos de inestabilidad glucémica el decalaje será mayor. Por eso se aconseja, sobre todo en personas que usan estos dispositivos por primera vez, realizar glucemias capilares antes de la toma de decisiones (figura 7).

FIGURA 7. DIFERENCIA ENTRE GLUCOSA EN SANGRE Y EN LÍQUIDO INTERSTICIAL



Fuente: elaboración propia. Modificada de la referencia 15.

Los componentes de los sistemas de monitorización son:

- **Sensor:** filamento metálico flexible de pocos milímetros que se introduce en tejido subcutáneo.
- **Transmisor:** dispositivo conectado al sensor que almacena los datos de glucosa intersticial y los envía a un monitor. En el caso de la monitorización continua, será en tiempo real.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- **Monitor o receptor:** recibe los datos del transmisor y los muestra en pantalla. La información consta:
  - Último dato de la glucosa intersticial: se actualiza cada 3-5 minutos.
  - Futuro inmediato: muestra las flechas de tendencia, que van a avisar de la dirección y velocidad de cambio de la glucosa intersticial en los últimos 20 minutos.
  - Histórico: muestra en un gráfico las últimas horas de las mediciones de glucosa intersticial.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN

	Dexcom G5® (Dexcom)	Dexcom G5® (Dexcom)	Guardian Connect® Enlite-Guardian Link (Medtronic)	Sistema integrado Enlite-Guardian 2 Link (Medtronic)	Sistema integrado Guardian 3- Guardian 3 Link (Medtronic)	Eversense XL (Senseonics, distribuido por Roche)	
Tecnología de medición	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Fluorescencia	
Vida útil sensor (días)	7	10	6	6	7	180	
Período de inicialización (horas)	2	2	2	2	2	24	
Calibración inicial (horas tras la inserción)	2	Opcional	2 y 6	2 y 6	2 y 6	24 (4 calibraciones en primeras 36 h)	
Calibración habitual	Cada 12 horas	Opcional	Cada 12 horas	Cada 12 horas	Cada 12 horas	Cada 12 horas	
Alarmas disponibles	De límite De índice	De límite De índice De hipoglucemia inminente	De límite De índice Predictivas	De límite De índice Predictivas	De límite** De índice** Predictivas**		
	< 1	→	→			→	
Significado de las flechas de tendencia (mg/dl/min)	≥ 1	↗	↘	↗	↘	↗	↘
	≥ 2	↑	↓	↑	↓	↑	↓
	≥ 3	↑↑	↓↓	↑↑	↓↓	↑↑	↓↓
MARD (%)	9	9,6 (sin calibración) 6,8 (si calibración cada 12 h)	14,2	14,2	8,7 (si calibración 3-4 veces/día) 9,1 (si calibración 1-2 veces/día)	11,6	
Aprobación uso no adyuvante	Sí	Sí	No	No	No	No	
Vida del transmisor	16 semanas	16 semanas	1 año	1 año	1 año	1 año	
Carga del transmisor	No recargable	No recargable	Recargable	Recargable	Recargable	Recargable	
Inserción	Insertador desechable (paciente)	Insertador desechable (paciente)	Insertador reutilizable (paciente)	Insertador reutilizable (paciente)	Insertador reutilizable (paciente)	Incisión subcutánea (profesional)	
Integración con ISCI	Sí (con Tandem)	Sí (con Tandem)	No	Sí (con 640)	Sí (con 640 y 670)	No	
Interferencia con paracetamol*	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	
Aprobación en niños	> 2 años	> 2 años	Sí	Sí	> 7 años (con 670)	No (solo > 18 años)	
Software de descarga	Diasend Clarity	Clarity	Carelink Personal Carelink Pro	Carelink Personal Carelink Pro	Carelink Personal Carelink Pro	Accu-Chek Diasend Eversense	
Compatibilidad con <i>smartphone</i>	iOS Android	iOS Android	iOS	No	No	iOS Android	
Aplicaciones móviles (paciente)	Dexcom G5	Dexcom G6	Guardian Connect	No	No	Eversense	
Aplicaciones móviles (familia)	Dexcom Follow	Dexcom Follow	Carelink Personal (solo web)	No	No	Eversense Now (solo iOS)	
Monitor	Monitor propio Smartphone Smartwatch	Monitor propio Smartphone Smartwatch	Smartphone	Bomba de insulina	Bomba de insulina	Smartphone Smartwatch (iOS)	

\*La interferencia con paracetamol produce lecturas falsamente elevadas en las 6 horas siguientes a la administración. \*\* Posibilidad de configurar un perfil temporal de alarmas.

Fuente: tomada de la referencia 15.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Bibliografía

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2016;(39):S13-S22.
2. American Diabetes Association. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2020;(43):S66-S76.
3. Acosta D, Balsells M, Ballesteros M, Bandres MO, Bartha JL, Bellart J, et al. Asistencia a la gestante con diabetes. Guía de práctica clínica actualizada en 2014. Av Diabetol. 2015;31(2):45-59.
4. Bode BW, Gross TM, Thornton KR, Mastroiuto JJ. Continuous glucose monitoring used to adjust diabetes therapy improves glycosylated hemoglobin: a pilot study. Diabetes Res and Clin Pract. 1999;(46):183-90.
5. American Diabetes Association. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2019;(42):S148-S164.
6. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX, et al. Directrices de consenso de práctica clínica ISPAD 2018: Definición, epidemiología y clasificación de la diabetes en niños y adolescentes. Pediatr Diabetes. 2018;19 Suppl 27(Suppl 27):7-19.
7. Ismail-Beigi F, Moghissi E, Tiktin M, Hirsch IB, Inzucchi SE, Genuth S. Individualizing glycemic targets in type 2 diabetes mellitus: implications of recent clinical trials. Ann Intern Med. 2011;(8):554-9.
8. Fundación redGDPS. Guía de diabetes tipo 2 para clínicos: Recomendaciones de la redGDPS. 2018 [Consultado el 1 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/guia-de-diabetes-tipo-2-para-clinicos/>.
9. Millaruelo Trillo JM. Fijando los objetivos individualizados del control glucémico. A modo de justificación de la necesidad de individualizar los objetivos. Diabetes Práctica. 2014;5(Supl Extr 7):9-10.
10. Soidán García FJ. Esquemas de inicio de insulinización, ajuste de dosis e intensificación de la insulina. Diabetes Práctica. 20145 (Supl Extr 7):18-22.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

11. Artola Menéndez S. Inicio de insulinización. *Diabetes Práctica*. 2017;8(Supl Extr 4):1-24.
12. Sociedad Española de Diabetes (SED). Guía rápida de uso: programas estructurados de educación terapéutica. 1. España: Sociedad Española de Diabetes; 2020;21-51.
13. Apablaza P, Soto N, Codner E. De la bomba de insulina y el monitoreo continuo de glucosa al páncreas artificial. *Rev Med Chil*. 2017;145(5):630-40.
14. Sociedad Española de Diabetes (SED). Guía rápida de uso: ISCI. 2. España: Sociedad Española de Diabetes; 2018.
15. Sociedad Española de Diabetes (SED). Guía rápida de uso: monitorización continua de glucosa y monitorización Flash de glucosa. 3. España: Sociedad Española de Diabetes; 2019.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Programa de atención y educación terapéutica

**Mercè Vidal Flor**

Enfermera de práctica avanzada, experta en diabetes y educación terapéutica. Responsable de la coordinación y evaluación de los Programas de Atención y Educación Terapéutica en Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clínic. Barcelona

## Introducción

La insulina es el tratamiento imprescindible en personas con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) desde el comienzo de la enfermedad y muchas veces necesario en personas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) cuando el proceso de su enfermedad así lo requiere.

