

2. Diabetes Mellitus: Tratamiento y educación sanitaria

Andrea Vázquez Álvarez

Graduada en enfermería por la Universidad de Oviedo.

Fecha recepción: 09.10.2021

Fecha aceptación: 06.11.2021

RESUMEN

La Diabetes Mellitus es una patología crónica que afecta a un 5-8% de la población mundial. Existen diferentes tipos de Diabetes Mellitus, siendo los más comunes la Diabetes tipo 1, debida a un déficit de insulina producido por una lesión en las células beta pancreáticas, y la Diabetes tipo 2, debida a la acción ineficaz de la insulina sobre los tejidos. Para diagnosticar esta patología existen diversas técnicas, ayudando la presencia de síntomas a realizar un diagnóstico precoz. Los síntomas son similares en todos los tipos de Diabetes Mellitus, siendo los más comunes la aparición de glucosuria, poliuria, polidipsia y polifagia. En cuanto al tratamiento de esta patología, este puede ser no farmacológico, basado en la dieta y actividad física, y farmacológico, administrando antidiabéticos orales, insulina o una combinación de fármacos. Las complicaciones que pueden surgir como consecuencia de la Diabetes Mellitus son bastante frecuentes, será labor del personal sanitario informar y educar al paciente sobre las medidas de prevención y detección precoz de las mismas.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, tratamiento Diabetes Mellitus y Diabetes Mellitus diagnóstico.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a chronic disease that affects 5-8% of the world's population. There are different types of Diabetes Mellitus, being the most common type 1 diabetes, due to an insulin deficit produced by an injury in the pancreatic beta cells, and type 2 diabetes, due to the ineffective action of insulin on the tissues. To diagnose this pathology there are several techniques, helping the presence of symptoms to make an early diagnosis. The symptoms are similar in all types of Diabetes Mellitus, being the most common the appearance of glucosuria, polyuria, polydipsia and polyphagia. As for the treatment of this pathology, it can be non-pharmacological, based on diet and physical activity, and pharmacological, administering oral antidiabetics, insulin or a combination of drugs. The complications that can arise as a result of Diabetes Mellitus are quite frequent, it will be the task of health personnel to inform and educate the patient about prevention and early detection measures.

Keywords: *Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus treatment and Diabetes Mellitus diagnosis.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que se caracteriza por la aparición de niveles persistentemente elevados de glucosa en sangre debido a la incapacidad del páncreas para fabricar insulina suficiente o a la incapacidad de esta para actuar al no responder las células a su estímulo (1,2).

Debido a sus complicaciones, esta patología afecta a la calidad de vida de las personas que la padecen y constituye una de las principales causas de invalidez y mortalidad en los países desarrollados. La diabetes mellitus afecta al 5-8% de la población mundial y su prevalencia aumenta con la edad (1). Según la OMS, la prevalencia de la diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medios, en adultos ha pasado de afectar al 4,7% de la población mundial en 1980 al 8,5% en 2014 (3). En lo relativo a España, un estudio realizado en 2011 muestra que la prevalencia de diabetes mellitus en adultos ronda el 13% (4). Se calcula que en el año 2035 habrá 592 millones de afectados (3,4).

El páncreas juega un papel fundamental en la Diabetes Mellitus y tiene dos funciones (1):

- **Exocrina:** Encargada de la producción y segregación de enzimas implicadas en la digestión de alimentos.
- **Endocrina:** Encargada de la síntesis y secreción de hormonas que intervienen en el metabolismo. Esta función depende de los *Islotes de Langerhans* que están constituidos por varios tipos de células:
 - **Células alfa:** Encargadas de la secreción de *glucagón*, hormona que estimula la transformación de glucosa en glucógeno, que se almacena en el hígado.
 - **Células beta:** Cuya función es la síntesis y secreción de la insulina, hormona que favorece la utilización de la glucosa, haciéndola pasar de la sangre al interior de los órganos.
 - **Células D:** Producen *somatostatina*, hormona que inhibe tanto la insulina como el glucagón.

Como ya hemos comentado, el aumento de glucosa en sangre que produce la diabetes se acompaña por consiguiente de un déficit de insulina o un incorrecto funcionamiento de dicha hormona. Por tanto, podemos decir que la falta de insulina puede ser (1):

- **Cuantitativa:** Debida a una lesión en las propias células beta del páncreas que tiene como consecuencia una disminución en la síntesis de insulina.
- **Relativa:** Causada por una falta de acción de la insulina a pesar de que sus niveles secreción son normales.

Tabla 1. Diferencias principales diabetes mellitus (DM) tipo 1 y tipo 2 (1,4).

	DM tipo 1	DM tipo 2
Edad de aparición	Infancia/ adolescencia	Adultos (> 40 años)
Inicio	Brusco	Insidioso
Células beta	Lesionadas	Funcionamiento normal
Estado nutricional	Normal	Presencia de obesidad
Necesidad de insulina exógena	100% de los casos	20-30% de los casos

Sea cual sea la causa, el resultado es el mismo, una elevación de los niveles de glucosa en sangre.

Existen diversos tipos de diabetes:

- **Diabetes mellitus tipo 1:** También llamada diabetes insulino-dependiente. Este tipo de diabetes puede diagnosticarse a cualquier edad, aunque se diagnostica más frecuentemente en niños y adolescentes. Suele iniciarse de forma brusca y se debe a una lesión en las células beta pancreáticas lo que conlleva a un déficit cuantitativo de insulina (4). Junto con la hiperglucemia, este tipo de diabetes muestra una tríada clásica de síntomas que son: polidipsia, polifagia y poliuria (5,6). El tratamiento es la administración, de por vida, de insulina exógena. Su origen puede ser (1):

- **Autoinmune:** Representa la mayoría de los casos de diabetes mellitus tipo 1. Es producida por una destrucción autoinmune de las células beta pancreáticas, cuya velocidad varía normalmente según la edad del individuo, a menor edad mayor velocidad de destrucción. Estas personas suelen ser propensas a desarrollar otras patologías autoinmunes tales como tiroiditis de Hashimoto o vitíligo.

- **Ideopático:** Su etiología es desconocida, la mayoría de las personas en la padecen son asiáticos o africanos.

- **Diabetes mellitus tipo 2:** Es la forma más frecuente de diabetes mellitus, ya que representa entre el 90 y el 95% de los casos. Suele presentarse después de los 40 años. En esta patología el funcionamiento de las células beta pancreáticas es normal, por lo que se produce la suficiente insulina, sin embargo, esta no ejerce una acción eficaz sobre los tejidos (1). Para su tratamiento se necesita dieta, ejercicio, antidiabéticos orales, insulina o la asociación de varios.

- **Diabetes gestacional:** Se define como cualquier intolerancia a los carbohidratos diagnosticada durante el embarazo. Su prevalencia varía entre el 1 y el 16% (7). Entre los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus gestacional están (8):

- Sobrepeso.

- Multiparidad.
- Antecedentes de intolerancia a la glucosa.
- Ganancia de peso materno durante el embarazo superior a 20 kg.
- Antecedentes familiares directos de diabetes mellitus.
- Presencia de diabetes gestacional en embarazos previos.
- Abortos previos.

- **Otro tipo de diabetes:**

- **Tipo LADA:** Es una forma de diabetes tipo 1 autoinmune que se desarrolla en la edad adulta. Suele desarrollarse más lentamente que la diabetes tipo 1. Debido a su parecido con la diabetes tipo 2, a menudo se produce un diagnóstico erróneo. En el momento de su diagnóstico estos pacientes no suelen necesitar insulina ya que la pérdida de células beta es mucho más gradual que en la diabetes tipo 1 (9).

- **Diabetes postrasplante:** Es la complicación metabólica más frecuente en pacientes trasplantados. Para establecerse su diagnóstico debe darse una hiperglucemia prolongada en el tiempo, ya que el 90% de los trasplantados presentan hiperglucemia los primeros días. Debe. Por tanto, diagnosticarse una vez paciente se encuentre estable, recibiendo su terapia inmunosupresora planificada y sin complicaciones infecciosas (10).

- **Inducidas por endocrinopatías:** Pacientes con acromegalia, glucagonoma e hipertiroidismo entre otras patologías (1).

- **Inducidas por fármacos:** El uso prolongado de ciertos fármacos puede inducir trastornos en el metabolismo de los hidratos de carbono, por diferentes mecanismos. Por ejemplo (10):

- » Los antibióticos y los inmunosupresores influyen negativamente en las células beta pancreáticas.

- » Los corticoides son los fármacos que con mayor frecuencia elevan los niveles de glucemia en sangre.

- » Los antipsicóticos atípicos parecen inducir diabetes por causar aumento de peso.

La sintomatología de la diabetes mellitus es similar en todas sus variantes ya que habitualmente produce un aumento de los niveles de glucosa en sangre causando (1):

- **Glucosuria:** Aumento de la eliminación de glucosa por la orina.

- **Poliuria:** Para lograr una gran eliminación de glucosa por la orina debe aumentar la cantidad de agua y por consiguiente, el volumen de orina.

- **Polidipsia:** Aumento de la sensación de sed.

- **Pérdida de peso:** Ligada a la glucosuria.

- **Polifagia:** Aumento de la sensación de hambre.

La diabetes mellitus presenta, de forma bastante frecuente, una serie de complicaciones que podemos clasificar en agudas y crónicas (11).

Complicaciones agudas de la diabetes mellitus

- **Hiperglucemia:** Resultante del déficit absoluto o relativo de insulina. Aparece polidipsia y poliuria. Una buena manera de prevenir esta complicación es la realización de automediciones de glucosa frecuentes, tener una correcta adherencia al tratamiento y mantener un estilo de vida saludable. El tratamiento consiste en la administración de insulina y en el ajuste del tratamiento.
- **Hipoglucemia:** Es la complicación más frecuente de la diabetes mellitus, puede darse tanto en pacientes en tratamiento con antidiabéticos orales como en pacientes con insulina, siendo más frecuente en estos últimos. Se habla de hipoglucemia cuando los valores de glucosa en sangre son inferiores a 60 mg/dl. Suele aparecer sudoración, palidez, confusión y disminución del nivel de consciencia. Si el paciente está consciente, el tratamiento consiste en la administración de un zumo o agua con azúcar. Sin embargo, en caso de que el paciente este inconsciente debe administrarse glucagón por vía intravenoso o intramuscular.
- **Cetoacidosis diabética:** Se da con mayor frecuencia en diabéticos tipo 1, aunque también puede darse en personas con diabetes tipo 2. Cursa con valores de glucemia superiores a 300 mg/dl, aumento de los cuerpos cetónicos en sangre y acidosis. La sintomatología que suele darse es la siguiente, polidipsia, poliuria, somnolencia, sensación nauseosa y dolor abdominal. El tratamiento se basa en la administración de insulina subcutánea o intravenosa.
- **Coma hiperglucémico hiperosmolar:** Esta complicación es muy frecuente entre las personas que padecen diabetes mellitus tipo 2. Se produce hiperglucemia, deshidratación severa y como resultado de la deshidratación, un estado de hiperosmolaridad. Los síntomas que aparecen son muy parecidos a los de la cetoacidosis, aunque suelen acompañarse de fatiga y de pérdida del nivel de conciencia, pudiendo llegar al coma.

Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus

Son aquellas que se producen a largo plazo y en las cuales la comorbilidad juega un papel fundamental, dándose con mayor frecuencia en personas fumadores, con hipertensión y/o dislipemia. Estas complicaciones pueden dividirse en (1):

Microvasculares

- **Retinopatía diabética:** Producida por una afectación de los pequeños vasos sanguíneos que irrigan la retina. Esta patología es la segunda causa de ceguera en los países desarrollados. Para prevenirla debemos lograr mantener dentro de los límites normales los niveles de glucosa en sangre y de tensión arterial. Además, los pacientes diagnosticados de diabetes mellitus deben realizar exámenes oftalmológicos frecuentes. En pacientes con diabetes tipo 1 el primer examen oftalmológico debe realizarse a los 3 años del diagnóstico, mientras que si el paciente presenta

diabetes mellitus tipo 2 el primer examen debe realizarse en el momento del diagnóstico ya que estos presentan mayor riesgo.

- **Nefropatía diabética:** Causada por la lesión de los vasos sanguíneos próximos a los riñones, lo que hace que estos pierdan eficacia pudiendo incluso llegar a la situación de fallo renal. Es la causa principal de insuficiencia renal en los países desarrollados, se calcula que un 28% de personas con diabetes tipo 2 presentan enfermedad renal crónica. Mantener un buen control glucémico, de presión arterial y un buen diagnóstico precoz son las mejores medidas de prevención de esta patología. El tratamiento se basa en el buen control de los factores de riesgo cardiovasculares así como de las cifras de glucemia y en evitar el uso de fármacos nefrotóxicos.
- **Neuropatía diabética:** Aparición de lesiones nerviosas debidas a un mal control glucémico prolongado. Se produce una pérdida de la sensibilidad en la región del cuerpo afectada, aumentando el riesgo de aparición de heridas. El tratamiento consiste en abandonar los hábitos tóxicos y controlar correctamente los niveles de glucemia. Los pacientes afectados de esta patología deben vigilar diariamente la piel de la región afectada para evitar ulceraciones y ha de acudir con mayor frecuencia a revisiones con el personal de enfermería.

Macrovasculares

- **Cardiopatía isquémica:** El riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica es de 2 a 5 veces mayor en personas con diabetes mellitus y, además, la mortalidad por esta patología se ve duplicada en diabéticos. El tratamiento, además de la administración de antiagregantes a dosis bajas consiste en abandonar el tabaquismo y controlar las cifras de tensión arterial y glucemia.
- **Arteriopatía periférica:** Afecta con mayor frecuencia a mujeres que ha hombres y suele darse en los miembros inferiores, afectando sobre todo a la arteria pedia. El tratamiento se basa en la actuación sobre los factores de riesgo (vasculares, tabaquismo...), pudiendo llegar a ser necesario la realización de técnicas de revascularización.
- **Enfermedad cerebro vascular:** Estas complicaciones son el doble de frecuentes en personas diabéticas que en aquellas que no lo son. La prevención se basa en la actuación sobre los factores de riesgo y el tratamiento incluye el uso de anticoagulantes y aspirina, pudiendo incluso llegar a necesitar una intervención quirúrgica.

Dentro de las complicaciones de la Diabetes Mellitus cabe destacar el pie diabético:

Pie diabético

Alteración de origen neuropático inducida por la hiperglucemia en la cual, con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, aparece una lesión o ulceración del pie. Su causa es, por tanto, una combinación entre la neuropatía periférica y la falta adecuada de riego sanguíneo.

