

Consenso para la insulinización de pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Sara Artola Menéndez¹ (coordinación), Javier García Soidán², Jorge Navarro Pérez³, Albert Goday Arno⁴, Juan José Gorgojo Martínez⁵, Esmeralda Martín González⁶, Josep Franch Nadal⁷

¹CS Hereza. Leganés-Madrid. ²CS Porriño. Vigo-Pontevedra. ³Departamento 5-Hospital Clínico Universitario de Valencia. ⁴Hospital del Mar. Barcelona. ⁵Fundación Hospital de Alcorcón. Madrid. ⁶Hospital Severo Ochoa. Leganés-Madrid. ⁷ABS Raval Sud. Barcelona

PRESENTACIÓN

El envejecimiento de la población, el aumento progresivo de la obesidad y el estilo de vida occidental se consideran los factores que más contribuyen a la creciente prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en todo el mundo. Es una de las enfermedades más frecuentes, ya que afecta a cerca del 10% de la población adulta.

El paciente con DM2 es atendido en las diferentes fases de la enfermedad por distintos profesionales de la salud (endocrinólogos, educadores, médicos de familia, internistas, cardiólogos, nefrólogos y otros profesionales sanitarios), pero es indiscutible que, por las características de cronicidad y alta prevalencia, el seguimiento y el control en Atención Primaria es insustituible.

Según las actuales guías clínicas¹, el tratamiento de la DM2 debe comenzarse con dieta, ejercicio y metformina; con el paso del tiempo ésta se combinará con otros antidiabéticos orales y, por último, se añadirá insulina en una o múltiples dosis para conseguir un buen control (hemoglobina glucosilada A_{1c} [HbA_{1c}] <7%). Sin embargo, en estudios realizados en la práctica clínica habitual² se ha objetivado un retraso en la adición de insulina hasta que los niveles de HbA_{1c} alcanzan valores de alrededor del 9%.

En un reciente estudio realizado en el Reino Unido³ se confirma de nuevo el gran retraso en la instauración del tratamiento con insulina en diabéticos tipo 2 mal controlados. Existen múltiples causas para explicar este hecho, aunque las más importantes son: la inercia terapéutica, los efectos secundarios de la insulina (hipoglucemia y aumento de peso), el rechazo de su utilización tanto por parte del paciente como del clínico, así como la falta de tiempo y de conocimientos por parte del personal sanitario para conseguir enseñar al paciente su correcto manejo.

Por todo ello es necesaria la puesta en marcha de medidas correctoras con el fin de conseguir una mayor implementación de las recomendaciones sobre la utilización de insulina, basadas en la evidencia y propuestas por las guías clínicas, y su adaptación a la práctica diaria.

El objetivo final del tratamiento de la DM2 es disminuir el exceso de morbilidad y de mortalidad cardiovascular asociadas a la diabetes, para lo cual es preciso alcanzar los siguientes objetivos intermedios⁴ (tabla 1):

- Conseguir unas cifras de glucemia casi normales y de HbA_{1c} <7%¹, sin hipoglucemias graves.
- Evitar los síntomas catabólicos relacionados con la hiperglucemia.
- Evitar las descompensaciones agudas de la enfermedad.
- Evitar o retrasar la aparición o la progresión de las complicaciones crónicas:
 - Microvasculares: retinopatía, nefropatía, neuropatía diabéticas.

Tabla 1: Objetivos de control de la American Diabetes Association (ADA, 2009)

Objetivos de control	
HbA _{1c} (%)	<7
Glucemia basal y preprandial (mg/dl)	90-130
Glucemia posprandial (mg/dl)	<180
Glucemia al acostarse (mg/dl)	100-140
Colesterol total (mg/dl)	<200
Colesterol LDL (mg/dl)	<100
Colesterol HDL (mg/dl)	>40
Triglicéridos (mg/dl)	<150
Tensión arterial (mmHg)	≤130/80
Consumo de tabaco	No

LDL: lipoproteínas de baja densidad; HDL: lipoproteínas de alta densidad.

- Macrovasculares: cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, arteriopatía periférica.
- Mantener una buena calidad de la vida.
- Tratar de forma integrada todos los factores de riesgo asociados: hipertensión arterial, dislipemia, tabaquismo, obesidad central.

En la tabla 2 se recoge la nueva correlación entre los valores de HbA_{1c} y la glucemia media estimada, en relación con los resultados del estudio International A1C-Derived Average Glucose (ADAG)⁵

El objetivo del presente documento es facilitar de forma práctica el inicio y el seguimiento de la insulinización en el ámbito de la Atención Primaria.