La administración de insulina, el seguimiento dietético y la actividad física son factores fundamentales del tratamiento de la diabetes.

La insulina se ha de inyectar, y este es un aspecto que ha creado muchas barreras en su aceptación por parte de los pacientes. Por este motivo se ha de dejar verbalizar, a todas las personas a las que se les aconseja tratamiento con insulina, sus miedos, creencias o atribuciones frente a la insulina, para evitar que este aspecto dificulte el proceso de aprendizaje en la insulinización.

En este proceso complejo, un programa estructurado de educación terapéutica dirigido al paciente y/o familia o cuidadores puede facilitar la aceptación y personalización de

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

las bases del tratamiento y asegurar un pilar fundamental, como es la correcta administración de la insulina<sup>1,2</sup>.

Los objetivos del programa se han de personalizar y adaptar al ritmo de aprendizaje de cada persona. La urgencia de poner insulina no es la misma en la persona que inicia una DM1 que en una persona con DM2 por fracaso de tratamientos anteriores.

En todos ellos se trabajará la comprensión de iniciar insulina y se asegurará: la técnica de inyección, la necesidad de monitorización de la glucemia, las recomendaciones básicas de alimentación y ejercicio físico, las descompensaciones agudas (hipoglucemias e hiperglucemias) y los problemas locales secundarios a la administración de la insulina (lipodistrofias), así como el manejo de situaciones especiales, si se requiere.

## Técnica de inyección

Los instrumentos para la administración de la insulina han ido cambiando con el tiempo, pasando de las jeringas tradicionales a las plumas inyectoras tipo “pens” y en los últimos años también a los infusores de insulina, conocidos como “bombas de insulina subcutánea”. Todos los instrumentos son fiables, pero requieren un aprendizaje que el profesional ha de asegurar.

Las guías para la administración de la insulina pueden variar de un país a otro, pero hay consenso total en que la insulina se ha de administrar en el tejido subcutáneo.

Siguiendo las recomendaciones publicadas por Frid *et al.*<sup>3-5</sup>, destacaremos diferentes aspectos:

- Zonas de inyección y rotación.
- Grosor del tejido subcutáneo.
- Longitud de las agujas. Agujas de seguridad.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Zonas de inyección y rotación

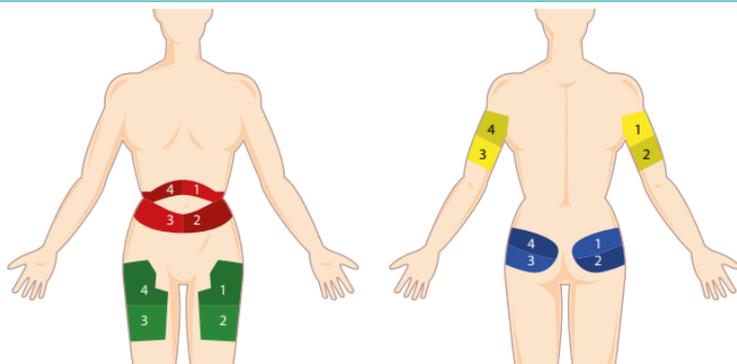
Las zonas de inyección de la insulina son los brazos, abdomen, piernas y nalgas, tal como se muestra en la figura 1. Con el objetivo de no saturar la zona y evitar las lipodistrofias, se recomienda hacer una rotación correcta de los lugares de punción.

Cualquier método puede ser válido si se consigue diversificar y dejar descansar las zonas para su recuperación. En este caso presentamos la rotación semanal sistematizada propuesta por Saez de Ibarra y colaboradores, donde se recomienda subdividir las diferentes zonas en cuatro apartados y utilizar un apartado por semana<sup>5</sup>.

Con las insulinas humanas siempre se ha recomendado utilizar los brazos y el abdomen para facilitar la absorción de las insulinas rápidas, y los muslos o la zona glútea para las insulinas lentas.

Con los análogos de insulinas hay un nuevo planteamiento. No se observan grandes diferencias en la absorción, ni entre diferentes zonas ni por el tipo de análogo rápido o lento, aunque se sigue aconsejando inyectar insulinas rápidas o análogos en el abdomen y brazo e insulinas lentas en los muslos/glúteos para favorecer una adecuada rotación más que por aspectos de absorción.

FIGURA 1. ZONAS DE INYECCIÓN Y ROTACIÓN DE LA INSULINA



Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 6.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

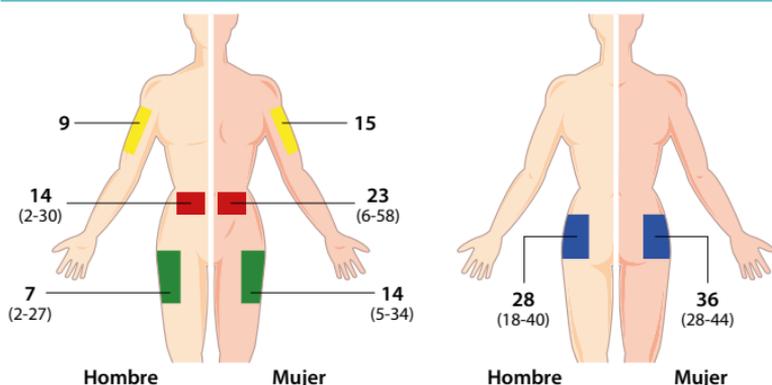
4

## Grosor del tejido subcutáneo

Diferentes técnicas de imagen han permitido evidenciar que el grosor del tejido subcutáneo es menor del que se creía y muchas de las inyecciones podrían ir al tejido muscular, acelerando la absorción de la insulina y su cinética de acción.

En la figura 2 se puede apreciar el perfil de hombres y mujeres de cara y de espalda. Los números corresponden a las distancias medias en milímetros del espesor del tejido subcutáneo. Entre paréntesis, los valores máximos y mínimos.

