GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA
FUNDACIÓN SEEP
Grupo de trabajo de diabetes

Lo que debes saber sobre la DIABETES en la edad PEDIÁTRICA



Lo que debes saber
sobre la

DIABETES

en la edad

PEDIÁTRICA

LO QUE DEBES SABER SOBRE LA DIABETES EN LA EDAD PEDIÁTRICA

(CUARTA EDICIÓN)

Este libro es una herramienta de ayuda para los niños, adolescentes y sus familiares en el conocimiento de la diabetes.

En ningún caso sustituye al consejo del profesional sanitario que bajo su mejor juicio clínico trata individualmente al paciente, y tampoco es una guía de práctica clínica para la gestión de su enfermedad, ya que en este sentido existen procedimientos regulados por normativa específica.

Ilustración y maquetación: **Nuria Hache**

Iconos usados: **Flaticon**

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA
FUNDACIÓN SEEP
Grupo de trabajo de diabetes

Edita y Distribuye:

© MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL

Secretaria General Técnica
Centro de Publicaciones

Paseo del Prado, 18, 28014 Madrid

NIPO papel: 731-19-094-9
NIPO en línea: 731-19-095-4
Depósito legal: M-36080-2019

https://cpage.mpr.gob.es

Autores:

GRUPO DE TRABAJO DE DIABETES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA (S.E.E.P.)

Dr. Francisco Javier Arroyo Díez. Hospital Universitario Materno Infantil de Badajoz.

Dra. María Pilar Bahíllo Curieses. Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Dra. María Clemente León. Hospital Universitario Vall d´Hebron (Barcelona). CIBERER.

Dr. Santiago Conde Barreiro. Centro de Salud de Barbastro (Huesca).

Dra. Marta Ferrer Lozano. Hospital Universitario Miguel Servet (Zaragoza).

Dra. Isabel Leiva Gea. Hospital Materno Infantil de Málaga.

Dra. María Martín Frías. Hospital Universitario Ramón y Cajal (Madrid).

Dr. Andrés Mingorance Delgado. Hospital General Universitario de Alicante.

Dr. Jacobo Pérez Sánchez. Hospital Parc Taulí (Sabadell).

Dra. Itxaso Rica Echevarría. Hospital Universitario de Cruces (Bizkaia). CIBERDEM. CIBERER.

Agradecimientos a coautores de anteriores ediciones:

Dra. Raquel Barrio Castellanos, Dra Beatriz García Cuartero, Dra. Ana Lucía Gómez Gila, Dra. Isabel González Casado, Dr. Miguel Gussinyé Cañadell, Dra. Florinda Hermoso López, Dr. José María Igea García (+), Dra. Maria José López García, Dr. Juan Pedro López Siguero, Dra. Cristina Luzuriaga Tomás, Dra. Mirentxu Oyarzábal Irigoyen, Dra. Itxaso Rica Echevarría, Dra. Mercedes Rodríguez Rigual, Dra. Marisa Torres Lacruz.

Colaboradores en la edición actual:

Iñaki Lorente Armendáriz (psicólogo especializado en diabetes), Paloma Jiménez Huertas y Ana Villalba Cabrera (enfermeras educadoras en diabetes del Hospital Universitario de Cruces), Elisa Civitani Monzón (enfermera educadora en diabetes del Hospital Miguel Servet), Rosa Yelmo Valverde (enfermera educadora en diabetes del Hospital Universitario Ramón y Cajal), Familia Otero Molina (testimonio de padres), Montserrat Parrales Romero y Maria Pilar Alcántara González (testimonios de padres extraídos del libro "El día que todo cambió", que forma parte del proyecto del mismo nombre, que tiene por finalidad dar visibilidad a la diabetes), familia Colsa Mateo (autores del blog "Aprendiz de diabetes"), Óscar López de Briñas (autor del blog "Reflexiones de un Jedi Azucarado").

PRESENTACIÓN (1ª Edición, 1988)

Este libro está destinado a ti, muchacho, que eres diabético, y a vosotros padres de un niño con esta dolencia.

Lo han escrito un grupo de médicos de diversos hospitales españoles, que asiduamente visitan niños diabéticos y conocen bien su problemática.

Este libro tiene la finalidad de ayudarte. Léelo de forma relajada, con espíritu abierto y receptivo, para que puedas captar toda la información que contiene.

No creas que va a contarte cosas horrorosas sobre la evolución de la diabetes, pues no las hay cuando se poseen unos conocimientos adecuados y se realiza correctamente el tratamiento.

De forma amena, pero realista, se explican las situaciones y problemas que pueden presentarse en la diabetes infanto-juvenil, dando en cada caso una solución, porque ésta siempre existe.

Finalmente, quiero señalar que está escrito con un fondo optimista, y es lógico que así sea, ya que desde el descubrimiento de la Insulina por Banting y Best, en 1921, como terapéutica fundamental, ha habido una continua progresión de adelantos que han mejorado la calidad del tratamiento: insulinas purificadas, facilidad para determinar la glucosa en orina y sangre, comienzo de la era de los transplantes y de los tratamientos para detener el curso evolutivo de la diabetes, etc.

Podemos, por tanto en la actualidad, ofrecer un cómodo y eficaz tratamiento de la diabetes, y estamos, no lo dudes, en el buen camino para su prevención y curación.

Dr. E. VICENS-CALVET

Presidente de la Sección de Endocrinología de la A.E.P.

Prólogo a la 4ª edición, 2019.

Este libro está dedicado a ti, niño, niña o adolescente, que tienes diabetes, y a vosotros, padres, madres y cuidadores. Desde hace ya más de 30 años es una herramienta que enseña todo lo necesario para convivir con la diabetes. Pretende ser una guía útil y optimista, porque, ante todo, tenemos cada vez más recursos para mantener la diabetes bajo control.

En esta edición hemos actualizado la información, las opciones de tratamiento y los avances tecnológicos que están disponibles hoy en día. Además, hemos dividido el texto en dos partes, una primera "básica", con todo lo que deberías aprender los primeros días tras el diagnóstico, y una segunda, "avanzada", donde profundizar en las semanas siguientes para un manejo más preciso de la diabetes, siempre con el apoyo de tu equipo sanitario, que podrá darte las mejores recomendaciones.

RECUERDA: Tú no has elegido tener diabetes, sin embargo, ahora comienza la tarea de adaptarse para vivir con ella, para seguir creciendo y decidir hacia dónde va tu vida, igual que hasta ahora lo habías hecho sin diabetes. Siempre tendrás el apoyo de tu familia y de las personas que te rodean y, por supuesto, de tu equipo sanitario. No lo dudes y confía en ellos en esta nueva etapa.

Dr. SANTIAGO CONDE BARREIRO

Coordinador del Grupo de Trabajo de Diabetes de la S.E.E.P.

LO QUE DEBES SABER SOBRE LA DIABETES EN LA EDAD PEDIÁTRICA (CUARTA EDICIÓN)

INTRODUCCIÓN

Lo que debes conocer el primer día 8

PRIMERA PARTE

Manejo básico de la diabetes mellitus en niños y adolescentes 11

CAPÍTULO 1

Lo que debes saber sobre la diabetes mellitus 12

Epidemiología de la diabetes 1 13
Utilización de los alimentos. 13
Fluctuaciones de la glucosa 15
La insulina 16
Déficit de insulina 16
Glucosa en el riñón 16
¿Por qué se producen las manifestaciones de la diabetes? 17
Necesidad de controlar bien la diabetes 18
¿Cuál es la causa de la diabetes? 18
¿Se cura la diabetes? 19
Periodo de remisión o "luna de miel" 19
¿Qué debo hacer ahora que tengo diabetes? 19

CAPÍTULO 2

Insulinoterapia 20

¿Qué es la insulina? 20
Tipos de insulina. 21
Insulinas de acción rápida 21
Insulinas de acción lenta (insulinas basales) 22
Conservación 22
Para su conservación durante un viaje ha de tenerse en cuenta 23
Formas de administración 23
Técnica de preparación de la pluma 23
Zonas de administración 24
Factores que pueden modificar el perfil de acción de la insulina 25
Terapias con insulina 25
Puertos de inyección de insulina 26

CAPÍTULO 3
Autocontrol. Medición de la glucemia capilar. Hemoglobina glicosilada 27

Controlarse la glucemia proporciona ventajas importantes 27
Técnicas utilizadas 28
• Control de la glucemia capilar 28
• Control de la glucosuria 29
• Control de los cuerpos cetónicos 29
¿Cuándo deben hacerse los controles glucémicos? 30
Monitorización continua de la glucosa 31
Hemoglobina glicosilada 31
Registro de autocontrol 31

CAPÍTULO 4
Alimentación en la diabetes mellitus 32

¿Qué son las calorías? 32
Hidratos de carbono 33
A. Hidratos de carbono simples o azúcares de absorción rápida 33
B. Hidratos de carbono complejos o azúcares de absorción lenta 33
Lípidos 34
Consejos generales en la ingesta de grasas 35
Proteínas 36
Fibra, vitaminas y minerales 36
El "día a día" de la alimentación en la diabetes: dieta por raciones 37
Alimentos etiquetados como "sin azúcar" o "apto para diabéticos" 39
Edulcorantes 39

CAPÍTULO 5
Manejo de las hipoglucemias 40

¿Qué es un episodio de hipoglucemia? Definición 40
¿Por qué se produce un episodio de hipoglucemia? Causas 40
¿Qué ocurre durante un episodio de hipoglucemia? Síntomas 41
¿Cómo resolver un episodio de hipoglucemia? Tratamiento 41
1. Reconocimiento/detección del episodio de forma precoz 41
2. Normalizar la glucemia con urgencia 42
3. Mantenimiento de glucemia 43
4. Análisis de las causas y prevención de futuros episodios 43

CAPÍTULO 6
Manejo de las hiperglucemias 44

El exceso de glucosa en sangre 44
¿Cómo se manifiesta la hiperglucemia? 44
¿Cuándo hemos de buscar la presencia de cuerpos cetónicos? 44
Hiperglucemia sin cetosis 45
Hiperglucemia con cetosis 46

CAPÍTULO 7
Control de la diabetes durante el ejercicio físico 48

Beneficios del ejercicio físico en la diabetes..... 48
Cambios en la glucemia durante el ejercicio. 49
Tipos de ejercicio. 49
Consejos prácticos para la realización de ejercicio..... 51
Adaptación de la insulina 52
Adaptación de la alimentación..... 53
Tabla..... 54
Al inicio del ejercicio 54
Durante el ejercicio 55
Al finalizar el ejercicio 55
Uso de tecnología y ejercicio. 55
Precauciones con el ejercicio..... 56
Efectos adversos del ejercicio sobre el control metabólico. 56

CAPÍTULO 8
La diabetes en el colegio 57

Sensibilización e integración en el entorno escolar. 57
Control metabólico en el colegio. Adaptación del entorno escolar..... 58
Adherencia terapéutica y autonomía del niño con diabetes en el colegio 59

CAPÍTULO 9
Días de enfermedad 60

Cómo afectan las distintas enfermedades a la glucemia..... 60
Principios generales de manejo de las enfermedades intercurrentes en el niño con diabetes. 61
Señales y síntomas que requieren asistencia médica 62
Uso de medicamentos 62
Heridas 63
Intervenciones quirúrgicas..... 63
Vacunas..... 63

CAPÍTULO 10
Otras recomendaciones en la vida del niño 64

CAPÍTULO 11
Ahora que tienes diabetes..... 65

Cosas que te pueden suceder..... 65
En el cole..... 67
Respuestas a preguntas que quizá te estés haciendo..... 68
Si eres padre o madre..... 69

CAPÍTULO 12
El diagnóstico de la diabetes: Testimonio de unos padres..... 70

SEGUNDA PARTE

Manejo avanzado de la diabetes mellitus tipo 1 en niños y adolescentes 71

CAPÍTULO 1
Monitorización continua de la glucosa: un paso más en el autocontrol 72

Indicaciones para su uso. 73
¿Qué tipos de medición continua existen? 73
1. Sistemas de Monitorización Flash o Monitorización Intermitente de Glucosa 73
2. Sistemas de monitorización continua a tiempo real 74
¿Qué ventajas ofrecen los sistemas de monitorización continua de glucosa? 74
¿Cómo podemos analizar los datos proporcionados por un MCG? 75
Toma de decisiones en relación con la MCG 77
Consejos y consideraciones prácticas 77

CAPÍTULO 2
Manejo avanzado de la insulinoterapia. Terapia con infusión subcutánea continua de insulina. (ISCI). Sistemas integrados 78

Ajuste inicial de terapia. 79
Ajuste de bolo. 80
1. Bolo preprandial 80
2. Bolo corrector: factor de sensibilidad 81
3. Diferentes tipos de bolo 81
Sistemas de suspensión de basal en predicción de hipoglucemia (ISCI-MCG) 82
Sistemas de asa cerrada 82

CAPÍTULO 3
Ajustes de la alimentación en diabetes. Situaciones especiales 83

Índice glucémico. 83
Etiquetado de alimentos 84
Unidad grasa-proteína (UGP) 84
¿Cómo ajustar la dosis de insulina con UGP? 85
Alimentación en el lactante 86
Alimentación en la enfermedad celíaca 86
Dietas bajas en carbohidratos 86

CAPÍTULO 4
Manejo avanzado de las hipoglucemias 87

¿Por qué se produce un episodio de hipoglucemia? Causas. 88
¿Qué ocurre durante un episodio de hipoglucemia? Síntomas 88
¿Cómo resolver un episodio de hipoglucemia? Tratamiento 89
1. Reconocimiento/detección del episodio de forma precoz 89
2. Recuperación de glucemia con urgencia 89
3. Mantenimiento de glucemia 91
4. Análisis de las causas y prevención de futuros episodios 91

CAPÍTULO 5
Manejo avanzado de la hiperglucemia 94

¿Qué ocurre en el organismo durante una hiperglucemia? 94
¿Cómo corregir las hiperglucemias repetidas sin cetosis?. 95
¿Cómo corregir las hiperglucemias repetidas con cetosis?. 97
Situaciones que favorecen la cetoacidosis 97
Situaciones que pueden llevar a una cetoacidosis diabética. 97
¿Qué hacer cuando hay cetosis?. 98
¿Cuánta insulina añadir cuando hay hiperglucemia y cetosis?. 99

CAPÍTULO 6
Manejo de las descompensaciones en los días de enfermedad 98

Modificación de la pauta de insulina en días de enfermedad 98
Cómo actuar ante un niño con diabetes que tiene náuseas y/o vómitos. 99
Consejos específicos para los niños con bomba de insulina. 99
Consejos específicos para niños usuarios de sistemas de monitorización continua y flash de glucosa (MCG) 100

CAPÍTULO 7
Creciendo con diabetes 101

Fines de semana 101
Vacaciones, excursiones, campamentos y viajes. 106
Pubertad y adolescencia. 103
Puntos de especial interés en la adolescencia 104

CAPÍTULO 8
Recursos digitales en diabetes 106

Fuentes de información en diabetes 106
Redes sociales y diabetes 108
Aplicaciones para el manejo de la diabetes 109
Descarga de datos. 109

CAPÍTULO 9
Experiencias y vivencias de familias con diabetes: El día que todo cambió 110

Glosario de siglas utilizadas en el manual:

IS: Índice de Sensibilidad a la Insulina
FSI: Factor de Sensibilidad a la Insulina
ISCI: Infusión Subcutánea Continua de Insulina.
ISPAD: Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del Adolescente.
ADA: Asociación Americana de Diabetes.
MCG: Monitorización Continua de Glucosa.
R UI/HC: Relación Insulina/Carbohidratos o ratio
UGP: Unidad Grasa-Proteína

LO QUE DEBES CONOCER EL PRIMER DÍA

¿QUÉ ES LA DIABETES?

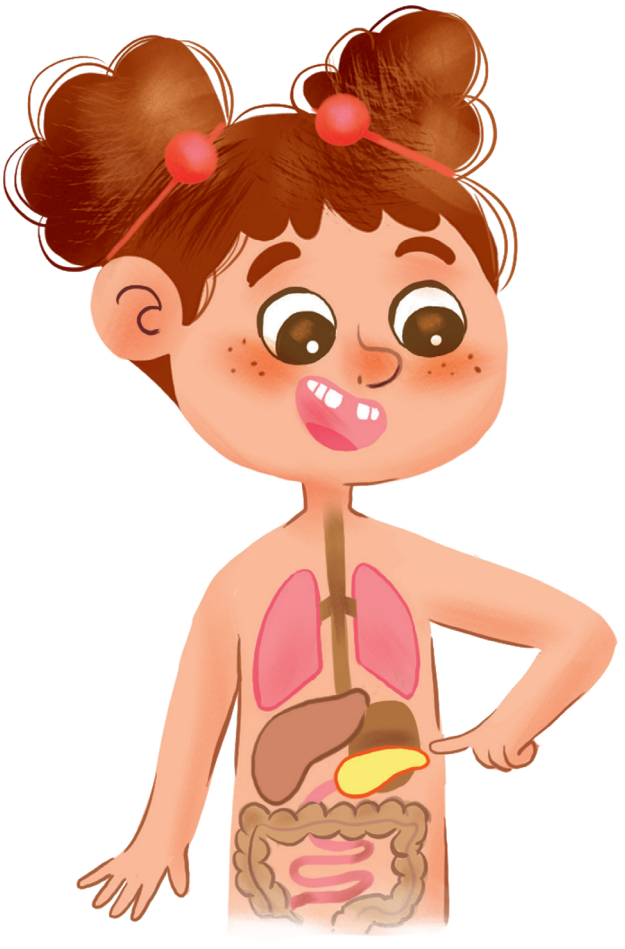
La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad en la que se produce una mala utilización de los azúcares (HIDRATOS DE CARBONO), como consecuencia de una falta de insulina.

¿QUÉ ES LA INSULINA?

La INSULINA es una sustancia (HORMONA) fabricada por el páncreas, que es una glándula situada en la parte alta del abdomen, muy cerca del estómago.

¿PARA QUÉ SIRVE Y CÓMO ACTÚA LA INSULINA?

Nuestro cuerpo es un conjunto de órganos (corazón, cerebro, músculos, riñones y otros), y cada uno de ellos tiene una tarea particular que realizar. Nuestros órganos necesitan energía para funcionar, y la obtienen a partir de los alimentos que ingerimos. Generalmente la mitad de la energía de los alimentos que comemos procede de los HIDRATOS DE CARBONO (azúcares o glúcidos) los cuales, una vez pasan al estómago e intestino, se transforman mediante la digestión en GLUCOSA, que es el azúcar más sencillo.



Cuando los hidratos de carbono se encuentran en forma de glucosa, pasan a la sangre, y ese es el momento en el que actúa la Insulina. La insulina es necesaria para que la glucosa entre dentro de las células y así pueda ser utilizada como fuente de energía. Otras sustancias, como las grasas o las proteínas, pueden ser convertidas en glucosa por nuestro hígado.

Ya hace años alguien se inventó un cuento para explicar a los más pequeños cómo actúa la insulina, que sigue siendo válido para entender mejor la diabetes. Los protagonistas del cuento serían: la señora Dulce (la glucosa), su casa (la célula) y la llave de la puerta de su casa (la insulina).

La señora Dulce



Un día la señora Dulce volvía del mercado a su casa, cuando se dio cuenta de que había perdido su llave "insulina", así que no pudo entrar en su casa. Al faltar Doña Dulce para cuidarla, la casa se fue estropeando, sus paredes perdieron el color, los muebles se cubrieron de polvo y las flores del jardín se marchitaron. Las células de nuestro cuerpo son como la casa de doña Dulce, necesitan que la glucosa entre en ellas para poder funcionar, y la llave que abre la puerta de las células para que entre la glucosa es la insulina. Si no hay insulina, la glucosa no puede entrar en las células de nuestro cuerpo, y no funcionan, porque les falta energía.

¿QUÉ SUCEDE SI NO HAY INSULINA?