Tabla 2: Correlación entre la HbA_{1c} y la glucemia media

HbA _{1c} (%)	Glucemia (mg/dl)
6	126
7	154
8	183
9	212
10	240
11	269
12	298

ADAPTACIÓN Y DESARROLLO DE LOS ALGORITMOS DE INSULINIZACIÓN

Cualquier persona con DM2 puede necesitar insulina en algún momento a lo largo de su vida para su control habitual o bien de forma transitoria, para superar descompensaciones agudas. Por tanto, debe conocer la técnica de autoinyección de insulina para alternar el tratamiento con fármacos orales siempre que sea preciso. Este aprendizaje debería incluirse de forma natural en el programa de educación terapéutica para personas con DM2.

Las guías de práctica clínica (GPC) nos presentan unas recomendaciones, basadas en las evidencias relevantes, para ayudar a los clínicos a seleccionar la mejor estrategia posible en el manejo de una enfermedad o su tratamiento. En el caso de la insulinización (tabla 3), la GPC más difundida es la que estableció el Consenso de la American Diabetes Association (ADA) y la European Association for the Study of Diabetes (EASD) en 2006³ recientemente actualizado⁴, y que tomamos como referencia.

Tabla 3: Indicaciones de insulinización en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

1. Fracaso del tratamiento con antidiabéticos orales (HbA_{1c} >7%) a pesar de estar combinados a dosis plenas
2. Descompensaciones hiperglucémicas agudas: cetoacidosis, complicación hiperosmolar
3. Enfermedades intercurrentes: sepsis, infarto agudo de miocardio, cirugía mayor, traumatismo grave, intolerancia oral, insuficiencia cardíaca, enhepática o renal aguda
4. Embarazo
5. Pérdida de peso no explicable por dieta hipocalórica o cetonuria intensa

Lo habitual en pacientes con DM2 es comenzar el tratamiento con insulina cuando ya no se consigue un control adecuado con antidiabéticos orales, debido a la natural progresión de la enfermedad, por lo que se requiere la administración de insulina de manera permanente.

Sin embargo, existen algunas circunstancias que nos obligan a comenzar el tratamiento desde el inicio con insulina, como ocurre cuando aparece pérdida de peso, inexplicable por otra causa, o cetonuria intensa al inicio.

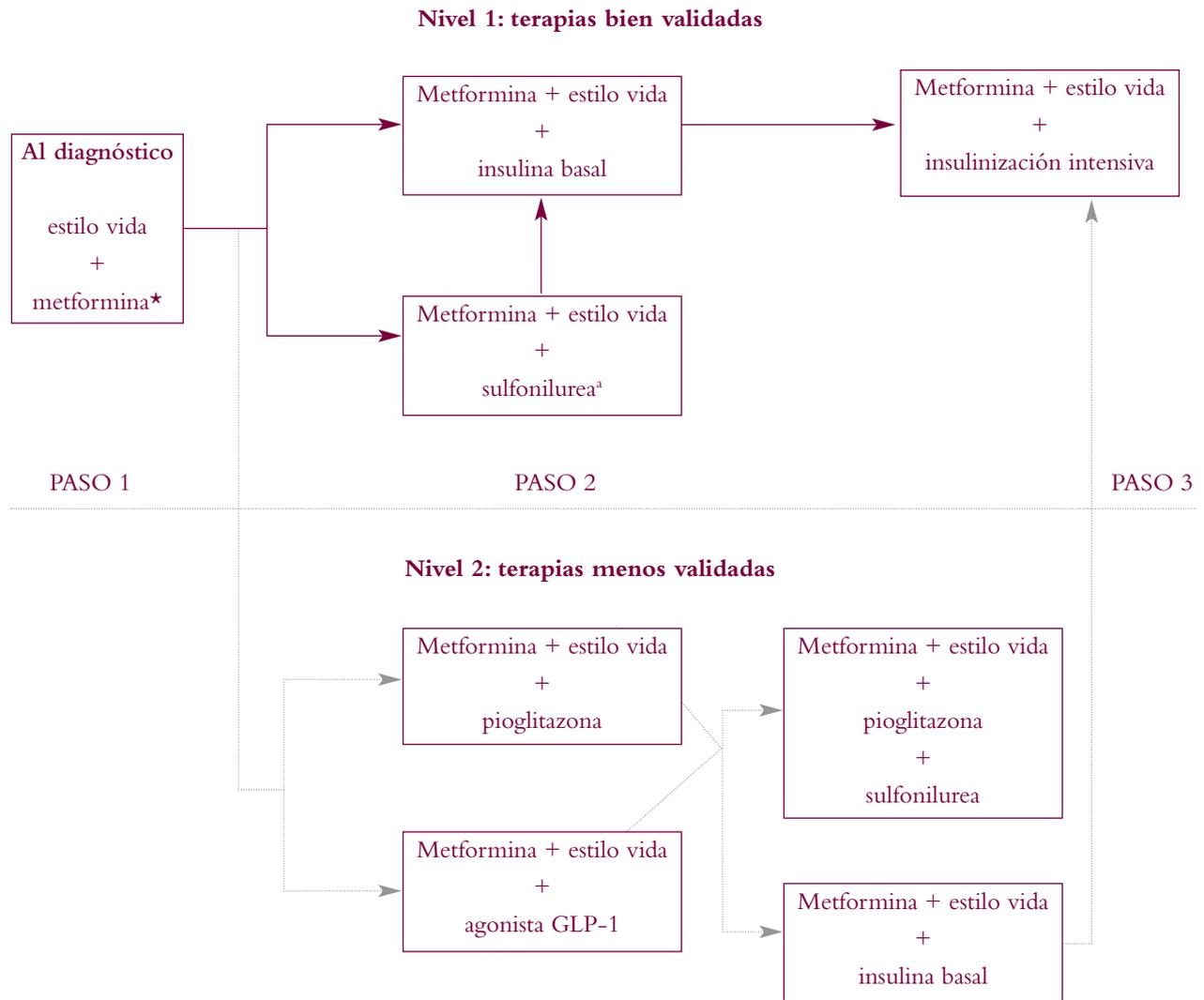
También existen múltiples circunstancias en las que se requiere insulinizar temporalmente a los pacientes, como es el caso de las descompensaciones agudas, el embarazo o la presencia de enfermedades intercurrentes graves. En estos casos hay que tener en cuenta que, una vez resuelta la causa que hizo precisa la insulinización, en la mayoría de las ocasiones es posible retirar la insulina y pasar al tratamiento con antidiabéticos orales.