FIGURA 2. GROSOR DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO EN HOMBRES Y MUJERES



Los números expresan las distancias medias en mm del espesor del tejido subcutáneo. Entre paréntesis valores máximos y mínimos. Basado en recomendaciones de Becton and Dickinson

Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 7.

## Longitud de las agujas. Agujas de seguridad

En base a estos conocimientos, se recomiendan agujas cada vez más cortas para evitar la posibilidad de inyectar la insulina a nivel intramuscular.

Se ha pasado de la aguja de 12 mm y de la recomendación de pinchar en ángulo de 45° a la recomendación de utilizar agujas cortas de 4,5 o 6 mm y pinchar en ángulo recto, de 90°.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

La aguja corta está mejor aceptada por los pacientes, aunque el dolor no es dependiente de la longitud, sino que está asociado al bisel de la aguja y su reutilización<sup>5</sup>.

Las agujas de insulina de los “pens” son estériles y están garantizadas para un solo uso. Si se reutilizan, pierden lubricación y el filo de la aguja se despunta, contribuyendo a la aparición de hipertrofias y más dolor. La ficha técnica aconseja un solo uso, pero el problema de hipertrofia crece exponencialmente cuando se reutiliza más de cuatro veces, tal como evidenciaron Blanco *et al.*<sup>8</sup>.

Desde el año 2013 se utilizan en los centros sanitarios agujas de seguridad para evitar a los profesionales sanitarios pinchazos involuntarios tras la administración de insulina a los pacientes. Estas agujas de seguridad también pueden ser utilizadas por pacientes con riesgo biológico y como prevención para sus familiares<sup>9</sup>.

Con el objetivo de evitar la administración de insulina a nivel intramuscular, se recomienda hacer un pliegue. Hacer pliegue es relativamente fácil en piernas y abdomen, pero virtualmente imposible en los brazos, por lo que se necesitará la ayuda de otra persona.

En las nalgas no es necesario el pliegue porque el grosor del tejido subcutáneo es mayor. La realización correcta es coger la piel únicamente con tres dedos, como muestra la figura 3, y evitar coger la piel con todos los dedos de la mano. En este caso podemos levantar también tejido muscular.

Un aspecto práctico es evitar el rebosamiento de la insulina una vez inyectada. Para ello se recomienda: inyectar la insulina, esperar de 5 a 10 segundos dependiendo del pen utilizado, y sacar la aguja<sup>11</sup>.

Otro aspecto práctico es purgar la aguja antes de cada administración de insulina, cargando de 1 a 4 unidades de insulina y asegurando que sale una gota por el extremo de la aguja para comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo.

En caso de no poder individualizar, se recomienda aguja corta, ángulo de 90° y pliegue cutáneo.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

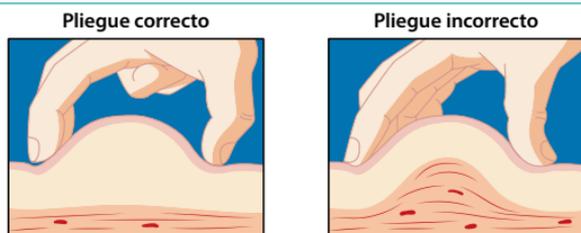
1

2

3

4

FIGURA 3. REALIZACIÓN CORRECTA DEL PLIEGUE



Fuente: elaboración propia. Adaptada de la referencia 10.

**VÍDEO**

<https://www.youtube.com/watch?v=4id61ZO0mRo>

## Monitorización de la glucemia

La monitorización de la glucemia es un pilar fundamental para poder adaptar el tratamiento farmacológico y no farmacológico (seguimiento dietético y actividad física) y poder mejorar el control metabólico.

Las recomendaciones del número de glucemias capilares (GC) va a depender del tipo de tratamiento farmacológico y la estabilidad de control.

En el caso de personas tratadas con insulina, se recomienda hacer GC antes de cada dosis de insulina. En algunas situaciones especiales (cambios de tratamiento, optimización de control o enfermedades intercurrentes) se puede recomendar aumentar el número de controles y valorar la glucemia 2 horas después de las comidas.

Hay muchos dispositivos en el mercado para la realización de la GC. El profesional sanitario ha de estar familiarizado con el glucómetro que recomienda al paciente para explicar las características técnicas.

Debemos asegurarnos de que el paciente conoce el procedimiento:

- Tener las manos limpias.
- Saber cómo cambiar la lanceta.
- Utilización del "pinchador".

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- Zonas preferentes para obtener muestra de sangre capilar (lateral de la yema de los dedos de la mano).
- Colocación de la tira reactiva.
- Obtención del resultado.
- Registro en la libreta de control o acceso a la memoria del glucómetro.

Cada comunidad autónoma financia distintos sistemas de monitorización continua en tiempo real para personas con DM1. El sistema de monitorización flash de glucosa está financiado a nivel nacional para DM1 y para DM2 en terapia intensiva con insulina en determinadas situaciones clínicas. Estos sistemas disponen de alarmas de límite de glucosa baja o alta que permiten tener el resultado sin necesidad de tomar una muestra de sangre.

Es necesario trabajar con el paciente y/o familia la interpretación de estos resultados para facilitar la toma de decisiones diarias y también los cambios a corto, medio y largo plazo.

## Recomendaciones básicas

Es necesario conocer los hábitos de vida de la persona que se insulinizaba para poder adaptar el fármaco a las actividades de la vida diaria: horarios de trabajo, escuela, ejercicio, ocio...

Valoraremos en especial:

### Alimentación

Seguir un plan de alimentación saludable es importante para todas las personas y es un pilar fundamental del tratamiento en las personas con diabetes.

El tipo de alimentación que se recomienda es similar al que tendría que seguir toda la familia: sana, variada y equilibrada, con el objetivo de mantener un buen estado nutricional y peso adecuado. Seguir las recomendaciones de la dieta mediterránea, reduciendo grasas saturadas y alimentos ricos en azúcares y propiciando el consumo de verduras y hortalizas, carne magra, y aumentar el consumo de pescado, tanto blanco como azul, aceite de oliva extra virgen y frutos secos; sería una buena manera de alimentarse.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

En el caso de personas con diabetes, añadiremos que la alimentación le ha de ayudar a controlar la glucemia, bien coordinada con los fármacos y la actividad física.

Por este motivo se deberá controlar el aporte de alimentos ricos en hidratos de carbono (HC) en cada comida y/o suplemento, no aumentando su consumo ni disminuyéndolo, si se ha administrado insulina.

Los grupos de alimentos que contienen HC y cuyo consumo repercute en la glucemia son: las harinas (patata, pasta, legumbres, arroz y pan), la fruta y la leche y, en menor proporción, la verdura, con los que podemos ser más flexibles.

Otros deberían ser solo de consumo excepcional: bollería, bebidas refrescantes tipo colas, pudiendo ser reemplazadas por bebidas *light* o *zero*. Los edulcorantes tipo estevia, sacarina, ciclamato, sucralosa... son seguros si se respetan las dosis máximas toleradas al día.