En las personas con diabetes, el páncreas no fabrica insulina, por lo que al faltar ésta, la glucosa no entra en las células, y por eso irán apareciendo los síntomas y se irán poniendo más enfermas.

¿EXISTE SOLUCIÓN PARA LA DIABETES?

La solución para la diabetes es la insulina que se administran las personas con diabetes, en forma de inyecciones diarias o mediante bombas de infusión continua de insulina. Al igual que ocurría en nuestro cuento, la señora Dulce tiene una nueva llave con la que puede entrar en su casa y arreglarla para que todo vuelva a funcionar.

¿CUÁL ES LA CAUSA DE LA DIABETES?

Todavía no conocemos con exactitud por qué unas personas padecen diabetes y otras no. Se nace con una predisposición genética a padecerla, pero para que aparezca se necesita la acción de otros factores aún no bien conocidos (se sospecha el posible papel de infecciones y alteraciones de la inmunidad del organismo, entre otras posibles causas).

¿CÓMO SABER SI UN NIÑO TIENE DIABETES?



Lo primero que puede llamar la atención es que el niño, a pesar de **comer mucho** (POLIFAGIA), **adelgaza** (ADELGAZAMIENTO). En otras ocasiones, especialmente en niños pequeños, **se pierde el apetito** (ANOREXIA) y también se adelgaza.

El niño **orinará mucho** (POLIURIA), pudiendo incluso orinarse en la cama, cuando hacía ya tiempo que no le ocurría. Al orinar tanto, el niño tendrá **mucha sed** y beberá mucho (POLIDIPSIA).

El niño se encontrará más **cansado** de lo habitual (ASTENIA).

Pueden producirse también **cambios en el carácter** del niño, pudiendo volverse apático o irritable.



Cuando aparecen juntos varios de estos síntomas y signos debemos sospechar una **DIABETES**. Posteriormente será el equipo sanitario quien confirmará el diagnóstico mediante análisis.

Cuando pasan los días y la falta de insulina va progresando, los síntomas pueden evolucionar hacia una situación de mayor gravedad, llamada **CETOACIDOSIS DIABÉTICA**, con inapetencia, vómitos y dolor abdominal, llegando a acompañarse de deshidratación, alteraciones respiratorias, tendencia al sueño y disminución progresiva de la conciencia. Para evitar llegar a esta situación, es necesario consultar ante los síntomas iniciales, para así diagnosticar la diabetes en una fase más temprana.



PRIMERA PARTE

Manejo básico
de la diabetes mellitus tipo 1
en niños y adolescentes

CAPÍTULO 1

LO QUE DEBES SABER SOBRE LA DIABETES MELLITUS

Existen varios tipos de diabetes. **En los niños, el 90% de los casos son de diabetes mellitus de tipo 1**, debido a un déficit de producción de insulina, originado porque las células encargadas de producirla son destruidas por el sistema inmune del propio niño. Hay otro tipo de diabetes mellitus, la tipo 2, que afecta habitualmente a personas adultas, o asociada a obesidad en niños y adolescentes, que es debida a un mal funcionamiento de la insulina en el organismo.



Diabetes Mellitus tipo 1





Diabetes Mellitus tipo 2



Diabetes mellitus tipo 1:
más frecuente en niños y jóvenes, origen autoinmune, precisa tratamiento con insulina desde el diagnóstico.

Diabetes mellitus tipo 2:
más frecuente en adultos y ancianos, relacionada con el estilo de vida (alimentación, sedentarismo, sobrepeso y obesidad), tratamiento basado en modificaciones del estilo de vida combinados con medicamentos.



El aumento del sedentarismo, el sobrepeso y unos hábitos alimentarios inadecuados en muchas personas de nuestra sociedad están provocando que cada vez se diagnostiquen más casos de diabetes tipo 2 en edades más tempranas de la vida.

Además, hay otras formas de diabetes, mucho menos frecuentes, como la diabetes monogénica, que se produce por un problema genético que altera la forma en que nuestro organismo produce y utiliza la insulina, la diabetes que se produce como consecuencia de otras enfermedades que destruyen el páncreas, o la asociada a la administración de algunos medicamentos.

En este libro hablaremos sobre todo de la diabetes tipo 1, que es la forma más frecuente en los niños y adolescentes, dedicando algunas partes a especificaciones sobre otros tipos de diabetes menos frecuentes.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES TIPO 1

La prevalencia de diabetes tipo 1 es diferente entre los países, e incluso entre distintas regiones del mismo país. Los estudios internacionales muestran que su frecuencia ha aumentado en los últimos años, especialmente en los niños menores de 5 años.

España es el país con mayor incidencia de diabetes mellitus tipo 1 del sur de Europa. Unos 12.000 niños menores de 15 años conviven con la diabetes en nuestro país, y se diagnostican entre 1.200 y 1.500 nuevos casos al año. El número de diagnósticos varía según las comunidades autónomas (11-27 nuevos casos anuales por cada 100.000 niños menores de 15 años).

UTILIZACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Para comprender la diabetes debemos primero saber cómo utiliza el cuerpo la glucosa, los alimentos que la proporcionan y las consecuencias de la falta de insulina. Las personas necesitamos tomar alimentos, que nos proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento de los órganos del cuerpo, y permiten también renovar las estructuras de organismo. Además, en los niños los alimentos son necesarios para un adecuado crecimiento y desarrollo del cuerpo.

Los alimentos contienen nutrientes en distintas proporciones. Los nutrientes presentes en mayores cantidades son los hidratos de carbono (que se encuentran preferentemente en alimentos de origen vegetal, como cereales, harinas, legumbres y frutas), las proteínas (que encontramos en carnes, pescados, lácteos y huevos, y también en algunos vegetales como las legumbres) y las grasas (de origen vegetal o animal).

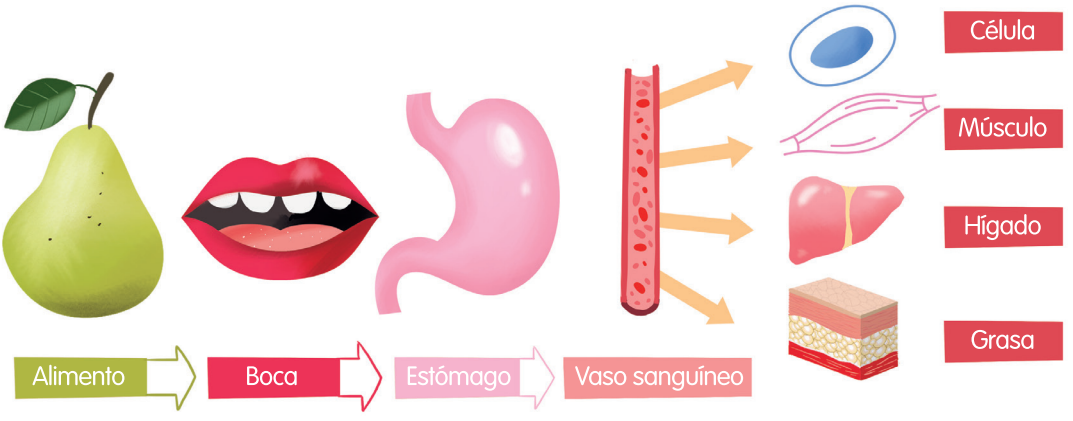
El aparato digestivo se encarga de procesar los alimentos para que puedan ser utilizados por el organismo, transformándolos a través de la digestión en nutrientes de menor tamaño que pasan a la sangre para ser distribuidos a los distintos órganos



En el caso de los hidratos de carbono, éstos son digeridos hasta convertirse en glucosa, el azúcar que utiliza nuestro cuerpo habitualmente como fuente de energía, es decir, nuestra "gasolina".

La corriente sanguínea lleva la glucosa para que las células la utilicen de manera inmediata y para almacenarla en el hígado y los músculos en forma de glucógeno, que es una molécula de mayor tamaño que sirve como reserva de glucosa. Cuando los depósitos de glucógeno están llenos, el exceso de glucosa se transforma en grasa y se acumula.

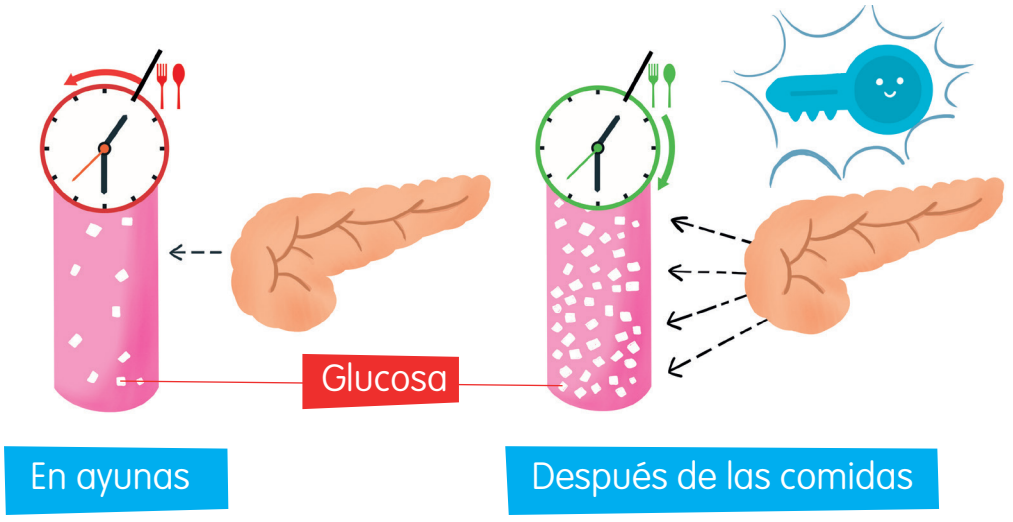
Las proteínas se utilizan fundamentalmente para el crecimiento y el desarrollo, y para reponer el desgaste de las estructuras corporales. Las grasas constituyen la reserva de energía del organismo, además de tener otras importantes funciones. Ambas pueden ser utilizadas para obtener glucosa en cualquier momento. El motivo principal por el que tenemos hambre y comemos es para obtener la energía suficiente (la gasolina) para todas nuestras actividades.



FLUCTUACIONES NORMALES DE LA GLUCOSA

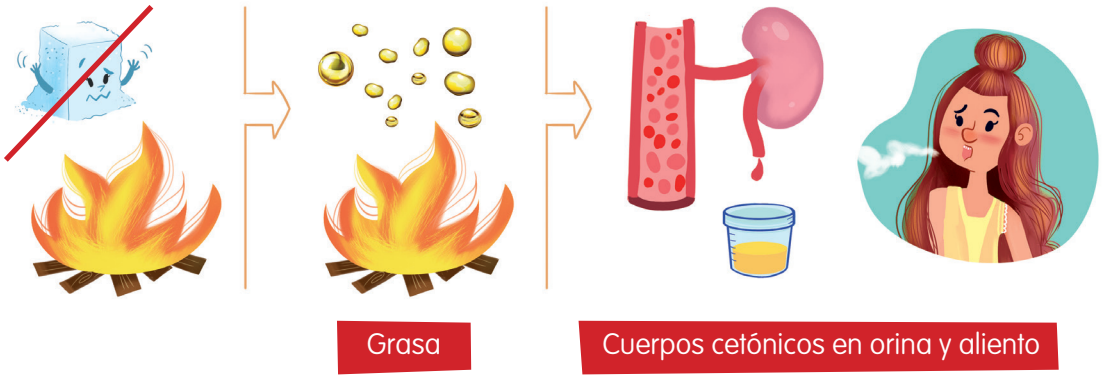
Al ser la glucosa la principal fuente de energía del organismo para su utilización inmediata, existen mecanismos destinados a mantener estables sus niveles en la sangre (glucemia), con valores entre 70 y 100 mg/dl en ayunas.

Después de las comidas, el aparato digestivo transforma los hidratos de carbono en glucosa, que entra en el torrente sanguíneo. Por eso, la glucemia tiende a subir después de las comidas (habitualmente entre 1 y 2 horas después de las mismas), y el páncreas responde liberando insulina para introducir la glucosa en las células, permitiendo así que el nivel de glucosa en la sangre vuelva a la normalidad.



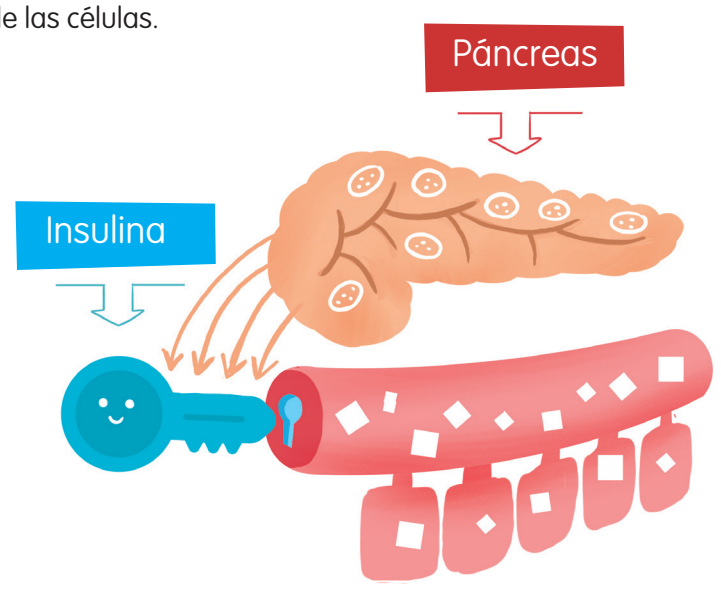
Por el contrario, después de varias horas de haber comido, y durante la actividad física, la glucosa sanguínea comienza a descender, por lo que el cerebro envía órdenes a distintas glándulas del cuerpo, que liberan determinadas hormonas (glucagón, adrenalina, cortisol y hormona del crecimiento), que son capaces de actuar sobre las reservas de glucógeno del hígado y los músculos para liberar la glucosa almacenada y que ésta pase a la sangre, de forma que siga llegando glucosa al cerebro y a los órganos que la necesiten.

Cuando la glucosa sanguínea es baja y los depósitos del hígado y los músculos se consumen, el organismo puede movilizar también la energía depositada en forma de grasa. Es por eso que durante el ayuno, o cuando el consumo de energía a través de la actividad física es mayor que la ingesta, se produce el adelgazamiento. Cuando la grasa se utiliza como principal fuente de energía, el hígado produce como residuo cuerpos cetónicos, entre los que se encuentra la acetona. Estos son transportados por la sangre y eliminados a través de la orina y el aliento.



LA INSULINA

La corriente sanguínea transporta la glucosa para que sea utilizada como fuente de energía o para almacenarse, pero es preciso que actúe la INSULINA, como una llave que permite que se abra la puerta de entrada para que la glucosa entre en las células. El páncreas libera la insulina a la sangre siempre en relación a la cantidad de glucosa que hay en ella. Así, cuando la glucemia se incrementa tras las comidas, la respuesta del páncreas es aumentar la liberación de insulina para conducir la glucosa al interior de las células.

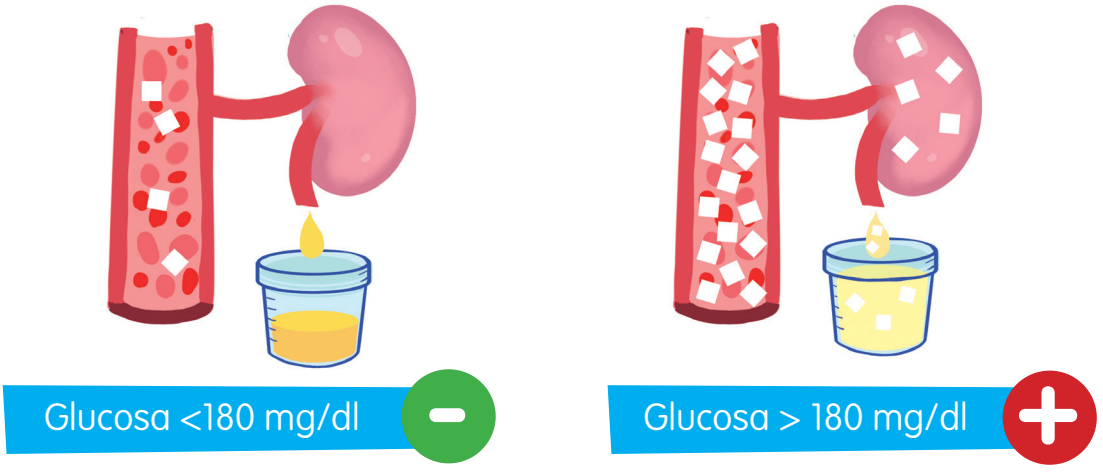


DÉFICIT DE INSULINA

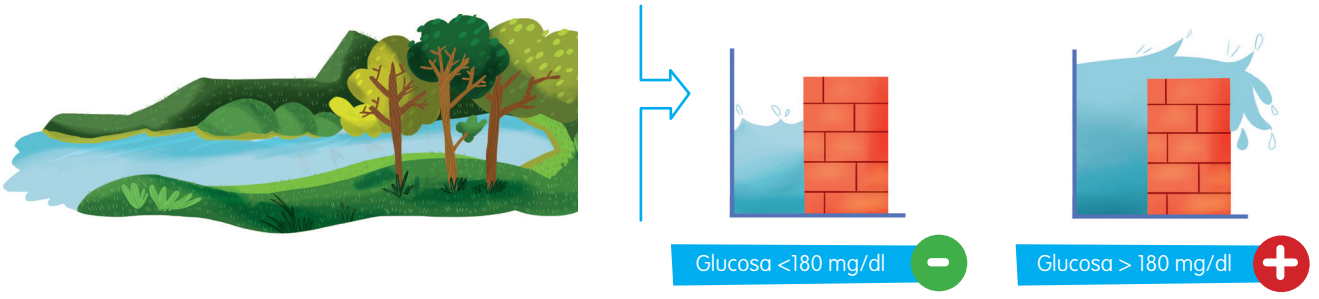
Cuando el páncreas no funciona bien y no produce suficiente insulina, se dificulta el transporte de la glucosa al interior de las células y se queda en la sangre, subiendo a niveles por encima de lo normal. A la vez, las células no tienen energía suficiente para funcionar adecuadamente. Ante esta situación, el organismo utiliza las grasas como fuente de energía, por lo que se producen cuerpos cetónicos.

GLUCOSA EN EL RIÑÓN

La sangre circula por todo el organismo, y llega también al riñón, donde se filtra y se limpia, eliminando las sustancias que le sobran. Si la glucemia es normal, el riñón no deja que se elimine la glucosa por la orina. Cuando la glucemia aumenta, como sucede en la diabetes, aparece glucosa en orina, reflejando los niveles de glucosa que había en sangre en el momento en que se filtró. Esto sucede cuando la glucemia supera, por término medio, los 180 mg/dl, a lo que llamamos "umbral" del riñón para la glucosa.



El riñón actuaría **como una presa**, cuando la glucosa sanguínea es normal, el riñón no la filtra y no hay glucosa en la orina. Si la glucemia supera aproximadamente los 180 mg/dl, la glucosa aparece en la orina. Cuanto mayor sea la cantidad de glucosa en la sangre, mayor será la cantidad de glucosa que aparezca en la orina.



¿POR QUÉ SE PRODUCEN LAS MANIFESTACIONES DE LA DIABETES?