En la actualidad, el **algoritmo terapéutico** (figura 1) más utilizado para el tratamiento de la DM2 es el elaborado conjuntamente por la ADA y la EASD en 2006, actualizado en el año 2008.

En este algoritmo se recomienda iniciar el tratamiento con medidas higiénico-dietéticas y metformina en todos los diabéticos desde el momento del diagnóstico.

Con el paso del tiempo, debido a la progresiva evolución de la enfermedad, el control se irá deteriorando, por lo que el tratamiento tendrá que intensificarse. En un segundo paso, lo habitual es continuar con la adición de un segundo fármaco oral a la metformina; lo más recomendable es una sulfo-

Figura 1: Algoritmo de la ADA y la EASD (2008) modificado y adaptado⁴.



^aOtra sulfonilurea diferente a glibenclamida o clorpropamida.

*Los pacientes sintomáticos, con pérdida de peso o cetonuria deben insulinizarse inicialmente.

GLP-1: *glucagon-like peptide-1*.

Determinar la HbA_{1c} cada tres meses hasta que sea <7%; posteriormente, cada seis meses.

nilurea (diferente de glibenclamida o clorpropamida), dado que es el tipo de fármaco del que se dispone de más evidencia y resulta más económico que el resto de los medicamentos orales. Sin embargo, en aquellos casos en que el control es muy deficiente (HbA_{1c} ≥8,5%) se suele necesitar la adición de insulina a la metformina ya desde el inicio para conseguir un control adecuado.

En este segundo paso también podrían utilizarse en pacientes seleccionados –ya que cuentan con menos evidencias y son más caras– otras combinaciones de fármacos, como son

la adición de pioglitazona a la metformina, la cual no produce hipoglucemias pero puede causar edemas, pérdida de masa ósea o descompensar una insuficiencia cardíaca. Otra opción sería la adición de un agonista del GLP-1 (*glucagon-like peptide*) (exenatida) a la metformina, lo cual tiene determinadas ventajas, como la pérdida de peso o la ausencia de hipoglucemias; sin embargo, puede causar náuseas y es preciso administrarlo por vía subcutánea. Cuando con el tiempo estos tratamientos sean insuficientes, también podría ensayarse la triple terapia con tres fármacos orales, habitualmente metformina, sulfonilurea y pioglitazona.

Por último, cuando todas las opciones anteriores sean insuficientes, será preciso recurrir al tercer paso, que consiste en la insulínización intensiva con múltiples dosis, además de la metformina.

Para controlar la eficacia del tratamiento se recomienda realizar una determinación de la HbA_{1c} cada tres meses hasta que su valor sea inferior al 7%; posteriormente sería suficiente una determinación cada seis meses.

En el momento de **iniciar el tratamiento con insulina** (figura 2) se recomienda hacerlo con una dosis basal de insulina intermedia (NPH [*neutral protamine hagedorn*] o NPL [*neutral protamine lispro*]) por la noche o con un análogo de insulina prolongada (glargina o detemir) por la mañana o por la noche. La dosis inicial recomendada es de 10 UI o 0,2 UI/kg.

Posteriormente es preciso ir ajustando esa dosis hasta conseguir un control adecuado. El parámetro que utilizaremos para guiarnos en el ajuste es la glucemia en ayunas, y el objetivo será reducirla por debajo de los 130 mg/dl.