Se pueden utilizar muchos métodos para facilitar el seguimiento dietético. Los planes de alimentación por raciones adaptados a medidas de referencia por volumen con el vaso medidor en cocido para los alimentos del grupo de las harinas y el método del plato son ejemplos que se podrían seguir.

FIGURA 4. MÉTODO DEL PLATO



Fuente: adaptado de [www.diabetesalacarta.org](http://www.diabetesalacarta.org).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4



Acceso al plan de alimentación de 1.500 Kcal. por raciones y medidas de referencia por volumen

Los profesionales hemos de facilitar un plan de alimentación basado en los hábitos dietéticos del paciente y/o familia, reforzando aquellos hábitos saludables y ofrecer alternativas para aquellos hábitos susceptibles de mejora. En personas tratadas con insulina se ha de asegurar el aporte de harinas, fruta y leche, según el plan de alimentación pactado, tras la administración de insulina, para evitar descompensaciones por hiperglucemia (si más ingesta de HC) o por hipoglucemia (por falta de aporte de HC).

### Ejercicio físico

El ejercicio físico adaptado a la capacidad de cada persona y realizado de una manera regular puede ayudar a controlar la diabetes y a reducir los factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Forma parte del tratamiento de la DM2 y, aunque no forme parte del tratamiento de la DM1, se aconseja su realización, previa adaptación del tratamiento con insulina y/o la alimentación.

En todas las personas tratadas con insulina, el ejercicio ha de estar planificado para evitar hipoglucemias.

- Consejos prácticos antes de la realización de ejercicio físico:
  - Hacer glucemia y actuar según recomendación pactada con los profesionales.
  - Evitar la administración de insulina en zonas que se van a movilizar más durante el ejercicio.
  - Reducir la dosis de insulina previa al ejercicio o aumentar la ingesta de alimentos ricos en HC.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

- Consejos prácticos durante la realización de ejercicio físico:
  - Llevar siempre azúcar o alimentos que lo contengan para solucionar una hipoglucemia, si se requiere.
  - Llevar agua para no deshidratarse.
- Consejos prácticos después:
  - Hacer glucemia.
  - En caso de ejercicios prolongados, valorar reducir la dosis de insulina posterior al ejercicio o aumentar la ingesta de HC.

Es necesario planificar e individualizar los consejos a seguir para la realización del ejercicio físico de forma segura.

<https://www.sanoficonladiabetes.es/recursos-profesionales-diabetes/guias-recursos-diabetes/guia-profesionales-sanitarios-dm1-deporte>

## Actuación frente a las hipoglucemias

La hipoglucemia es el descenso de la glucemia por debajo de 70 mg/dl. **Los síntomas** más frecuentes son: sudor, temblor, mareo, palpitaciones, visión borrosa, desorientación.

Algunas personas no perciben estos síntomas, aunque estén por debajo de 70 o de 54 mg/dl. Por ello es necesario que hagan GC de forma más frecuente o utilicen un sensor que les pueda avisar, si precisan. En personas con hipoglucemias desapercibidas hay que plantearse elevar los objetivos de control para evitar que las tengan.

La solución ante una hipoglucemia es: detener la actividad que se hace y tomar 15 g de HC (2 sobres de azúcar, 1 fruta, 1 vaso de bebida refrescante o 1 vaso de zumo) y esperar 15 minutos. A esto lo denominamos la regla del 15/15 (15 g de azúcar y 15 minutos de espera).

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Si no mejoran los síntomas a los 15 minutos, volver a repetir y asegurar posteriormente la ingesta de HC de absorción lenta (2 tostadas, 1 vaso de leche...).

En casos de hipoglucemia grave, puede haber una pérdida total o parcial de conciencia. Si el paciente está consciente, se le puede dar 1 zumo. Si está inconsciente, no se le puede dar nada por boca. Se le tendrá que inyectar glucagón: GlucaGen Hypokit 1 mg® subcutáneo (hay que enseñar a la familia o cuidadores su manejo) y, cuando la persona recupere la conciencia, realizar control glucémico y valorar si precisa la ingesta de HC. Recientemente se ha comercializado el glucagón inhalado Baqsimi®, que puede facilitar la administración vía nasal (consultar indicación según ficha técnica).

[https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/1191406001/FT\\_1191406001.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/1191406001/FT_1191406001.html)

**Las causas** de hipoglucemia pueden ser: no haber comido o retraso de la comida después de haberse puesto a insulina, haberse puesto más dosis de insulina, hacer más ejercicio del habitual y tomar alcohol.

**La prevención** pasa por:

- Asegurar la ingesta de alimentos ricos en HC después de ponerse la insulina.
- En caso de error en haberse puesto más insulina, controlar la GC y comer más harinas, fruta o leche.
- Tomar 1 fruta o 40 g de pan antes de realizar un ejercicio no planificado.
- El alcohol puede provocar hipoglucemias, tras 2-4 horas de su ingesta. Si se toma alcohol, se recomienda que sea poco y acompañado con la comida o con bebidas azucaradas. Como el alcohol está contraindicado en muchas personas, requiere recomendaciones adecuadas del equipo profesional en cada caso.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

La persona con diabetes tratada con insulina ha de llevar siempre azúcar o similares para solucionar una hipoglucemia en cualquier lugar. En caso de hipoglucemias de repetición, hay que ponerse en contacto con el equipo profesional para valorar cambios en el tratamiento.

### Actuación frente a las hiperglucemias

La hiperglucemia es el aumento excesivo de glucemia, superior a 250-300 mg/dl. Los síntomas son **poliuria** (aumento en la producción de orina), **polidipsia** (aumento exagerado de las ganas de beber agua) y **polifagia** (aumento exagerado de las ganas de comer), aunque hay personas que no perciben nada. La mejor manera de saber si se tiene hiperglucemia es mediante la GC o el registro del sensor.

Las causas de hiperglucemia están relacionadas con:

- Más comida. Tomar más alimentos ricos en HC de los habituales (harinas, fruta, leche) o tomar alimentos con alto contenido en azúcar (bollería, helados, chocolate) sin saber cómo introducirlos en el plan de alimentación.
- Menos actividad física de la habitual.
- Olvidar la administración de insulina o ponerse menos de la necesaria.
- Tener una infección: flemón dentario, proceso gripal, procesos que cursan con fiebre.