A partir de las nociones que hemos comentado se pueden comprender los signos y síntomas que tiene el niño cuando se diagnostica su diabetes:

1. Se acumulan cantidades importantes de glucosa en la sangre por no tener insulina. Las células piden energía y el organismo la envía desde los depósitos de glucosa. A esta **elevación de la glucosa** en la sangre de llamamos HIPERGLUCEMIA.
2. Cuando la glucosa se eleva en la sangre por encima de un determinado nivel, aparece en la orina. La presencia de **glucosa en la orina** se llama GLUCOSURIA.
3. Para que la glucosa pueda eliminarse por la orina es necesario que se disuelva en cantidades importantes de agua. Por esta razón la persona con diabetes mal controlada o no diagnosticada **orina muchas veces y en grandes cantidades**. A esto se llama POLIURIA.
4. Para compensar la pérdida de agua por la orina, el niño **tiene mucha sed y bebe mucho líquido**, incluso a veces por la noche. A este síntoma se le llama POLIDIPSIA.
5. Al no poder ser utilizada la glucosa, las células reclaman energía y el niño con diabetes trata de compensarlo aumentando la cantidad de alimento ingerido. A este **incremento del apetito** se le llama POLIFAGIA.
6. Como la insulina no transporta la glucosa al interior de las células, éstas no obtienen la energía que necesitan, y recurren a la energía que les proporcionan las grasas. La consecuencia de este hecho es la producción de **cuerpos cetónicos, que se eliminan por la orina.** A esto se le llama CETONURIA. El acúmulo de cuerpos cetónicos en sangre se conoce como CETOSIS. El niño que tiene diabetes, al igual que el que no la tiene, también puede presentar cetosis por no tomar suficientes hidratos de carbono en los alimentos, o por un tiempo de ayuno prolongado, pero en estas situaciones no se asocia a hiperglucemia.
7. Aunque el niño con diabetes coma más, las células no tienen energía suficiente, originándose la movilización de sus energías de reserva, y por ello el niño con diabetes **adelgaza y se cansa.**

Todos estos síntomas son los que hacen sospechar la existencia de una diabetes. Para confirmarla es necesario hacer un análisis de la glucosa en la sangre y orina.

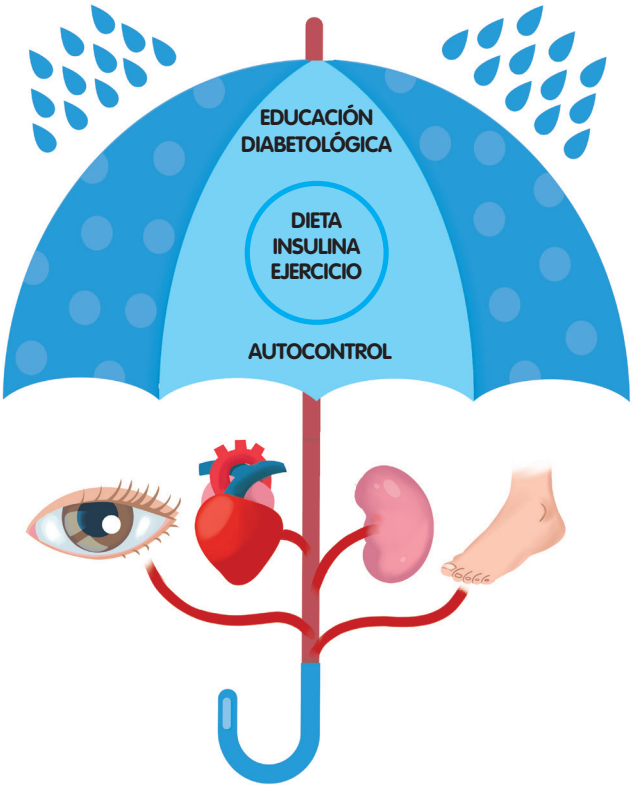
Una vez diagnosticada, es preciso comenzar el tratamiento.

NECESIDAD DE CONTROLAR BIEN LA DIABETES

Con el paso de los años, la presencia mantenida de niveles de glucosa sanguínea elevados puede dañar distintos órganos, originando una serie de **complicaciones crónicas.** Cualquier órgano de nuestro cuerpo puede perjudicarse, pero son los riñones, los ojos, los nervios de las extremidades, el corazón y los vasos sanguíneos, los que más sufren las consecuencias a largo plazo de la diabetes mal controlada.

Estas complicaciones se pueden evitar con un buen control metabólico, que se pude conseguir con los medios de los que actualmente disponemos para tratar la diabetes, realizando una terapia correcta, basada en unos pilares fundamentales: **alimentación, insulina, ejercicio y ajuste de terapia (autocontrol).**

La **educación diabetológica** es la herramienta fundamental para que las personas con diabetes dispongan de los conocimientos necesarios para manejar correctamente la enfermedad. El **autocontrol** permite utilizar estos conocimientos para regular los niveles de glucosa, manteniendo las mismas actividades que hacen las personas que no tienen diabetes.



¿CUÁL ES LA CAUSA DE LA DIABETES?

Actualmente no conocemos el mecanismo exacto que origina la diabetes tipo 1, pero sí se sabe que es necesaria la combinación de varios factores:




- **Factor genético:** Existe predisposición genética en algunas personas, que facilita el desarrollo de la enfermedad y se hereda de los padres. Es el mismo factor que puede favorecer el desarrollo de problemas de tiroides, de otras glándulas que segregan hormonas o celiaquía.




- **Factores ambientales:** Sobre esa predisposición genética actuarían, desde etapas tempranas de la vida, diversos factores ambientales no bien conocidos (alimentación, infecciones y flora intestinal entre otros) que ponen en marcha el sistema inmune.



- **Factor autoinmune:** Los factores ambientales producirían una respuesta especial y anómala del sistema inmune, que lesiona el páncreas destruyendo las células beta, encargadas de producir la insulina. El mecanismo inmune que desencadena la diabetes es muy complejo, y por ello muchos científicos lo estudian con el objetivo de conocerlo a fondo y llegar algún día a desarrollar un modo de frenarlo o prevenirlo.

¿SE CURA LA DIABETES?

Actualmente no se dispone de un tratamiento curativo para la diabetes, pero sí de una terapia sustitutiva muy eficaz que permite tener un buen control y hacer una vida prácticamente normal, poniéndose la insulina necesaria, regulando la alimentación y el ejercicio. Muchos centros en todo el mundo investigan para lograr la curación definitiva de la diabetes.

PERIODO DE REMISIÓN O "LUNA DE MIEL"

En algunas ocasiones, poco después del diagnóstico, el páncreas puede recuperarse parcialmente y producir una cantidad de insulina que permite un buen control metabólico, necesitando administrar dosis bajas de insulina. A este periodo de la enfermedad se le denomina **periodo de remisión** o **"Luna de miel"** de la diabetes. Esta fase es transitoria o en ocasiones puede no presentarse, y dura unos meses.

¿QUÉ DEBO HACER AHORA QUE TENGO DIABETES?

Deberás aprender, junto a tu familia y con el apoyo de tu equipo diabetológico, todo acerca de la diabetes, para poder cuidar de ti mismo con la ayuda de las personas que te acompañan en tu vida diaria. Con ellos, serás capaz de controlar tu diabetes, evitar las complicaciones y continuar con el ritmo de vida que llevabas antes del diagnóstico.





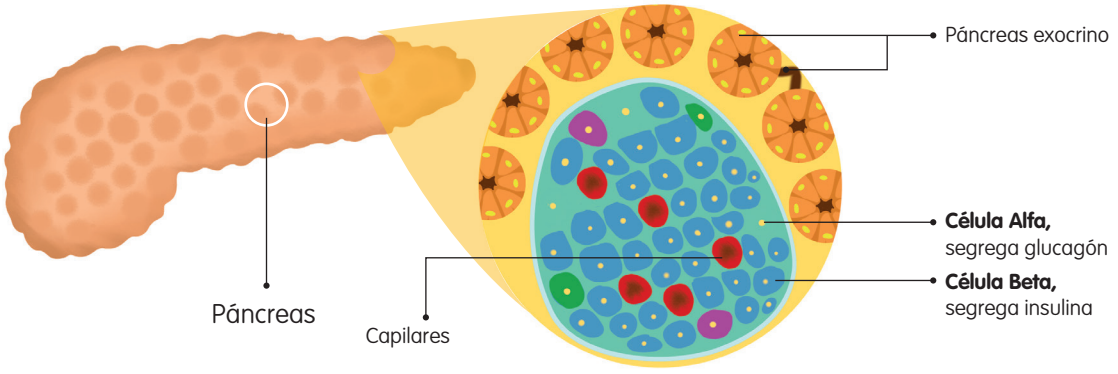
Debes aprender a manejar tu diabetes, y así podrás vivir CON la diabetes, pero NO para la diabetes.



CAPÍTULO 2

INSULINOTERAPIA

En el momento actual disponemos de insulinas que permiten un buen control con menor riesgo de favorecer hipoglucemias. Desde que se sintetizó la insulina por primera vez en 1921 hasta nuestros días, se ha modificado su forma de obtención, y se han desarrollado cambios en su molécula que permiten modificar su acción en beneficio del usuario.



¿QUÉ ES LA INSULINA?

Es una hormona de estructura proteica producida por unas células especializadas en los islotes de Langerhans del páncreas llamadas células beta. Su función es mantener normales los niveles de glucosa en sangre. Un incremento de los valores de glucosa se sigue de un incremento de insulina por parte de las células beta del páncreas. Su función es mantener normales los niveles de glucosa en sangre

La célula beta libera insulina según dos patrones:

- En situaciones de ayuno, entre las comidas, libera el conocido como "patrón basal" para mantener la glucemia dentro de los límites normales. En una persona sin diabetes, entre comidas, su glucemia se mantiene entre 70 y 100 mg/dl.
- Tras las comidas libera el denominado "bolo prandial" que suele acompañar a la llegada de nutrientes desde el intestino. Su misión es evitar que la glucemia aumente tras la ingesta y facilitar que los nutrientes se distribuyan en los lugares de almacenamiento.

El tratamiento sustitutivo de la diabetes mellitus tipo 1 se realiza siguiendo un patrón bolo–basal.

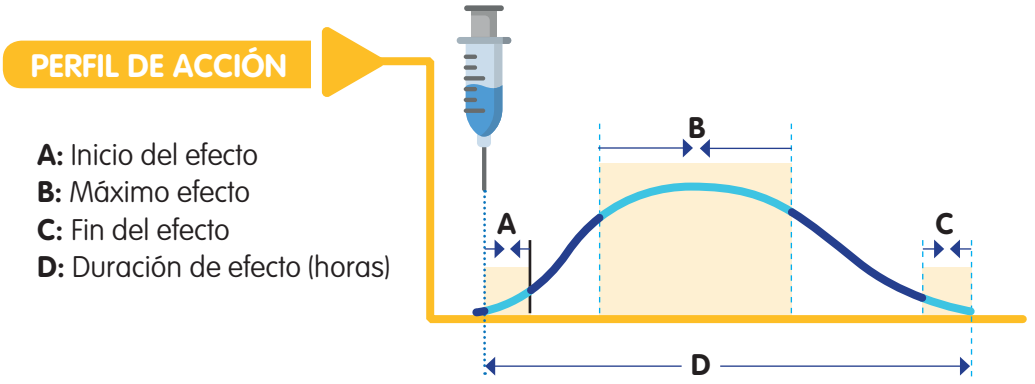
Para el tratamiento con insulina de la diabetes precisamos de insulinas que reproduzcan lo mejor posible esos dos patrones de acción: una que mantenga la glucemia estable entre comidas o en ayunas, y otra que evite el aumento excesivo de glucosa tras las comidas.

Durante la luna de miel se precisa menor cantidad de insulina para mantener la glucemia normal. Es una fase limitada en el tiempo.

TIPOS DE INSULINA

Cualquier tipo de insulina que administremos va a presentar un perfil de acción en el que podremos distinguir varios momentos:

- **Inicio del efecto – Inicio de Acción**: es el momento en que comienza a disminuir la glucosa en sangre tras la administración de insulina. En ninguno de los casos actuales esto es inmediato, cuando se utiliza insulina subcutánea.
- **Efecto máximo:** es el momento en el que la disminución de la glucosa por la acción de la insulina es mayor.
- **Duración del efecto:** tiempo de duración de su acción, más allá del cual la insulina no será capaz de controlar la glucemia y esta tenderá a aumentar.



Siguiendo lo comentado más arriba, en la actualidad disponemos de insulinas de acción lenta cuya misión es mantener la glucemia estable entre las comidas e insulinas de acción rápida para administrarlas antes de las comidas y para corregir hiperglucemias.

INSULINAS DE ACCIÓN RÁPIDA

Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina Regular	Actrapid Innolet Actrapid viales Humulina Regular Humaplus Regular	30 – 60 minutos	2 – 4 horas	5 – 8 horas
ANÁLOGOS DE ACCIÓN RÁPIDA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Aspart	NovoRapid Flexpen NovoRapid Penfill NovoRapid PumpCart	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
Lispro	Humalog KwikPen Humalog KwikPen Junior Humalog Vial	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
Glulisina	Apidra Solostar Apidra cartuchos Apidra vial	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas

De este grupo se seleccionará una para administrar antes de las comidas y para corregir **hiperglucemias**.

Por el tiempo para iniciar su efecto, se hace necesario **esperar entre la administración de la insulina y el inicio de la comida.** Este tiempo dependerá de la edad de la persona con diabetes, del nivel de glucemia previo a la comida, del momento del día y del tipo de comida que se va a ingerir. En caso de hiperglucemia, para administrar una nueva dosis de insulina de acción rápida se recomienda esperar al menos 3 horas desde la dosis **previa.**

INSULINAS DE ACCIÓN LENTA (INSULINAS BASALES)

Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea)	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina NPH	Insulatard Flexpen Insulatard vial Humulina NPH vial Humulina NPH KwikPen	2 – 4 horas	4 – 8 horas	12 – 18 horas
ANÁLOGOS DE ACCIÓN LENTA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Detemir	Levemir FlexPen	2 – 4 horas	6 – 8 horas	12 – 24 horas
Glargina	Lantus Solostar Lantus cartuchos Lantus Vial Abasaglar Toujeo (300 UI/ml)	2 – 4 horas	8 – 10 horas	18 – 24 horas
Degludec	Tresiba	Plena tras 72 horas 1ª dosis	———	36 – 42 horas

De este grupo se seleccionará una para mantener la glucemia entre comidas y durante la noche. En función de la edad y del perfil de acción de cada una de ellas se seleccionará una hora de administración y se administrará en una o dos ocasiones al día.

La mayoría de las insulinas en nuestro país se presentan en suspensiones de 100 UI de insulina por cada mililitro, pero ya hay una insulina que viene en una preparación de 300 UI por ml de suspensión. En otros países pueden existir presentaciones de 40 UI por ml de suspensión. Este hecho ha de tenerse en cuenta cuando se viaja y se ha de adquirir insulina en el lugar de destino por cualquier circunstancia y han de evitarse sustituciones en farmacia por otros preparados, aunque sean de la misma molécula.

CONSERVACIÓN

La insulina que no esté en uso (plumas, cartucho o viales) debe conservarse en la puerta del frigorífico para evitar la congelación.

Cada vez que se inicie el uso de una nueva pluma o cartucho es necesario comprobar la fecha de caducidad, y que la insulina se mantiene transparente y sin grumos, a excepción de la NPH por sus propias características.

Las plumas o cartuchos en uso han de reemplazarse al menos cada mes. Si se prolonga más tiempo se puede perder efecto. De hecho, aunque no se haya alcanzado ese tiempo, si no se observa la acción esperada tras la administración de insulina, es conveniente sustituir ese dispositivo.

PARA SU CONSERVACIÓN DURANTE UN VIAJE HA DE TENERSE EN CUENTA



No se debe facturar en vuelos pues la bodega no está climatizada y se puede congelar.
Es recomendable portarla en equipaje de mano.



Para viajes en coche, no dejarla dentro del coche cuando este quede estacionado al sol.



En lugares con frio o calor excesivo, se puede proteger dentro de un termo o caja aislante.

Como todos los medicamentos, las insulinas tienen su prospecto, es una hoja para pacientes dónde puedes encontrar toda la información de la insulina que estés utilizando. También puedes encontrar información en la siguiente página web de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html

FORMAS DE ADMINISTRACIÓN

Como la insulina es una hormona de estructura proteica, la única vía de administración es la inyección subcutánea, o también la intravenosa en el caso de las de acción rápida. Esta última se reserva para situaciones especiales. Para la administración subcutánea se utilizarán dispositivos tipo pluma precargada desechable en la mayoría de las ocasiones, pluma no desechable con recarga de cartuchos, o jeringuillas calibradas por unidades internacionales (UI) en casos concretos. La dosificación se realizará en fracciones de 0,5 UI o 1 UI.

Cuando esté indicado, también pueden utilizarse sistemas de infusión subcutánea continua de insulina. Algunos de estos dispositivos permiten dosificar en fracciones de 0,025 UI.

A los dispositivos tipo pluma se acopla una aguja de 4 – 5 – 6 – 8 mm de longitud, en función de la cantidad de grasa subcutánea de cada persona.

TÉCNICA DE PREPARACIÓN DE LA PLUMA

La pluma que esté en uso **no es necesario** conservarla en frio cuando la temperatura ambiente es inferior a 28ºC. En caso de algún análogo de acción lenta es conveniente que esté a temperatura ambiente una hora antes de su administración. Con la pluma no desechable con cartuchos, lo que se mantendrá en frio serán los cartuchos que no se estén usando, y se mantendrá en la pluma el cartucho que esté en uso.

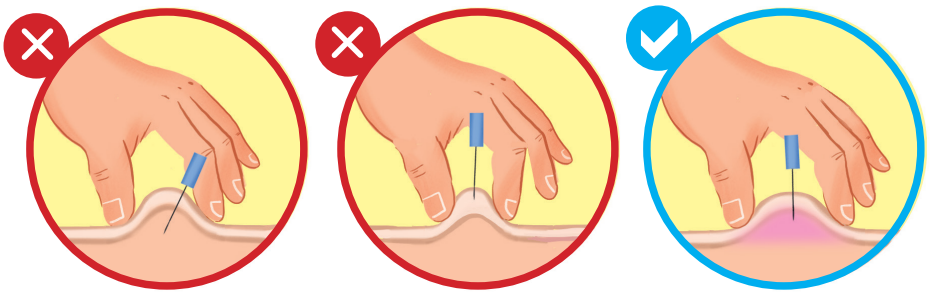
Recuerda que, para evitar problemas, al realizar cualquier técnica que comporte romper la barrera de la piel, SIEMPRE antes, lavar las manos con agua y jabón.

El equipo sanitario recomendará la aguja óptima para la administración de insulina. Ésta sólo ha de colocarse en la pluma antes de la administración de la insulina y se debe retirar de la misma tras la administración. No se deben reutilizar agujas en sucesivas administraciones.

Purgado: este consiste en el rellenado de **cada aguja** con insulina. Para ello se cargarán 1 – 2 UI y se desecharán. En caso de que no se observe la salida de insulina por el extremo de la aguja tras repetidos procesos de purgado, sustituir la aguja. Si vuelve a ocurrir con una nueva aguja, sustituir la pluma.

Tras el proceso de purgado, que debe realizarse SIEMPRE antes de cada administración de insulina, se procederá a la carga de la dosis indicada de insulina.

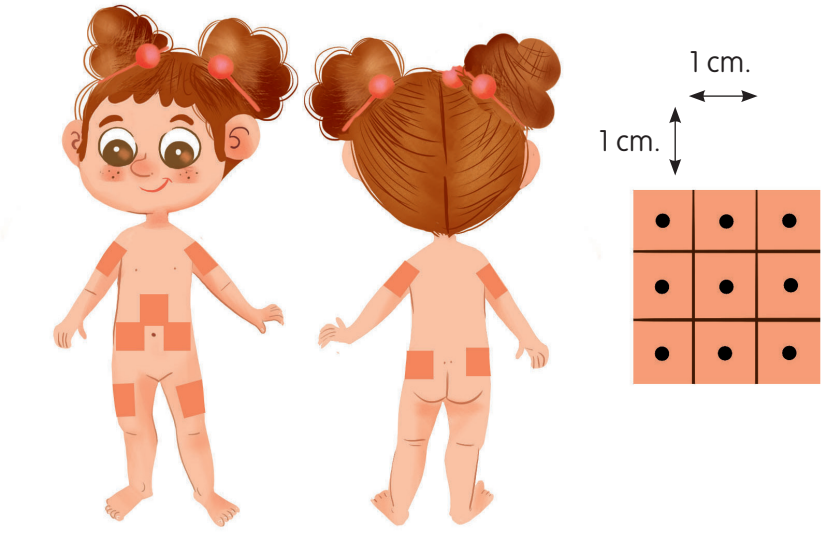
Administración: realizar un pliegue o pellizco amplio en la zona donde se va a administrar la insulina con el fin de aumentar la distancia desde la superficie de la piel al músculo, y aumentar la tensión de la piel, lo que facilitará la penetración de la aguja. En caso de que la aguja sea de la longitud ajustada, el ángulo de entrada en la piel ha de ser de 90º o perpendicular. Una vez la aguja se haya



insertado, sin soltar el pliegue, se ha de proceder a apretar sobre el émbolo de la pluma hasta el máximo y llegado a ese punto, mantener la presión durante unos segundos para permitir la entrada de toda la insulina.