Una vez conseguido se medirá la HbA_{1c}. Si su valor es inferior al 7% no haremos más modificaciones, pero en caso de que sea superior, habría que realizar un perfil glucémico de 6 puntos (antes y dos horas después de las tres comidas) con el fin de encontrar desajustes en otros momentos a lo largo del día, lo cual suele producirse en las glucemias posprandiales.

Para conseguir un buen control de las hiperglucemias posprandiales es preciso añadir insulina rápida antes de aquellas comidas en que se producen estas elevaciones, ya sea mediante una dosis de insulina rápida o utilizando mezclas de insulina^{5,6}. El objetivo es reducir la glucemia posprandial por debajo de los 180 mg/dl.

En la tabla 4 se recogen las recomendaciones para insulínizar⁷⁻¹⁰, y en la tabla 5, las insulinas que se comercializan en la actualidad.

«INSULINIZAR EN 3 DÍAS» PROGRAMA EDUCATIVO

Al iniciar el tratamiento con insulina es imprescindible que el «miniequipo» médico-enfermera aborde con sumo cuidado la educación del paciente. Se debe poner especial énfasis en la explicación de las ventajas que proporcionará el nuevo tratamiento y en la instrucción sobre la técnica de inyección y de conservación y cuidado del material. Es ne-

cesario explicar los riesgos –sobre todo de hipoglucemia– y cómo evitarlos o tratarlos cuando se presenten, haciendo hincapié en cómo compaginar las pautas de insulina y los estilos de vida para evitar complicaciones. A continuación describimos los pasos para la insulínización.

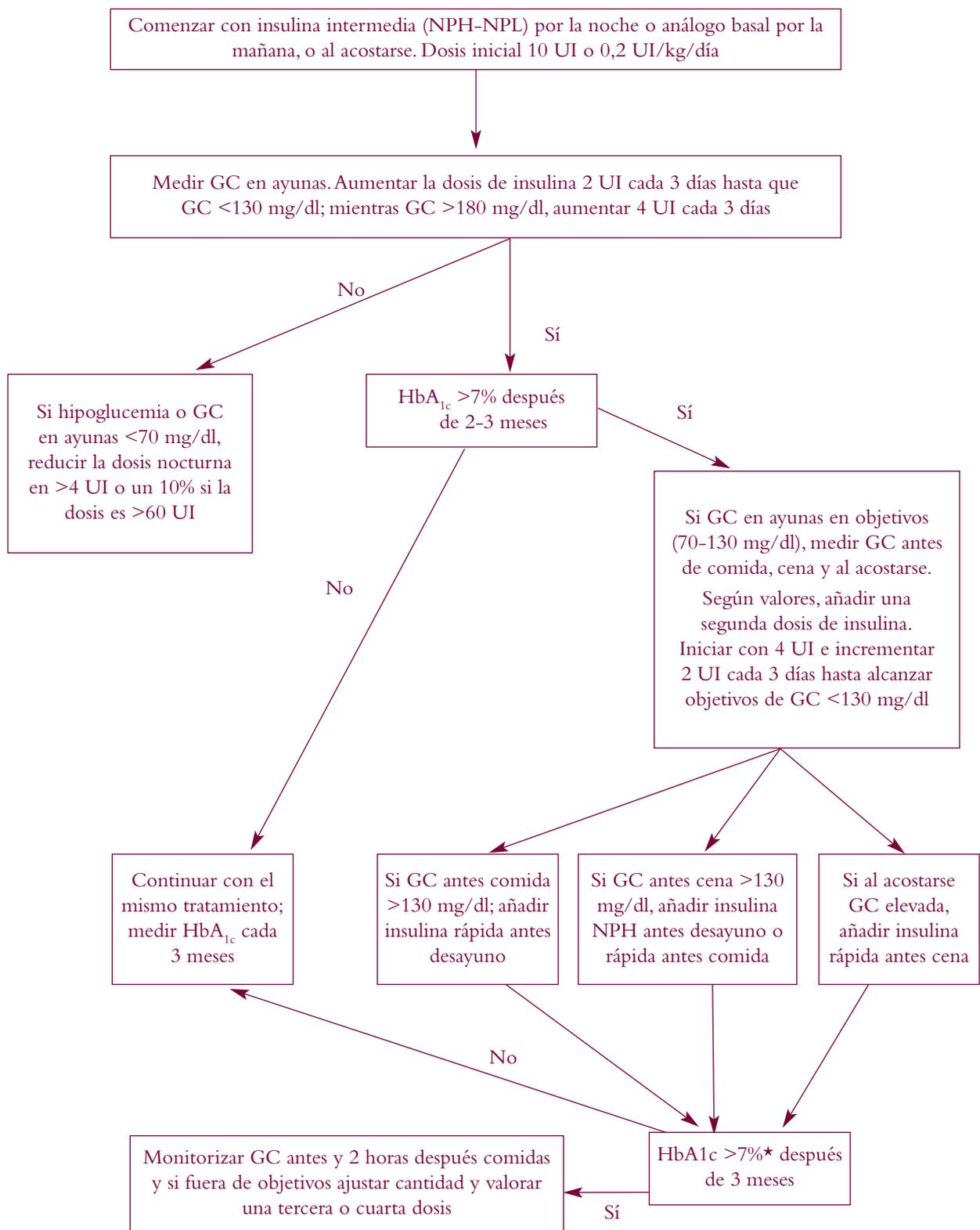
Conceptos previos en educación terapéutica para la diabetes