Cómo solucionarlo:

- Beber más agua para no deshidratarse.
- Aumentar la frecuencia de controles. Valorar la causa que puede provocar la hiperglucemia.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

- No dejar de ponerse la insulina. Puede ser necesario aumentar la insulina rápida y/o utilizar correcciones según pautas médicas recomendadas.
- Consultar con el equipo médico si la hiperglucemia se mantiene más de 2 días.
- En las personas con DM1, con glucemias superiores a 250/300 mg/dl antes de las comidas, es necesario valorar la presencia de cetonuria (cetona en orina) o cetonemia (cetona en sangre).
- En caso de cetonuria negativa, aumentar dosis de insulina rápida según factor de corrección o recomendaciones de su equipo médico.
- En caso de cetonuria positiva, al aumento de dosis de insulina rápida hay que añadir un 20 % más.
- Dado que la cetona puede provocar malestar gástrico, náuseas y vómitos, aseguraremos en la comida harinas, fruta y lecha cocinadas de forma sencilla (sémola, arroz hervido y/o zumos) para facilitar la digestión. Se pueden suprimir los alimentos ricos en proteínas y grasas.
- Consultar con el equipo médico si en 4 horas no hay mejora de la glucemia ni se reduce la presencia de cetona.

La prevención pasa por valorar las causas y evitar en lo posible su aparición.

## Problemas locales secundarios a la administración de insulina

Los problemas locales secundarios a la administración de la insulina pueden ser por: hipertrofias, lipoatrofias e infecciones, tal como podemos observar en la tabla 1.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

**TABLA 1. PROBLEMAS LOCALES SECUNDARIOS A LA ADMINISTRACIÓN DE INSULINA**

<b>Hipertrofias</b> Engrosamiento o endurecimiento del tejido subcutáneo	<b>Lipoatrofias</b> Pérdida del tejido subcutáneo	<b>Infecciones</b>
		
Muy frecuentes. 30-50 % de personas tratadas con insulina	Poco frecuentes, pero muy espectaculares y problemáticas	Poco frecuentes con "pens", más frecuentes en tratamiento con ISCI
Etiología no bien descrita. Factores que la propician: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propia insulina</li> <li>• Pinchar siempre en la misma zona</li> <li>• Reutilización de la aguja<sup>8</sup></li> </ul>	Etiología posiblemente autoinmune. Se han observado con todo tipo de insulinas: humanas y análogos rápidos y lentos	Etiología: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca desinfección de la zona de administración del catéter</li> <li>• No cambiar catéter cada 3 días</li> </ul>
El mejor tratamiento: <b>PREVENCIÓN</b>	Tratamiento: cambiar tipo de insulina, alternativa de pasar de múltiples dosis de insulina a tratamiento con bomba	Tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibiótico</li> <li>• Desbridamiento, si precisa</li> </ul>

ISCI: infusores subcutáneos continuos de insulina.

### Problemas en la piel asociados al uso de bombas de insulina y/o sensores de glucosa

Las lesiones dérmicas provocadas en la zona de inserción del catéter en el tratamiento con bomba de insulina (BI) o del sensor para la monitorización continua de la glucosa (MCG) o sistemas flash tipo sensor FreeStyle Libre<sup>®</sup> son: lesiones por alergia al apósito, eccemas, picazón, heridas e infecciones.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

Dada la importancia de los problemas dermatológicos en pacientes con BI y MCG y la progresión futura de estas terapias, urge encontrar sugerencias para evitar y/o limitar estas dificultades adicionales locales tan importantes para la continuidad de la terapia, siguiendo las indicaciones de recientes publicaciones al respecto<sup>12</sup>.

## Conclusiones

En el proceso de la insulinización, un programa estructurado de educación terapéutica dirigido al paciente y/o familia puede facilitar la aceptación y personalización de las bases del tratamiento y asegurar un pilar fundamental, como es la correcta administración de la insulina.

La urgencia de poner insulina no es la misma en la persona que inicia una DM1 que en una persona con DM2 por fracaso de tratamientos anteriores.

En todos ellos se trabajará la comprensión de iniciar insulina y se asegurará: la técnica de inyección, la necesidad de monitorización de la glucemia, las recomendaciones básicas de alimentación y ejercicio físico, las descompensaciones agudas (hipoglucemias e hiperglucemias) y los problemas locales secundarios a la administración de la insulina (lipodistrofias y problemas en la piel asociados a los apósitos que se utilizan con las bombas de insulina y los sistemas de monitorización continua de la glucosa).

Individualizar y respetar el ritmo de aprendizaje en cada paciente y familia facilitará la aceptación y la adherencia al tratamiento.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

# Bibliografía

1. Vidal M, Colungo C, Jansà M. Administración de insulina. Nuevas recomendaciones. ROL Enf. 2011;34(6):450-61.
2. RedGDPS. Los standards of Medical Care in Diabetes. Resumen. 2021. [Consultado 30-03-21]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/los-standards-of-medical-care-in-diabetes-2020-ada-2020>.
3. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch LJ, et al. New Insulin Delivery Recommendations. Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1231-55.
4. Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Injecting Complications and the Role of the Professional. Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1224-30.
5. Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Population Parameters and Injection Practices. Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1212-23.
6. Saez de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin treated diabetic patients. Role of educational intervention. Practical Diabetes International. 1998;15(1):9-11.
7. Becton and Dickinson. Zonas de inyección. [Consultado 30-03-2021]. Disponible en: <https://www.bd.com/es-es/our-products/diabetes-care/diabetes-learning-center/about-diabetes/injection-techniques/injection-zones>.
8. Blanco M Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. Diabetes Metab. 2013;39(5):445-53.
9. Strauss K; WISE Consensus Group. WISE Recommendations to ensure the safety of injectios in diabetes. Diabetes Metab. 2012;38 Suppl 1:S2-8.
10. Becton and Dickinson. Técnicas de inyección. [Consultado 30-03-21]. Disponible en: <https://www.bd.com/es-es/our-products/diabetes-care/diabetes-learning-center/about-diabetes/injection-techniques/>.
11. Annersten M, Willman A. Performing Subcutaneous Injections: A literature Review. Worldviews Evid Based Nurs. 2005;2(3):122-30.
12. Messer LH, Berget C, Beatson C, Polsky S, Forlenza GP. Preserving Skin Integrity with Chronic Device Use in Diabetes. Diabetes Technol Ther. 2018;20(S2):S254-S264.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

# Barreras a la insulinización: identificación y manejo

**Gemma Peralta Pérez**

Psicóloga clínica en la Unidad de Diabetes de la Fundación Rossend Carrasco i Formiguera. Barcelona. Profesora asociada en la Universidad Autónoma de Barcelona

## Introducción

La insulina es el agente hipoglucemiante más potente de que se dispone y es fundamental en el tratamiento de la diabetes tipos 1 y 2. En la diabetes tipo 1, el tratamiento con insulina es imprescindible para la supervivencia del paciente, por lo que la gran mayoría de los pacientes aceptan que es necesaria y que se debe usar, aunque ello no excluya incumplimientos en la continuidad del tratamiento. Por el contrario, en el caso de los pacientes con diabetes tipo 2 existe una marcada resistencia al uso de insulina, dándose una amplia opción de tratamientos hipoglucemiantes alternativos, aspecto que, probablemente, lleva a marcar más la resistencia psicológica a la utilización de la insulina.