Después retirar la aguja de la piel, soltar el pliegue de piel, encapuchar la aguja y desecharla. No debe guardarse la pluma con una aguja puesta.

ZONAS DE ADMINISTRACIÓN



- Lateral externa de muslos.
- Lateral externa de brazos: por debajo de zona deltoidea (pregunta a tu educador).
- Externa: superior de nalgas.
- Abdomen: evitando un anillo alrededor del ombligo.

La administración repetida en el mismo lugar de la insulina puede dar lugar al fenómeno denominado lipohipertrofia. Éste consiste en un endurecimiento de la grasa que está debajo de la piel, que puede provocar la no absorción adecuada de la insulina. Para evitarlo, es imprescindible cambiar diariamente el punto de inyección. Es recomendable hacer un plan en que cada inyección en una misma zona se separe 1 cm, de forma que pase más de un mes entre dos inyecciones puestas en un punto.

Se recomienda elegir una zona para cada inyección del día, dado que puede variar la acción de la insulina en función de la zona en la que se administre. Ordenado de absorción más rápida a más lenta están: abdomen, lateral de brazos, lateral de muslos y nalgas. Esta última sería la recomendada para la administración del análogo de acción **lenta**.

FACTORES QUE PUEDEN MODIFICAR EL PERFIL DE ACCIÓN DE LA INSULINA

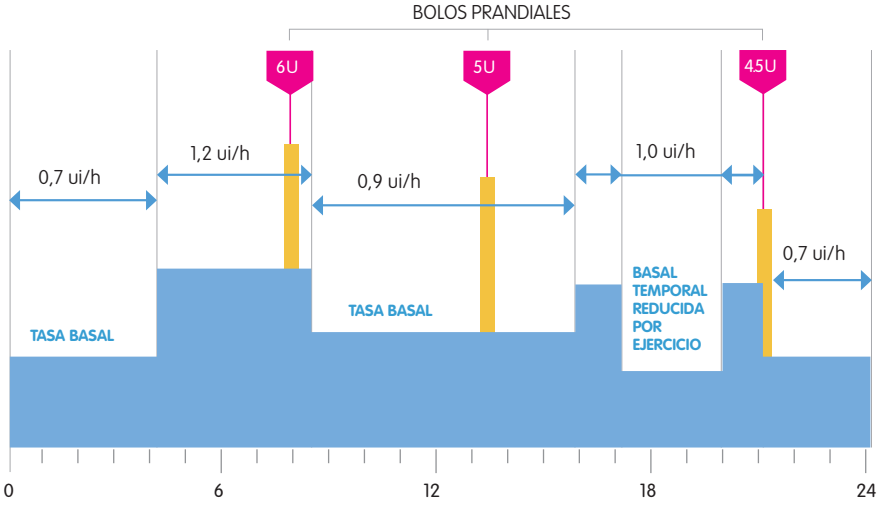
- **Adelanto de la acción:** ejercicio físico, calor en el lugar de la administración de insulina, masaje sobre la zona o administración demasiado profunda.
- **Retraso de la acción:** tabaco, frio en el lugar de la inyección o inyección demasiado superficial.

TERAPIAS CON INSULINA.

La administración de insulina persigue la normalización de los valores de glucosa en sangre para reducir el riesgo de complicaciones por la exposición mantenida a la hiperglucemia. Ha de estar ajustada con los controles de glucemia capilar o monitorización continua de glucosa, con la alimentación y con la actividad física. Con la terapia se intenta sustituir la pérdida de función de la célula beta en su secreción de insulina basal y bolos para las comidas. Se puede realizar de dos formas:

Administración de Múltiples Dosis de Insulina a lo largo del día (MDI) conocida como pauta bolo–basal. Estará compuesta por la administración de insulina lenta (1 o 2 veces al día) e insulina rápida antes de las ingestas (3-4 veces al día). La terapia debe ser individualizada para cada persona con DM1 según sus características, edad, actividad desarrollada etc.

Infusión Subcutánea Continua de Insulina (bomba de infusión continua de insulina, ISCI): En diferentes ocasiones, el equipo médico puede recomendar esta pauta de tratamiento, que se ha mostrado eficaz disminuyendo el número de hipoglucemias y mejorando la calidad de vida de la persona con diabetes. Para su inicio precisa de un programa de formación específico, por lo que no suele estar indicada al diagnóstico de la diabetes.



Esquema de la dosificación de la insulina al utilizar un sistema de Infusión Subcutánea Continua de Insulina (ISCI).

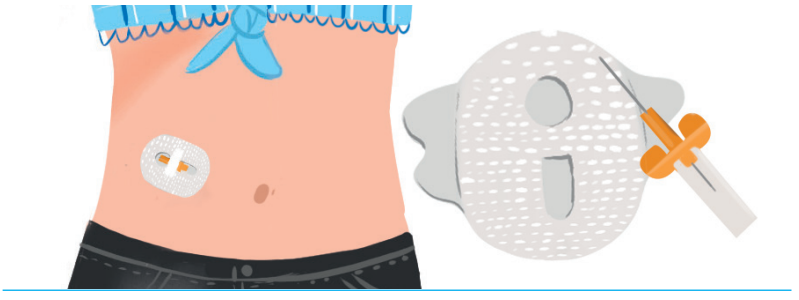


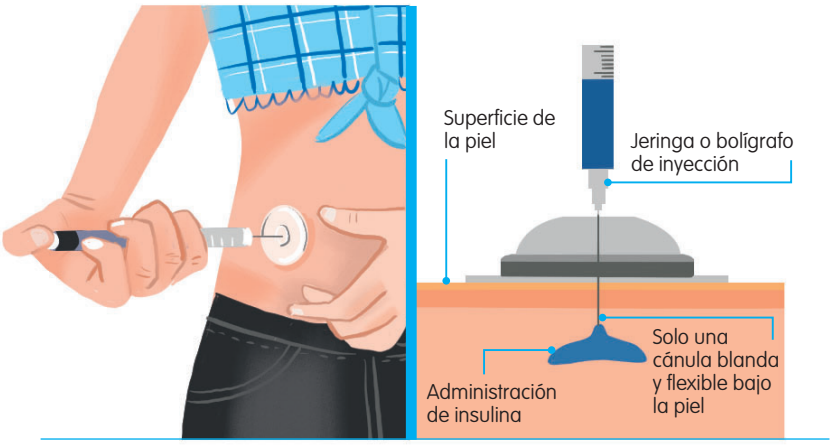
Consta de un dispositivo electrónico que administra insulina, en el que se programan los diferentes parámetros para el cálculo de los bolos prandiales y de la insulina basal que repartirá en 24 horas. La basal la administrará de forma automática, aunque se pueden realizar ajustes temporales puntuales sobre la misma. Para administrar el bolo antes de cada comida, se ha de considerar las raciones que se van a ingerir y la glucemia de ese momento. En caso de que el infusor vaya asociado a un sistema de monitorización continua de glucosa, existe la posibilidad de que la administración de insulina se suspenda de forma automática cuando se tiende a la hipoglucemia, reanudando de nuevo la administración de basal tras resolverse la situación.

La infusión de insulina se realiza desde un reservorio por la acción del motor de la bomba, a través de un catéter que llega hasta una cánula insertada en la piel (glúteo o abdomen preferentemente). Este sistema de infusión (catéter y cánula) se reemplaza cada 2 o 3 días y puede desconectarse durante un tiempo limitado para realización de actividades que lo requieran.

PUERTOS DE INYECCIÓN DE INSULINA

Son unos dispositivos que colocados en la piel permiten administrar las insulinas a través de ellos. Debes estar bien informado por tu equipo sanitario antes de utilizar alguno de ellos, y seguir sus consejos.





CAPÍTULO 3

AUTOCONTROL MEDICIÓN DE LA GLUCEMIA CAPILAR HEMOGLOBINA GLICOSILADA

El objetivo del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 es mantener el nivel de glucosa en la sangre (GLUCEMIA) dentro de los rangos de normalidad. La medición de la glucemia capilar es parte esencial del tratamiento para las personas con diabetes. El autoanálisis es la medición que realiza el niño/adolescente con diabetes de su glucemia. La necesidad del autoanálisis se inicia desde el momento del diagnóstico de la diabetes, como apoyo a la educación terapéutica del paciente y como instrumento para el ajuste del tratamiento inicial.

El autocontrol es el proceso por el cual tras realizar el autoanálisis se toman decisiones sobre el tratamiento de la diabetes (dieta, ejercicio y o insulina) y se basa en dos principios fundamentales:

- **Responsabilidad.** Se trata de que la persona se haga responsable del cuidado de su salud para mantener bajo control la diabetes y así prevenir las complicaciones.
- **Empoderamiento.** Es la participación activa del niño, sus padres o cuidadores en la toma de decisiones relacionadas con su diabetes.

Para que exista un autocontrol efectivo, se requiere un programa de educación en diabetes específico y estructurado.

El objetivo principal del autocontrol es promover la responsabilidad y la autonomía de la persona con diabetes en el control y tratamiento de la enfermedad.

El páncreas libera insulina de forma continua a lo largo del día, pero en cantidad variable adaptándose al nivel de glucosa sanguínea. En la persona con diabetes este mecanismo de regulación no existe y hemos de simularlo ajustando lo mejor posible la administración de insulina. Para ello es necesario conocer la glucemia, la ingesta a realizar y la actividad física. El objetivo del tratamiento es tener un buen control glucémico y con ello disminuir a largo plazo el riesgo de complicaciones crónicas de la diabetes

El tratamiento de la diabetes tipo 1 se basa en la administración de insulina, el control de la alimentación, el ajuste del ejercicio físico y la medición de los valores de glucosa en sangre.

CONTROLARSE LA GLUCEMIA PROPORCIONA VENTAJAS IMPORTANTES

- Disminuye el riesgo de hipoglucemias.
- Conocer las variaciones de glucosa en los diferentes momentos del día nos permite estar más seguros y tener "sensación de control" sobre la enfermedad.
- Aporta la información necesaria para poder realizar variaciones en el tratamiento insulínico.
- Permite entender los efectos de las comidas, el ejercicio o diferentes dosis de insulina.

LA EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA ES LA BASE FUNDAMENTAL DEL AUTOCONTROL, al aportar la información y motivación necesaria para su realización



Es muy importante monitorizar la glucemia con frecuencia, ya que permite modificar y ajustar el tratamiento en función de los valores obtenidos y resulta muy beneficioso para disminuir las complicaciones que la diabetes puede provocar a corto y largo plazo.



METAS DEL CONTROL SANGUÍNEO

Las guías actuales de práctica clínica de la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD) y de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) establecen **objetivos glucémicos comunes para toda la franja de edad pediátrica**. En la época actual, los adelantos tecnológicos y las nuevas insulinas con mejor perfil de acción permiten la persecución de objetivos de control glucémico más estrictos con menor porcentaje de hipoglucemias que en épocas pasadas.

OBJETIVOS GLUCÉMICOS RECOMENDADOS	
Antes del desayuno y las comidas	70-130 mg/dl
Después de las comidas	90-180 mg/dl
Al acostarse	80-140 mg/dl
A las 03 am	90-150 mg/dl

Cualquier cifra que se encuentre por encima de estos valores se considerará **HIPERGLUCEMIA**, y cualquier cifra por debajo de 70 mg/dl, **HIPOGLUCEMIA.** Los objetivos de glucemia deben ser modificados en niños con hipoglucemia frecuente o que desconocen su nivel de glucemia.

No obstante, los objetivos de glucemia deben establecerse de manera individualizada y los niveles de control glucémico más bajos deben estar basados en la valoración de riesgo-beneficio.

TÉCNICAS UTILIZADAS

1 CONTROL DE GLUCEMIA CAPILAR

La glucemia es la determinación de los niveles de glucosa en sangre. Habitualmente se mide en el dedo. Su interés se basa en que:

- Es una técnica sencilla.
- Puede realizarla el propio niño o sus familiares o cuidadores.
- Informa sobre la eficacia del tratamiento sin interferir mucho en la actividad normal del niño.
- Aporta la información necesaria para poder realizar variaciones en el tratamiento insulínico.

¿CÓMO HACERLA?

Para realizar una glucemia capilar es necesario disponer de un glucómetro, tiras reactivas y un dispositivo de punción (pinchador y lancetas). La limpieza de la zona de punción es importante, hay que hacerla con agua y jabón y secarla bien después. Se puede aumentar el flujo sanguíneo utilizando agua templada o realizando un masaje en dicha zona. La punción en el dedo se debe realizar en la parte lateral de la última falange, evitando el pulpejo ya que es la zona más dolorosa. Existen otras zonas de punción alternativas.



La obtención de la gota de sangre se realiza mediante **"microagujas"** o **"lancetas"** que son accionadas por pinchadores automáticos que limitan la penetración de la aguja a una profundidad de 2-3 mm, disminuyendo con ello la sensación dolorosa. La gota de sangre obtenida se pone en contacto con la zona de la tira reactiva que da la medición de la glucemia. Con cualquier glucómetro utilizado se precisa aprendizaje y la comprobación periódica de su adecuado funcionamiento.



Debes aprender a manejar correctamente el glucómetro, pregunta a tu equipo sanitario si tienes alguna duda.

Una alternativa a los controles de glucemia capilar es la monitorización continua de la glucosa (MCG), que proporciona una imagen más completa de los cambios de glucosa durante el día. Todo lo relativo a la MCG se explica en el capítulo correspondiente, en la segunda parte de este libro.

2 CONTROL DE GLUCOSURIA

La medición de la cantidad de glucosa en la orina (GLUCOSURIA) puede realizarse mediante tiras reactivas de orina. Es un método sencillo de realizar, pero la información que proporciona es muy poco precisa y actualmente no se utiliza para el tratamiento de la diabetes.

3 CONTROL DE LOS CUERPOS CETÓNICOS

La medición de los cuerpos cetónicos puede realizarse en orina (CETONURIA), usando tiras reactivas, o en sangre (CETONEMIA), utilizando aparatos específicos. Es más precisa la cetonemia, y por ello se aconseja su uso siempre que sea posible. Lo normal es que su medición sea negativa. Se aconseja su determinación cuando la glucemia es superior a 250 mg/dl o en el contexto de enfermedades.

La interpretación de los valores de cetonemia es:

- Igual o Inferior a 0,5 mMol/l: negativa (situación normal).
- Valor entre 0,6-0,9 mMol/l: débilmente positiva.
- Igual o superior a 1 mMol/l: positiva. Cuanto más alto sea el valor hay mayor riesgo de evolucionar hacia un cuadro grave de descompensación cetoacidótica.

RECUERDA: La presencia de cuerpos cetónicos elevados se considera como una señal de alarma para el niño con diabetes.

¿CUÁNDO DEBEN HACERSE LOS CONTROLES GLUCÉMICOS?

Se realizarán de manera frecuente al objeto de conocer la evolución de la glucemia a lo largo del día, lo que conocemos como **PERFIL GLUCÉMICO**. Hay una relación directa entre el número de glucemias y el buen control metabólico. Según las recomendaciones internacionales, con 6 glucemias al día se puede conseguir un buen control metabólico de la diabetes.

EN EL PERIODO ESTABLE DE LA DIABETES

Se recomienda realizar glucemias:

- Antes de la administración de cada dosis de insulina.
- Aproximadamente 2 horas después del desayuno, comida (suele coincidir con la medición previa a la merienda) y cena. Estas glucemias nos ayudarán a conocer el efecto de la insulina administrada para la ingesta anterior, y así poder ajustar mejor su dosificación. La frecuencia de estas determinaciones se acordará con el equipo diabetológico.
- Durante la noche, la medición a distintas horas permite el ajuste de la insulina de acción prolongada y la detección de las hipoglucemias nocturnas o el fenómeno del alba. La necesidad de su determinación también se acordará con el equipo diabetológico.



¡OÍD BIEN, AMIGOS!

- Antes del desayuno (en ayunas)
- Dos horas después del desayuno
- Antes de la comida
- Antes de la merienda
- Antes de la cena
- Dos horas después de la cena
- Entre las dos y las cuatro de la madrugada

EN EL PERIODO INICIAL O EN CUALQUIER MOMENTO DE INESTABILIDAD METABÓLICA.

En estos momentos puede ser necesario incluir más glucemias y se acordará con el equipo diabetológico.

Puede ser necesario hacer glucemias en otros momentos del día: en relación con el ejercicio, ante la sospecha de una glucemia baja y para saber que se ha corregido o ante enfermedades intercurrentes.

MONITORIZACIÓN CONTINUA DE LA GLUCOSA

En la actualidad, los sistemas de monitorización continua de la glucosa (MCG) complementan en gran medida a la medición de la glucemia capilar para el manejo de la diabetes en los niños y adolescentes. Sus fundamentos y utilización se describen en la segunda parte de este libro.

HEMOGLOBINA GLICOSILADA

Los glóbulos rojos contienen hemoglobina (Hb). Una fracción de esta hemoglobina se une a la glucosa, y se denomina hemoglobina glicosilada (HbA1c). Cuanto mayor es el nivel de glucemia media, más alto es su valor. Éste se correlaciona con la glucemia media de las 10-12 semanas previas a su determinación, y el 50% de la misma depende de las últimas 4 semanas previas. Su determinación orienta sobre el grado de control de la diabetes. La HbA1c no sirve para hacer cambios en la dosis de insulina, para ello siempre nos debemos basar en la determinación de glucemia capilar. La medición de HbA1c debe estar estandarizada según criterios internacionales.

Diferentes estudios han demostrado que mantener una buena HbA1c a lo largo del tiempo retrasa la aparición de complicaciones crónicas de la diabetes. Se considera que un nivel de control óptimo en niños y adolescentes con diabetes sería una Hba1c menor del 7%, pero este objetivo debe ser adaptado a cada persona, de forma consensuada junto al equipo diabetológico.

REGISTRO DE AUTOCONTROL

El niño y adolescente con diabetes debe disponer de un **sistema de registro** para anotar diariamente los controles de glucemia capilar y las dosis de insulina administradas, así como las incidencias más destacadas. Aunque tradicionalmente este registro se realizaba en un cuaderno, los dispositivos de medición de la glucosa, así como otros dispositivos utilizados para el manejo de la diabetes y aplicaciones para teléfonos móviles han facilitado estas tareas.

Se recomienda anotar inmediatamente los resultados para evitar olvidos. Cualquier incidencia que ocurra debe reflejarse en el registro, en un apartado de observaciones. De esta forma, todas las eventualidades (hipoglucemias, infecciones intercurrentes, estrés, ejercicio, suplementos de insulina, etc.) podrán ser comentadas posteriormente con el equipo diabetológico, al tiempo que se podrán valorar los ajustes realizados en el tratamiento de la diabetes. Siempre que se acude a revisión se debe llevar el registro de autocontrol y el dispositivo medidor de glucemia.