- La educación sanitaria es un proceso complejo y gratificante. Existen una serie de premisas que deben tenerse en cuenta, especialmente en el caso de la persona con diabetes que va a utilizar insulina.
- La implantación de cualquier programa educativo debe contar con la aceptación y el convencimiento por parte del paciente.
- La educación sanitaria siempre debe ser individualizada según las características del paciente.
- Idealmente, las sesiones educativas no deben prolongarse más de 30 minutos, puesto que después disminuye la capacidad de concentración.
- Los programas educativos siempre deben adaptarse al ritmo del paciente, por lo que es posible que alguno de los «días» teóricos duren más de una sesión.
- Antes de iniciar el programa educativo hay que preguntar al paciente lo que sabe. Dejar que se exprese.
- La expectativa de la autoinyección probablemente causará ansiedad y estrés.
- Es importante disponer de la colaboración de algún familiar o persona del entorno del enfermo.
- Los pacientes van a necesitar apoyo emocional continuo.
- El rechazo inicial es una reacción normal.
- Hay que valorar los inconvenientes de la insulínización en personas muy mayores, con limitaciones físicas, de aprendizaje o con problemática social.
- Autoanálisis: capacidad del paciente para medir sus niveles de glucemia.
- Autocontrol: capacidad del paciente para modificar su tratamiento en función de los valores del autoanálisis.
- Hay que intentar conseguir la autonomía total del paciente en la administración del tratamiento, puesto que ello redundará positivamente en su calidad de vida.

Programa terapéutico de iniciación a la insulina

Para iniciar la insulínización puede ser interesante seguir el protocolo propuesto por el EDESG en su *Teaching Letter*

Figura 2: Algoritmo de la ADA y la EASD (2008) modificado y adaptado⁴.



*La cifra de HbA_{1c} >7% es orientativa, debe individualizarse en función de la edad, esperanza de vida y comorbilidad.
 HPH: *neural protamine hagedorn*; NPL: *neural protamine lispro*; GC: glucemia capilar.

Tabla 4: Recomendaciones para la insulinización en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

1. La adición de insulina basal al tratamiento previo con antidiabéticos orales es el paso más simple, seguro y eficaz
2. La elección de un análogo de insulina de acción prolongada frente a insulina NPH (*neutral protamine hagedorn*) se fundamenta en un perfil de acción más predecible y un menor riesgo de hipoglucemias, especialmente nocturnas
3. La principal diferencia entre los análogos de insulina de acción prolongada es la duración de su acción y la dosis: la insulina glargina puede administrarse una vez al día y en cualquier momento, y la insulina detemir debe administrarse dos veces al día en la mayoría de los pacientes. La menor potencia molar de la insulina detemir hace que las dosis eficaces deban ser mayores que las de las insulinas NPH o glargina
4. Cuando el tratamiento con insulina basal + antidiabéticos orales necesita avanzar, se recomienda introducir insulina prandial (regular o análogos de acción rápida), inicialmente con la comida principal
5. Se recomienda controlar la HbA_{1c} cada 3 meses hasta que se alcance el objetivo de HbA_{1c} <7%. Después, es suficiente el control cada 6 meses
6. Se puede utilizar la triple terapia oral. Sin embargo, es preferible la insulinización basal y la terapia intensiva con insulina, fundamentalmente por su eficacia
7. Los pacientes sintomáticos, con pérdida de peso o cetonuria deben insulinizarse inicialmente