Se trata de un pie de riesgo, ya que es más susceptible a la aparición de lesiones. Se estima que un 15% de las personas diabéticas desarrollan al menos una úlcera a lo largo de su vida.

Un adecuado control de la diabetes es la mejor prevención para evitar y retrasar la aparición de esta complicación. Se aconseja, además, al paciente que incremente el cuidado de sus pies, recomendando (12):

- Inspección diaria y exhaustiva de ambos pies en busca de lesiones.
- Lavado diario de pies secándolos adecuadamente y con cuidado.
- Hidratación diaria.
- Utilización de calcetines sin costuras y de algodón.
- Uso de calzado adecuado y de calidad.
- Consultar con el personal de enfermería siempre que aparezca algún tipo de lesión.

Para clasificar las lesiones del pie diabético se emplea la Clasificación de Wagner (13):

- **Grado 0:** Pie de alto riesgo, aunque con ausencia de ulceraciones.
- **Grado 1:** Presencia de úlcera superficial, sin alteración de tejidos adyacentes.
- **Grado 2:** Ulceración profunda que afecta a otros tejidos, incluyendo músculos y ligamentos, sin llegar a afectar el hueso.
- **Grado 3:** Úlcera profunda, tunelizada o con abscesos, generalmente acompañada de afectación ósea.
- **Grado 4:** Aparición de gangrena localizada.
- **Grado 5:** Gangrena extensa.

La Diabetes Mellitus supone un problema sanitario y socioeconómico importante en el cual la prevención juega un papel fundamental, existiendo varias estrategias (1).

- **Prevención primaria**
 - Dirigida a las personas susceptibles y que presentan mayor riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus.
 - Su objetivo es detectar y actuar sobre los factores de riesgo que influyen en la aparición de dicha patología.

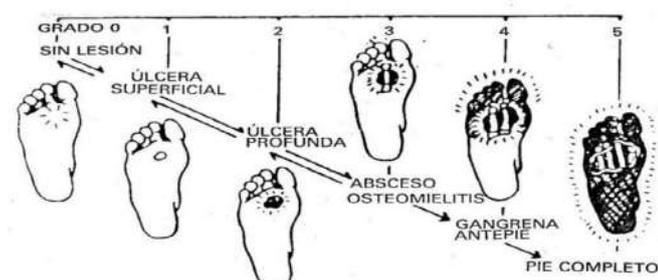


Imagen 1. Grados de úlceras en pie diabético (13).

- **Prevención secundaria**
 - Basada en el tratamiento y diagnóstico precoz.
 - Se desaconseja la realización de pruebas a toda la población, recomendándose la selección según los factores de riesgo.

Existen numerosos factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la Diabetes Mellitus, estos pueden ser (9,14,15):

No modificables

- **Raza:** Las personas de raza negra presentan mayor riesgo de desarrollar Diabetes.
- **Edad:** En el caso de la Diabetes tipo 2, a mayor edad más riesgo. Sin embargo, la Diabetes tipo 1 suele aparecer en la adolescencia.
- **Antecedentes familiares:** La presencia de antecedentes familiares de Diabetes Mellitus, aumenta el riesgo de desarrollar la patología.

Modificables

- **Obesidad y sobrepeso:** La obesidad incrementa el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. Para prevenir su aparición, se debe seguir una dieta saludable y realizar ejercicio físico.
- **Sedentarismo:** Es uno de los principales factores de riesgos modificables. Se recomienda la realización de unos 150 minutos de ejercicio moderado semanal.
- **Hipertensión:** A parte de ocasionar daños cardiovasculares, la hipertensión influye negativamente en el desarrollo de la Diabetes. Por tanto, es de gran importancia lograr un correcto control de las cifras de presión arterial.
- **Dislipemia:** Los valores elevados de colesterol y triglicéridos incrementan el riesgo de desarrollar tanto esta como otras muchas patologías. Para prevenir la aparición de dislipemias es fundamental seguir una dieta saludable.

En lo que respecta al diagnóstico de la Diabetes Mellitus, existen diferentes criterios diagnósticos, nos centraremos en los ADA 2015 (1,4):

- **Determinación de glucemia basal:** Se recomienda realizar a primera hora de la mañana, ya que requiere 8 horas de ayuno. Un valor igual o superior, determinado al menos en tres ocasiones distintas, a 126mg/dl sería un criterio diagnóstico de diabetes.
- **Realización de Sobrecarga oral de glucosa (SOG):** Para realizar esta prueba, el paciente debe seguir una dieta con un aporte extra de 150gr de Hidratos de Carbono las 48 horas previas a su realización. Debe realizarse en ayunas. El paciente debe ingerir 75gr de glucosa diluida en agua y esperar 2 horas en reposo y sin fumar. Tras las 2 horas se realizará la extracción sanguínea. Un valor igual

o superior a 200 mg/dl a las 2 horas de realizar la SOG es criterio diagnóstico de diabetes.

- *Determinación de Hemoglobina Glicosilada:* Se habla de diabetes cuando el valor de la HbA1c es mayor o igual de 6,5 %.
- *Presencia de sintomatología diabética y glucemia igual o superior a 200 mg/dl:* En este caso la determinación de la glucemia para el diagnóstico puede realizarse en cualquier momento del día.

Es importante realizar un buen diagnóstico diferencial entre la Diabetes Mellitus y la intolerancia a los hidratos de carbono y la glucemia basal alterada (4).

Se habla de *intolerancia a los hidratos de carbono* cuando la cifra de glucemia basal en ayunas es inferior a 126 mg/dl y al realizar la SOG se observa que, a las 2 horas de realizarla, las cifras de glucemia oscilan entre 140 y 199 mg/dl.

En lo que respecta a la *glucemia basal alterada*, el paciente debe presentar unas cifras de glucemia en ayunas con valores entre 100 y 125 mg/dl y además, tras la SOG la cifra de glucemia debe ser inferior a 140 mg/dl.

Si hablamos de *diabetes gestacional*, su diagnostica se establece mediante la realización del test O'Sullivan y, para confirmar el diagnóstico, el Test de tolerancia a la glucosa (16).

- *Test O'Sullivan:* Se trata de una prueba que se realiza a todas las gestantes alrededor de la semana 24 y 28 de gestación. Para su realización no es necesario que la paciente acuda en ayunas. Se considera positivo cuando el nivel de glucemia plasmática al cabo de una hora es igual o superior a 140 mg/dl. En estos casos se deberá realizar el Test de Tolerancia a la glucosa para confirmar el diagnóstico de diabetes gestacional.
- *Test de Tolerancia a la Glucosa:* Requiere una preparación previa, que consiste en tomar unos 150 gramos extra de hidratos de carbono los tres días antes de realizar la prueba. El día de la prueba se deberá acudir en ayunas y se extraerá inicialmente una muestra de sangre. A continuación, la gestante ha de ingerir 100gr de glucosa diluida en agua y posteriormente se extraerán nuevas muestras sanguíneas cada hora, durante tres horas. Para confirmar el diagnóstico de diabetes gestacional, deben cumplirse 2 o más de los siguientes parámetros:

- Glucemia basal → >105 mg/dl.
- A la hora → >190 mg/dl.
- A las dos horas → >165mg/dl.
- A las tres horas → >145 mg/dl.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Conocer los diferentes tipos de tratamientos existentes para tratar la Diabetes Mellitus y la importancia de la educación sanitaria para esta patología.

Objetivos específicos

- Conocer los diversos tipos de Diabetes Mellitus.
- Indagar en los distintos criterios diagnósticos de esta patología.
- Determinar el correcto tipo de tratamiento que debe seguir el paciente según el tipo de Diabetes Mellitus que presente.
- Conocer todo lo necesario para instruir, de la forma más adecuada, al paciente en todo lo relativo a su patología.

METODOLOGÍA

El trabajo consiste en una revisión bibliográfica para cuya elaboración se efectuó una búsqueda en la base de datos PubMed. Tras la realización de una búsqueda inicial empleando como palabra clave "*Diabetes Mellitus*" y seleccionando exclusivamente los artículos disponibles gratuitamente, escritos en inglés y español que hayan sido publicados en los últimos 5 años, se han obtenido 53664 resultados. Debido a la elevada cifra de resultados, el trabajo se centró en las 150 primeras publicaciones.

Para complementar la revisión, se realizó una búsqueda en Google Académico. Tras introducir las palabras clave "*Diabetes Mellitus diagnóstico*" y "*tratamiento Diabetes Mellitus*" y seleccionando exclusivamente los artículos publicados en español desde el año 2016, se obtuvieron un total de 46100 resultados. Al tratarse de nuevo de una cifra muy elevada, se seleccionaron los 50 primeros artículos de cada búsqueda.

Además, se ha obtenido información de 1 libro, 2 guías de información y de diversas páginas webs.

En conjunto, se han seleccionado 200 artículos, cuyo número ha quedado reducido a unos 168 al eliminar los duplicados. Tras leer los títulos y los resúmenes de estos artículos, se han preseleccionado 80 para la realización de la revisión bibliográfica. Finalmente se han incluido en la revisión un total de artículos.

Palabras clave: "*Diabetes Mellitus*"; "*tratamiento Diabetes Mellitus*" y "*Diabetes Mellitus diagnóstico*".

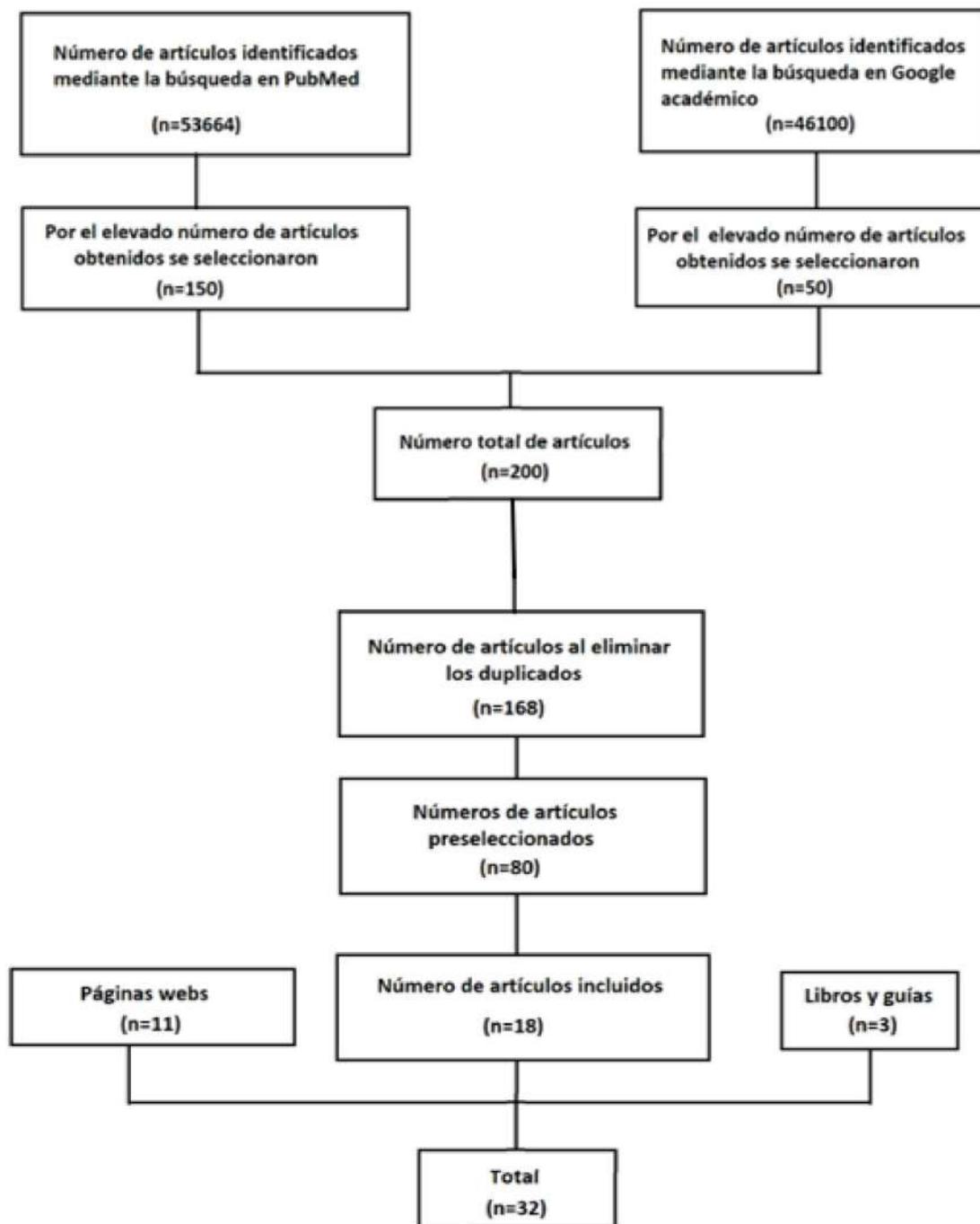
Criterios de inclusión

Se incluyó en la revisión bibliográfica aquellos artículos que cumplían los siguientes criterios:

- *Idioma:* artículos publicados en español e inglés.
- *Periodo de publicación:* artículos publicados entre los años 2015 y 2020.

Criterios de exclusión

Serán excluidos de la revisión bibliográfica aquellos artículos publicados en fechas anteriores a las mencionadas y en otros idiomas.



Limitaciones del trabajo

No se ha podido acceder a la totalidad de los artículos disponibles por el idioma. Y además, no se han incluido todos los artículos encontrados debido al elevado número de artículos disponibles.

DESARROLLO

El tratamiento de la Diabetes Mellitus es complejo y se basa en la combinación de múltiples estrategias farmacológicas y/o no farmacológicas. Va encaminado a prevenir y controlar la alteración de las cifras de glucemia en sangre, así como las complicaciones asociadas.

Lograr una correcta adherencia terapéutica en personas con patologías crónicas es un proceso bastante laborioso.

Hablamos de una incorrecta adherencia terapéutica cuando el paciente:

- No toma las dosis adecuadas del fármaco.
- Olvida alguna toma o no respeta los intervalos de tiempo necesarios entre toma y toma.
- Decide abandonar el tratamiento antes de lo indicado o sin autorización médica.

El método más eficaz para lograr una buena adherencia al tratamiento se basa en proporcionar a la persona la información pertinente de forma directa y sencilla mediante el contacto directo entre el paciente y el personal sanitario (17).

Una correcta adherencia terapéutica en las personas que padecen esta patología mejora las cifras de HbA1c, dismi-

nuye el gasto sanitario y, por consiguiente, el número de ingresos hospitalarios y la mortalidad (18).