El carácter progresivo de la diabetes tipo 2 hace que el tratamiento con insulina sea necesario en un número elevado de pacientes. Los resultados del estudio DCCT<sup>1</sup>, en pacientes con diabetes tipo 1, y del estudio UKPDS<sup>2</sup>, en pacientes con diabetes tipo 2, han establecido que un control metabólico estricto es esencial para evitar o frenar el desarrollo de las complicaciones crónicas de la diabetes. Sin embargo, a pesar de la contundencia de los datos a

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

favor de un mejor control metabólico y de la claridad de las recomendaciones, la proporción de pacientes que alcanzan el control glucémico recomendado se ha reducido en la última década<sup>1</sup>. A pesar de los beneficios bien establecidos del tratamiento con insulina, existe una reticencia por parte de los médicos y los pacientes para iniciar su uso, lo que ha recibido el nombre de resistencia psicológica a la insulina<sup>2</sup>. La resistencia psicológica al uso de la insulina afecta tanto al inicio de la insulinización como a la intensificación del tratamiento con insulina.

Existe un número considerable de factores que actúan como barreras a la insulinización. Entre las más significativas figuran la inconveniencia de la inyección de la insulina, la necesidad de una instrucción en la técnica de inyección, la ansiedad respecto a la inyección, el riesgo de hipoglucemia, el aumento de peso y la percepción de empeoramiento de la enfermedad. Todas estas dificultades tienen sus particularidades y conllevan, a su vez, problemas añadidos. Algunos de estos factores desempeñan también un papel en la resistencia al uso de pautas intensificadas que, además, presentan una mayor complejidad tanto para el paciente como para el médico.

A pesar de su importancia clínica, existen pocos estudios que hayan investigado el problema de las barreras psicosociales en el tratamiento de la diabetes. Entre ellos, cabe destacar el estudio DAWN (*Diabetes Attitudes, Wishes and Needs*), que analiza también las actitudes de los profesionales sanitarios (1.109 enfermeras y 2.681 médicos, incluidos especialistas y médicos de familia) y ofrece una panorámica claramente multicultural del problema (13 países de Asia, Australia, Europa y Norteamérica)<sup>3, 4</sup>. Una de las conclusiones del último estudio ha sido que las creencias acerca de la insulina, tanto de los pacientes como de los profesionales, están relacionadas con la cultura y el sistema sanitario de los diferentes países, por lo que para comprenderlas será preciso entender también cómo actúan estos factores<sup>4</sup>.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Definición del concepto de barrera a la insulinización

Según las guías actuales de práctica clínica (GPC), el tratamiento de la DM2 debe comenzarse con dieta, ejercicio y metformina. Con el paso del tiempo este fármaco se combinará con otros antidiabéticos orales y, si el control metabólico no está en el objetivo propuesto, se añadirá insulina en una o múltiples dosis. Sin embargo, en algunos estudios clínicos se ha observado que el momento de la insulinización suele retrasarse una media de 3 años, cuando ya la HbA1c alcanza el 9 %<sup>5</sup>.

Llegado el momento de la insulinización, existen barreras tanto por parte del profesional sanitario como por parte del paciente, denominándose a este hecho "resistencia psicológica a la insulina". En la resistencia psicológica a la insulina se constata que<sup>6</sup>:

- Hasta un 28 % de los pacientes que no habían sido tratados con insulina ni siquiera se planteaban la opción de utilizarla.
- Hasta un 40 % de los profesionales sanitarios preferían retrasar el momento.
- Solo el 34 % de ellos contemplaba los posibles beneficios de la insulinización temprana<sup>2</sup>.

Existen múltiples causas para explicar este hecho. Entre ellas destacamos la inercia terapéutica, el miedo a los efectos secundarios de la insulina, como la hipoglucemia y el aumento de peso, el rechazo psicológico (tanto por parte del paciente como del clínico), así como la falta de tiempo del profesional y, a veces, por falta de educadores para enseñar al paciente su correcto manejo.

El concepto de barrera psicológica por parte del paciente ante la insulinización tiene que ver con argumentos o pensamientos negativos que, llegado ese momento, no permi-

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

ten dar el paso a la acción. Estos pensamientos están basados en dos factores claves:

- Las creencias y actitudes hacia la insulina que tenga el propio grupo social del paciente.
- La posición que mantengan al respecto los profesionales sanitarios involucrados.

## Creencias irracionales por parte del paciente

Del denominado estudio DAWN se pueden extraer algunas de sus conclusiones, como que más de la mitad de las personas con DM2 están preocupadas por lo que supone iniciar un tratamiento con insulina, porque significaría que no han sido capaces de controlar su diabetes; además, solo una de cada cinco cree que la insulina podría ayudar a controlar su diabetes<sup>4</sup>.

Esta imagen negativa sobre el tratamiento con insulina tiene su origen en una serie de creencias erróneas e inadecuadas, que podemos agrupar en cuatro apartados<sup>4</sup>:

- Referidas a la visión negativa sobre sí mismo: sentimientos de culpa por no haber sido capaces de cuidarse adecuadamente.
- Referidas a la actitud que toma el paciente frente al tratamiento con insulina y sus posibles consecuencias por entender la insulinización como un “castigo” por no haber “llevado bien el tratamiento” o por el temor al dolor de la inyección o el miedo a no ser capaz de hacerlo adecuadamente, o bien por el temor a los efectos secundarios.
- Centradas en los necesarios reajustes en sus hábitos y estilo de vida que supondrá para ellos inyectarse insulina y que es vivido como una carga añadida a su existencia.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

- Referidos a una posible estigmatización social por inyectarse insulina y ello puede dañar sus relaciones familiares y sociales y/o afectar a la percepción de su imagen corporal.