Tabla 5: Insulinas disponibles en España en el año 2009

	Tipo de insulina	Inicio de acción	Pico máximo	Duración	Presentación
Insulinas rápidas					
Actrapid®	Humana cristalina	30 minutos	2 horas	6 horas	Viales de 10 ml (env 1) Actrapid innolet® pluma prec 3 ml (env 5)
Humulina regular®	Humana cristalina	30 minutos	2 horas	6 horas	Viales de 10 ml (env 1) Humulina regular pen® pluma prec 3 ml (env 6)
Humalog®	Análogo lispro	10 minutos	60 minutos	3 horas	Viales de 10 ml (env 1) Humalog pen® pluma prec 3 ml (env 5) Humalog-cart 1,5 ml (env 5)
Novorapid®	Análogo aspart	10 minutos	60 minutos	3 horas	Novorapid flexpen® pluma prec 3 ml (env 5)
Apidra®	Análogo glulisina	10 minutos	60 minutos	3 horas	Apidra solostar® pluma prec 3 ml (env 5)
Insulinas basales					
Insulatard®	Humana NPH protamina	90 minutos	6 horas	16 horas	Viales 10 ml (env 1) Insulatard flexpen® pluma prec 3 ml (env 5) Insulatard innolet® pluma prec 3 ml (env 5)
Humulina NPH®	Humana NPH protamina	90 minutos	6 horas	16 horas	Viales 10 ml (env 1) Humulina NPH pen® pluma prec 3 ml (env 6)
Monotard®	Insulina cinc				Viales de 10 ml (env 1)
Ultratard®	Insulina cinc				Viales de 10 ml (env 1)
Humalog NPL®	Lispro protamina	90 minutos	6 horas	16 horas	Humalog NPL pen® pluma prec 3 ml (env 5)

Tabla 5: Insulinas disponibles en España en el año 2009 (continuación)

	Tipo de insulina	Inicio de acción	Pico máximo	Duración	Presentación
Lantus®	Análogo glargina	2-4 horas		≤24 horas	Viales de 10 ml (env 1) Lantus solostar® Lantus optiset® pluma prec 3 ml (env 5) lantus-cart 3 ml (env 5)
Levemir®	Análogo detemir	2-4 horas		17-20 horas	Levemir flexpen® Levemir Innolet® pluma prec 3 ml (env 5)
Insulinas premezcladas					
Mixtard 30®	Rápida y NPH humanas	30 minutos	2 horas	16 horas	Mixtard 30 innolet® plum prec 3 ml (env 5)
Humulina 30:70®	Rápida y NPH humanas	30 minutos	2 horas	16 horas	Viales de 10 ml (env 1) Humulina 30:70 pen® pluma prec 3 ml (env 6)
NovoMix 30®	Análogo aspart y NPH	10 minutos	60 minutos	16 horas	NovoMix 30 flexpen® pluma prec 3 ml (env 5)
NovoMix 50®	Análogo aspart y NPH	10 minutos	60 minutos	16 horas	NovoMix 50 flexpen® pluma prec 3 ml (env 5)
NovoMix 70®	Análogo aspart y NPH	10 minutos	60 minutos	16 horas	NovoMix 70 flexpen® pluma prec 3 ml (env 5)
Humalog Mix 25®	Análogo lispro y NPL*	10 minutos	60 minutos	16 horas	Humalog Mix 25 pen® plum prec 3 ml (env 5)
Humalog Mix 50®	Análogo lispro y NPL*	10 minutos	60 minutos	16 horas	Humalog Mix 50 pen® plum prec 3 ml (env 5)

Todas las insulinas disponibles en España se presentan a una concentración de 100 UI/ml.

*NPL (*neutral protamine lispro*): análogo de insulina de acción intermedia con perfil de acción muy similar al de la insulina NPH (*neutral protamine hagedorn*).

y validado por la experiencia (la primera versión es de 1985). Este protocolo intenta instruir sobre el uso de la insulina en 3 días, aunque según las características de cada paciente, uno de estos «días teóricos» puede requerir más de una sesión (tabla 6).

1. Insulinizar en 3 días: primer día

El primer día deberíamos:

- Aclarar conceptos y eliminar errores.
- Explicar más detalladamente en qué consiste el tratamiento con insulina, su preparación, conservación y precauciones.
- Preparar y revisar el material necesario.
- Establecer la pauta y los horarios.
- Revisar la cuestión de la hipoglucemia: causas, síntomas y actuación ante una hipoglucemia (uso del glucagón).
- Determinar la glucemia capilar.
- Inyectar la primera dosis.

2. Insulinizar en 3 días: segundo día

En el segundo día (o sesión) se debería:

- Valorar el estado de ánimo y los posibles problemas o complicaciones.
- Revisar la técnica de inyección.
- Establecer las zonas de inyección.
- Revisar la cuestión del autoanálisis.
- Revisar el plan dietético y de ejercicio físico.
- Resolver dudas.
- Abordar la autoadministración de la dosis.
- Explicar cómo llevar la libreta de autoanálisis.

3. Insulinizar en 3 días: tercer día

El tercer día se debería:

- Revisar los conocimientos y habilidades adquiridos.
- Ampliar los conocimientos.
- Ajustar el plan de tratamiento, de la dieta y del ejercicio.