Para lograr una correcta adherencia al tratamiento, la persona debe tomar al menos el 80% de las dosis de sus fármacos de la manera adecuada. Detectar los problemas que tiene el paciente a la hora de seguir un tratamiento es un proceso complejo, a veces el personal sanitario no es consciente de todas las dificultades que una persona puede tener a la hora de administrar un fármaco. Para facilitar esta labor existen una serie de cuestionarios que valoran la adherencia terapéutica, los más empleados son el test de *Morisky-Green* y el test de *Haynes-Sackett* (18) (Anexo 1). Un estudio llevado a cabo por la Fundación Valle de Lili en el año 2018, en el cual se empleó el cuestionario *Morisky-Green*, reflejó que la adherencia terapéutica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 era inferior al 50% (19). Dato que coincide con otro estudio realizado en Cartagena en el año 2017 que mostró que el 63% de los diabéticos tipo 2 participantes en dicho estudio no cumplían adecuadamente el tratamiento prescrito (20).

Esta falta de adherencia terapéutica es multifactorial, algunos de los grupos de factores de riesgo que influyen negativamente en ella son (18):

- *Factores relacionados con el paciente:* Edad avanzada, sexo femenino y contar con un buen nivel educativo.
- *Factores relacionados con el tratamiento:* Presencia de efectos secundarios.
- *Factores socioeconómicos:* Falta de apoyo o existencia de conflictos familiares
- *Factores relacionados con la sanidad:* Dificultad de acceso a los servicios sanitarios y farmacias.
- *Factores relacionados con la enfermedad:* Las personas con complicaciones asociadas presentan una mayor adherencia terapéutica.

Como hemos visto, conseguir una adecuada adherencia terapéutica es un proceso complicado. Afortunadamente, contamos con una serie de estrategias que ayudaran a los sanitarios a facilitar al paciente dicha adherencia (18,21):

1. *Simplificar los tratamientos:* Reducir siempre que sea posible el número de dosis diarias y en el caso de emplear más de un fármaco se debe intentar que dicha asociación sea a dosis fijas.
2. *Reducir los copagos:* En personas con ingresos bajos, si el coste del fármaco es elevado la adherencia disminuye.
3. *Buscar apoyo en las nuevas tecnologías:* Utiliza las nuevas tecnologías para mejorar la adherencia, con mensajes recordatorios o aplicaciones.
4. *Realizar educación sanitaria:* Informar y educar al paciente sobre su enfermedad es imprescindible para conseguir una buena adherencia terapéutica.
5. *Emplear intervenciones psicológicas:* Las intervenciones psicológicas breves han demostrado influir positivamente.

El tratamiento de la Diabetes Mellitus debe ser individualizado y depende de múltiples factores tales como el tipo de diabetes o el control de las cifras de glucemia en sangre entre otros. Podemos clasificarlo en farmacológico y no farmacológico, cabe destacar que en la mayoría de los casos el tratamiento indicado es una combinación de ambos.

Tratamiento no farmacológico

Dieta saludable

No existe una dieta concreta y específica para el tratamiento de la diabetes, esta debe ajustarse a cada paciente. Para el individuo es complicado entender qué puede comer y en qué cantidad puede hacerlo. Por consiguiente, el personal de enfermería debe educar nutricionalmente al paciente a través de un elaborado programa de educación sanitaria nutricional que consta de tres fases (1):

1. *Fase diagnóstica:* Esta fase es de gran importancia para fijar los objetivos del paciente. En ella se realiza una recogida exhaustiva de datos y de factores que pueden influir negativamente en la alimentación del paciente.
2. *Fase de intervención:* Una vez fijados los objetivos se inicia la educación sanitaria nutricional con el fin de cumplirlos.
3. *Fase de evaluación:* Esta fase permite evaluar las intervenciones empleadas para determinar si han sido las adecuadas o no. Para realizar esta evaluación se emplearán:
 - *Instrumentos de medida de respuestas verbales:* Escalas de actitudes y cuestionarios mediante los cuales el paciente evaluará la educación sanitaria recibida sobre diversas actitudes.
 - *Instrumentos de medida de respuestas de comportamiento:* Evalúa las actitudes adquiridas por el paciente en función de los presupuestos.

Este asesoramiento nutricional debe adecuarse a las necesidades de cada paciente, teniendo en cuenta sus creencias y su cultura. A las personas que padecen Diabetes Mellitus se les recomienda realizar 6 comidas al día y seguir un horario de la mismas siempre y cuando sea posible.

Además, a la hora de elaborar una dieta debemos tener en cuenta ciertos parámetros como son (1):

1. *Requerimiento calórico:* Se calcula en base al índice de masa corporal y al peso ideal, teniendo en cuenta el gasto calórico diario de cada individuo.
2. *Cantidad de nutrientes (macro y micro) que necesita para cumplir los objetivos establecidos:* El reparto de principios inmediatos es fundamental en el paciente diabético, recomendándose:
 - *Hidratos de carbono* → Deben representar el 55-60% de la dieta. Al menos un 66% de los hidratos de carbono consumidos diariamente deben ser de absor-

Tabla 2. Listado de alimentos con índices glucémicos bajos (22).

Alimentos	Índice glucémico
Chocolate sin azúcar	33
Quinoa	32
Uvas pasas	30
Soja	20
Yogurt descremado	20
Cacahuetes	11
Hummus	9

ción lenta, como son los cereales o los vegetales, ya que no producen cambios bruscos en los niveles de glucemia.

- **Proteínas** → Se recomienda una ingesta de proteínas que represente el 12-20% de la dieta. Los productos más recomendados son el pescado, el pollo y los lácteos bajos en grasa.
 - **Grasas** → Deben estar presentes en la dieta entre un 20 y 30%. La ingesta de grasas saturadas no debe superar el 10% y deben evitarse los alimentos ricos en colesterol.
 - **Fibra** → Una dieta rica en fibra ayuda a mejorar las cifras de glucemia en sangre.
3. **Índice glucémico:** El índice glucémico es la respuesta generada en los niveles de glucosa sanguínea tras la ingesta de un alimento que contiene hidratos de carbono, el cual es comparado con un alimento de referencia, que suele ser 50 gr de glucosa. Los alimentos que presentan un bajo índice glucémico resultan beneficiosos para las personas diabéticas ya que generan una respuesta glucémica menor. Sin embargo, no debemos recomendar un alimento solamente porque presente un índice glucémico bajo, hay que tener en cuenta otros factores, ya que hay alimentos que a pesar de presentar un índice glucémico bajo tienen un alto contenido de azúcar o grasas, no resultando adecuados y menos aún si las personas diabéticas presentan sobrepeso u obesidad (22).

Uno de los métodos más sencillos para la elaboración de una correcta dieta diabética es el *método del plato*. Este método permite elaborar menús variados y sanos según las necesidades individuales de la persona.

Se basa en la división en cuatro partes de un plato de unos 20 centímetros de diámetro para construir el menú (Anexo 2):

- Medio plato (dos porciones) serán vegetales o verduras ya que presentan una cantidad baja de hidratos de carbono.
- Una cuarta parte del plato (1 porción) será para la proteína.
- La cuarta parte restante (1 porción) contendrá legumbres, pasta, patata o pan.
- Puede añadirse un poco de fruta.

Los niños que presenta Diabetes Mellitus no deben seguir dietas estrictas, su dieta debería ser igual a la de cualquier otro niño de su edad. Aunque es importante tener en cuenta ciertas consideraciones:

- Lograr un equilibrio nutricional correcto: Consiguiendo así un desarrollo y crecimiento normal.
- Evitar la aparición de hiper o hipoglucemias: Ajustando la comida a la cantidad de insulina administrada.
- Respetar las creencias culturales del niño.
- Evitar la ingesta excesiva de grasas.

Actividad física

La realización de ejercicio físico es el complemento perfecto de una dieta saludable. Es esencial para todas las personas, tengan la edad que tengan, pero imprescindible para las personas que padecen esta patología (1,4). Con la realización de ejercicio físico conseguimos múltiples beneficios tales como:

- Disminución de peso.
- Aumento de autoestima.
- Disminución del riesgo de desarrollar patologías coronarias.
- Mejoras en las cifras de glucemia.

Pero, para que el ejercicio físico sea de utilidad debe realizarse de forma regular, diariamente y su duración debe superar los 45 minutos.

Durante la realización de actividad física se producen diversos cambios en los valores glucémicos, por consiguiente, es importante que las personas diabéticas conozcan el efecto que el ejercicio físico tiene sobre las cifras de glucemia. Para comprender mejor estos cambios, dividiremos la actividad física en 5 fases (1):

1. Al comienzo del ejercicio el organismo comienza a consumir glucosa para activar la movilización de los músculos produciéndose una disminución de las cifras de glucemia en sangre.
2. Tras unos 15 minutos de iniciar la actividad física, comienzan a utilizarse las reservas de hidratos de carbono almacenadas en el hígado.
3. Una vez agotadas las reservas de glucosa, aproximadamente a la hora de iniciar la actividad física, el organismo recurre a las grasas para obtener energía pudiendo aparecer una cetosis. En las personas diabéticas que no presenten suficiente insulina en sangre, esta fase se adelantará y aparecerá hiperglucemia y cetosis.
4. Una vez finalizado el ejercicio físico persiste, durante unas horas, un aumento de la demanda energética.
5. Durante 24 horas post ejercicio, existe una mejor tolerancia a azúcares, lo que ayuda a un mejor control glucémico.

Tabla 3. Ejercicio y consumo de glucosa (4).

Intensidad y duración	Consumo de glucosa	Ejemplos
Intensidad alta y larga duración (más de 2 horas)	Elevado	Ciclismo Atletismo Natación
Intensidad media/alta y media duración (30 minutos-2 horas)	Moderado	Fútbol Baloncesto
Intensidad baja/media y corta duración (menos de 30 minutos)	Bajo	Artes marciales Carreras cortas

Además, es importante recordar que el consumo de glucosa depende de la duración e intensidad del ejercicio físico realizado.

Se recomienda realizar ejercicio físico de baja intensidad ya que favorece la circulación y mejoran la oxigenación celular. Sin embargo, los ejercicios de alta intensidad no son recomendables ya que disminuyen la oxigenación e incrementan la tensión arterial.

Todo esto, debe ser tenido en cuenta por las personas diabéticas ya que deben ajustar las dosis de insulina e incrementar la ingesta de hidratos de carbono para prevenir la aparición de hipoglucemias. Por ello, durante los primeros días deberán realizar más autocontroles de glucemia.

Tratamiento farmacológico

Antidiabéticos orales

Los antidiabéticos orales son fármacos capaces de reducir los niveles de glucosa en sangre a través de diferentes mecanismos que logran amplificar los efectos de la insulina endógena. Se utilizan en pacientes que presentan Diabetes Mellitus tipo 2. Antes de su utilización, debe intentarse el tratamiento no farmacológico. Cuando con el ejercicio físico y la dieta no se logran los avances deseados, deben comenzar a emplearse los antidiabéticos orales (23). Los antidiabéticos orales pueden combinarse entre sí, pudiendo incluso combinarse con insulina si fuera necesario. En las fases más avanzadas de la Diabetes Mellitus, cuando se produce un agotamiento de las células beta del páncreas, el paciente acaba necesitando un tratamiento exclusivamente basado en la insulina.

Los antidiabéticos orales, además de ayudar a lograr un buen control glucémico, reducen el riesgo de desarrollar las complicaciones asociadas a la diabetes tipo 2 (23).

Existen diversos tipos de antidiabéticos orales (1,23) (Anexo 3):

Inhibidores de la alfa glicosidasa

Son los fármacos de elección en aquellos pacientes que presentan glucemias basales moderadamente elevadas

pero valores de glucemias postprandiales muy elevados. El mecanismo de acción de estos fármacos se basa en la inhibición de la *alfa glicosidasa*, enzima presente en el intestino delgado, cuya función es romper los disacáridos para lograr una mejor absorción de los mismos. Es decir, los antidiabéticos orales evitan que se produzca dicha ruptura, retrasando la absorción de los hidratos de carbono. Su uso está contraindicado en aquellos pacientes que presentan enfermedades intestinales, gestantes y/o pacientes con patología renal severa.

Pueden causar los siguientes efectos secundarios:

- Flatulencias.
- Dolor abdominal.
- Diarrea.
- Ictericia.

Estimulantes de la liberación de insulina

- *Sulfonilureas*: Son fármacos de segunda línea en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2, pueden combinarse con otros fármacos y son de utilidad en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo Mody. Estimulan la liberación de insulina y mejoran su acción, pueden causar hipoglucemias y aumento de peso. No deben emplearse en pacientes con insuficiencia hepática y/o renal, gestantes, alérgicos a la Sulfamida ni en caso de cirugía o traumatismos importantes. Su efecto adverso más frecuente es la hipoglucemia. El tratamiento con estos fármacos debe iniciarse a dosis muy bajas e ir ajustándolas cada 1 o 2 semanas, se recomienda administrarlo por la mañana.
- *Derivados de la Meglitinida*: Estimulan la liberación rápida de la insulina preformada en el páncreas. La vida media de estos fármacos es menor que la de las Sulfonilureas, logrando un mejor control glucémico postprandial y reduciendo el riesgo de padecer hipoglucemias. Su uso está desaconsejado en pacientes con insuficiencia hepática, diabéticos tipo 1, embarazo y lactancia. Al contrario que los anteriores, estos pueden emplearse en personas con insuficiencia renal leve. Pueden causar molestias intestinales e hipoglucemias, aunque con poca frecuencia. Se recomienda iniciar el tratamiento a dosis muy bajas, siendo la dosis máxima diaria de 4 mg, debe administrarse preferiblemente antes de las comidas.

Disminución de las insulino resistencias

- *Biguanidas*: Inhiben la absorción intestinal de glucosa y la producción hepática de insulina, mejoran los niveles lipídicos en sangre y la sensibilidad a la insulina. Están contraindicados en personas con insuficiencia renal, hepática, cardíaca o respiratoria. Tampoco pueden emplearse en gestantes, alcohólicos ni durante la lactancia materna. Los principales efectos adversos que pueden ocasionar son:
 - Diarrea.

- Dolor abdominal.
- Náuseas.
- Acidosis láctica.

Estos fármacos no producen hipoglucemia, y el más empleado dentro de este grupo es la Metformina.