Las creencias irracionales más frecuentes respecto a la insulinización son:

1. **“Estoy muy enfermo”**: hay personas que creen que la DM2 tratada con pastillas o dieta es más leve que la tratada con insulina.
2. **“La insulina es la causa de las complicaciones graves”**, como la ceguera o las amputaciones. Esta creencia irracional tiene su base en que en algunos casos se instaure la insulina cuando comienza la aparición de las complicaciones y suelen vivirlo como causa-efecto.
3. **“La insulina me va a engordar”**: esta creencia anticipa un posible efecto de la insulina como un problema inevitable y sin solución; lo viven como un problema sin salida. Además, la mayoría de las personas creen que aumentarán por encima de los 5 kilos de peso.
4. **“La culpa es mía”**: el paciente cree que ha relajado en exceso el cuidado de su diabetes y que la insulinización es “un castigo” por su dejadez, lamentándose por haber llegado a esta situación. Suelen entonces hacerse propósitos de llevar a cabo todo el cuidado posible para mejorar el control y piden una prórroga de tiempo. Suelen emitir frases como “a partir de ahora me portaré bien”.
5. **“Soy incapaz de aprenderlo todo”**: en este caso, el paciente anticipa los cambios que ha de llevar a cabo en su vida como consecuencia de instaurar el tratamiento insulínico y genera expectativas negativas sobre lo que le va a suponer. Cree entonces que no va a ser capaz de afrontar los cambios que ello le va a suponer.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

6. **“Voy a convertirme en un esclavo de mi diabetes”**: el paciente expresa el miedo a ver condicionada su vida por la nueva situación, exagerando las implicaciones que conlleva el tratamiento con insulina.
7. **“Me da miedo la inyección”**: en este caso, el paciente se deja llevar por un miedo elevado a la sensación de dolor que cree que experimentará con el pinchazo. A veces hasta creen que se deben inyectar con la jeringuilla con la que les realizan la analítica general.
8. **“Viviré en constante peligro”**: otro de los miedos expresados frecuentemente por el paciente son las hipoglucemias. Evidentemente desconoce por completo las múltiples herramientas que existen para su prevención y control.

## Aportación desde la psicología cognitiva

El modelo cognitivo comenzó a desarrollarse como tal en la década de los 60. Las prácticas terapéuticas desarrolladas hoy en día a partir de sus postulados se encuentran entre las más eficaces para el tratamiento de los problemas psicológicos: la terapia cognitiva<sup>5</sup> y la terapia racional emotiva<sup>6</sup>. Este modelo sugiere que tanto las emociones como los comportamientos de las personas están influidos por la forma particular en la que cada uno percibe los eventos. Enfatiza que no es la situación en sí misma la que determina lo que una persona siente, sino más bien la forma en que dicha persona interpreta la situación: “según la manera que interpretamos un hecho, este nos generará una emoción. Y, en última instancia, la interpretación que hagamos y la emoción que nos produzca determinarán nuestra conducta”<sup>7</sup>.

La intervención psicológica parte de la idea de que si lo que provoca el malestar psicológico y las conductas inadecuadas son las creencias y pensamientos irracionales del paciente sobre un determinado acontecimiento de la enfermedad, en la medida en que estos se modifiquen, cambia-

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

rán las consecuencias emocionales y las conductas que el paciente desarrolle. La utilización del modelo cognitivo es útil para hacer una lectura de las actitudes de algunos pacientes que presentan resistencias a la insulinización y utilizar las estrategias de las terapias cognitivas para modificar dichas actitudes. Por ello sería clave, en primer lugar, detectar aquellos pensamientos erróneos o creencias irracionales que el paciente tiene y que están produciendo emociones y conductas que dificultan la utilización de la insulina; y, en segundo lugar, modificarlos para romper esas barreras psicológicas<sup>8</sup>.

## Cómo prevenir las barreras ante la insulinización

Existen algunas consideraciones por parte de los profesionales sanitarios que podrían contribuir a que la persona con diabetes tuviera menos barreras psicológicas negativas. Algunas de ellas son:

- Informar bien en el momento del diagnóstico inicial. Comentar con el paciente que la insulina forma parte del tratamiento y que puede llegar el momento en que sea necesaria para controlar de forma adecuada su diabetes.
- Evitar que el tratamiento con insulina se enfoque como un fracaso. Se debe de plantear como una necesidad natural de la evolución de la enfermedad.
- Dejar claro que los problemas y las complicaciones se derivan de un control inadecuado de la enfermedad y no de la insulina.
- No utilizar adjetivos como “diabetes buena” (la tratada con pastillas), “diabetes mala” (la tratada con insulina) o “diabetes leve” (la tratada con dieta y ejercicio), pues evitará que el paciente se angustie cuando se sienta catalogado como una persona con una diabetes “muy severa”.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

## Barreras a la insulinización desde la perspectiva de los profesionales sanitarios

A pesar de la evidencia del control metabólico pobre o insuficiente que presenta un porcentaje elevado de los pacientes tratados únicamente con hipoglucemiantes orales y de la mejoría clara que se obtiene con la insulina, muchos sanitarios tienden a retrasar la insulinización.

El estudio EMOTION<sup>9</sup> se puso en marcha para detectar las actuaciones del profesional sanitario que ayudan a los pacientes con diabetes tipo 2 a superar la resistencia psicológica a la insulina. La mayoría de los pacientes (37,9 %) recibieron la recomendación de iniciar la insulinización de su médico de Atención Primaria. Las reacciones de los pacientes cuando el profesional sanitario (PS) les dijo por primera vez que debían insulinizarse son:

- La mayoría de los pacientes estaban ligeramente (59,1 %) o moderadamente (22,7 %) sorprendidos, y el 12,1 % estaba muy contrariado<sup>10</sup>.
- Algunos pacientes comenzaron a emplear insulina de inmediato (37,9 %), mientras que otros retrasaron el inicio del tratamiento hasta antes de las 2 semanas (18,2 %), 1 mes (27,3 %) o 6 meses (16,7 %)<sup>11</sup>.

Las acciones que se dieron con más frecuencia fueron aquellas en las que:

- El PS abordó los temores de los pacientes sobre las inyecciones (por ejemplo: "El PS ayudó al paciente a ver lo sencillo que era inyectar insulina"; 95,5 %) y el uso de insulina (por ejemplo: "El PS aseguró al paciente que emplear insulina no significaba que su diabetes se hubiera agravado"; 90,9 %).
- La acción del PS que los pacientes declararon más frecuentemente que les ayudó moderadamente o mucho (75,9 % entre el 81,8 % de los pacientes que comunicaron

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

INTRO

1

2

3

4

haberla experimentado) fue: “El PS animó al paciente a que se pusiera en contacto con su consulta de inmediato si tenía algún problema o alguna pregunta sobre la insulización”.

Todas las actuaciones del PS que obtuvieron un alto consenso (mayor del 70 %) en cuanto a su ayuda se produjeron en más del 80 % de los pacientes y fueron:

- “El PS explicó al paciente que los niveles de glucosa en la sangre mejorarían tras la insulización”: ayudó al 74,6 % y ocurrió en el 89,4 %.
- “El PS ayudó al paciente a ver lo fácil que era inyectar insulina”: ayudó al 73 % y ocurrió en el 95,5 %.
- “El PS mostró al paciente lo pequeña que realmente era la aguja”: ayudó al 71,2 % y ocurrió en el 89,4 %.

Algunas de las actuaciones del PS que obtuvieron menor consenso (menor de 54 %) en cuanto a su ayuda fueron:

- “El PS explicó al paciente que la decisión final de probar la insulina era del paciente y no del PS”: fue útil en un 46 % y ocurrió en el 75,8 %.
- “El PS dijo al paciente que solo necesitaba confiar en que el PS sabía más y que empezar con la insulina era la mejor opción”: fue útil en un 49,1 % y ocurrió en el 80,3 %.
- “El PS dijo al paciente que empezar con la insulina le ayudaría a sentirse mejor”: fue útil en un 50,8 % y ocurrió en el 89,4 %.