Tabla 6: Educación diabetológica: «Insulinizar en 3 días»

Primer día	Segundo día	Tercer día
Recabar información necesaria sobre la historia personal del paciente	Recordatorio de la información del día anterior Valorar el estado de ánimo y los posibles problemas o complicaciones	Recordatorio de la información del día anterior
Informar al paciente de por qué necesita insulina	Alimentación Dieta equilibrada y saludable Grupos de alimentos	Relación entre: ejercicio, alimentación, hipoglucemia e hiperglucemia
Resolver dudas sobre la repercusión del tratamiento con insulina en el paciente y en su familia	Resolución de dudas Revisar la técnica de inyección Zonas de inyección Revisar autoanálisis	Recomendaciones para la realización de ejercicio físico
Qué es la insulina Manejo de jeringas, plumas Técnica y lugar de autoinyección	Concepto de unidades de intercambio de los macronutrientes	Ajustar las dosis Manejo de las situaciones especiales Refuerzo positivo
Qué es la hipoglucemia Cómo reconocerla y tratarla Cómo corregirla y cómo prevenirla Glucagón	Autoadministración de la dosis Libreta de autoanálisis Hipoglucemia	Evaluación subjetiva de las habilidades adquiridas Establecer los criterios para una consulta inmediata o de urgencia
Cómo hacerse el autoanálisis Entrega del glucómetro y el pinchador Manejo del glucómetro ¿Qué es el autoanálisis?	Ejercicio físico	Entrega de material educativo: información escrita sobre ejercicio y diabetes
Preparar y revisar el material necesario Establecer la pauta y los horarios		
Determinar la gluquemia capilar Inyectar la primera dosis		
Entrega de material educativo: información escrita sobre los contenidos explicados		

- Ajustar las dosis.
- Explicar cómo manejar las situaciones especiales.
- Abordar el refuerzo positivo.
- Establecer los criterios para una consulta inmediata o de urgencia.

Posteriormente serán necesarias sesiones para completar la educación, resolver dudas y, en general, realizar un seguimiento del uso de la insulina por parte del paciente y su efectividad.

Vía de administración de la insulina

Vía subcutánea:

- Inyecciones con jeringa o pluma de insulina.
- Bomba de infusión continua de insulina.

Vía intravenosa.

Vía intramuscular.

Vía peritoneal.

Mantenimiento y conservación de la insulina

Viales de insulina, plumas y jeringas precargadas:

- Almacenar refrigerados entre 2 y 8 °C, hasta la fecha de caducidad.
- La insulina en uso a temperatura ambiente entre 15 y 30 °C, durante un mes, alejados de fuentes directas de luz y calor.
- Viajes, excursiones, playas: termos o neveras.
- Viajes en avión, en el bolso de mano, nunca en la bodega.
- Evitar cambios bruscos de temperatura.

Inyección de insulina

- Manos y zona de inyección limpias.
- Elección del lugar adecuado teniendo en cuenta: el índice de masa corporal, la longitud de la aguja, la zona corporal, la actividad física posterior.
- Comprobar la insulina, la etiqueta, el color y la caducidad.
- Preparar el material sobre un paño limpio.

Inyección de insulina con pluma o bolígrafo

- Si contiene insulinas turbias o mezclas se deben girar entre las manos 20 veces o moviéndola de abajo arriba 10 veces.
- Las insulinas transparentes no necesitan agitarse.
- Colocar la aguja en el dispositivo.
- Marcar 2 UI, presionar el botón de inyección y comprobar que aparece insulina por la punta de la aguja.
- Cargar la dosis indicada.
- Inyectar la insulina manteniendo 10 segundos antes de extraer la aguja.

Técnicas de inyección

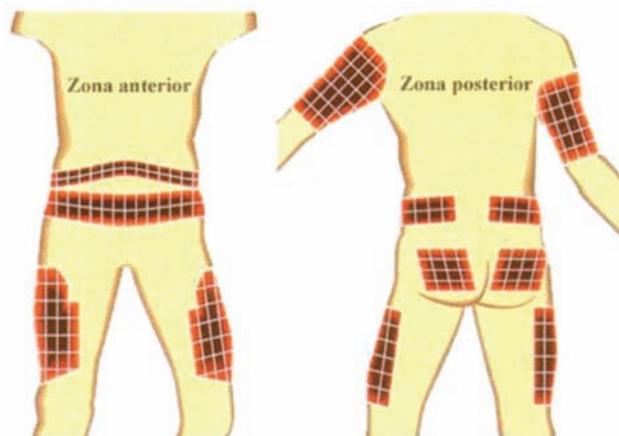
- Pliegue los dedos índice, corazón y pulgar cogiendo dermis y tejido celular subcutáneo, sin tocar músculo.
- Mantener el pliegue durante la inyección y hasta la retirada de la aguja.
- Comprobar que la zona de inyección esté limpia.
- Si se ha utilizado un antiséptico, esperar a que se seque.
- Eliminar las burbujas de aire y comprobar si funciona el sistema.
- Coger el pliegue.
- Insertar la aguja.
- Inyectar suavemente la dosis.
- Esperar 10 segundos en caso de utilizar plumas.
- Retirar la aguja.
- Soltar el pliegue.
- Presionar con algodón limpio, sin frotar.