La Metformina es un fármaco de primera línea en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 salvo que exista contraindicación. Está contraindicado en personas embarazadas, con lactancia materna, insuficiencia renal y/o que presente patologías que cursen con hipoxia tisular. Los efectos secundarios más frecuentes de la Metformina son los gastrointestinales. Debe tomarse después o durante las comidas, la dosis inicial es de 850 mg al día en una única toma, pudiendo elevarse hasta los 2550 mg diarios siempre que sean divididos en 3 tomas.

- *Tiazolidindionas*: Estos fármacos disminuyen la insulino-resistencia periférica y la cantidad de lípidos en sangre. Además, aumentan el uso de glucosa en los tejidos grasos y musculares. En España no está aprobada la combinación de este tipo de fármacos con la insulina. Su uso está contraindicado en gestantes, diabéticos tipo 1, personas con insuficiencia cardíaca y alteraciones hepáticas importantes. Efectos adversos:
 - Aumento de peso.
 - Aparición de edemas.

Inhibidores de la Dipeptidil Peptidasa 4

El mecanismo de acción de estos fármacos se basa en la inhibición de la enzima DPP-IV que se encarga de la degradación del péptido intestinal GLP-1 que es liberado cuando el alimento llega al intestino, produciendo liberación de insulina. Apenas causan hipoglucemias y no producen aumento de peso. Están especialmente indicados en ancianos con Diabetes Mellitus tipo 2 y en adultos obesos con tratamiento combinado con Metformina y Sulfonilureas que presentan hipoglucemias frecuentes, como alternativa a las Sulfonilureas.

Pueden causar los siguientes efectos adversos:

- Infección respiratoria superior.
- Tos.
- Nasofaringitis.
- Cefalea.
- Aparición de edemas.
- Pancreatitis.
- Linfopenia.

Incretin Miméticos

La enzima Incretina GDP-1 es responsable de la secreción del 50-70% de insulina que se produce tras una ingesta alimentaria. Estos fármacos son análogos de dicha enzima

y por consiguiente, estimulan la secreción de insulina y además retrasan el vaciamiento gástrico. Su uso está sobre todo indicado en aquellos pacientes con tratamiento combinado de Metformina y Sulfonilureas que no hayan logrado un buen control glucémico o cuando dicho tratamiento está contraindicado. El fármaco más empleado es la Exenatida, debe administrarse antes de las comidas, la vía de administración de estos fármacos es la subcutánea. Están contraindicados en pacientes con insuficiencia renal grave y/o que presenten enfermedades gastrointestinales. Los posibles efectos secundarios son:

- Molestias intestinales.
- Pérdida de peso.
- Hipoglucemias.
- Pancreatitis.

Inhibidores de los cotransportadores Sodio-Glucosa 2 (SGLT-2)

Este grupo de fármacos disminuye la absorción tubular de la glucosa y aumenta su excreción en orina. Suelen emplearse combinados con Metformina o insulina, ya que disminuyen las cifras de hemoglobina glicosilada. La utilización de estos fármacos está contraindicada en personas con insuficiencia renal grave o moderada y antecedentes de neoplasias vesicales. Además, deben emplearse con precaución cuando existen fracturas u osteoporosis. No producen hipoglucemia, pero presentan otro tipo de efectos secundarios:

- Infecciones urinarias.
- Desequilibrio hidroelectrolítico.
- Nicturia.
- Proteinuria.
- Nefrotoxicidad.

Insulinas

Existen multitud de tipos de insulina, la elección de un tipo u otro depende de las necesidades de cada paciente. Las insulinas humanas, fabricadas a partir de bacterias o de la transformación de la insulina del cerdo, son consideradas tratamiento de primera línea en todos aquellos pacientes diabéticos que precisen insulina, ya que su estructura es igual a la segregada por las células beta pancreáticas (24).

La dosis de insulina se mide en unidades internacionales (UI). Si aún no ha sido utilizada, debe conservarse en el frigorífico; una vez usada puede conservarse a temperatura ambiente durante 30 días, después de los cuales se recomienda tirar el envase (1). Se trata de un medicamento de alto riesgo, es decir, debe emplearse con precaución y cautela ya que un error en su dosis puede tener consecuencias importantes para la salud del paciente. Los errores más frecuentes en el manejo de la insulina son (1):

- Confundir las dosis cuando el tratamiento del paciente consta de más de un tipo de insulina.

- La llamada duplicidad terapéutica, es decir, administrar dos insulinas cuando una ha sido sustituida por la otra.
- Omitir administración de dosis prescritas.
- Administrar por vía intravenosa insulinas que no pueden administrarse por dicha vía.

Una de las mejores medidas para evitar los errores en el uso de las insulinas es la educación sanitaria, tema sobre el que profundizaremos más adelante.

Según el perfil de acción de la insulina podemos diferenciar 3 tipos (1, 24):

- **Insulina rápida:** Es transparente, en caso de verse turbia o con grumos no debe utilizarse. Su acción comienza a los 30 minutos de su administración. Su efecto dura entre 2 y 8 horas, alcanzando su pico máximo de acción a las 2 o 3 horas. La dosis a administrar no es fija, debe ajustarse según los niveles glucémicos del paciente. Normalmente se usa en combinación con insulinas de acción intermedia o prolongada. Suele administrarse antes de las comidas o cuando el paciente presenta hiperglucemia.

La insulina *Lispro* es un análogo de la insulina de acción rápida, es decir un derivado molecular modificado de la insulina. Su absorción es más rápida, produciendo menor riesgo de hipoglucemias, aunque, empeorando el control glucémico. Se administra, si es necesario, unos 30 minutos antes de las comidas.

- **Insulina de acción intermedia:** Su composición es similar a la de las insulinas rápidas, aunque se les añade algún tipo de sustancia para retrasar su acción. Su aspecto es lechoso. Su acción comienza a la 1 o 2 horas de su administración. El efecto de este tipo de insulinas dura entre 18 y 24 horas, alcanzando el pico de acción en torno a las 10 horas. Suele administrarse 2 veces al día para que su acción garantice una cobertura de al menos 24 horas. Cuando no se alcanza un buen control glucémico, puede emplearse acompañada se insulina rápida o antidiabéticos orales.
- **Insulina de acción prolongada:** Su aspecto es blanquecino y su acción comienza a las 3 o 5 horas de su administración. Su efecto dura entre 18 y 28 horas alcanzo su efecto máximo 20 horas después de su administración. Generalmente se administra una dosis fija una vez al día. Si el paciente no logra un buen control glucémico solamente con esta insulina, suelen administrarse dosis variables de insulina rápida preprandiales.

La insulina *Glargina* es el análogo por excelencia de las insulinas de acción prolongada. Su acción comienza tras 1 o 2 horas de ser administrada y dura entre 20 y 24 horas, no causa picos en los niveles plasmáticos de glucosa.

Existen también, las llamadas *insulinas mixtas* que suelen administrarse 2 veces al día. Su efecto comienza a los 30 min de su inyección. La duración de acción de estas insulinas es muy variable y oscila entre 12 y 24 horas, alcanzando su pico de acción a las 8 horas de su administración.

Existen diversos dispositivos de presentación (1, 25):

- **Viales:** Constituyen el dispositivo más tradicional, su contenido se extrae con una jeringuilla graduada de 0 a 100

UI. Suele emplearse solamente en hospitales ya que su principal inconveniente es la dificultad que tiene para el paciente el hecho de cargar la jeringuilla. Las jeringuillas se desechan tras cada uso y vienen con aguja subcutánea incorporada.

- **Plumas o bolígrafos de insulina:** Dispositivos precargados que sirven para varias dosis. Su diseño permite seleccionar la dosis de insulina que debe administrarse el paciente girando una rosca que se encuentra numerada en UI. Es el dispositivo de presentación de insulina favorito en cuanto a términos de adherencia terapéutica, es además el más utilizado debido a su sencillez.

- **Bomba de insulina:** Dispositivos externos que administran insulina de acción rápida de forma continua durante todo el día, pudiendo programar la administración de bolos preprandiales si fuera necesario. El manejo de estos dispositivos es bastante complejo por lo que su utilización se reserva para casos muy concretos, sobre todo en diabéticos tipo 1 que no hayan logrado alcanzar un correcto control glucémico utilizando las plumas de insulina. Estos dispositivos constan de dos partes:

1. **Infusor** → Microordenador programable en el que se programan las dosis de insulina que el paciente ha de administrarse.
2. **Catéter de conexión** → Tubo muy fino que conecta el infusor con el tejido subcutáneo, donde se encuentra una cánula a través de la cual se administra la insulina.

- **Inyectores jet:** Dispositivo que permite la administración de insulina por presión, sin necesidad de aguja. Suelen emplearse en aquellos pacientes que presentan dificultad para el manejo de agujas o tienen fobia a las mismas. Tienen un coste muy elevado y en España apenas se utilizan.

Existen diferentes vías de administración de insulinas (1, 26):

- **Subcutánea:** Es la vía de administración más utilizada. La acción de la insulina administrada por esta vía dura unas 6 horas, comenzando a actuar a los 30 minutos de su administración.
- **Intravenosa:** Se administra diluida en suero, su acción es inmediata.
- **Intramuscular:** La acción de la insulina administrada por vía intramuscular dura unas 2 horas, comenzando la acción a los 10 minutos de administrarla.
- **Oral:** La administración oral de la insulina marcaría un antes y un después en el tratamiento de la Diabetes Mellitus. Científicos de todo el mundo están investigando y aunque cada vez están más cerca aún no se ha logrado elaborar una insulina oral. El principal desafío es impedir que los ácidos estomacales degraden el fármaco antes de que este pase al intestino para su absorción.
- **Intranasal:** Es una vía de administración experimental que apenas se utiliza. La acción de la insulina al utilizar esta vía de administración es muy corta, a los 60

minutos de su administración las cifras de glucemias ya comienzan a subir de nuevo.

- *Intraperitoneal*: Empleada durante las sesiones de diálisis.

En lo relativo a las zonas de inyección de la insulina, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos (1, 4, 27):

- Se debe cambiar diariamente el punto de inyección de la insulina. Ya que inyectarla siempre en un mismo lugar del cuerpo puede causar lipodistrofias, es decir, endurecimiento o inflamación del tejido graso subcutáneo.
- La insulina debe administrarse en el tejido subcutáneo, no en el músculo. Para ello se recomienda coger un pellizco de piel y administrar la insulina en esa zona.
- Existen diferentes zonas de administración (Anexo 4):
 - *Glúteos*: Zona superior externa. Lugar de inyección recomendado para las insulinas de acción lenta ya que esta zona la insulina se absorbe más lentamente.
 - *Muslos*: Zona anterior y lateral externa.
 - *Brazos*: Zona superior externa.
 - *Abdomen*: Dejando libre la zona de alrededor del ombligo. En esta zona suelen administrarse las insulinas de acción rápida ya que es una zona de rápida absorción.
- Cada zona de inyección tiene un tiempo de absorción diferente. Así pues, según la rapidez de absorción, de más rápida a lenta, las zonas de administración son:
 - Región abdominal.
 - Brazos.
 - Muslos.
 - Glúteos.

A partir de los 8 años de edad debe empezar a instruirse al paciente diabético sobre la correcta técnica de administración de insulina. Esta técnica debe explicarse al individuo tantas veces como sea necesario y, si es posible, el personal sanitario debería de estar presente en la primera autoadministración de insulina que realice el paciente para así poder ayudarle a mejorar su técnica.

La correcta técnica de administración de insulina es la siguiente (1, 4):

Inyección con jeringa

1. Realizar un correcto lavado de manos con agua y jabón.
2. Cargar la jeringa con la misma cantidad de aire que dosis de insulina se va a administrar.
3. Inyectar en el vial de insulina el aire cargado en la jeringa.
4. Aspirar, del vial, la dosis correspondiente de insulina.
5. Limpiar la zona de administración de la insulina con agua y jabón.

6. Pellizcar superficialmente la piel en la cual se administrará la insulina y coger con la otra mano la jeringa ya cargada con la dosis correcta.
7. Si la aguja es larga o hay mucha grasa en la zona, pinchar con la aguja completamente vertical, es decir, formando un ángulo de 90° con la piel. Si la aguja es corta o hay poca grasa en la zona, debe pincharse con la aguja algo inclinada.
8. Inyectar la insulina con la piel aun pellizcada.
9. Finalmente, se debe soltar el pellizco y esperar unos segundos antes de retirar la aguja.

Inyección con pluma o bolígrafo de insulina

1. Realizar un correcto lavado de manos con agua y jabón.
2. Colocar la aguja en la pluma o bolígrafo.
3. Desechar una pequeña cantidad de insulina para eliminar el aire de la aguja.
4. Cargar el bolígrafo o pluma con la dosis de insulina que se ha de administrar.
5. Pellizcar superficialmente la piel de la zona en la cual se administrará la insulina y coger el bolígrafo o pluma con la otra mano.
6. Si la aguja es larga o hay mucha grasa en la zona, pinchar con la aguja completamente vertical, es decir, formando un ángulo de 90° con la piel. Si la aguja es corta o hay poca grasa en la zona, debe pincharse con la aguja algo inclinada.
7. Inyectar la dosis de insulina.
8. Soltar el pellizco.
9. Finalmente, tras unos 10 segundos retirar la aguja.
10. Una vez finalizada la administración, si la aguja trae capuchón de seguridad debe emplearse para evitar posibles pinchazos al retirar la aguja de la pluma o bolígrafo.

El tratamiento basado en la mezcla de insulinas es bastante frecuente en personas que presentan Diabetes Mellitus. Es conveniente mezclar insulinas con pH similar para evitar así las posibles variaciones en el mecanismo de acción. En el caso de necesitar mezclar insulinas la técnica a seguir es la siguiente (1, 4):

1. Inyectar en el vial de insulina lenta el aire correspondiente a la dosis que se precisa de esta insulina.
2. Inyectar el aire correspondiente a la dosis de la insulina rápida que necesitamos.
3. Cargar la dosis correspondiente de la insulina rápida.
4. Por último, sin mover el émbolo ni verter insulina rápida en el recipiente de la lente. Se debe pinchar la aguja en el frasco de insulina lenta y cargar la dosis necesaria de insulina lenta para completar la mezcla.

A veces es necesario realizar un ajuste en el tratamiento del paciente diabético ya que con las dosis de insulina anteriores no se logra un buen control glucémico. Es importante no realizar un ajuste de tratamiento durante una enfermedad aguda o una situación estresante para el individuo, ya que tanto los fármacos como los cambios o acontecimientos estresantes alteran las cifras de glucemia. Normalmente suele ajustarse la dosis de insulina basal, el porcentaje de aumento o disminución de la dosis no debería superar el 10% y, antes de realizar otra modificación se recomienda esperar al menos 2 días de la última (1).