CAPÍTULO 4

ALIMENTACIÓN EN LA DIABETES MELLITUS

La alimentación del niño con diabetes mellitus debe ser muy similar a los niños de su edad. Sus objetivos son:

- **Asegurar un equilibrio nutricional correcto para favorecer un crecimiento normal.** Para ello deberá recibir la cantidad de calorías, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales adecuados para su edad.
- **Evitar tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia.** Debe haber un ajuste entre la dieta, el tratamiento con insulina y el ejercicio.
- **Fomentar hábitos saludables** como comer juntos en familia, evitar ver la televisión durante las comidas y los picoteos.
- **Respetar las costumbres sociales y culturales de la familia del niño en la medida de lo posible**, corrigiendo los errores dietéticos, exceso de grasas y comidas procesadas, falta de fibra…etc. si los hubiera.

La comida debe ser un momento agradable, con una dieta saludable, variada y similar al resto de la familia.

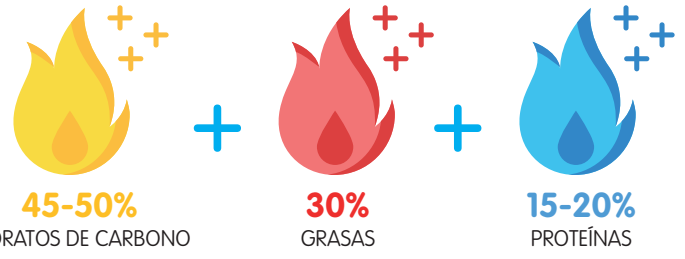
¿QUÉ SON LAS CALORÍAS?

La caloría es la medida de la energía que producen los alimentos y que se utiliza en cualquier actividad de nuestro organismo. La cantidad de calorías que el niño con diabetes necesita diariamente es la misma que otro niño de su edad. El aporte calórico se adaptará a la edad, peso, estado madurativo y actividad física de cada niño. El equipo diabetológico irá ajustando las necesidades calóricas del niño en los controles periódicos.

La dieta ha de ser equilibrada en cuanto a su composición en hidratos de carbono, proteínas y grasas. El 45-50% de las calorías deben obtenerse de los hidratos de carbono, el 30% de las grasas y el 15-20% de las proteínas.

El reparto de comidas se hará en 4-5 tomas al día, adaptándolas al régimen de vida del niño. Se recomienda que el desayuno aporte el 15-20%, el almuerzo el 10%, la comida el 35%, la merienda el 15% y la cena el 20-25% de las calorías totales diarias.

LAS CALORÍAS EN UNA DIETA EQUILIBRADA



HIDRATOS DE CARBONO:

También se conocen como carbohidratos, azúcares o glúcidos. Su principal función es energética, y al utilizarse aportan 4 kilocalorías por gramo. Se encuentran en la naturaleza fundamentalmente en el reino vegetal (cereales, legumbres, hortalizas, frutas) y en los lácteos. Existen dos tipos de hidratos de carbono:

A Hidratos de carbono simples o azúcares de absorción rápida:

Su composición es muy sencilla, y por este motivo, una vez ingeridos se digieren deprisa y pasan rápidamente a la sangre:



GLUCOSA

Se encuentra en la fruta madura



FRUCTOSA

Se encuentra en las frutas y en la miel



LACTOSA

Se encuentra en la leche



SACAROSA

Azúcar común

No deben suponer más del 10% del aporte calórico de la dieta. No deben comerse solos, sino en las comidas principales, acompañados de fibra y otros alimentos que lleven grasa o proteínas, ya que así se absorben más despacio.

B Hidratos de carbono complejos o azúcares de absorción lenta:

Son los que están formados por la unión de muchos hidratos de carbono simples. Para pasar a la sangre se transforman previamente en el intestino en azúcares simples, por lo que se absorben más lentamente.



ALMIDÓN

Se encuentra en los vegetales, sobre todo en los cereales (trigo, maíz, arroz), legumbres y tubérculos.



FIBRA

La fibra se encuentra en la fruta, piel de la fruta, verdura, legumbre y cereales integrales.

Los hidratos de carbono complejos y la fibra son fundamentales en la dieta del niño con diabetes ya que favorecen que la glucemia se eleve lentamente.

RECUERDA

Se recomienda que la dieta incluya al menos **5 RACIONES DE FRUTA Y VERDURA AL DÍA**.



LÍPIDOS

También se conocen como grasas. Al utilizarse aportan 9 kilocalorías por gramo, lo que supone más de dos veces la energía aportada por los glúcidos y las proteínas. Se encuentran en la naturaleza en el reino animal (con predominio de grasas "saturadas") y también en el vegetal (predominantemente en forma de grasas "insaturadas"). Representan la reserva energética del organismo y se utilizan cuando se han agotado las reservas de hidratos de carbono.

Las personas con diabetes tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, por lo que se recomienda limitar el consumo de grasas saturadas

Las recomendaciones actuales intentan limitar el consumo de lípidos alrededor del 30% del aporte calórico total, de los cuales, menos del 10% serán de grasas saturadas y menos de 300 mg de colesterol por día. En general, esto se consigue aumentando el consumo de pescado y carnes blancas. El ácido oleico, presente en el aceite de oliva, previene el desarrollo de arterioesclerosis.

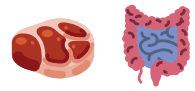
Limitar las grasas saturadas es un objetivo fundamental en la alimentación de todas las personas, y especialmente en las que tienen diabetes.

¡EVÍTANOS!



CONSEJOS GENERALES EN LA INGESTA DE GRASAS

EVITAR:



Alimentos con grasa animal visible o ricos en ella como carne de cerdo o vísceras de animales.



Nata, mantequilla, margarina, quesos grasos y embutidos.



Salsas, grasas y tocinos.



Rebozados y empanados.

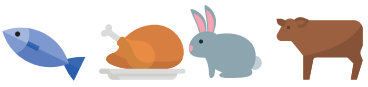


Aceite de palma y coco con los que se fabrica bollería comercial.

ES RECOMENDABLE:



Aceite de oliva para cocinar, freír (evitar el refreír), y aliñar los alimentos.



Es preferible por el tipo de grasa todo tipo de pescado a la carne, y dentro de ésta las más recomendables serían el pollo, pavo y otras aves (sin piel), el conejo y la ternera.



Productos ricos en grasas poliinsaturadas, como aguacate y frutos secos (preferiblemente tostados y sin sal).

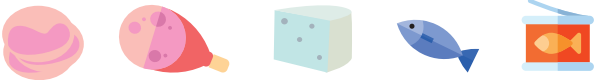


Huevos, no más de 4-5 por semana.



A partir de los 4 años la leche y derivados pueden ser semidesnatados siempre que el médico o dietista lo aconseje.

PARA MERIENDAS:



Para "meriendas" puede emplearse habitualmente jamón serrano magro, fiambre de pavo, queso poco graso (menos del 10-15%), sardinas, escabeche, atún o patés de pescado (atún, salmón, anchoa), etc.

El aporte de grasa adecuado se consigue con la ingesta de pescado, pollo, carne magra, algún derivado lácteo, 10-30 cc. de aceite de oliva para condimentar los alimentos y algunos frutos secos (almendras, avellanas, cacahuetes, nueces).

Errores alimentarios frecuentes: Existe por lo general una gran tendencia al consumo excesivo de grasas porque no se tienen en cuenta las llamadas GRASAS OCULTAS contenidas por ejemplo en alimentos de uso corriente como carnes (aunque sean magras), quesos, bollería comercial, bolsas de "fritos", etc.

PROTEÍNAS

Son moléculas esenciales para el crecimiento y para formar la estructura de nuestro cuerpo. Al utilizarlas aportan 4 calorías por gramo. Se encuentran preferentemente en la carne de los animales, en los huevos, la leche y también en algunos vegetales (legumbres, frutos secos).

En los niños el aporte proteico ha de ser aproximadamente de 1,5 g por kilo y día. Las necesidades varían según la edad, siendo máximas en la pubertad. Estas necesidades se cubren con la ingesta diaria de carne, pavo, pollo o pescado en cantidades moderadas, junto con el aporte proteico de la leche, legumbres o huevos.

FIBRA, VITAMINAS Y MINERALES

Fibra: Son hidratos de carbono complejos que no pueden ser digeridos por los fermentos intestinales del hombre, por lo cual no se absorben y no aportan calorías. Se encuentra en alimentos de origen vegetal, como cereales, frutas, verduras, legumbres y algas marinas. Su ingesta es muy beneficiosa porque:

- Enlentecen la digestión y la absorción de los alimentos y por tanto de los azúcares.
- Se unen a los ácidos biliares, lo que dificulta la digestión y absorción de grasas.
- Previenen el estreñimiento.

Es necesario ingerir de 15 a 30 gramos de fibra al día, según la edad, que se conseguirá tomando de forma diaria: verduras, ensaladas, frutas con piel, cereales integrales (pan, galletas, copos, etc.) y legumbres (al menos 2 veces por semana). La cocción excesiva o trituración de los alimentos disminuye su contenido en fibra.

Vitaminas y minerales: Son sustancias fundamentales que el cuerpo necesita para crecer y desarrollarse normalmente, ya que no es capaz de producirlas, y por lo tanto es necesario tomarlas de los alimentos que las contienen. Algunas fuentes de vitaminas son:

Vit. A:	zanahoria, espinacas, hígado, perejil, albaricoques.
Vit. del grupo B:	pescados azules, carne, hígado, huevos, frutos secos, cereales y legumbres.
Ácido fólico:	carne, hígado, espárragos, espinacas, guisantes, col, cereales.
Vit. C:	frutos cítricos, verduras.
Vit. D:	pescados, huevos.
Vit. E:	huevos, cacahuetes, aceites de cereales, verduras de hoja verde.
Hierro:	legumbres, aves de corral, yema de huevo, almendras, crustáceos, moluscos, carne (si se toman en medio ácido, como la naranja, se absorben mejor).
Calcio:	lácteos, espárragos, habas, almendras.
Fósforo:	almendras, queso, lentejas.
Magnesio:	pescados, zanahorias, patatas, almendras, nueces, avellanas.
Zinc:	pescado, espinacas, legumbres, almendras, nueces, avellanas.
Yodo:	pescados, setas, ajos.

Una dieta equilibrada contiene todas las vitaminas y minerales necesarios excepto en el primer año de vida. No hay evidencia de que el niño con diabetes precise suplementos de estas sustancias y se deben seguir las mismas recomendaciones que en la población general. Sólo el médico las suplementará en circunstancias especiales, por ejemplo cuando se asocien otras enfermedades.

EL "DÍA A DÍA" DE LA ALIMENTACIÓN EN LA DIABETES: DIETA POR RACIONES.

Se establecerá el reparto de las comidas según el estilo de vida del niño con diabetes y la pauta de tratamiento que lleve. En general hará 4-5 tomas de alimentos al día. Los componentes alimentarios de cada una de las tomas deberán adaptarse a las características propias de cada niño y a su actividad física. Conviene que las ingestas sean variadas y aporten proteínas, grasas e hidratos de carbono.

La utilización de las insulinas actuales permite flexibilizar los horarios y cantidad de carbohidratos de las comidas.

Recordamos que la cantidad total de calorías que debe provenir de los carbohidratos será el 45-50% del total de las necesidades energéticas diarias. Los hidratos de carbono simples o azúcares refinados no deben exceder del 10% del total de los hidratos de carbono y deben de ir acompañados de otros alimentos. La cantidad recomendada de fibra será de 15 a 30 g diarios, según la edad del niño.

Para conseguir todo esto, y no pasarse el día haciendo cálculos, dividiremos los alimentos en los que deben evitarse, los que deben controlarse y los que se pueden tomar libremente.

1. **Alimentos desaconsejados (porque contienen un alto porcentaje de azúcares de rápida absorción):** caramelos, pasteles, repostería comercial, pastas de té, chocolate, puddings, compota, petit suisse, miel, azúcar, frutos semisecos (higos, ciruelas, pasas, dátiles), jarabes de grosella, limón… y similares, mermeladas no dietéticas, leche condensada, leche de almendras, yogures azucarados, flanes y natillas comerciales, zumos de fruta naturales y comerciales, refrescos comerciales y plátanos muy maduros.
2. **Alimentos permitidos (porque preparados para ser comidos tienen menos del 5% de carbohidratos y no son de rápida absorción):** acelga, borraja, champiñones, lechuga, achicoria, brécol, nabos, alcachofa cocida, calabaza, endivias, pepino, ajo, calabacín cocido, escarola, pimiento cocido, apio, cardo, espárragos, puerros, berenjenas, repollo, cebolla cocida, espinacas, repollo, berros, col, grelos, setas, bisaltos, coliflor, judías verdes y tomate.
3. **Alimentos controlados:** son los que no están descritos anteriormente y tienen una proporción importante, superior al 5%, de carbohidratos en su composición. Por ello su consumo ha de ser controlado mediante el **cálculo de raciones.**

Para calcular bien la cantidad que hay que comer al día de estos alimentos utilizaremos el concepto **RACIÓN**:

RECUERDA

1 Ración es la cantidad de cada alimento que aporta 10 g de Hidratos de Carbono

Siempre hay que saber qué peso de cada uno de los alimentos contiene esa ración.
Por ejemplo: 20 g de pan = 200cc de leche = 50 g de pasta cocida = 1 ración.

Conocer esto va a permitir sustituir 1 ración de pan por una de pasta aportando la misma cantidad de carbohidratos. Después veremos la distribución de raciones por las comidas de un día.

TABLA de los alimentos más habituales expresando la cantidad (peso) de c/u. que corresponde a una ración:

ALIMENTOS		CANTIDAD APROX. DE ALIMENTO (GR) QUE CONTIENE 10GR DE CH (1 RACIÓN)	CALORÍAS APROX. QUE CONTIENE 1 RACIÓN DE ESTOS ALIMENTOS	PROPORCIÓN APROX DE FIBRA POR CADA 100 GR
A) PRODUCTOS LÁCTEOS				
LECHE		200	135	
YOGURT NATURAL NO AZUCARADO		230 (2 unidades)	159	
CACAO EN POLVO TIPO PARA DESAYUNO		20 (1 cucharada)		
B) FÉCULAS				
CEREALES		12		
PAN BLANCO (blanco o Integral)		20	50	0,3 (integral)
BISCOTES		14 (2 unidades)		0,3 (integral)
GALLETAS MARÍA		12 (2 unidades)	60	0,3 (integral)
BOLLO SUIZO/CROISSANT		20		
LEGUMBRES	Cocidas	50		3
	Crudas	17		
PASTA / SÉMOLA	Cocida	50	55	3
	Cruda	12	55	
PATATA	Cocida	50	35	0,25
	Frita	33	75	
	Chips	17		
	Cruda	35		
ARROZ	Cocido y lavado	33	40	
	Paella	20	50	
	Crudo	12		
HARINA		12 (1 cucharada)	40	
C) FRUTAS (con piel si es comestible)				
NARANJA, PERA, MANZANA, MELOCOTÓN		100	55	1
PLÁTANO		50	45	3
UVA		50	35	0,25
CEREZAS		70	50	2
SANDÍA		150	45	2
MELÓN		150	45	0,5
FRESA		180	45	1,5
FRUTOS SECOS		50-150 (dependiendo del tipo)	300	10
D) VERDURAS/HORTALIZAS				
COL DE BRUSELAS COCIDA		200	40	1,2
SETAS O CHAMPIÑONES fritos o asados		175	380 (fritos)	
ALCACHOFA frita o asada		150	40	2
PIMIENTO crudo o asado		150	40	1,2
ZANAHORIA	Cocida	150		1,2
	Cruda	100		1,2
CEBOLLA cruda, frita o asada		100	355 (frito)	1,3
REMOLACHA cocida		100	35	3
GUISANTES cocidos		100	70	3
HABAS cocidas		100	110	3

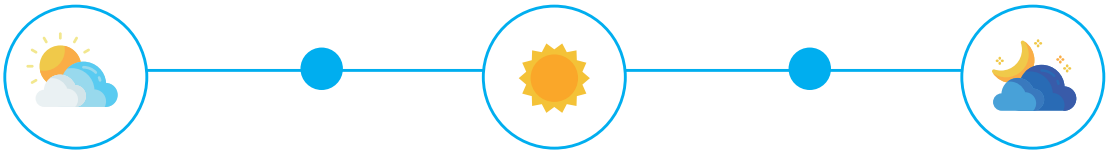
➔ El término "COCIDO" es el peso una vez escurrida el agua. Si en la tabla se reseña raciones cocidas, es para favorecer el que se haga un solo menú para toda la familia. Los alimentos racionados deben pesarse, aunque con la práctica se llegarán a conocer los volúmenes servidos en el plato. Cuando al confeccionar la dieta se quieran intercambiar entre sí los "alimentos racionados" ha de hacerse intercambiando ración por ración y dentro de la misma ingesta.

Es preferible convertir en raciones los alimentos que está tomando la familia de forma habitual.

Ejemplo de cálculo y distribución de raciones de hidratos de carbono:

El cálculo del número de raciones se hará en función de calcular las calorías necesarias para la edad del niño, sabiendo que el 45-50% del total corresponde a la ingesta de hidratos de carbono. Una aproximación para calcular el número de calorías diarias sería sumar 1000 calorías + 100 calorías por cada año de edad del niño. El número de raciones que se obtiene es el adecuado en la situación de un niño con peso normal que hace deporte de forma regular. En el resto de los casos (sobrepeso, poca actividad física, etc.), habría que reducir el número de raciones en un 10-15%. Otra forma más sencilla de calcular el número de raciones necesario es sumar 10+ años de edad del niño. El máximo adecuado tras haber finalizado el crecimiento es de 25 raciones en las niñas y 30 en los niños (dependiendo del estadio madurativo y de la actividad física).

Ejemplo para un niño de 6 años: 1600 calorías/día, lo que implica 800 calorías en carbohidratos que son 200 gramos y por tanto 20 raciones. Si el niño no hace mucho deporte es más adecuado entre 16 y 18 raciones. Se puede consensuar con la familia este reparto:



Desayuno: 3-4 raciones.
Media mañana: 1 ración.
Comida: 5-6 raciones.
Merienda: 2-3 raciones.
Cena: 4 raciones.

Este cálculo es teórico, ya que no todos los niños de la misma edad comen lo mismo. No se forzará al niño a tomar un número exacto de raciones si eso va a implicar que deje de comer otros alimentos (como la parte proteica del segundo plato), lo que provocaría un desequilibrio en su dieta.

ALIMENTOS ETIQUETADOS COMO "SIN AZÚCAR" O "APTO PARA DIABÉTICOS".

El término "sin azúcar" que habitualmente llevan estos productos no significa que no contengan hidratos de carbono, incluso de absorción rápida. Sólo están permitidos aquellos que detallan su composición exacta, qué clase de hidratos de carbono contienen, tipo de grasa y cantidad de calorías. Si no es así son desaconsejados. Suelen contener edulcorantes calóricos del tipo polialcoholes.

EDULCORANTES

Los edulcorantes son sustancias que dan sabor dulce a los alimentos. Pueden ser de origen natural (stevia, azúcar de abedul, fructosa, azúcar de caña, azúcar blanco) o artificial.

A su vez pueden ser de dos tipos:

- **No calóricos**: Sacarina, aspartamo, sucralosa, ciclamato. No aportan energía ni carbohidratos. Su consumo se considera seguro en niños, aunque se recomienda evitar su abuso.
- **Calóricos: - Fructosa:** presente en zumos envasados y en muchos alimentos para diabéticos.
  - **Polialcoholes:** sorbitol, manitol, maltitol, lactitol, xilitol. Presentes en chicles y caramelos sin azúcar, galletas y bollería "sin azúcar". Además de aportar calorías, su consumo puede producir molestias digestivas y diarrea por su efecto laxante.

Es importante conocer el etiquetado para ver la composición nutricional, ya que, aunque aparezca "sin azúcares añadidos" puede ser que no se le haya añadido pero que contenga el azúcar propio del alimento. Por ejemplo, zumos o yogures con trozos de frutas.