Áreas de inyección de la insulina

Rapidez de absorción según las zonas de inyección (de mayor a menor) (figura 3):

- El abdomen, evitando la zona de la cintura y cercana al ombligo.
- La cara externa de los brazos.

Figura 3: Áreas de inyección de insulina



- La zona anterior y lateral de los muslos.
- La parte superior de las nalgas.
- El área inmediatamente superior a la cintura por la espalda.
- Las insulinas ultralentas se absorben igual en cualquier zona.

Hipoglucemias

Los errores inadvertidos o deliberados en la dosis de insulina son una causa frecuente de hipoglucemia: por confusión entre la dosis de la mañana y la noche, entre la dosis prolongada y la rápida o viceversa, horario inadecuado o dosis excesiva.

El aumento de la sensibilidad a la insulina puede aparecer al perder peso, y la disminución de la resistencia a la insulina, al resolverse un proceso infeccioso.

La recurrencia de hipoglucemia resulta infrecuente cuando está desencadenada por insulina, pero es muy frecuente cuando se debe a antidiabéticos orales, por lo que en este caso es necesaria la observación al menos durante 24-48 horas.

Con frecuencia, el alcohol, la marihuana u otras drogas ocultan al paciente las primeras fases de la hipoglucemia.

La ingesta de 10-15 g de hidratos de carbono aumenta con rapidez la glucosa plasmática y resuelve los síntomas clásicos. Existen diversos tipos de hidratos de carbono de acción breve. Se recomienda el empleo de productos preparados de glucosa, en lugar de zumos o alimentos,

puesto que los pacientes tienen tendencia a consumir más de 15 g de zumo o alimento cuando tienen hipoglucemia sintomática.

Se evitará la ingesta de chocolate y helados para el tratamiento de la hipoglucemia aguda, porque el contenido en grasa retrasa la absorción del azúcar disponible, y la ingestión de calorías innecesarias podría contribuir al aumento de peso.

Muchas veces los pacientes se muestran beligerantes o poco cooperadores. Si resulta difícil convencer al paciente de que ingiera hidratos orales, puede que sea más apropiado administrar glucagón subcutáneo o intramuscular.

Debe observarse una mejoría clínica en los 10-15 minutos posteriores a la inyección de glucagón y en los pri-

meros 5 minutos siguientes a la administración de glucosa intravenosa. En el caso de hipoglucemia prolongada o de mucha gravedad, es posible que la recuperación total de la actividad mental normal no se produzca en horas o días. A menudo se sigue de náuseas intensas en los siguientes 60-90 minutos. Tan pronto como esté reactivo y pueda tragar, se le suministrarán hidratos de absorción rápida y, en cuanto se sienta mejor, se le ofrecerá un aperitivo con proteínas. Si no recobra el conocimiento en 10 minutos, se le puede inyectar una segunda dosis de glucagón (si es que está disponible) y se avisará a los servicios de emergencia.

El glucagón puede no ser efectivo si la hipoglucemia se ha debido a ejercicio físico intenso o al consumo de alcohol, ya que pueden haberse agotado los depósitos de glucógeno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Heine RJ, Holman RR, Sherwin R, et al. European Association for the Study of Diabetes. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy. A consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetologia* 2006;49:1711-21.
2. Brown JB, Nichols GA, Perry A. The burden of treatment failure in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004;27:1535-40.
3. Rubino A, McQuay LJ, Gough SC, Kvasz M, Tennis P. Delayed initiation of subcutaneous insulin therapy after failure of oral glucose-lowering agents in patients with type 2 diabetes: a population-based analysis in the UK. *Diabet Med* 2007;24:1412-8.
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2009;32(Suppl 1):S13-61.
5. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care* 2008;31:1473-8.
6. Nathan D, Buse J, Davidson M, Ferrannini E, Holman R, Sherwin R, et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy. A consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2008;31:1-11.
7. Dewitt DE, Dugdale DC. Using new insulin strategies in the outpatient treatment of diabetes mellitus: clinical applications. *JAMA* 2003;289:2265-9.
8. Rosenstock J, Dailey G, Massi-Benedetti M, Frisetsche A, Lin Z, Salzman A. Reduced hypoglycemia risk with insulin glargine. A meta-analysis comparing insulin glargine with human NPH insulin in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005;28:950-5.
9. IDF Clinical Guidelines Task Force. Global Guideline for Type 2 Diabetes: recommendations for standard, comprehensive, and minimal care. *Diabet Med* 2006;23:579-93.
10. Ampudia-Blasco FJ, Rosenstock J. Estrategias de insulización en la diabetes mellitus tipo 2. *Av Diabetol* 2008;24:7-20.