Tratamiento combinado de la Diabetes Mellitus

Cuando el tratamiento con un solo fármaco no es efectivo se recurre a la combinación conjunta de dos antidiabéticos orales o de insulina junto con un antidiabético oral.

- *Tratamiento combinado con dos antidiabéticos orales:* Generalmente, antes de iniciar un tratamiento combinados de dos antidiabéticos orales se intenta continuar con la monoterapia cambiando el fármaco inicial por otro de otro grupo, esperando 3 meses para poder observar si el tratamiento es efectivo o no. En la mayoría de casos, se consigue un buen control glucémico utilizando únicamente un fármaco durante varios años, pero se calcula que anualmente un 10% de los pacientes diabéticos tipo 2 dejan de responder a la monoterapia. El uso de la terapia combinada en la Diabetes Mellitus no se basa solamente en el fracaso de la monoterapia, numerosos estudios han demostrado la eficacia que tiene sobre las cifras de glucemia el efecto sinérgico de los distintos fármacos. Con esta terapia combinada se reduce además la dosis de los fármacos y por consiguiente la frecuencia y gravedad de los efectos secundarios.

Las combinaciones de fármacos empleadas con mayor frecuencia son (1):

- *Sulfonilureas + insulina:* Se emplean con poca frecuencia, ya que se discute su indicación. Se usan para disminuir las dosis de insulina en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2
- *Sulfonilureas + Biguanidas:* Son utilizados en aquellas personas diabéticas tipo 2 que continúan con un mal

control glucémico a pesar de estar siendo tratadas con las dosis máximas recomendadas de Sulfonilureas.

- *Sulfonilureas + Inhibidores de la alfa glicosidasa:* Su indicación es la misma que la de la combinación de Sulfonilureas y Biguanidas.
- *Tratamiento combinado de antidiabético oral e insulina:* Esta combinación no resulta únicamente útil cuando fracasa la monoterapia oral o el tratamiento combinado con dos antidiabéticos orales. Se ha observado que la combinación de insulina y un antidiabético oral mejora el control glucémico en aquellos pacientes tratados con insulina cuyas cifras de glucemia no logran controlarse con dos o tres dosis de insulina y en aquellos pacientes que tienen altas dosis de insulina para lograr un aceptable control glucémico. La combinación más habitual es la siguiente:
 - *Insulina + Inhibidores de la alfa glicosidasa:* Combinación empleada para mejorar el control glucémico en pacientes diabéticos tipo 1 y tipo 2 que presentan un mal control.

Tratamiento de la diabetes mellitus en gestantes

El tratamiento de la diabetes gestacional se basa fundamentalmente en cuatro pilares (28, 29):

1. *Alimentación:* El primer concepto que toda gestante diabética debe tener claro es que la distribución de nutrientes no varía respecto a dicha distribución en una gestante sin diabetes gestacional. Simplemente, a partir del 2º trimestre, debe incrementarse el aporte calórico diario: 420 cal más en gestantes con normopeso y 510 cal más en gestantes que no hayan ganado el peso suficiente. Se ha demostrado que el consumo de alimentos con bajo índice glucémico reduce la necesidad de insulino terapia. Otro aspecto clave es el fraccionamiento de las comidas, se recomienda realizar al menos 5 ingestas al día, tres principales y dos accesorias.
2. *Ejercicio físico:* La prescripción de actividad física debe ser individualizada, teniendo en cuenta el estado físico, las semanas de gestación y las capacidades de la ges-



Imagen 2. Bases del tratamiento de la gestante diabética.

tante. Caminar regularmente y realizar actividad física que ejercite la parte superior del cuerpo es seguro durante toda la gestación. Se debe evitar el sedentarismo y el reposo salvo que exista indicación médica. Es esencial como adyuvante terapéutico.

3. *Monitorización glucémica:* Las mediciones de glucemia son imprescindibles para evaluar la eficacia del tratamiento y modificarlo si fuera preciso. Se deberían realizar al menos 3 controles diarios, antes de cada comida principal. En algunos casos incluso se recomiendan 6 al día, antes y después de dos horas de las comidas principales. Para que la monitorización glucémica sea fiable debe educarse sanitariamente a la paciente y asegurarse de que comprende perfectamente la técnica de medición.
4. *Tratamiento farmacológico:* Si llevando a cabo una alimentación adecuada y realizando actividad física de forma regular no fuera suficiente, se recurrirá al tratamiento con insulina. En torno al 10- 20% de las gestantes que padecen diabetes gestacional precisan tratamiento con insulina. La insulina es el tratamiento de elección en las gestantes ya que ha demostrado tener tanto seguridad materna como fetal, no cruza la barrera placentaria y además no tiene dosis límite. Respecto a los antidiabéticos orales existe controversia en lo relativo a su seguridad e indicación durante el embarazo.

Educación sanitaria en el paciente diabético

La educación sanitaria es un proceso de modificación de conductas, así como de adquisición de habilidades y conocimientos cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida y la salud del individuo. Este proceso de educación sanitaria juega un papel fundamental en los pacientes diabéticos, se ha observado que una correcta educación diabetológica disminuye el riesgo de complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus así como los ingresos hospitalarios (1).

Otro aspecto clave a tener en cuenta en la educación sanitaria del paciente diabético es la educación terapéutica, que es un proceso continuo de formación del paciente en la autogestión y en el correcto manejo del tratamiento. El objetivo principal de esta educación terapéutica es motivar al individuo para que participe activamente en el tratamiento y logre que la patología limite lo menos posible su actividad y rutina diaria. Esta educación terapéutica sigue una serie de etapas:

1. Identificación de las necesidades del paciente.
2. Negociación con el paciente de los objetivos a cumplir.
3. Aprendizaje y enseñanza de las habilidades que el paciente deberá adquirir.
4. Evaluación de los conocimientos que ha adquirido el paciente.

La comunicación bidireccional y la escucha activa es la clave de una buena educación sanitaria. La educación sanitaria debe centrarse en el paciente y según su necesidad será individual o en grupo. Normalmente, suele utilizarse la educación individual y utilizar la grupal como método complementario.

Elaborar un buen programa educativo es esencial para que la educación sanitaria sea efectiva. Este programa debería cumplir una serie de requisitos (1):

- Los objetivos deben ser claros, realistas y asequibles para cada paciente.
- El lenguaje será sencillo y comprensible.
- El contenido educativo deberá ser progresivo.
- Debe comprobarse que el paciente tiene las habilidades y destrezas necesarias para participar en el programa, sino fuera así deberá acudir su cuidador.
- Los materiales empleados serán de fácil manejo para el individuo.
- Si es necesario se recurrirá a folletos o videos para completar el programa educativo.

En el caso de la Diabetes Mellitus, los principales objetivos de la educación sanitaria son:

- Informar al paciente sobre las posibles complicaciones y prevenirlas.
- Lograr que el paciente siga un estilo de vida saludable para lograr un mejor control de su patología.
- Correcto automanejo, tanto del tratamiento como del dispositivo que se emplea para realizar los autocontroles de glucemia.

Educación dietética en el paciente diabético

Como ya se ha comentado anteriormente no existe una dieta única ni concreta para el paciente diabético. En muchas ocasiones, para el individuo es difícil comprender que alimentos puede y no puede comer, así como las cantidades que debe ingerir. Por eso, la educación sanitaria es fundamental en el ámbito dietético, ya que la alimentación es uno de los pilares fundamentales de la Diabetes Mellitus (17). El principal objetivo de esta educación dietética es proporcionar a las personas diabéticas los recursos y conocimientos necesarios para modificar sus hábitos alimenticios. Para lograr que sea eficaz debemos conocer la situación nutricional basal del paciente, sus hábitos alimentarios y si necesita perder peso o no (30).

Recomendaciones nutricionales generales para todos los pacientes diabéticos (30):

- Se deben incorporar hidratos de carbono de absorción lenta (fruta, pan, legumbres, pasta, cereales, patatas, arroz...) en todas las comidas.
- Se recomienda realizar unas 5 o 6 ingestas diarias. Antes de dormir puede ser aconsejable tomar un vaso de leche o yogur.
- Se deben evitar las grasas de origen animal e incrementar el consumo de grasas insaturadas.
- La comida frita debe evitarse en la medida de lo posible, ingiriéndola como máximo 2 veces a la semana.

- Se recomienda comer los alimentos hervidos, cocidos o asados.
- Para endulzar los alimentos no deben emplearse azúcares de absorción rápida (miel, azúcar blanco, refrescos, bollería industrial...).
- Las dietas vegetarianas no están contraindicadas, de hecho, pueden ser de utilidad por su alto contenido en hidratos de carbono.
- En situaciones de patología intestinal como puede ser la diarrea, se debe asegurar un aporte de al menos 100 gramos diarios de hidratos de carbono y una ingesta abundante de líquidos.

Respecto a los alimentos recomendables para las personas que padecen Diabetes Mellitus, la Asociación Americana de la Diabetes ha publicado un listado compuesto por 10 alimentos que han sido seleccionados por su bajo índice glucémico y por su composición nutricional (30):

1. Bayas: Como por ejemplo los arándanos o las frambuesas. Son ricas en antioxidantes, vitamina C y fibra.
2. Cítricos: Ricos en fibra soluble y vitamina C que son de gran importancia para mantener un buen control glucémico.
3. Vegetales de hoja verde oscura: Como son las espinacas o las coles entre otras. Son alimentos ricos en Vitamina A que ayudan a la cicatrización y a prevenir infecciones.
4. Pescados: Se recomienda la ingesta de pescados ricos en omega 3 como son el salmón, la trucha, el atún... El omega 3 previene el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 y patologías cardíacas.
5. Tomates: Son ricos en vitamina A y C que ayudan a la cicatrización.
6. Lácteos desnatados: Los lácteos son ricos en calcio y vitamina D. Esta vitamina incrementa la función de las células beta pancreáticas en aquellas personas pre-diabéticas y ayudan a mejorar los niveles de hemoglobina glicosilada.
7. Nueces: Ayudan a controlar los niveles glucémicos y lipídicos.
8. Batata: Tubérculo con el índice glucémico más bajo.
9. Alubias: Ricas en fibra y minerales como el magnesio.
10. Cereales integrales: Como son el germen de trigo o la harina de salvado.

Por el contrario, existen una serie de alimentos cuya ingesta en personas diabéticas está desaconsejada, se trata de alimentos que solamente deberán consumir excepcionalmente en momentos puntuales (30):

1. Harinas refinadas: Estas harinas deberán sustituirse por alimentos compuestos por harina de trigo integral.
2. Azúcar: Como norma general deben evitarse todos aquellos alimentos ricos en azúcares.

3. Frituras: Se aconseja comer los alimentos cocidos, asados o al vapor.
4. Lácteos enteros: Ya que, por regla general, son más ricos en grasas y azúcares que los desnatados.
5. Ciertas frutas: Se debe controlar la ingesta de uvas, mango, chirimoya, plátano...

Educación sanitaria en el paciente diabético relacionada con el ejercicio físico

La realización de actividad física es fundamental en el tratamiento de la Diabetes Mellitus. Las recomendaciones han de ser individualizadas y se debe tener siempre en cuenta la salud y limitaciones del individuo. El ejercicio ha de ser regular y progresivo, hasta alcanzar el objetivo de cada paciente.

Tabla 4. Beneficios que el ejercicio físico tiene para los diabéticos (31).

Beneficios de la práctica de ejercicio en diabéticos
Mejora las cifras de glucemia.
Incrementa la elasticidad muscular.
Influye positivamente en la pérdida de peso.
Disminuye la incidencia de desarrollar patologías cardiovasculares.
Reduce el riesgo de osteoporosis.
Puede ayudar a reducir las dosis de los fármacos prescritos.
Ayuda a mejorar la salud psíquica.

Realizar actividad física produce cambios en los niveles glucémicos, ya que en ciertos momentos del ejercicio se incrementa el consumo de glucosa. Durante la primera media hora de ejercicio, el músculo consume glucosa de sus propios depósitos. Una vez agotados dichos depósitos, comienza a consumirse la glucosa que se encuentra en la sangre. Además, el hígado suministrará glucosa a la sangre y de esta irá al músculo. Consecuentemente, se establece un suministro continuo desde el hígado, que también produce glucosa, hasta la sangre y de la sangre al músculo. Una vez finalizada toda reserva de glucosa, la energía se obtendrá de las grasas. Por consiguiente, otro aspecto clave de la educación sanitaria es instruir a las personas diabéticas sobre las posibles complicaciones que pueden surgir de la práctica de ejercicio y prevenirlas (31).

Lo primero que la persona diabética que vaya a comenzar a hacer ejercicio físico es consultar con su médico, ya que será este quien valore las limitaciones que el individuo puede presentar. Una vez realizado esto, las pautas que las personas diabéticas deben seguir a la hora de realizar actividad física son (30):

- Realizar ejercicio físico 3 o 4 días a la semana. Tanto la intensidad como la duración de la actividad han de ser progresivas, alcanzando los 30-45 minutos de duración.

- Evitar la administración de insulina en los lugares anatómicos que van a llevar la carga física del ejercicio que se va a realizar. Por ejemplo, si vamos a correr no se debería de administrar la insulina en los muslos, se usaría otra zona de inyección.
- Prevenir la deshidratación, tomando abundantes líquidos antes y durante la práctica del ejercicio.
- Evitar las horas y los lugares calurodos, ya que el exceso de calor incrementa los niveles de glucosa.
- Si se realiza ejercicio físico intenso, los músculos utilizarán las reservas de glucagón del hígado y se incrementará la sensibilidad de la insulina en los músculos durante unas 10 horas, a veces incluso durante un día entero. Este hecho, hace que aumente el riesgo de desarrollar hipoglucemias. Para prevenirlo se recomienda a la persona diabética que va a realizar una actividad física de alta intensidad que ingieran unos 30 gramos de hidratos de carbono mientras practican el ejercicio, aproximadamente cada 30 minutos.
- Si el ejercicio es muy intenso lo anterior puede no ser suficiente, y en este caso se debe realizar un control nocturno de glucemia e incluso disminuir la dosis de insulina.
- Llevar un reloj para controlar el tiempo de ejercicio y que marque la frecuencia cardiaca puede ser de gran utilidad, así como llevar una pequeña bolsa o mochila con el glucómetro, las tiras y agujas, un paquete de galletas y un bolígrafo de insulina rápida y el glucagón; para administrar en caso de que surja cualquier complicación.