CAPÍTULO 5

MANEJO DE LAS HIPOGLUCEMIAS

¿QUÉ ES UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? DEFINICIÓN

El término hipoglucemia se utiliza para indicar que los niveles de glucemia han descendido por debajo del límite inferior de la normalidad, lo que puede suponer un riesgo para la salud. Es muy importante tener los conocimientos adecuados para poder evitar las hipoglucemias. Y si ocurren, es fundamental saber reconocerlas y tratarlas lo antes posible.

Definiciones:

70-55
- **Hipoglucemia leve:** niveles de glucemia **entre 70-55 mg/dl.**

≤54
- **Hipoglucemia moderada:** niveles de glucemia **iguales o inferiores a 54 mg/dl.**

GRAVE
- **Hipoglucemia grave:** episodio de hipoglucemia **asociado a alteración neurológica** (pérdida conocimiento, convulsión y/o coma), independientemente del valor de glucemia.

En el cuidado diario de la diabetes, los episodios de hipoglucemia leve ocurren con cierta frecuencia, sin suponer una situación de riesgo vital para el paciente siempre que se detecten y se actúe de forma adecuada. Los episodios de hipoglucemia moderada-grave son mucho menos frecuentes. En el caso de las hipoglucemias graves, podemos decir que serían evitables si se sigue el tratamiento médico adecuado, realizando ajustes necesarios en diferentes situaciones y cambios del día a día; no obstante, podrían llegarse a producir como consecuencia de accidentes o situaciones imprevisibles.

A los episodios de hipoglucemia hay que tenerles respeto, pero no miedo.

¿POR QUÉ SE PRODUCE UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? CAUSAS

Es fundamental que las personas con diabetes, y en el caso de los niños, sus cuidadores, conozcan las situaciones que predisponen a la aparición de un episodio de hipoglucemia para poder actuar antes de que ocurra; siempre es mejor prevenir.

El episodio de hipoglucemia se puede producir por:



Dosis de insulina excesiva



Ingesta insuficiente de hidratos de carbono



Realización de ejercicio físico sin ajustar el tratamiento



Alteración de aparato digestivo que dificulta la absorción de los hidratos de carbono (vómitos y/o diarrea)



Ingesta de alcohol

En ocasiones, puede haber más de una causa motivo de la hipoglucemia.

Es muy importante conocer las situaciones de riesgo de hipoglucemia para poder prevenirlas.

¿QUÉ OCURRE DURANTE UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? SÍNTOMAS

Los síntomas y/o signos que aparecen se deben interpretar como una señal de aviso para descartar la presencia de hipoglucemia y/o tratarla lo antes posible. Es muy importante que tanto el niño como los cuidadores los conozcan. Los síntomas son variables entre distintos pacientes, pero suelen repetirse en cada persona.

La clínica aparecerá en función del nivel de hipoglucemia (de leve a grave). La rapidez de evolución de síntomas puede variar según la persona y la situación:



Inicialmente puede notarse cansancio, hambre, intranquilidad, sudoración fría, dolor abdominal o de cabeza, temblores u hormigueos en dedos y labios y/o cambio de carácter. Puede haber despertares nocturnos o pesadillas. Hay niños pequeños que presentan llanto inexplicable o irritabilidad. Los cuidadores pueden notar al niño ojeroso y/o pálido.



Si el descenso de glucemia continúa, aparecerán síntomas más graves como dificultad para pensar y hablar, alteración del comportamiento, visión borrosa, mareo y/o tendencia al sueño.



Si a pesar de los síntomas anteriores, no se actúa y se llega a un mayor descenso, pueden producirse pérdida o disminución del nivel de conciencia, convulsiones y/o coma.

El organismo pondrá automáticamente en marcha unos mecanismos de compensación para ayudar a solucionar el problema de la hipoglucemia: liberará hormonas que van a facilitar la salida de glucosa desde los lugares de reserva a la sangre. Pero puede no ser suficiente, por lo que se necesita estar preparado para actuar.

¿CÓMO RESOLVER UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? TRATAMIENTO

Ante un episodio de hipoglucemia, cualquiera que sea su motivo, se deben seguir varios pasos:

- Reconocimiento/detección precoz del episodio.
- Normalización de la glucemia con urgencia.
- Mantenimiento de glucemia normal, evitando reaparición del episodio.
- Análisis de las causas y prevención de futuros episodios.

El objetivo es resolver la hipoglucemia de forma rápida y segura, actuando con diligencia pero de forma calmada, para evitar un potencial daño mayor.

1 RECONOCIMIENTO/DETECCIÓN DEL EPISODIO DE FORMA PRECOZ

Siempre que se sospeche la presencia de hipoglucemia, es ideal comprobarla realizando una glucemia capilar lo antes posible. No olvidar limpiar y secar bien el dedo antes de realizar este control. Lo deseable es que el niño/adolescente con diabetes esté acompañado y en reposo hasta que se solucione.

Si no se pudiera realizar la prueba, se debe tratar el episodio como si fuera una hipoglucemia, sin miedo. **Sólo en este caso, se adelantará la ingesta de hidratos de carbono a la realización de la glucemia capilar.**

2 NORMALIZAR LA GLUCEMIA CON URGENCIA

En esta fase es fundamental primero valorar el nivel de conciencia.

Hipoglucemia sin alteración de conciencia: la mayoría de los casos

- Dar por boca hidratos de carbono de absorción rápida en una cantidad personalizada y acordada con el equipo sanitario (5-15 gramos). Ante la duda, siempre dar más que menos hasta ganar experiencia.

Ejemplos de hidratos carbono absorción rápida:



Geles de glucosa
(suelen contener 5-15 gramos de azúcar, según marcas)



Azúcar blanco
(2 terrones=10 gramos de azúcar)



1 vaso de zumo naranja
natural sin pulpa (100 ml =10 gramos de azúcar)



Tetrabrik de zumo
(ver composición de azúcares en la etiqueta)

Hay que elegir los alimentos que le gusten al niño para que los tome rápido. Una vez ingerido:

- Esperar 10-15 minutos en reposo
- Hacer nuevo control de glucemia capilar para confirmar recuperación de la glucemia. Si no se ha normalizado la glucemia (<70 mg/dl): se volverá a repetir la ingesta de hidratos de carbono de absorción rápida. Se esperará de nuevo 15 minutos, estando el niño en reposo, y se repetirá el control.

Hipoglucemia con alteración de conciencia: poco frecuente

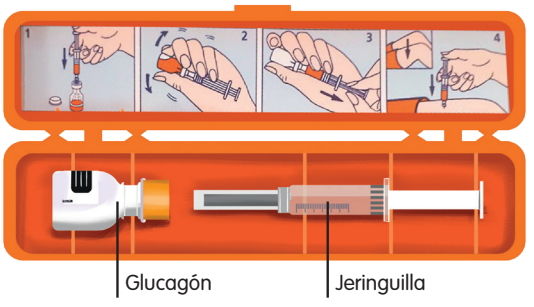
Se colocará al niño en un lugar seguro y se evitará usar la vía oral. Se administrará una dosis de glucagón mediante inyección (intramuscular o subcutánea). Las zonas más accesibles son los glúteos o muslos.

El glucagón no está preparado para su administración directa (pues perdería su función). Para su preparación, se deben seguir las instrucciones gráficas que aparecen dentro del estuche: introducir el líquido de la jeringuilla dentro del frasco, mezclar y después rellenar de nuevo la jeringuilla. La dosis a administrar va a depender de la edad del niño:

- ¼ ampolla en los niños menores de 2 años.
- ½ ampolla en niños entre 2 y 6-8 años.
- 1 ampolla en niños mayores de 6-8 años o 25 kg de peso.



Lo ideal es que el kit de glucagón se conserve en frío de forma continuada.



Actualmente existe un preparado de glucagón de aplicación intranasal que está en evaluación por las autoridades reguladoras de medicamentos, y se está a la espera de sus conclusiones.

3 MANTENIMIENTO DE GLUCEMIA

Una vez normalizada la glucemia (>70 mg/dl), se tomarán hidratos de carbono de absorción lenta (5-10 gramos) si no es la hora de una de las comidas. Esto se hace para evitar que la hipoglucemia se repita.

En el caso de hipoglucemia con pérdida de conocimiento, la ingesta se realizará cuando la persona recupere el conocimiento.

Ejemplos de hidratos carbono absorción lenta:

(Ver composición exacta según marca y etiquetado)



1 vaso de leche (100 ml=10 gr. de hidratos)



Pan (20 gramos=10 gr. de hidratos)



Yogur natural (aproximadamente 5 gr. de hidratos)

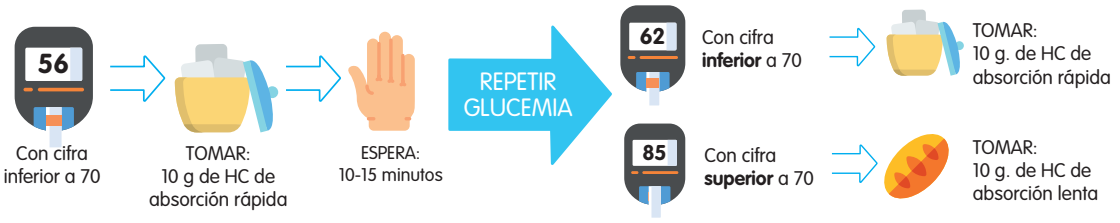


Galletas estilo María (1= aprox. 5 gr. de hidratos, ver composición exacta según marca y etiquetado)

No mezclar la ingesta de hidratos de carbono de absorción rápida con los de absorción lenta ANTES DE QUE LA GLUCEMIA SEA SUPERIOR A 70 mg/dl, pues se retrasa la absorción de los primeros debido al aporte de grasas y/o proteínas del otro alimento.

Es necesario recordar que siempre hay que limpiar bien el dedo antes de repetir el control glucémico, pues la glucosa que haya quedado en el dedo de la ingesta previa puede mezclarse con la gota de sangre y obtener un falso valor de hiperglucemia.

Esquema del tratamiento de las hipoglucemias leves/moderadas



4 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS Y PREVENCIÓN DE FUTUROS EPISODIOS

Ya resuelta la hipoglucemia, se analizarán los motivos que la han provocado y cómo ha sido su resolución, con el objetivo de evitar nuevos episodios y mejorar su manejo. Esto permitirá el tratamiento individualizado para cada persona.

Tras un episodio de hipoglucemia grave es conveniente una valoración médica del niño, y contactar con el equipo diabetológico.



CAPÍTULO 6

MANEJO DE LAS HIPERGLUCEMIAS

EL EXCESO DE GLUCOSA EN SANGRE

Una hiperglucemia aislada no tiene unos efectos perjudiciales serios inmediatos, pero sí lo tiene la hiperglucemia mantenida en el tiempo. Cuando la insulina que se administra antes de una comida es insuficiente para cubrir esa comida, puede aparecer una hiperglucemia puntual, incluso hasta 300 mg/dl, que puede pasar desapercibida por no dar sintomatología. En cambio, cuando la hiperglucemia se prolonga o es debida a una falta de insulina, pueden aparecer cuerpos cetónicos y acompañarse de un grado variable de malestar.

Una hiperglucemia puede no acompañarse de un déficit importante de insulina (hiperglucemia sin cetosis) o deberse a una falta de insulina (hiperglucemia con cetosis).

¿CÓMO SE MANIFIESTA LA HIPERGLUCEMIA?

Ante una hiperglucemia, al perder glucosa y agua por la orina, notamos un incremento de la cantidad de orina, tanto en volumen como en el número de veces que se va a orinar, esto se conoce como poliuria. Por otro lado, el cuerpo intenta reponer el agua perdida aumentando la ingesta mediante la sed. El aumento de ingesta de líquidos se conoce como polidipsia. Cuando la deshidratación es mayor se pueden notar los labios secos.

En los casos en los que la glucosa está elevada de manera mantenida puede aparecer visión borrosa. La hiperglucemia no solo está la sangre, la glucosa difunde a otros tejidos, entre ellos el cristalino. El cristalino es la lente que deja pasar la luz al interior del ojo y cuando tiene un exceso de glucosa no funciona de forma adecuada. Al remitir la hiperglucemia la visión se normaliza, pero este proceso puede tardar meses.

¿CUÁNDO HEMOS DE BUSCAR LA PRESENCIA DE CUERPOS CETÓNICOS?

Los cuerpos cetónicos se producen cuando el cuerpo utiliza las grasas como fuente de energía porque no dispone de glucosa. En condiciones normales, el cuerpo utiliza primero hidratos de carbono y cuando se acaban las reservas, utiliza las grasas, produciendo cuerpos cetónicos. Los cuerpos cetónicos sirven como fuente de energía para el músculo, corazón, riñón y cerebro. Es por eso que en condiciones normales se producen después del ayuno. Cuanto más pequeño sea el niño, antes aparecen, ya que las reservas de hidratos de carbono del organismo son menores. Un adulto puede estar varios días sin comer antes de producirlos. Esta situación se conoce como cetosis de ayuno y los niveles de glucosa en sangre son normales o bajos.

Para comprobar los niveles de cuerpos cetónicos tenemos dos sistemas: sangre (cetonemia) y orina (cetonuria). La medición en sangre es más fiable ya que indica la situación actual. La medición en orina informa de los que se han acumulado durante las horas que han transcurrido desde la última micción. Si no se dispone de tiras de cetonemia, la cetonuria es una buena alternativa. A continuación se muestra la relación de la medición de cetonemia y cetonuria:

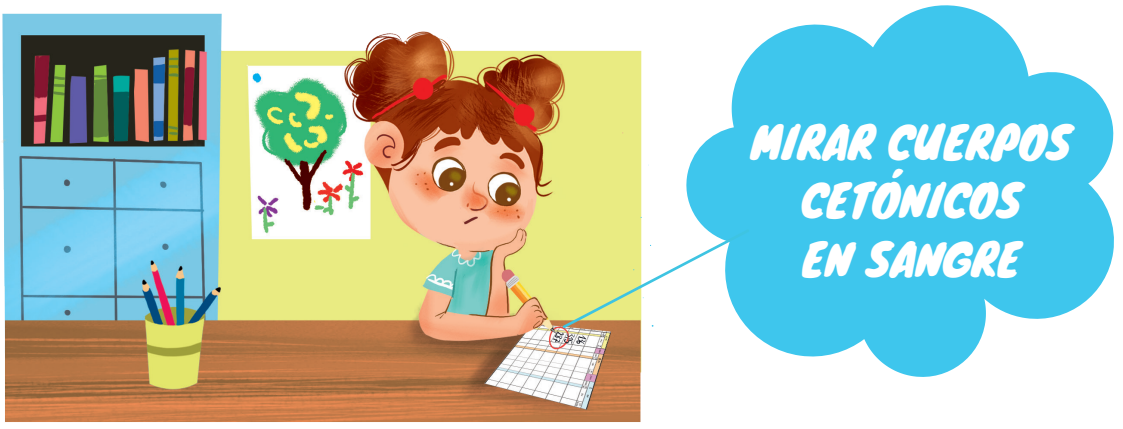
En una persona con diabetes mellitus tipo 1 aparecen cuerpos cetónicos cuando hay una falta de insulina y una hiperglucemia secundaria, ya que sin insulina no se puede utilizar la glucosa de la sangre. En general se recomienda medir la cetonemia ante valores de glucemia superiores a 250 mg/dl, especialmente si se mantienen después administrar insulina para corregirlos.

Cuerpos cetónicos en sangre (mMol/l)	Cuerpos cetónicos en orina
<0,5	Negativo
0,6-0,9	Indicios
1-1,4	Cetosis leve (+)
1,5-2,9	Cetosis moderada (++)
≥3	Cetosis grave (+++)

Ejemplos:

- Glucemia antes del desayuno 138 mg/dl y después de desayunar 315 mg/dl. No es probable que haya cuerpos cetónicos positivos (puede deberse a un exceso de hidratos en el desayuno).
- Si ese mismo día persiste la hiperglucemia (287 mg/dl) tras haberse administrado una dosis de insulina correctora, es probable que comience a aparecer cetonemia detectable.

Es especialmente necesario medir la cetonemia en caso de enfermedad o si aparece dolor abdominal y vómitos.



Cuando la glucemia es mayor de 250 mg/dl ¡hay que medir los cuerpos cetónicos!

HIPERGLUCEMIA SIN CETOSIS

Una hiperglucemia sin cuerpos cetónicos en sangre puede ocurrir si:

- La dosis de insulina basal o preprandial es insuficiente.
- Ha habido menor actividad física de la habitual y por lo tanto, mayor necesidad de insulina.
- Una situación de estrés que acaba de iniciarse, en la que el cuerpo produce hormonas que suben el azúcar en sangre (enfermedad).

¿Qué consecuencias tiene?

Una hiperglucemia puntual no tiene consecuencias. Sí que debemos evitar que se repita, porque la hiperglucemia prolongada a largo plazo (aunque no se acompañe de cetosis) ocasiona complicaciones en el riñón, la vista o el sistema nervioso.

¿Qué hemos de hacer ante una hiperglucemia?

Una hiperglucemia puntual no requiere una acción inmediata, pero se debe resolver en la siguiente administración de insulina. Cuando una hiperglucemia se repite de manera habitual en el mismo momento del día, es importante corregirla y evitar aparición de nuevas hiperglucemias.

Una hiperglucemia puntual no requiere una acción inmediata, pero es importante evitar que se repita. Para ello, debemos corregir la causa que la produce.

HIPERGLUCEMIA CON CETOSIS

La presencia de cuerpos cetónicos junto con la hiperglucemia significa que hay un déficit de insulina importante y se denomina cetosis. Es una situación en la que se ha de actuar con rapidez.

¿Qué consecuencias puede tener?

La falta de insulina ocasiona que no haya glucosa en el interior de las células. Las células buscan una fuente de alimentación alternativa, las grasas. Se producen cuerpos cetónicos que sirven de fuente de alimentación, pero su exceso puede traer problemas. Inicialmente aparecerán molestias leves, pero cuando los niveles son muy elevados alteran el equilibrio del organismo, desencadenando una cetoacidosis que puede ser muy grave.

¿Cómo se va a manifestar?

Inicialmente el exceso de glucosa se va a eliminar por la orina, aumenta la necesidad de ir a orinar y posteriormente aparece sed. La falta de glucosa en el interior de la célula va a producir debilidad y cansancio. A medida que los cuerpos cetónicos aumentan aparecerán otros síntomas: vómitos, dolor abdominal, dificultad para respirar con respiraciones profundas, mareo y disminución del nivel de conciencia.



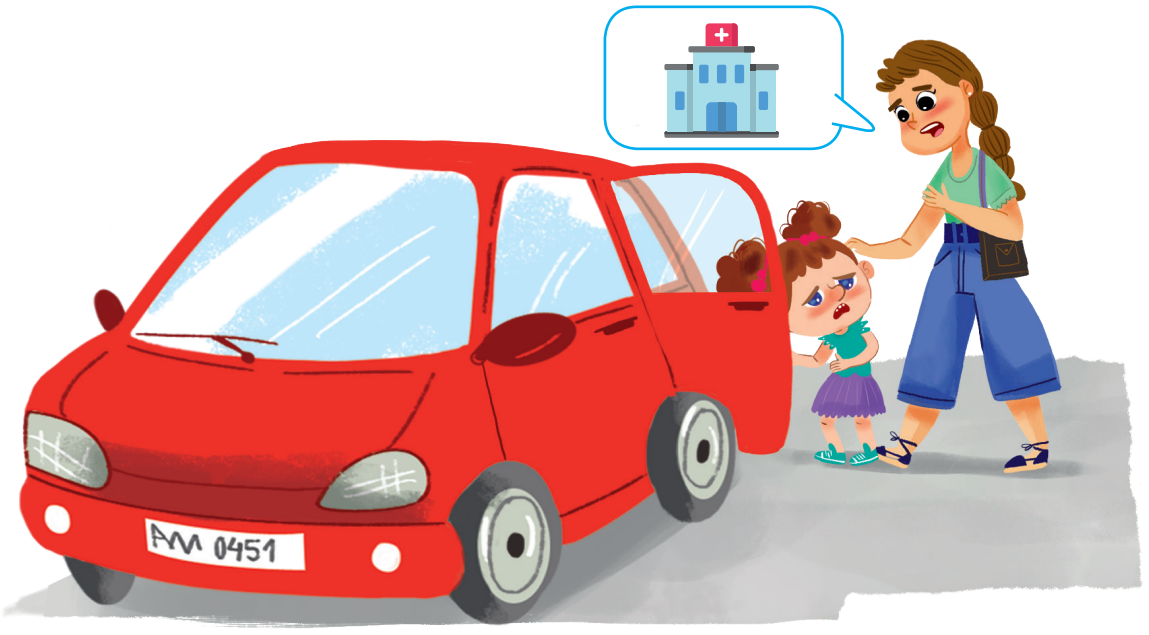
¿Cuál puede ser la causa?