La mayoría de los pacientes (75,8 %), aunque originalmente reacios a la insulización, se mostraron generalmente satisfechos o muy satisfechos con el tratamiento con insulina en el momento en que se realizó la encuesta. En, aproximadamente, una cuarta parte de los pacientes, sus sentimientos hacia el tratamiento con insulina fueron neutros (15,2 %) o

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

se mostraron insatisfechos (7,6 %). Solo el 1,5 % de los pacientes encuestados no estaban nada satisfechos con su tratamiento actual.

Este estudio demuestra que las actuaciones del PS que más ayudaron a superar la resistencia psicológica a la insulina en España fueron las que abordaron los temores del paciente sobre las inyecciones y el uso de insulina en un contexto de colaboración entre el PS y el paciente.

### Aspectos a tener en cuenta

El responsable de las barreras a la insulinización no es solo el paciente, sino que el profesional sanitario tiene que estar también involucrado en el proceso y debe influir y condicionarlo en positivo. La actitud de los profesionales es fundamental para romper cualquier barrera que se haya generado en el paciente. Los estudios muestran que, cuando se consigue iniciar el tratamiento con la insulina, el grado de satisfacción es elevado (80 %), ya que la propia experiencia sirve para romper las ideas preconcebidas por el paciente. Evaluar cuál o cuáles son las creencias irracionales que la persona tiene ante la insulinización puede ayudar a intervenir para modificarlas.

[INICIO](#)[AUTORES](#)[CRÉDITOS](#)[SUMARIO](#)[GLOSARIO](#)[INTRO](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)

# Bibliografía

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 1993;329(14):977-86.
2. UKPDS Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet.* 1998;352:837-53.
3. Koro CE, Bowlin SJ, Bourgeois N, Fedder DO. Glycemic control from 1988 to 2000 among US adults diagnosed with type 2 diabetes: a preliminary report. *Diabetes Care.* 2004;27:17-20.
4. Polonski WH, Fisher L, Guzman S, Villa-Caballero L, Edelman SV. Psychological insulin resistance in patients with type 2 diabetes. The scope of the problem. *Diabetes Care.* 2005;28:2543-5.
5. Peyrot M, Rubin RR, Lauritzen T, Skovlund SE, Snoek FJ, Matthews DR, on behalf of the International DAWN Advisory Panel. Resistance to insulin therapy among patients and providers. *Diabetes Care.* 2005;28:2673-9.
6. Peyrot M, Burns KK, Davies M, Forbes A, Hermanns N, Holt R, et al. Diabetes Attitudes, Wishes and Needs 2 (DAWN2): a multinational, multi-stakeholder study of psychosocial issues in diabetes and person-centred diabetes care. *Diabetes Res Clin Pract.* 2013;99(2):174-84.
7. Brown JB, Nichols GA, Perry A. The burden of treatment failure in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004;27:1535-40.
8. Menéndez E. Barreras ante la insulización. *Av Diabetol.* 2010;26:331-8.
9. Ellis A. Razón y Emoción en Psicoterapia. Colección Biblioteca de psicología. Bilbao Descleé de Browe; 1980.
10. Hunt LM. NIDDM patients. Fears and hopes about insulin therapy. *Diabetes Care.* 1997;20:292-8.
11. Montanya Mias E. Aceptación del paciente y barreras para el inicio e intensificación de la terapia con insulina. *Endocrinología y nutrición.* 2007;54(Suppl 3):17-22.

INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO

GLOSARIO

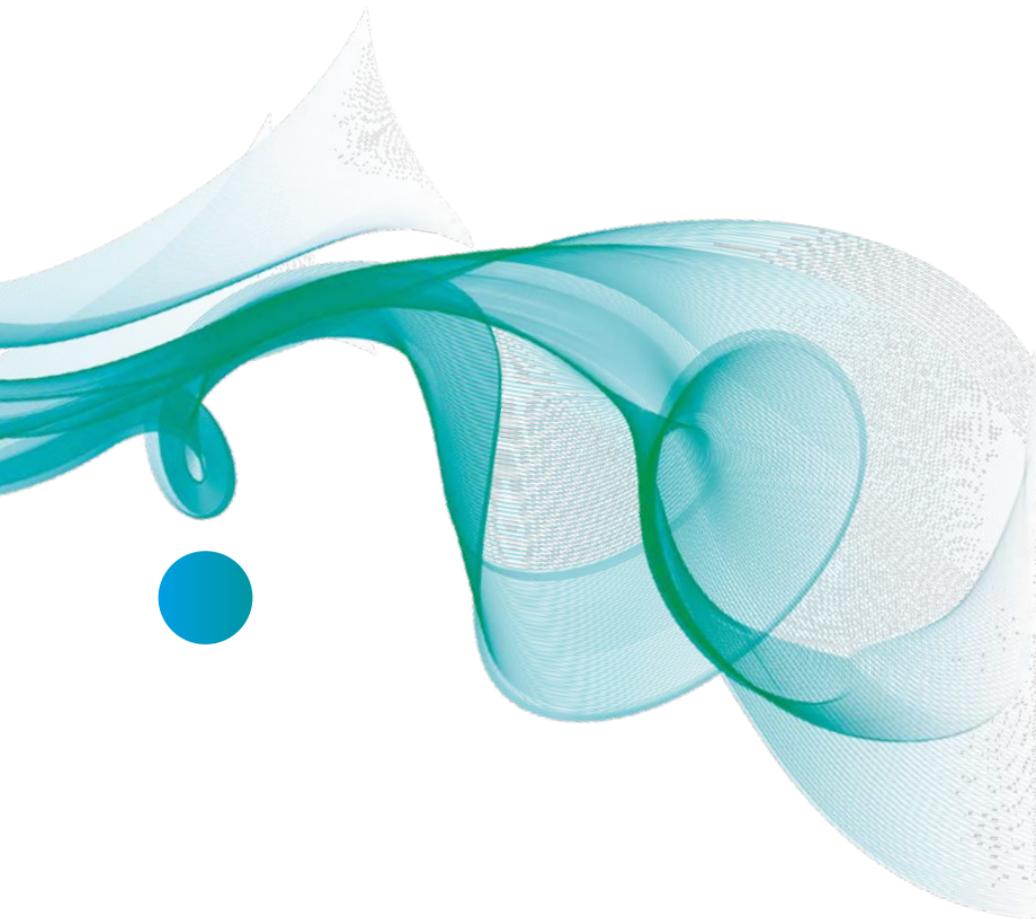
INTRO

1

2

3

4



Patrocinado por:



INICIO

AUTORES

CRÉDITOS

SUMARIO