Además, es imprescindible realizar un control de glucemia antes de practicar ejercicio, hecho sobre el cual el personal sanitario debe incidir ya que es fundamental para evitar complicaciones. En función de las cifras de glucemia previas al ejercicio, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones (30):

- Cifras de glucemia pre-ejercicio inferiores a 100 mg/dl: ingesta de una porción de hidratos de carbono, como puede ser una fruta o unas galletas, unos 15 minutos antes de comenzar el ejercicio. Si persisten las cifras bajas de glucemia se recomienda evitar el ejercicio hasta que se incrementen.
- Cifras de glucemia pre-ejercicio entre 100 y 150 mg/dl: realizar ejercicio físico con normalidad.
- Cifras de glucemia pre-ejercicio entre 150 y 250 mg/dl: se recomienda posponer la práctica de ejercicio y hacer otro control a las 2 horas.
- Cifras de glucemia pre-ejercicio superiores a 250 mg/dl: en estos casos debe realizarse un autocontrol de cuerpos cetónicos:
 - Si es negativo se podría realizar ejercicio físico.
 - Si los niveles están elevados se debería administrar una dosis de insulina ultrarrápida. Esto debe consultarse con el especialista ya que será él quien indique la dosis que se debe administrar. entre 250 mg/dl Si es mayor de 150 mg/dl: hay que posponer el ejercicio y verificar a las 2 horas.

- Si las cifras de glucemia son superiores a 300 mg/dl ese día no se deberá realizar ejercicio físico.

Educación sanitaria para lograr un correcto manejo del glucómetro y de las insulinas

Todo paciente diabético, en especial aquellos cuyo tratamiento consiste en la administración de insulina, debe aprender a manejar correctamente un glucómetro para realizar un buen autoanálisis. El autoanálisis proporciona en cuestión de segundos la cifra de glucemia capilar del individuo ayudando al autocontrol y a ajustar el tratamiento de manera eficaz (1).

Existen muchos modelos de glucómetros, algunos muy simples y otros que incluso disponen de aplicaciones para el móvil donde el paciente puede ver gráficas que reflejan sus cifras glucémicas. A cada paciente se le entregará el glucómetro que más se adapte a sus necesidades y se le enseñará a manejarlo correctamente. Si el paciente dispone de más de un glucómetro debemos recordarle la importancia de utilizar siempre que sea posible el mismo, ya que pueden existir variaciones de unos 15mg/dl entre unos modelos y otros (30). El personal sanitario deberá comprobar aproximadamente cada 2 meses si el paciente está realizando correctamente el autoanálisis, así como el estado del glucómetro.

Para realizar un buen autoanálisis de glucemia deben seguirse las siguientes pautas (30):

- Previo a realizar el autoanálisis se debe realizar una correcta higiene de manos con agua y jabón, limpio en profundidad la zona de punción.
- A continuación, debemos colocar todos los materiales necesarios a nuestro alcance. Necesitaremos:
 - Glucómetro.
 - Dispositivo con aguja para la punción o lanceta.
 - Tiras reactivas.
 - Algodón o gasas.
- Luego introduciremos la tira en el glucómetro y nos pincharemos el dedo. La zona de punción es el extremo de cualquiera de los dedos de la mano, alternando siempre que sea posible. Se recomienda utilizar los laterales ya que la zona central de la yema del dedo es mucho más dolorosa.



Imagen 3. Como utilizar un glucómetro.

- Una vez hayamos pinchado acercamos la tira (que ya estaba previamente conectada al glucómetro) a la gota de sangre obtenida.
- La sangre ascenderá por capilaridad cubriendo completamente la cara superior de la tira, si no fuera suficiente y la pantalla del glucómetro marcara error debemos retirar la tira, conectar otra y volver a acercarla a la gota de sangre.
- No debemos retirar la tira reactiva del glucómetro hasta no observar la cifra de glucemia en la pantalla.
- Finalmente nos limpiaremos la sangre con el algodón o la gasa y anotaremos la cifra de glucemia.

Es importante revisar periódicamente la caducidad de las tiras reactivas, ya que si están caducadas no podremos realizar el autoanálisis porque el glucómetro dará error. Otro aspecto a tener en cuenta y es frecuente que cause errores en el autoanálisis es el tamaño de la gota sanguínea obtenida, ya que si es demasiado pequeña no lograremos obtener la medición glucemia y tendremos que repetir la técnica. Apretando la zona próxima al lugar de punción obtendremos una gota de mayor calibre.

En lo relativo a las insulinas el personal debe mostrarle al paciente los diferentes tipos de dispositivos de presentación de insulina que existen y seleccionar así el más indicado en función de las destrezas, necesidades y preferencias del paciente.

En cuanto a la conservación de las insulinas, el paciente debe saber (1, 30):

- La insulina que se está utilizando puede preservarse a temperatura ambiente, no superior a 30 °C, durante 30 días y debe protegerse de la luz solar.
- Si se dispone de un vial o bolígrafo de insulina que aún está por empezar, este deberá guardarse en el frigorífico, evitando temperaturas menores de 4 °C.
- En caso de que se realicen viajes a lugares muy calurosos o se acuda a playas o piscinas, se recomienda llevar la insulina en una nevera portátil para evitar altas temperaturas.

El personal sanitario deberá incidir en profundidad tanto en los lugares de inyección como en la técnica ya que ambos aspectos son imprescindibles para garantizar una correcta acción insulínica.

Las zonas de inyección son (1, 4, 30):

- Abdomen, evitando las zonas próximas al ombligo.
- Cara externa de los brazos.
- Región anterior externa de los muslos.
- Zona superior de las nalgas.

En aquellos pacientes a tratamiento con insulina rápida, el personal sanitario debe recomendarles que se la inyecten en el abdomen o en los brazos ya que su absorción es más rápida que en muslos o nalgas.

Es imprescindible recordarle al paciente la necesidad de alternar las zonas de inyección para evitar lipodistrofias

musculares, es decir, deformaciones del tejido graso. Estas lipodistrofias que se deben a la inyección reiterada de insulina en un mismo punto de punción pueden aparecer en cualquier lugar anatómico en el que se inyecte insulina. En caso de presentar una lipodistrofia, el tratamiento se basa en la aplicación tópica de cromoglicato sódico en la zona afectada durante un periodo de dos semanas. Su prevención consiste en alternar los puntos de punción. Hay dos tipos de lipodistrofias:

- *Lipohipertrofias* → aparición de una región hipertrófica en el tejido adiposo de la dermis,
- *Lipoatrofias* → lesiones tróficas que cursan con la aparición de pequeñas hendiduras en la superficie cutánea.

La técnica de inyección de insulina es un proceso bastante sencillo. Aun así, el personal sanitario deberá explicárselo detalladamente a cada paciente, repitiendo la explicación tantas veces como sea preciso, hasta garantizar que el individuo haya comprendido la técnica y sea capaz de realizarla correctamente por sí mismo.

Técnica correcta de inyección de insulina (1):

- Como antes de realizar cualquier técnica, el individuo deberá realizar una adecuada higiene de manos.
- Una vez lavadas las manos, debemos cargar la dosis de insulina que se debe administrar.
 - Si se utiliza una pluma o bolígrafo para cargar la dosis solo deberemos girar una rosca que el dispositivo presenta en la zona trasera, hasta observar el número de unidades internacionales indicadas. Luego colocaremos la aguja.
 - Si el dispositivo empleado es un vial debemos coger una jeringuilla subir el émbolo, llenándola de aire, hasta alcanzar la cifra deseada. Luego clavaremos la aguja en el vial, inyectaremos el aire en el vial y cargaremos la dosis de insulina deseada.
- A continuación, pellizcaremos la piel de la zona que hemos elegido para punción, pincharemos (en ángulo de 90°, si hay poca grasa disminuiríamos un poco el ángulo) e inyectaremos la insulina.
- Finalmente soltaremos el pellizco y retiraremos la aguja. Debemos decirle al paciente que a veces es normal observar una gotita de sangre ya que podemos rozar algún pequeño vaso y que no debe preocuparse.

Se ha observado que existen una serie de errores en la administración de la insulina que se repiten frecuentemente y sobre los cuales el personal sanitario ha de incidir en profundidad para prevenirlos. Estos errores son (30):

- Administrar la insulina en cualquier parte del cuerpo, sin respetar las zonas de administración.
- Reutilizar la aguja, ya que lo ideal sería utilizar una aguja nueva para cada administración.
- Retirar la aguja con la piel aún pellizcada lo que causaría una salida de parte de la insulina administrada.
- Frotar la zona tras la administración.

Las pautas de insulina varían en función de las cifras glucémicas de cada individuo así, hay individuos que solo necesitan administrarse una dosis de insulina lenta al día, otros que precisan una dosis de insulina mixta, otros una combinación de los anteriores, otros a tratamiento combinado de insulina + antidiabéticos orales y otros que además de eso precisan rescates de insulina rápida antes de las comidas. Estas personas que presentan administrarse insulina rápida antes de las comidas deberán realizarse 3 autocontroles glucémicos, uno 30 minutos antes de cada comida principal y en ocasiones otro antes de la merienda. Sin embargo, el número de autocontroles diarios en los pacientes que no precisan rescates de insulina rápida varía según cada individuo. En aquellas personas a tratamiento exclusivo con antidiabéticos orales realizar 1 o 2 autocontroles mensuales es suficiente.

Existen nuevos glucómetros que precisan un pinchazo cada vez que se quiere realizar un autocontrol glucémico, la medición se realiza acercando el glucómetro a un sensor que se le coloca al paciente generalmente en el brazo. Este glucómetro se reserva para aquellas personas con Diabetes tipo 1 y Diabetes tipo 2 a tratamiento con insulina que precisen realizar varios autocontroles diarios.



Imagen 4. Glucómetros con sensores.

Es también un aspecto fundamental de la educación sanitaria asegurarse de que el paciente comprenda perfectamente las pautas de insulina que deberá administrarse ya que de no hacerlo no realiza correctamente el tratamiento prescrito. El personal sanitario debe explicar detalladamente, a las personas cuyo tratamiento incluya la administración de insulina rápida preprandial, las dosis de insulina rápida que han de administrarse según los valores glucémicos que presente el individuo, siendo en ocasiones no necesario administrar ninguna dosis si las cifras glucémicas son normales. Debemos, además, recordarle al paciente la importancia de seguir adecuadamente el tratamiento y que ante la menor duda sobre el tratamiento o el manejo terapéutico no debe dudar en consultar con su enfermero/a o médico/a de referencia.

Educación sanitaria ante la aparición de hipoglucemias e hiperglucemias

La hipoglucemia y la hiperglucemia son dos complicaciones que aparecen con bastante frecuencia en las personas que padecen Diabetes Mellitus. Siendo por tanto fundamen-

tal que el paciente y su entorno más próximo conozcan cómo manejar correctamente la situación para resolverla y evitar que empeore.

Hipoglucemia

Se conoce como hipoglucemia al cuadro clínico que aparece cuando las cifras de glucemia son inferiores a 70 mg/dl.

La hipoglucemia puede deberse a (1, 30):

- Disminución o suspensión de las ingestas, reducción en el aporte de hidratos de carbono.
- Aumento o error en la administración de las dosis de insulinas o de antidiabéticos orales.
- Presencia de insuficiencia renal o patologías digestivas que interfieren en la absorción de nutrientes.
- Aumento del consumo de glucosa por realización de ejercicio físico intenso.
- Interacciones por el consumo de ciertos fármacos como son, entre otros los AINES, la Furosemida, el Alopurinol o el Acecumarol.

La sintomatología que aparece depende de las cifras glucémicas y puede dividirse en dos fases (30):

1. *Fase autonómica o neurógena:* Es la primera que aparece, pero en algunas ocasiones está ausente. Esta fase cursa tanto con sintomatología adrenérgica, por incremento de la adrenalina y la noradrenalina, como con sintomatología colinérgica.
 - Sintomatología adrenérgica: Ansiedad, temblor, debilidad, taquicardia, palidez e hipertensión.
 - Sintomatología colinérgica: Aumento de la secreción de saliva y del apetito, náuseas, vómitos y parestesias.
2. *Fase neuroglucopénica:* La aparición de la sintomatología que surge en esta fase se debe a una disminución en el aporte de glucosa en las neuronas. Algunos de los síntomas que se dan en esta fase son: Cefalea, astenia, disminución de la capacidad de concentración, confusión mental, comportamiento extraño y déficits neurológicos focales y transitorios como puede ser la aparición de visión doble o disartria. En situaciones de hipoglucemia prolongada y grave el paciente puede convulsionar, entrar en coma e incluso morir.

El tratamiento de la hipoglucemia varía en función del nivel de conciencia del individuo.

Si el paciente está consciente y tiene intacta la capacidad para ingerir (4, 30):

- Le daremos unos 15 gramos de hidratos de carbono de absorción rápida, como puede ser un vaso de zumo con azúcar. Reevaluaremos la situación a los 15 minutos. Si se ha incrementado la cifra de glucemia, pero falta más de 1 hora para la próxima ingesta, le daremos otros 15 gramos de hidratos de carbono, pero esta vez de absorción lenta. Si la cifra de glucemia no aumenta repetire-

mos el procedimiento, en caso de que pierda la consciencia o la situación se prolongue en el tiempo actuaremos como se indica a continuación.

Si el paciente inconsciente, no puede ingerir por sí mismo o se prolonga en el tiempo a pesar de realizar lo citado anteriormente se debe administrar Glucagón intramuscular, todos los diabéticos propensos a desarrollar hipoglucemias deberían tener un bolígrafo precargado de Glucagón y se debería instruir tanto a los familiares como a algún compañero de trabajo o profesor el método correcto de administración (30). Tras reevaluar la situación tanto si el paciente recupera la consciencia, como si hay o no mejoría de las cifras de glucemia, se debe llevar a la persona a urgencias para ser evaluado por los facultativos.

La hipoglucemia en gestantes es poco frecuente y su riesgo es mayor durante el primer trimestre. Es importante recordar que la hipoglucemia por sí misma no produce ningún daño en el feto. Sin embargo, las consecuencias de una hipoglucemia, como es por ejemplo la caída por pérdida de consciencia, si pueden dañar al bebé.

En cuanto a la prevención de las hipoglucemias existen cinco indicaciones fundamentales (30):

1. Instruir tanto al paciente como a sus familiares para que sean capaces de identificar los signos de alarma que preceden a la hipoglucemia.
2. Controlar la glucemia antes de realizar ejercicio físico, si es menor de 100 mg/dl se recomienda al paciente que ingiera una dosis extra de hidratos de carbono antes de comenzar la práctica.
3. Evitar el consumo de alcohol ya que puede causar hipoglucemias hasta 48 horas después de su consumo.
4. Evitar conducir o realizar actividades que pueden ocasionar riesgo para el paciente si las cifras de glucemia son menores de 90 mg/dl.
5. Llevar siempre el set de control glucémico y una dosis de hidratos de carbono de absorción rápida por si fuera necesaria su utilización.