El motivo más frecuente de cetosis es la omisión de la administración de insulina. Otras circunstancias en las que puede aparecer son un consumo de insulina elevado o unas necesidades incrementadas de la misma. En estos 2 casos, poniéndonos la dosis de insulina habitual existe un déficit. Esto puede ocurrir en caso de enfermedades añadidas u otras situaciones de estrés.

¿Qué podemos hacer?

Lo más importante es detectar pronto la aparición de cetosis y corregirla con rapidez. En caso de hiperglucemia, al medir los cuerpos cetónicos podemos observar:

- **Cetonemia inicial:** 0,6 a 0,9 mMol/l (indicios de cuerpos cetónicos orina). Debemos vigilarla, repetir controles y confirmar que desaparece tras la administración de insulina. Si no resolvemos la situación su valor se incrementará.
- **Cetonemia leve o moderada:** 1 a 2,9 mMol/l (+ o ++ en tira de orina). Hay que actuar siguiendo las indicaciones del equipo médico:
  - Incrementar la dosis de insulina rápida y repetir su administración cada 2-3 horas, según la pauta aconsejada.
  - Ingerir líquidos abundantes para compensar las pérdidas por la orina y para facilitar la eliminación de los cuerpos cetónicos.
  - Evitar ejercicio y hacer reposo hasta que la cetosis se haya solucionado.
  - Repetir controles de glucemia y cuerpos cetónicos cada 1-2 horas.
- **Cetonemia igual o superior a 3 mMol/l (+++ en tira de orina):** Existe un riesgo importante de cetoacidosis. Se recomienda seguir las orientaciones del equipo sanitario y si no se resuelve en unas horas, o aparecen vómitos, acudir al servicio de urgencias del hospital. En cuanto sea posible contactar con el equipo diabetológico. La cetoacidosis diabética es una urgencia médica que se debe tratar en una Unidad Pediátrica de Cuidados Intensivos.



CAPÍTULO 7

CONTROL DE LA DIABETES DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico es recomendable para la salud de todas las personas. En los niños y adolescentes con diabetes puede además ayudar a mejorar el control glucémico. Se considera aconsejable un mínimo de ejercicio físico de 30 minutos diarios en la edad infantil. El control de la glucemia permitirá adecuar la ingesta y la dosis de insulina al ejercicio, para obtener el máximo beneficio de la realización del deporte y evitar problemas.

BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA DIABETES

- En general los niveles de glucemia disminuyen durante el ejercicio y hasta horas después de realizarlo.
- Disminuye los requerimientos de insulina durante y después de realizarlo, al aumentar la sensibilidad a la insulina.
- Aumenta el gasto calórico.
- Mejora el perfil lipídico.
- Disminuye el riesgo cardiovascular.
- Mejora la sensación de bienestar. Proporciona buen humor.
- Puede favorecer la integración social.



CAMBIOS EN LA GLUCEMIA DURANTE EL EJERCICIO

El trabajo muscular lleva consigo un aumento de las necesidades energéticas. La energía que se necesita durante el ejercicio se obtiene de la glucosa y de las grasas. La glucosa se encuentra acumulada en forma de glucógeno en los músculos y en el hígado, y la grasa en el tejido adiposo.

- En una primera fase, entre los 5 y 30 minutos del inicio del ejercicio, se utiliza la glucosa que tiene almacenada el músculo y la que circula en la sangre.
- En una segunda fase, pasados los 30 minutos, se recurre a las reservas de glucosa almacenadas en el hígado porque se ha agotado la reserva de glucosa muscular.
- En una tercera fase, a los 60-90 minutos del inicio del ejercicio, ya se han agotado las reservas de glucosa y la energía se obtiene fundamentalmente de las grasas. En esta fase puede aparecer cetosis. En los niños y adolescentes con diabetes que no tengan suficiente insulina mientras realizan ejercicio, esta alteración se iniciará mucho antes, apareciendo hiperglucemia con cetosis.

En las personas sin diabetes el páncreas disminuye la secreción de insulina cuando se realiza ejercicio físico, y además se segregan hormonas que provocan un aumento de la glucosa en sangre procedente del hígado (hormonas de la contrarregulación). Este mecanismo permite mantener niveles de glucosa en sangre estables durante el ejercicio.

Las personas con diabetes necesitan ajustar la dosis de insulina y la alimentación para mantener el equilibrio de la glucemia cuando realizan ejercicio físico. Si hay un exceso de insulina se producirá una menor salida de glucosa del hígado facilitando la hipoglucemia.

Para que el ejercicio sea beneficioso, se precisa la presencia en sangre de cantidades adecuadas de insulina.

TIPOS DE EJERCICIO

En general los ejercicios físicos más aconsejables son los de intensidad moderada o de baja resistencia (aeróbicos), con una duración de 30-90 minutos, ya que favorecen la circulación sanguínea periférica y mejoran la oxigenación de las células. Ejemplos: correr, bicicleta, fútbol, tenis, baloncesto, golf, saltar a la cuerda etc.

Son menos aconsejables los ejercicios de intensidad y/o alta resistencia (anaeróbicos) y de corta duración, porque disminuyen la oxigenación de los tejidos en actividad y aumentan la tensión arterial. Ejemplos: pruebas de velocidad, levantamiento de pesas, etc.

En cualquier caso, el diagnóstico de diabetes no debe cambiar el tipo de deporte que se realizaba previamente, siempre que este resulte satisfactorio para el niño y/o adolescente. La diabetes tampoco debe suponer una limitación para realizar cualquier tipo de deporte, simplemente habrá que conocer la manera de adecuar el tratamiento a dicho deporte.

Realizar ejercicio con mucha intensidad, sin el entrenamiento adecuado, puede conducir a hiperglucemia y cetosis.

ALGUNOS EJEMPLOS:



CON EJERCICIO SOSTENIDO:
La glucosa en sangre tiende a **BAJAR**

CON EJERCICIO INTENSO:
La glucosa en sangre tiende a **SUBIR**

Tipos de ejercicio y cambios en la glucemia

El efecto del ejercicio sobre los valores de glucemia depende de una serie de factores como son: el tipo de ejercicio físico, la duración, intensidad, frecuencia y horario del ejercicio, el estado de forma, la dosis de insulina circulante, la glucemia e ingesta previas y el estado nutricional.

Podemos distinguir **dos tipos de ejercicio**, los ejercicios de resistencia cardiovascular y los de fuerza muscular. Los **ejercicios de resistencia cardiovascular** (correr, nadar, ir en bicicleta, remar…) son en los que se consume más glucosa y por tanto en los que cabe esperar mayor disminución de la glucemia, incluso horas después de la realización del ejercicio. En los **ejercicios de fuerza muscular** (levantamiento de pesas, abdominales, flexiones, gimnasia deportiva, judo...) el consumo de glucosa es algo menor, y si se realizan a moderada o alta intensidad pueden incluso llevar a un aumento de glucemia tras la actividad.

La **intensidad a la que se realiza el ejercicio** es uno de los factores que más efecto tiene en la glucemia. En función de la intensidad el ejercicio puede clasificarse como aeróbico o anaeróbico. El **ejercicio aeróbico** es el que se realiza a moderada-baja intensidad lo que permite tener suficiente oxigeno disponible para el consumo muscular. El **ejercicio anaeróbico** es aquel ejercicio de alta intensidad que se realiza durante un periodo corto de tiempo (levantamiento de pesas, carreras de velocidad, algunos ejercicios de gimnasia, etc.). Durante el ejercicio anaeróbico aumentan las hormonas contrarreguladoras y eso hace que aumente la producción hepática de glucosa y que se pueda producir hiperglucemia al finalizar el ejercicio.

Dependiendo del estado de forma del niño y adolescente un mismo deporte (por ejemplo, correr) puede ser aeróbico o anaeróbico.

En general los ejercicios de resistencia cardiovascular suelen ser aeróbicos y los de fuerza muscular anaeróbicos. Hay que tener en cuenta que durante la práctica deportiva se pueden combinar ambos tipos de ejercicio y de intensidad. Por ejemplo, durante un partido de fútbol o de baloncesto se combina el ejercicio aeróbico de resistencia cardiovascular, cuando se corre de manera continuada, y el ejercicio anaeróbico en un sprint o cuando se realizan movimientos rápidos y bruscos.

CONSEJOS PRÁCTICOS PARA LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO

OBSERVACIONES GENERALES

- Los cambios de glucemia que se producen durante el ejercicio suelen repetirse si se realiza el mismo tipo de ejercicio en condiciones similares.
- La medición de la glucemia permitirá conocer los cambios de glucemia que se producen al realizar determinados ejercicios, y de esta manera aprender a ajustar el tratamiento.
- Es deseable programar la duración e intensidad del ejercicio para valorar el gasto energético y poder modificar la dosis de insulina y/o la ingesta de hidratos de carbono.
- Recomendaciones para que el ejercicio sea más eficaz:



- Es recomendable la presencia durante el ejercicio de una persona que conozca el manejo de la hipoglucemia.
- Para prever el efecto de la glucemia en el ejercicio, es importante saber si va a realizar durante el tiempo de máximo efecto de la insulina rápida administrada previamente (dentro de los 90 minutos tras la administración).
- Considerar si el ejercicio a realizar es un ejercicio habitual o no.

En general se pueden seguir dos tipos de estrategia para adecuar el tratamiento de la diabetes al ejercicio: se puede reducir la dosis de insulina, o mantener la misma dosis de insulina aumentando el aporte de hidratos de carbono. En muchas ocasiones (especialmente en ejercicios prolongados) es necesario combinar ambos tipos de estrategias.

En cualquier caso, la reducción de la dosis de insulina hará que los suplementos de hidratos de carbono sean menores. Escoger un tipo u otro de estrategia depende del momento en que se realice la actividad, del tipo de actividad a realizar y de si ésta es programada o no. Pregunta a tu equipo diabetológico, juntos encontraréis la estrategia más adecuada para ti.

ADAPTACIÓN DE LA INSULINA

- Las modificaciones de la dosis de insulina se basarán en los niveles de glucemia realizados antes, durante y después del ejercicio.
- La pauta de insulina debe ser individualizada y una vez aplicada hay que evaluar su repercusión a través de los controles de glucemia.
- Si el ejercicio es programado y se va a realizar dentro de los 90 minutos posteriores a la administración de insulina rápida, se debe reducir la dosis de insulina. La reducción de la insulina puede oscilar entre un 10% para ejercicios de baja intensidad (por ejemplo, un paseo) hasta un 75% para actividades prolongadas.
- Si el ejercicio es especialmente intenso o prolongado, también será necesario reducir la dosis de insulina que actúa 12 a 24 horas después (por ejemplo, rápida y basal de cena cuando el ejercicio se realiza por la tarde). A modo de orientación puede bajarse entre 10-20% la basal nocturna si el ejercicio se ha realizado por la tarde.

Para las actividades que duran todo el día o no habituales puede ser necesaria una reducción superior de la insulina basal. Esta reducción se realizará en la basal de la noche anterior si se usa insulina glargina, y en la basal del mismo día si se utiliza detemir. En ambos casos también habrá que reducir la basal de la noche posterior al deporte. Los ajustes con insulina degludec son más complejos porque requerirían aplicar la reducción de la dosis 2-3 días previos al inicio de la actividad.



Infusor de insulina (ISCI)

en el caso de niños y adolescentes en tratamiento con ISCI, si se prevé que el ejercicio va a ser prolongado y que requerirá disminuir la dosis basal, se usará una basal temporal desde 60-90 minutos antes de realizar el ejercicio, para que la disminución sea efectiva desde el inicio del ejercicio. En caso de desconexión del infusor, la desconexión no debería ser superior a 2 horas para disminuir riesgo de cetosis o mal control metabólico. En caso de actividades que duran todo el día puede ser necesaria una basal temporal con menor dosis, durante la actividad y en las horas posteriores.

Las recomendaciones de bolus previos son las mismas que para pauta de múltiples dosis. En caso de hiperglucemia tras el deporte cuando se ha realizado sin infusor, puede aplicarse un 50% del bolus corrector o administrar la mitad de la insulina basal no administrada durante el ejercicio.

Los ajustes de insulina para realizar el ejercicio físico, tanto si se efectúa un tratamiento con múltiples dosis de insulina como con infusor subcutáneo de insulina, deben estar basados en el control de la glucemia, la alimentación, y el tipo, duración e intensidad del ejercicio.

Hiperglucemia tras el ejercicio

Al finalizar un ejercicio de alta intensidad puede aparecer hiperglucemia. Sin embargo, hay que recordar que posiblemente las reservas de glucosa en el hígado y los músculos pueden estar un poco bajas, y por ello a veces solamente esperando la glucemia vuelve a la normalidad. Si la glucemia es muy elevada y se decide poner un bolus corrector de insulina, hay que tener en cuenta la mayor sensibilidad a la insulina tras el ejercicio por lo que posiblemente será necesario reducir la dosis del bolus corrector (por ejemplo, la mitad de la dosis correctora).

El estrés previo a un partido o a una competición importante puede producir hiperglucemia. Esta hiperglucemia, al igual que en el caso anterior, también puede resolverse espontáneamente.

ADAPTACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN

- Se recomienda tomar una comida con hidratos de carbono 1 a 3 horas antes del ejercicio.
- Puede ser necesaria la ingesta de hidratos de carbono extras fácilmente absorbibles durante la realización del ejercicio, dependiendo de su duración e intensidad. Estos hidratos de carbono deben tomarse de forma gradual, distribuidos a lo largo del ejercicio, y ser de fácil digestión
- Los carbohidratos adicionales para la actividad física varían en función del peso corporal y del tipo y duración de la actividad. Asumiendo que el 60% de Kcal que se consumen son hidratos de carbono, el gasto del 100 Kcal equivale a 60 Kcal de hidratos de carbono, que corresponden a 15 gramos.

RECUERDA

El ejercicio **NUNCA** debe sustituir a la insulina.

TABLA: Guía para la ingesta estimada de hidratos de carbono en función del peso y del tiempo (minutos) de duración de diferentes actividades*. Tiempo en minutos necesario para que el ejercicio tenga un gasto calórico de 100 Kcal, se estima que deben ingerirse 15 gramos de hidratos de carbono por cada 100 Kcal consumidas.

		Peso corporal		
Actividad	**Velocidad**	20 Kg.	40 Kg.	60 Kg.
Baloncesto		30 m.	15 m.	10 m.
Esquí		40 m.	20 m.	15 m.
Bicicleta	10 Km/h.	65 m.	40 m.	25 m.
	15 Km/h.	45 m.	25 m.	15 m.
Hockey		20 m.	10 m.	5 m.
Correr	8 Km/h.	25 m.	15 m.	10 m.
	12 Km/h.	-	10 m.	10 m.
Natación		55 m.	25 m.	15 m.
Tenis		45 m.	25 m.	15 m.
Paseo	4 Km/h.	60 m.	40 m.	30 m.
	6 Km/h.	40 m.	30 m.	25 m.
Fútbol		30 m.	15 m.	10 m.

*En caso de que el ejercicio sea programado y se haya realizado con reducción de dosis de insulina (bolus ingesta o basal) estas cantidades podrían ser menores.

Por ejemplo, un niño o adolescente que vaya a realizar un partido de baloncesto no programado tras haberse administrado un bolus de insulina 1 hora antes: si pesa 20 Kg requerirá 15 gramos de hidratos de carbono cada 30 minutos de partido, mientras que si pesa 60 Kg requerirá 15 gramos cada 10 minutos.

Los registros de glucemia pueden indicar de forma más apropiada las estrategias que se precisan de forma individual:

Al inicio del ejercicio

- Si la glucemia es inferior a 90-100 mg/dl: tomar un suplemento de 10-20 gramos de hidratos de carbono y retrasar el ejercicio 10-15 minutos.
- Si la glucemia está entre 90-250 mg/dl: iniciar el ejercicio. Si se va a realizar ejercicio aeróbico y glucemia entre 90-124 mg/dl: ingerir 10-20 gramos de glucosa antes de iniciar el ejercicio.
- Si la glucemia es superior a 250-300 mg/dl (no asociada con ingesta reciente) y existe cetonemia retrasar el ejercicio hasta normalizar los valores.

Consideraciones a estas recomendaciones: tener en cuenta si la glucemia está subiendo o bajando y si la insulina está teniendo su máxima acción en el momento del inicio del ejercicio. Hay que tener especial precaución si se detecta que la glucemia está descendiendo y nos encontramos dentro del periodo de máxima acción de la insulina.

Durante el ejercicio

En general para las actividades prolongadas se aconseja suministrar entre 1-1,5 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso y hora de ejercicio (dependiendo del tipo de ejercicio y su duración), si el ejercicio se realiza durante la fase de máxima acción de la insulina y no se ha reducido la dosis de insulina previa. Esta cantidad de hidratos de carbono deberá ser menor (0,3 -0,5 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso y hora), si se ha reducido la dosis de insulina previa o el ejercicio se realiza varias horas después de administrar el bolus de insulina.

En general, para ejercicios de corta duración (menos de 30 minutos) no hace falta suministrar hidratos de carbono extras durante el ejercicio, y hay que tener especial precaución si el ejercicio es prolongado (más de 1 hora de duración).

Al finalizar el ejercicio

Si no se va a hacer una comida principal, se aconseja ingerir hidratos de carbono dentro de la hora posterior al ejercicio, para replecionar los depósitos de glucosa del músculo y del hígado y evitar la hipoglucemia.



Uso de tecnología y ejercicio

La monitorización continua de glucosa puede ser de gran utilidad para ajustar la pauta del tratamiento a la realización de ejercicio ya que proporciona información de la glucemia, de las tendencias y de la velocidad de cambio de la glucemia. Esta información nos permitirá prevenir la hipoglucemia. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el tiempo de retardo (diferencia glucosa sanguínea-glucosa intersticial) puede ser mayor en situaciones de cambio rápido de glucemia como puede ser el ejercicio. La parada en predicción de hipoglucemia de los sistemas integrados puede no ser suficiente para prevenir la hipoglucemia relacionada con el ejercicio.

PRECAUCIONES CON EL EJERCICIO

- Valorar la glucemia antes de iniciar el ejercicio.
- Programar la alimentación y la insulina según el tipo de ejercicio a realizar.
- Inyectar la insulina fuera del área muscular que va a estar activa durante el ejercicio. Por ejemplo, utilizar los brazos si se hace una carrera o el abdomen si se practica natación.
- Vigilar la glucemia durante el ejercicio si este es prolongado, y en las siguientes 12-24 horas tras la realización de un ejercicio prolongado o no habitual.
- La noche posterior a un ejercicio extraordinario (de mayor intensidad o duración al habitual) debe ser especialmente vigilada.
- Llevar siempre encima una cierta cantidad de hidratos de carbono.
- Asegurar una adecuada hidratación, especialmente si la glucemia es elevada.
- Es necesario hacer pruebas para valorar la cantidad de hidratos de carbono o la reducción de la insulina más adecuada para cada tipo de ejercicio y persona. Para el aprendizaje es muy útil realizar anotaciones que recojan los cambios realizados y la evolución de la glucemia.