Hiperglucemias

Se habla de hiperglucemia simple cuando las cifras de glucemia son superiores a 200 mg/dl y el paciente no presenta ni acidosis ni hiperosmolaridad.

La aparición de hiperglucemia suele relacionarse con (30):

- Errores en la administración del tratamiento antidiabético.
- Tratamiento con fármacos hiperglucemiantes como pueden ser los corticoides y los diuréticos.
- Abandono de los hábitos deportivos.
- Situaciones de estrés o ansiedad.
- Cambios notables en la dieta.

La clínica consiste en: Polifagia, poliuria, polidipsia, visión borrosa, aliento afrutado, y pérdida de peso entre otros.

El tratamiento para la hiperglucemia simple se basa en la administración de insulina. Si el paciente está a tratamiento con insulina rápida deberá administrar la dosis que corresponda según la pauta que le haya indicado su facultativo. Si el paciente no está a tratamiento con este tipo de insulina y continua con hiperglucemia igual o superior a 300 mg/dl tras tomar el tratamiento prescrito deberá contactar con su facultativo o acudir a un centro hospitalario para recibir tratamiento.

También se ha podido observar que la hiperglucemia prolongada causa un aumento de la concentración de glucosa en saliva lo que perjudica la salud bucal del individuo provocando (30):

- Aumento de la probabilidad de desarrollar caries por un mayor deterioro del esmalte dental.
- Incremento de la probabilidad de desarrollar hongos.
- Periodontitis, pudiendo incluso causar la pérdida de piezas dentales.

Para prevenir la hiperglucemia el personal sanitario deberá (1, 30):

1. Detectar y corregir las dificultades y errores que tenga y cometa el paciente a la hora de seguir el tratamiento prescrito.
2. Identificar e intentar disminuir las posibles interacciones farmacológicas y las situaciones estresantes.
3. Insistir sobre la importancia que tiene el ejercicio físico y la dieta para lograr un buen control glucémico.
4. Asegurarse que tanto el paciente como los familiares y/o cuidadores sean capaces de identificar los signos de alarma.
5. Evitar comidas ricas en hidratos de carbono.

Educación sanitaria en niños diabéticos

Durante la etapa escolar, los niños comienzan a forjar sus hábitos de vida. Por ello, es fundamental que durante esta etapa se informe al niño sobre la importancia que seguir unos hábitos saludables tiene para la salud. En el caso de los niños que padecen Diabetes Mellitus el personal sanitario, y sus padres o tutores, deberán incidir en la importancia que tiene tanto seguir una dieta equilibrada como realizar actividad física para lograr un buen control de su patología.

La educación nutricional de los niños es un proceso largo y complejo que requiere mucha paciencia. El profesional sanitario dará información a los niños, pero sobre todo instruirá a los padres o tutores ya que son ellos los que conviven diariamente con los niños (4). Es importante recordar a los padres y tutores la importancia de respetar siempre el apetito del niño salvo que un facultativo indique lo contrario, ya que el apetito varía mucho según la etapa en la que se encuentre el niño y su edad. Además, los padres o tutores deben evitar caer en los "chantajes" de sus niños y hacer que coman los nutrientes necesarios. En el caso de los niños diabéticos es fundamental cumplir el consumo de hidratos de

carbono recomendado ya que, de no ser así, el niño tendría mucho más riesgo de sufrir una hipoglucemia.

El sobrepeso incrementa el riesgo de complicaciones y dificulta el control glucémico. Por ello el personal sanitario deberá recordarle a la familia del niño/a la importancia de restringir el consumo de bollería industrial y grasas saturadas, así como todos los beneficios que la práctica de actividad física tiene para la salud del niño/a.

El ejercicio físico es fundamental ya que además de influir en los niveles de glucemia, ayuda a disminuir y mantener el peso corporal lo que para algunos niños está relacionado con un aumento de su autoestima. Al comenzar a practicar un deporte, es decir durante la fase de adaptación, los niños diabéticos deberán realizar varios controles glucémicos durante el ejercicio para lograr determinar la cantidad de insulina que se ha de administrar antes del ejercicio y si hay necesidad o no de ingerir un suplemento de hidratos de carbono previo a la práctica de la actividad (1, 4).

Educación sanitaria sobre las posibles complicaciones que puede acarrear la Diabetes Mellitus

La mayoría de las complicaciones de la Diabetes Mellitus pueden prevenirse con un buen control glucémico. Es labor del personal sanitario informar y advertir al paciente sobre la importancia que tiene una buena adherencia terapéutica a la hora de prevenir estas posibles complicaciones. Además, el personal sanitario debe incidir con más intensidad en aquellos pacientes que además de Diabetes Mellitus presentan otra patología comórbida que puede aumentar aún más el riesgo de sufrir estas complicaciones.

Complicaciones cardiovasculares (30)

- **Pacientes con Hipertensión y Diabetes:** Se deben realizar controles médicos periódicos con mayor frecuencia y realizar una medición de la tensión arterial cada vez que el paciente vaya a controlar su glucemia. El personal sanitario deberá insistir en la importancia que llevar a cabo una dieta baja en sal, realizar actividad física y perder peso tiene para lograr un buen control tanto de la Diabetes como de la Hipertensión. Además, si el paciente es fumador o bebedor el personal sanitario deberá poner a su disposición todas las posibles opciones terapéuticas disponibles, con el fin de ayudarlo a abandonar el hábito.

En el caso de estas personas diabéticas con hipertensión, el objetivo del tratamiento será lograr unas cifras de presión arterial sistólica (PAS) de 140 mmHg y de presión arterial diastólica (PAD) de 80 mmHg. En el caso de tratarse de una gestante, las cifras deseables serían algo inferiores, en torno a 125 mmHg de PAS y 65 mmHg de PAD.

- **Pacientes con Dislipemia y Diabetes:** El objetivo terapéutico es lograr una cifra de colesterol LDL inferior a 100 mg/dl si la persona no presenta complicaciones ni patologías cardiovasculares e inferior a 70 mg/dl si el individuo presenta patología cardiovascular. Para disminuir los valores lipídicos se recomienda al paciente perder peso, realizar ejercicio, evitar el consumo de grasas saturadas y grasas trans y aumentar el consumo de omega 3 y fibra, así como el consumo de

ciertos alimentos como la soja y los arándanos ya que se ha demostrado que ayudan a disminuir los valores de LDL en sangre.

Nefropatía diabética

El método más eficaz tanto para prevenir como para evitar o retrasar la progresión de esta patología es alcanzar y mantener un buen control de las cifras de glucemia y de presión arterial. Cuando un paciente presenta, además de Diabetes Mellitus, una enfermedad renal crónica se deberá prestar especial atención al consumo proteico, ya que se ha demostrado que la reducción de la ingesta proteica mejora la función renal (30). Recomendándose una ingesta máxima de proteínas de 1 gramo/ kilogramo de peso/ día en estadios iniciales y de 0,8 gramos/ kilogramo de peso/ día cuando la enfermedad renal está avanzada.

Retinopatía diabética

Como en el caso de la Nefropatía diabética la mejor prevención de la Retinopatía diabética es conseguir unas buenas cifras de presión arterial y de glucemia. Para detectar esta patología los exámenes oftalmológicos rutinarios son esenciales, la periodicidad de las revisiones depende del tipo de Diabetes Mellitus que presente el individuo y de la presencia o no de lesión ocular (1,30):

- **Diabetes tipo 1:** Tanto en los adultos como en los niños de más de 10 años se recomienda realizar la primera revisión oftalmológica completa antes de que trascurren 5 años desde el diagnóstico de la Diabetes.
- **Diabetes tipo 2:** En las personas que padecen este tipo de Diabetes se recomienda realizar la primera revisión oftalmológica en el momento del diagnóstico de la Diabetes.

Si el examen oftalmológico es normal, los controles deberán realizarse anual o bianualmente salvo que el paciente comience a notar problemas en la visión, en cuyo caso deberá adelantar la consulta.

Si se observan lesiones oculares o si la retinopatía progresa los exámenes deberán realizarse con mayor frecuencia y según criterio médico.

Neuropatía diabética

En caso de la Neuropatía diabética, la mejor prevención es la realización de exámenes periódicos que realiza el personal de enfermería. Debe realizarse al menos un examen cada año, en el caso de las personas que padezcan Diabetes tipo 2 el primero se realizará en el momento del diagnóstico, sin embargo, en las personas que sufran Diabetes tipo 1 el primer control será a los 5 años del diagnóstico (30).

La prueba más empleada para diagnosticar esta patología es la prueba del monofilamento. Se trata de un mango del cual sale un filamento de nailon que, cuando se presiona con el sobre la piel, ejerce una presión de 10 gramos. La técnica es muy sencilla, se pide al paciente que cierre los ojos y con el filamento iremos presionando, durante como máximo 2 segundos, diversos puntos del pie e indicaremos al paciente que nos avise cuando sienta algo. Debe aplicarse

presión al menos en región plantar del primer dedo del pie y en la región más distal del primero, tercero y quinto metatarsiano (30). Se habla de insensibilidad cuando el paciente no siente una región en la cual se aplicó la presión con el monofilamento en al menos dos ocasiones.

Otra técnica bastante empleada es la del diapasón que mide la sensibilidad vibratoria. Para realizar esta técnica se pide al paciente que cierre los ojos y se aplica la vibración del diapasón en la zona dorsal de la articulación de la falange del primer dedo del pie cuando este está en flexión forzada, la técnica debe realizarse en ambos pies (30).

Pie diabético

Todo paciente diabético debe realizar al menos una vez al año un examen de sus pies, para identificar tanto las lesiones existentes como para identificar los factores de riesgo que podrían intervenir en la aparición de nuevas lesiones.

Durante cada examen de pies el personal de enfermería realizará una (30):

- Inspección detallada de todo el pie, incluidos los dedos.
- Evaluación y detección de los pulsos pedios.
- Evaluación de la sensibilidad del pie con la prueba del monofilamento o del diapasón.

Durante el examen, también se valorará el riesgo que existe de desarrollar pie diabético (1, 4, 30):

- **Riesgo alto:** El paciente tendrá alto riesgo de desarrollar pie diabético si presenta uno o más de los siguientes factores de riesgo:
 - Antecedentes de ulceraciones o amputaciones.
 - Diagnóstico de patología isquémica.
 - Diagnóstico de neuropatía.
- **Riesgo medio:** El riesgo será moderado si el paciente cumple uno o más de los siguientes factores de riesgo:
 - Fumador/a.
 - Limitaciones funcionales que dificulten el autocuidado.
 - Presencia de otros problemas o alteraciones en el pie.
 - Presencia de otras complicaciones de la Diabetes Mellitus.
- **Riesgo bajo:** Se habla de bajo riesgo cuando el paciente no presenta ninguno de los factores de riesgo mencionados en los apartados anteriores.

Otra labor fundamental que el personal de enfermería debe realizar es proporcionar al paciente toda la información y las indicaciones necesarias tanto para prevenir el pie diabético como para evitar la aparición de nuevas lesiones. Se debe recomendar al paciente realizar exploraciones diarias de sus pies buscando zonas de rubor, calor o sequedad y la presencia de heridas o ulceraciones. El paciente deberá crear una rutina diaria de pies lavándolos todos los días con agua tibia, secándolos cuidadosamente e hidratándolos exhaustiva-

mente. Además, para evitar la aparición de ulceraciones se recomienda al paciente utilizar calcetines preferiblemente de algodón y utilizar zapatos cómodos, flexibles y de tacón bajo (30).

Educación sanitaria y Diabetes Gestacional

La educación sanitaria en las gestantes está enfocada a lograr un buen control glucémico. Para ello, se ha visto que los tres pilares fundamentales son (32):

- **Dieta:** Se debe insistir en la importancia de seguir una dieta saludable, recordando la importancia de ingerir la cantidad idónea de hidratos de carbono.
- **Actividad física:** Se ha comprobado que la realización de ejercicio físico durante la gestación es completamente seguro y recomendable para todas las gestantes. En el caso de las embarazadas que presentan diabetes gestacional, el ejercicio ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina y a disminuir los valores de glucemia en sangre.
- **Tratamiento con insulina:** En que caso de que con la dieta y el ejercicio no se consiguiera un buen control glucémico y, por consiguiente, fuera necesario un tratamiento farmacológico, la insulina sería el medicamento de elección.

Se deberán realizar controles tanto durante la gestación como después del parto, ya que en ocasiones la Diabetes Gestacional puede acabar resultando ser otro tipo de Diabetes Mellitus. Las matronas desempeñan un papel fundamental en la educación sanitaria de las gestantes, ya que son ellas quienes las examinan con mayor frecuencia.

CONCLUSIONES

- La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica cuya prevalencia aumenta con la edad. Esta patología afecta a un 5-8% de la población mundial.
- La Diabetes Mellitus se debe a la secreción anormal de insulina por parte del páncreas, a la incapacidad de este para fabricar insulina o a la imposibilidad de acción de la insulina al no responder las células a su estímulo. Esto ocasiona niveles elevados de glucosa en sangre de forma persistente acarreado muchas complicaciones.
- La Diabetes Mellitus se debe a la secreción anormal de insulina por parte del páncreas, a la incapacidad de este para fabricar insulina o a la imposibilidad de acción de la insulina al no responder las células a su estímulo. Esto ocasiona niveles elevados de glucosa en sangre de forma persistente acarreado muchas complicaciones.
- Existen varios tipos de Diabetes Mellitus siendo el tipo 1 y el tipo 2 los más frecuentes.
- La Diabetes tipo 1 suele diagnosticarse durante la niñez o la adolescencia, aunque realmente puede aparecer a cualquier edad. Este tipo de Diabetes se debe a un déficit cuantitativo de insulina debido a la lesión de las células beta del páncreas. Su inicio suele ser brusco.
- La Diabetes tipo 2 es el tipo más frecuente de Diabetes Mellitus representado un 90-95% de los casos de Diabe-

tes. Esta patología suele aparecer en la edad adulta, y en este caso la producción de insulina es normal pero su acción en los tejidos no es eficaz.

- Se habla de Diabetes Gestacional cuando se diagnostica una intolerancia a los hidratos de carbono durante la gestación. Existen una serie de factores de riesgo que se asocian con la aparición de este tipo de Diabetes que son: obesidad, multiparidad, abortos previos, aumento de más de 20kg durante el embarazo, antecedentes familiares y/o desarrollo de diabetes gestacional en anteriores embarazos.
- La sintomatología más frecuente de la Diabetes Mellitus es la aparición de glucosuria, poliuria, polidipsia y polifagia, así como la pérdida de peso.
- Existen diversas técnicas para diagnosticar la Diabetes Mellitus, siendo las más utilizadas:
 - Determinación de las cifras de glucemia basales: Un valor igual o superior, determinado al menos en tres ocasiones distintas, a 126mg/dl sería un criterio diagnóstico de diabetes.
 - Sobrecarga oral de glucosa (SOG): Esta prueba debe realizarse en ayunas y requiere una preparación previa, el individuo deberá ingerir un aporte extra de 150gr de carbohidratos los dos días previos a la realización de la SOG. Para realizarla prueba el paciente tomará 75gr de glucosa diluida en agua y tras 2 horas se realizará la extracción sanguínea. Un valor igual o superior a 200mg/dl será criterio diagnóstico de diabetes.
 - Determinación de Hemoglobina Glicosilada en sangre: Se habla de diabetes cuando el valor de la HbA1c es mayor o igual de 6,5 %.
 - Presencia de sintomatología diabética y glucemia igual o superior a 200mg/dl.
- El diagnóstico de la Diabetes Gestacional se establece mediante la realización del test *O'Sullivan* y un test de Tolerancia a la glucosa para confirmar el diagnóstico.
 - *Test O'Sullivan*: Se realiza entre las semanas 24 y 28 de gestación. Se trata de una extracción sanguínea, para cuya realización no es necesario acudir en ayunas. El test es positivo cuando la cifra de glucemia es igual o superior a 140 mg/dl. Entonces, para confirmar el diagnóstico se realizará el test de Tolerancia a la glucosa.
 - *Test de Tolerancia a la Glucosa*: La gestante deberá ingerir unos 150gr extra de hidratos de carbono los 3 días previos a la realización del test. La prueba se realizará en ayunas y después de realizar una extracción sanguínea basal, la gestante ingerirá 100gr de glucosa diluida en agua y se extraerán nuevas muestras sanguíneas cada hora, durante tres horas. Para confirmar el diagnóstico de diabetes gestacional, deben cumplirse al menos 2 de los siguientes parámetros:
 - » Glucemia basal → >105 mg/dl.
 - » A la hora → >190 mg/dl.
 - » A las dos horas → >165mg/dl.
 - » A las tres horas → >145 mg/dl.
- El tratamiento de la Diabetes Mellitus puede ser tanto no farmacológico como farmacológico o bien una combinación de ambos.
- Seguir una dieta saludable y practicar frecuentemente actividad física ayuda a controlar y disminuir los niveles de glucosa en sangre, siendo, por tanto, dos de los pilares fundamentales del tratamiento de la Diabetes Mellitus.
- El tratamiento farmacológico de la Diabetes Mellitus puede constar de un solo fármaco o de la combinación de varios.
- Los antidiabéticos orales se emplean como tratamiento único en aquellas personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2, siendo a veces necesario cambiarlos por insulina cuando la persona deja de responder al tratamiento oral. En otras ocasiones, cuando no se logra controlar las cifras de glucemia se combinan dos antidiabéticos orales entre sí o uno con la insulina.
- La insulina es el tratamiento de elección en aquellos individuos que padecen Diabetes Mellitus tipo 1.
- La insulina debe administrarse en las zonas anatómicas recomendadas y alternando los lugares de inyección para evitar la aparición de lipodistrofias.
- Las zonas de inyección recomendadas ordenadas de zona de absorción más lenta a zona de absorción más rápida son: abdomen, región externa de los brazos, muslos y glúteos.
- En caso de realizar ejercicio físico y estar a tratamiento con insulina es importante ajustar adecuadamente la dosis de insulina e ingerir un aporte extra de hidratos de carbono antes de comenzar el ejercicio con el fin de evitar hipoglucemias.
- Los niños que padecen Diabetes Mellitus tienen los mismos requerimientos nutricionales que cualquier otro niño, por lo que no se recomienda seguir planes alimentarios diferentes. Con seguir una dieta saludable rica en hidratos de carbono y baja en grasas es suficiente.
- En muchas ocasiones lograr que los niños sigan una dieta saludable puede resultar muy complicado. Será labor del personal sanitario facilitar este proceso animando e informando al niño y a sus cuidadores.
- El tratamiento de la Diabetes Gestacional tiene como fin lograr un buen control glucémico y se basa en la dieta, actividad física y administración de insulina si fuera preciso.
- La educación sanitaria en la Diabetes Mellitus es imprescindible para prevenir complicaciones, instaurar hábitos de vida saludables y lograr un mejor control de la enfermedad al instruir e informar adecuadamente al paciente y/o entorno.

- El personal sanitario debe instruir al paciente para realizar correctamente la técnica de autocontrol diabético, para manejar adecuadamente el glucómetro y para administrar la insulina de forma correcta.
- El manejo del glucómetro es un proceso sencillo. Existen numerosos modelos de glucómetro, el personal sanitario deberá recomendar al paciente el que más se aproxime a sus necesidades y habilidades.
- Para realizar una correcta técnica de autocontrol el individuo, tras lavar sus manos, deberá puncionar con una lanceta en la zona lateral distal de los dedos de la mano. Una vez se obtiene una gota de sangre de un tamaño aproximado de una lenteja (podemos apretar la zona para que aumente el tamaño de la gota) se acerca la tira reactiva conectada al glucómetro. La gota asciende por capilaridad y tras unos 5 segundos observaremos la cifra de glucemia en la pantalla del glucómetro.
- El personal sanitario le explicará al paciente la correcta técnica de administración de insulina, repitiendo la explicación tantas veces como sea preciso. Esta técnica puede resumirse en:
 1. Antes de comenzar realizar un correcto las manos con agua y jabón.
 2. Cargar el bolígrafo de insulina o la jeringa con la dosis que se debe administrar.
 3. Inyectar la insulina por vía subcutánea: pellizcaremos la piel y pincharemos con la aguja inclinada formando un ángulo de 45° o 90° con la piel, según la cantidad de grasa que presente el individuo.
 4. Mantener la piel pellizcada y esperar unos segundos antes de retirar la aguja.
 5. Sacar la aguja y soltar el pellizco.
- La Diabetes Mellitus puede producir complicaciones cardiovasculares, neuropatías, nefropatías y retinopatías.
- El personal sanitario informará al paciente sobre las posibles complicaciones que pueden aparecer debido a la Diabetes Mellitus. Dando al individuo pautas para prevenir y disminuir el riesgo de aparición.
- Se debe recordar al paciente la importancia que las revisiones rutinarias tienen en la prevención y diagnóstico precoz de las complicaciones.
- El pie diabético es una de las complicaciones más frecuentes de Diabetes Mellitus. Para su prevención se recomienda realizar una revisión anual en la cual además de observar si existen o no lesiones se valoran tanto los pulsos como la sensibilidad y se identificarán posibles factores de riesgo y se educará sanitariamente al paciente. Será el personal de enfermería quien enseñe al paciente a autoexaminar sus pies y quien le de medidas sencillas de prevención, como por ejemplo hidratar adecuadamente los pies.

BIBLIOGRAFÍA

1. Formación Alcalá. Novedades en diabetes: atención integral y tratamiento. 3ª edición. Jaén: Formación Alcalá. 2017.
2. Fundación del corazón [Internet]. España: Fundación española del corazón; 1967 (actualizado en 2020; citado el 27 Abr 2020).
3. Who.int [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 1948 (actualizado en 2020; citado el 27 Abr 2020).
4. Fundaciondiabetes.org [Internet]. España: Fundación para la diabetes (actualizado en 2020; citado el 27 Abr 2020).
5. Zullo A, Sommese L, Nicoletti G, Donatelli F, et al. Epigenetics and type 1 diabetes: mechanisms and translational applications. *J Laboratory Clin Med* 2017 (citado el 28 Abr 2020);185:85-93.
6. Watad A, Azrielant S, Bragazzi NL, Sharif K, et al. Seasonality and autoimmune diseases: The contribution of the four seasons to the mosaic of autoimmunity. *J Autoimmun* 2017 (citado el 28 Abr 2020);1-18.
7. Medina Perez EA et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. *Med Int Méx.* 2017 (citado el 28 Abr 2020);33(1):91-98.
8. Schiavone M, Putoto G, Laterza F, Pizzol D. Gestational diabetes: an overview with attention for developing countries. *Endocr Regul.* 2016 (citado el 28 Abr 2020);50:62-71.
9. Dediabetes.com [Internet]. España: De diabetes (actualizado en 2020; citado el 28 Abr 2020).
10. Sanzana MG, Durruty P. Otros tipos específicos de diabetes mellitus. *Las Condes* [Internet]. 2016 (citado el 28 Abr 2020); 27(2): 160-170.
11. GaeaPeople. Complicaciones agudas y crónicas en diabetes. Soluciones para la diabetes [Internet]. 2019 (citado el 1 May 2020).
12. Aeev.net [Internet]. Barcelona: Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas (actualizado en 2018; citado el 11 May 2020).
13. Bravo Molina A. Influencia de la Microbiología y de las Escalas Texas, Wagner y Pedis en la Evolución del Pie Diabético. Universidad de Granada. 2017 (citado el 11 May 2020).
14. Floreano Solano LM, Paccha Tamay CL, Gordillo Quijpe I, Zambrano Villamar VR. Factores de Riesgo Asociados a la Diabetes e Hipertensión. *Conference Proceedings.* 2017 (citado el 11 May 2020); 1(1): 37-39.
15. Llorente Columbié Y, Miguel-Soca PE, Rivas Vázquez D, Borrego Chi Y. Factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas [Internet]. 2016 (citado el 11 May 2020); 27(2): 123-133.

16. Median Perez EA et al. Gestational diabetes mellitus. Diagnosis and treatment in the first level of care. Med. interna Méx [Internet]. 2017 (citado el 12 May 2020); 33(1): 91-98.
17. Alcantara V, Pérez A. Tratamiento de la Diabetes Mellitus (I). El Servier [Internet]. 2016 (citado el 16 May 2020); 12(18): 1001-1012.
18. Fundación RedGDPS. Adherencia terapéutica en personas con diabetes. En: Fundación RedGDPS. Guía de diabetes tipo 2 para clínicos. RedGDPS [Internet]. España: RedGDPS; 2018. p. 220-225.
19. Guzmán G, et al. Adherencia al tratamiento farmacológico y control glucémico en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. ALAD [Internet]. 2018 (citado el 16 May 2020); 8: 35-43.
20. Ramos Rangel Y, et al. Adherencia terapéutica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Finlay [Internet]. 2017 (citado el 16 May 2020); 7(2): 89-98.
21. Fall E, Roche B, Izaute M, Batisse M, Tauveron I, Chakroun N. A brief psychological intervention to improve adherence in type 2 diabetes. Diabetes Metab. 2013;39(5):432-8.
22. Manuzza Marcela A, Brito G, Echegaray NS, López Laura B. Índice glucémico y carga glucémica: su valor en el tratamiento y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Dieta [Internet]. 2018 (citado el 29 May 2020); 36(162): 10-18.
23. Cun.es [Internet]. Navarra: Clínica universidad de Navarra (actualizado en 2020, citado el 1 Jun 2020).
24. Kehlenbrink S, McDonnell ME, Lou J, Laing R. Revisión de la evidencia sobre la insulina y su uso en la Diabetes. HAI [Internet]. 2018 (citado el 9 Jun 2020).
25. Menarini Diagnosticos. Guía práctica de las insulinas. ACV [Internet]. 2017 (citado el 9 Jun 2020).
26. CanalDiabetes.com [Internet]. España: Canal Diabetes (actualizado en 2020, citado el 10 Jun 2020).
27. Chospab.es [Internet]. Albacete: Complejo Hospitalario Universitario de Albacete (actualizado en 2020, citado el 11 Jun 2020).
28. López G. Tratamiento de la diabetes en el embarazo ¿algo nuevo? Med. Clin [Internet]. 2016 (citado el 15 Jun 2020); 27(2): 257-265.
29. Mayoclinic.org [Internet]. EEUU: Foundation for Medical Education and Research; 1998 (actualizado en 2020; citado el 15 Jun 2020).
30. Millan Reyes J, Rioja Vázquez R, Muñoz Arias S. Educación diabetológica y cuidados de enfermería en las personas con diabetes en el ámbito extrahospitalario. 1ª edición. Andalucía: Semes. 2016.
31. Menarini Diagnosticos. Guía práctica de actividad física y diabetes. ACV [Internet]. 8ª edición. 2018 (citado el 23 Jun 2020).
32. García Roja I, Aragón Núñez MT, Cubillas Rodríguez I. Educación sanitaria relacionada con la diabetes gestacional en atención primaria. Portalesmédicos.com [Internet]. 2018 (citado el 17 Jul 2020).

ANEXOS

Anexo 1: Test adherencia terapéutica

➤ TEST DE MORISKY-GREEN:

1. ¿Olvida alguna vez tomar los medicamentos para tratar su enfermedad?
2. ¿Toma los medicamentos a las horas indicadas?
3. Cuando se encuentra bien, ¿deja de tomar la medicación?
4. Si alguna vez le sienta mal, ¿deja usted de tomarla?

La respuesta a cada pregunta será: SI / NO

➤ TEST DE HAYNES Y SACKETT:

1. La mayoría de las personas, por una u otra razón, tiene dificultad en tomar comprimidos ¿tiene usted dificultad en tomar todos los suyos?
2. Para los que responden que no tienen dificultad, hemos de insistir: ¿los toma?
3. Muchas personas tienen dificultad para seguir los tratamientos ¿por qué no me comenta como le va a usted?

La respuesta a la pregunta 1 será: SI / NO

La respuesta a la pregunta 2 será: TODOS LOS DÍAS/ MUCHOS DÍAS/ ALGUNOS DÍAS

Anexo 2 (imagen extraída de: webconsultas.com)



Anexo 3: Tipos y ejemplos de antidiabéticos orales

TIPOS DE ANTIDIABETICOS ORALES	EJEMPLOS
Inhibidores de la alfa glicosidasa	Acarbosa Miglitol
Estimulantes de la liberación de insulina	Repaglinida Nateglinida
Disminución de las insulino resistencias	Metformina Troglitazona Rosiglitazona Pioglitazona
Inhibidores de la Dipeptidil Peptidasa 4	Sitagliptina Vildagliptina Linagliptina
Incretin Miméticos	Exenatida
Inhibidores de los cotransportadores Sodio-Glucosa 2 (SGLT-2)	Dapaglifozina Canaglifocina Serglifozina

Anexo 4: Zonas de inyección de insulina