EFECTOS ADVERSOS DEL EJERCICIO SOBRE EL CONTROL METABÓLICO

- Aparición de hipoglucemia precoz y/o tardía hasta 24 horas después de practicarlo.
- En el niño con diabetes la respuesta al ejercicio intenso, competitivo y con estrés puede producir hiperglucemia.
- Posibilidad de hiperglucemia y cetosis, especialmente en niños con déficit de insulina o mal control metabólico.

RECUERDA

Todo ello no debe hacernos olvidar de disfrutar del placer de hacer ejercicio.

CAPÍTULO 8

LA DIABETES EN EL COLEGIO

SENSIBILIZACIÓN E INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO ESCOLAR

El medio escolar es el entorno en el que los niños y adolescentes pasan gran parte del día, motivo por el cual resulta indispensable lograr una adecuada integración social y un óptimo control metabólico. Para poder hacer efectiva la Ley Orgánica de Educación 2/2006, del 3 de mayo, según la que **"Todo alumno escolarizado debe recibir una educación de calidad adaptada a sus necesidades independientemente de sus condiciones físicas, sociales, personales...etc".** Se requiere una capacitación adecuada del entorno educativo del niño con diabetes mellitus tipo 1.

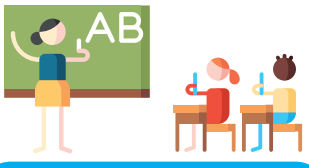
La formación de la comunidad educativa, y prioritariamente de las personas relacionadas directamente con el alumno, es la herramienta más útil para conseguir la seguridad e igualdad de oportunidades. La incertidumbre derivada del desconocimiento de la enfermedad por parte del profesorado constituye una de las principales barreras para una adecuada integración. Por ello, es necesario ofrecer a la comunidad educativa recursos formativos para facilitar la seguridad e integración física, social y emocional del niño.

Como en el hogar, la presencia de un niño/adolescente con diabetes en la escuela supone que se establezcan una serie de medidas especiales de atención. Es conveniente que el colegio adopte estrategias que garanticen su integración y para ello se requiere una estrecha coordinación entre todos los integrantes del entorno:

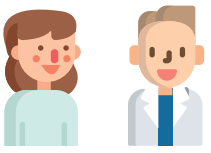
Todo alumno escolarizado debe recibir una educación de calidad adaptada a sus necesidades independientemente de sus condiciones físicas, sociales, personales.



Familia



Comunidad educativa (profesorado, alumnado y personal no docente)



Personal sanitario (Hospitalario y Atención primaria)



Entorno social (Asociaciones)

El abordaje efectivo, sistemático y precoz del entorno escolar debe constituir una prioridad desde el momento del diagnóstico de un niño con diabetes.

La comunicación de los padres/tutores y del equipo sanitario con el centro educativo debe ser fluida e iniciarse lo antes posible tras el diagnóstico, para dar tiempo a la preparación del colegio antes de la llegada del niño. Cuando existe una buena coordinación, se establece un ambiente seguro que facilita el adecuado control metabólico y la mejora en la calidad de vida, no solo del niño, si no de sus cuidadores principales.

CONTROL METABÓLICO EN EL COLEGIO. ADAPTACIÓN DEL ENTORNO ESCOLAR

El control metabólico en el colegio ha de ser riguroso, ya que ocupa muchas horas en la vida del niño. Por ello, debemos de prestar la importancia que requiere esta adaptación con todos los recursos disponibles. El logro de la adecuada integración en la escuela requiere de la adaptación de las normas del centro educativo a la nueva situación, teniendo en cuenta:

- Se les debe facilitar la monitorización de la glucemia (intersticial/capilar) y la ingesta de hidratos de carbono cuando lo necesiten, incluso durante el desarrollo de la clase.
- Ante una hipoglucemia lo prioritario es tratarla y confirmar que se haya corregido.
- Se les deberá permitir ir al cuarto de baño cuando sea necesario.
- El centro debe disponer de un lugar adecuado para conservación en frío del glucagón.
- Si el niño hace uso del comedor escolar, los padres deben recibir la planificación semanal del menú, para poder conocer las raciones de hidratos de carbono de las comidas y hacer el adecuado ajuste de insulina.
- Los niños con diabetes pueden realizar las mismas actividades escolares que sus compañeros, tanto intelectuales como deportivas o lúdicas, pero es importante planificarlas para evitar riesgos o situaciones excluyentes.
- Las excursiones fuera del colegio deben planificarse con tiempo suficiente para que sea posible una adecuada formación del personal acompañante.
- Se ha de asegurar la confidencialidad e intimidad del niño.
- Las clases de educación física deben ser programadas conociendo el grado de actividad que se va a desarrollar. Se debe monitorizar la glucemia antes del inicio de la actividad deportiva para ver si es necesario realizar algún ajuste en el tratamiento.
- Se debe facilitar una nueva oportunidad para realizar pruebas académicas, si en el momento de realizarlas existe una situación documentada de hiperglucemia o hipoglucemia que le impida llevarlas a cabo. Así mismo, se debe repetir la prueba ante una inasistencia justificada (intercurrencia o consulta sanitaria).
- El colegio ha de establecer los medios necesarios para que la eliminación del material utilizado (lancetas, agujas, etc.) se realice a través de contenedores al Centro de Salud.

El colegio ha de velar por la no discriminación del niño con diabetes, favoreciendo su plena integración en todas aquellas actividades que el centro educativo promueva.

El equipo sanitario tiene que estar en disposición de llevar a cabo la formación de los profesionales del centro escolar, además de la intervención realizada por los padres. La información ofrecida al colegio ha de ser simplificada y apoyada con documentos por escrito. Se ha de proporcionar a los miembros de la comunidad educativa seguridad jurídica y técnica en las actuaciones que desarrollen relacionadas con el niño/adolescente con diabetes.

El equipo sanitario facilitará el Plan individualizado de cada niño al centro educativo donde esté escolarizado con el consentimiento de la familia incluyendo:

- Plan de actuación en hipoglucemia.
- Autorización de administración de insulina y glucagón.
- Plan de actuación antes de realización de ejercicio.
- Plan de administración de insulina adaptado a las glucemias obtenidas antes de la comida (si hace uso del comedor escolar).

El equipo sanitario acordará con la comunidad educativa cómo se ayudará al niño a seguir su plan individualizado y cómo se facilitará la integración normalizada del niño, siguiendo lo estipulado en la organización de su Comunidad Autónoma.

ADHERENCIA TERAPÉUTICA Y AUTONOMÍA DEL NIÑO CON DIABETES EN EL COLEGIO

El entorno escolar puede facilitar la autonomía del menor, haciéndole partícipe de tareas de su autocuidado previamente iniciadas en el ámbito familiar.

- **Educación Infantil:** habitualmente el niño no es capaz de medirse la glucemia ni administrarse insulina. A partir de los 4 años de edad podría colaborar en la realización de glucemias. Los dispositivos de monitorización intersticial de glucosa hacen que esta participación pueda ser más precoz.
- **Educación Primaria:** el niño puede colaborar tanto en la realización de las glucemias como en la administración de insulina. A partir de los 10 años, muchos niños pueden hacerlo de forma autónoma, pero siempre con supervisión.
- **Educación Secundaria:** el adolescente es capaz de hacer las glucemias y administrarse la insulina. La supervisión del adulto podría ser recomendable, pero sólo sería necesaria en caso de emergencia.

La adolescencia es un periodo de fragilidad psicológica. La capacidad del colegio o instituto para detectar cambios de conducta de forma precoz es de gran utilidad en muchas ocasiones.

En el ámbito escolar, estamos llamados a la difícil tarea de mantener un equilibrio entre seguridad y autonomía. La sobreprotección en el colegio puede impactar negativamente en el niño con diabetes, incrementando la "autopercepción" y la "percepción por parte de sus compañeros", de enfermedad.

Debemos participar en el cuidado de la imagen de las personas con diabetes en las aulas: a través de la visualización del propio niño con diabetes de sí mismo y la de sus compañeros, que deben verle como una persona sin limitaciones físicas, intelectuales y emocionales. Solo a través de la adecuada formación del entorno, conseguiremos este hecho, que tendrá implicaciones positivas en el desarrollo integral del niño y en su futura integración social.

CAPÍTULO 9

DÍAS DE ENFERMEDAD

Los niños con diabetes bien controlada no tienen mayor riesgo de infecciones que el resto de los niños, pero la diabetes requiere un control metabólico más estrecho durante los procesos infecciosos para evitar las descompensaciones. Cuando se produce una enfermedad, aumenta la secreción de hormonas de estrés que son contrarias a la acción de la insulina, incrementándose las necesidades de insulina. A veces este cambio se manifiesta unos días antes de la enfermedad, lo cual se traduce en hiperglucemias inexplicables en el periodo de incubación y puede persistir hasta unos días después de que finalice la enfermedad.



CÓMO AFECTAN LAS DISTINTAS ENFERMEDADES A LA GLUCEMIA

- En muchas ocasiones hay enfermedades leves que no modifican los niveles de glucosa (infecciones virales banales sin fiebre alta).
- Las enfermedades que se acompañan de síntomas digestivos (náuseas, vómitos, diarrea, etc. pueden favorecer las hipoglucemias al impedir la ingesta o absorción adecuada de los alimentos.
- La mayoría de las infecciones comunes con fiebre favorecen la hiperglucemia, debido al incremento de los niveles de otras hormonas que conocemos como hormonas de estrés.

PRINCIPIOS GENERALES DE MANEJO DE LAS ENFERMEDADES INTERCURRENTES EN EL NIÑO CON DIABETES.

Siguiendo atentamente las pautas siguientes, la mayoría de las enfermedades pueden manejarse con éxito en casa.

1. **Tratamiento de la enfermedad de base:** Ha de hacerse igual que en un niño sin diabetes, siguiendo las indicaciones de su pediatra.
2. **Utilizar en lo posible medicamentos sin azúcar:** Comprimidos, cápsulas o jarabes sin sacarosa.
3. **Nunca omitir por completo la insulina:** Se deben ajustar las dosis de insulina a las necesidades cambiantes de los días de enfermedad, pero NUNCA suspender por completo su administración. Incluso en ayunas se precisa cierta cantidad de insulina para el metabolismo basal, y esta cantidad puede incrementar durante la enfermedad.



4. **Nutrición adecuada:** Favorecer la ingesta oral en lo posible. Si hay pérdida de apetito favorecer la ingesta con alimentos más digeribles o apetecibles, ricos en hidratos de carbono.
5. **Prevenir la deshidratación:** Se debe asegurar una hidratación adecuada por vía oral.
6. **Incrementar los controles glucémicos habituales y realizar determinación de cetonemia:** La realización de controles glucémicos frecuentes facilita el manejo óptimo durante los días de enfermedad. Puede ser preciso monitorizar la glucemia cada 3-4 horas, incluida la noche. El objetivo es mantener los niveles de glucemia entre 70-180 mg/dl y los niveles de cetonemia por debajo de 0,6 mMol/l.

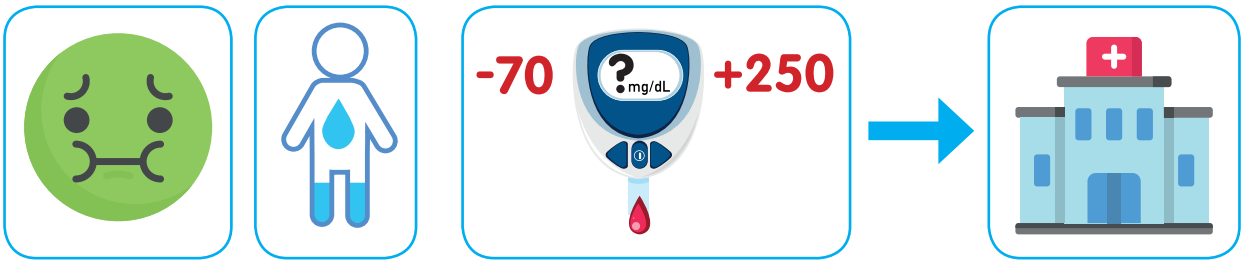


7. **Dosis extras de insulina:** Ante hiperglucemia mantenida se deben administrar dosis extras de análogos de insulina rápida cada 2-3 horas, hasta que los niveles de glucosa en sangre estén por debajo de 200 mg/dl y la cetonemia sea negativa. La dosis y frecuencia dependerá de la duración y niveles de la hiperglucemia y de la presencia o no de cetonemia.
8. **En infecciones con tendencia a hipoglucemia:** Administrar pequeñas cantidades de líquidos azucarados para mantener la tolerancia oral. Además, puede ser necesaria una reducción de la dosis de insulina (10-30%).

SEÑALES Y SÍNTOMAS QUE REQUIEREN ASISTENCIA MÉDICA

El niño deberá ser atendido de forma urgente en las circunstancias siguientes:

- Señales de deshidratación: boca o lengua seca, labios agrietados, ojos hundidos, piel rojiza seca, menos orina o pérdida de peso.
- Intolerancia oral completa: el niño vomita de forma repetida.
- Inicio de síntomas de cetoacidosis diabética: hiperglucemia mantenida con náuseas, dolor abdominal, vómitos, respiración rápida o somnolencia.
- Si el nivel de glucosa en sangre es mayor de 250 mg/dl y la cetonemia es elevada (> 1,5 mMol/l), a pesar de la administración de dosis suplementarias de insulina.
- Si el nivel de glucosa en sangre no puede mantenerse por encima de 70 mg/dl.
- Si existe cambio en el estado neurológico, confusión mental, disminución del nivel de conciencia, convulsiones.



USO DE MEDICAMENTOS

No hay ningún medicamento contraindicado en la diabetes. Algunos medicamentos contienen azúcar, sin embargo, el contenido en azúcar que contienen es bajo en general e influye de forma leve en los valores de glucemia. Por otro lado, existen fármacos que pueden aumentar los valores de glucosa en sangre, como son los corticoides (prednisona, prednisolona, etc.) que hacen que la insulina actúe con más dificultad. Dependiendo del tipo de corticoide, la dosis, o la vía de administración, el aumento de la glucemia será mayor o menor. Por ejemplo, los corticoides inhalados modifican poco los niveles de glucosa.



Consejos para la utilización de medicamentos:

- Administrar preferiblemente medicamentos en forma de cápsulas o comprimidos, que habitualmente tienen menos azúcar que los jarabes. Si se usan jarabes, elegir los que contengan edulcorantes en lugar de sacarosa.
- Es preferible administrar los medicamentos coincidiendo con una comida y una dosis de insulina, para controlar mejor la hiperglucemia que puedan ocasionar.
- Si se usan corticoides por vía sistémica, los controles de glucemia nos indicarán la dosis de insulina a administrar. Ante un tratamiento mantenido con corticoides puede ser necesario aumentar la insulina alrededor de un 20-30%.

HERIDAS

En el niño con diabetes las heridas cicatrizan con normalidad, por lo tanto, la limpieza y desinfección será la habitual.

INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS

Deben ponerse en contacto con su equipo diabetológico para que sepan que va a ser intervenido. Hay intervenciones quirúrgicas que se consideran menores, en las que sólo hay que tener cuidado o vigilancia por el ayuno que se establece, y otras que se consideran mayores, que se realizarán en el hospital y en las que pueden ser necesarios cambios en la pauta de administración de la insulina. La cirugía programada tanto menor como mayor debe hacerse preferentemente en la primera hora de la mañana.

VACUNAS

Los niños con diabetes deben recibir las mismas vacunas que el resto de los niños. Respecto a la vacuna de la gripe y antineumocócica, son recomendables, pero deben consultar siempre con su pediatra.



CAPÍTULO 10

OTRAS RECOMENDACIONES EN LA VIDA DEL NIÑO

Existen algunas recomendaciones de tipo general que son importantes en la vida de los niños/adolescentes con diabetes.



IDENTIFICACIÓN

Es recomendable que el niño y adolescente con diabetes lleve un carnet o algún elemento identificativo fácilmente visible, para poder facilitarle un tratamiento adecuado ante cualquier incidencia.



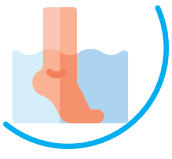
ASOCIACIÓN DE PERSONAS CON DIABETES

Son útiles para mejorar los aspectos sociales sobre la diabetes y luchar por los intereses comunes. Sirven para facilitar la comunicación entre niños y familias y también para para organizar actividades formativas y lúdicas (campamentos, excursiones, reuniones de fin de semana etc.).



HIGIENE GENERAL

Es necesaria la ducha diaria de todo niño y adolescente. Habitualmente el niño con diabetes no tendrá alteraciones en los pies, pero su cuidado debe enseñarse desde la infancia para prevenir los problemas en la vida adulta.



CUIDADOS DE LOS PIES

- Deben lavar y secar los pies de forma correcta, e hidratarlos diariamente.
- Las uñas de los pies deben cortarse siempre de manera recta.
- Se recomienda utilizar calcetines de algodón, lana o hilo, evitando fibras sintéticas.
- Los zapatos deben ser anchos, cómodos y transpirables.



HIGIENE DENTAL

Con frecuencia, los problemas en la dentadura son causa y/o consecuencia de mal control metabólico. Es necesario lavarse los dientes después de las comidas y hacer anualmente una revisión en el dentista. Las extracciones dentarias pueden y deben ser realizadas por su dentista habitual, sin ningún tipo de tratamiento especial.

CAPÍTULO 11

AHORA QUE TIENES DIABETES

COSAS QUE TE PUEDEN SUCEDER



Algunos cambios en tu vida

Cuando se tiene diabetes, algunas de las actividades que se realizan son completamente nuevas: Necesitas inyectarte insulina varias veces al día o llevar puesto un infusor (bomba); comprobar cómo está tu glucosa; llevar siempre contigo un poco de azúcar por si lo necesitas, etc. Son tareas que antes no hacías y, sin embargo, ahora son obligatorias.

Otras las hacías de una forma y ahora tiene que ser de otra: beber refrescos sin azúcar, fijarte muy bien en lo que comes, etc.

Además, debes aprender muchos conceptos nuevos. Y encima con nombres tan raros como "insulina", "páncreas", "glucosa", "hipoglucemia" …



¿Estás agobiado?

Es lógico que, al principio, todo esto te atosigue un poco, y puede que no entiendas por qué tienes que hacerlo. Sobre todo, porque no te encuentras mal, no tienes fiebre, no te duele nada…

En este libro te han explicado lo que te ocurre. Lo han escrito personas que saben de diabetes. En él encontrarás respuestas a muchas de tus preguntas. Te conviene hacerles caso.

Por mi parte, quisiera explicarte algo sobre lo que significa vivir con ella.



¿Tienes miedo?

Si tienes demasiado miedo a lo que pueda ocurrirte por la diabetes, será difícil que disfrutes de cualquier cosa que estés haciendo en ese momento. Tú cabeza estará ocupada por las preocupaciones.

Es verdad que, al principio todo es demasiado desconocido. Cuando se está aprendiendo a hacer algo nuevo, siempre da un poco de temor. Es normal.

Acuérdate cuando empezaste a andar en bici de dos ruedas. Igual también estabas asustado. Pero, si ya has aprendido, ¿te da el mismo miedo? ¡Seguro que no!

Con la diabetes pasa algo parecido. Antes de saber manejarla puede imponer. Pero una vez que aprendes, solo tienes que estar alerta.



Es fundamental empezar con buen pie

Igual que cuando aprendes a andar en bici, a leer, a nadar… Manejar la diabetes es cuestión de esforzarse un poco y de perder el miedo.

Cuando se está demasiado nervioso por hacer algo, todo sale peor, cuesta mucho más. Incluso a veces uno piensa que jamás podrá hacerlo.

Confía en los que te están enseñando (médicos, enfermeros, padres). Si ellos (que saben mucho) creen que puedes, ¿por qué vas a dudar tú?

¡Cambia el miedo por la práctica!



¡No renuncies a ningún sueño por tener diabetes!

En ocasiones uno piensa que, por culpa de la diabetes, ya no podrá hacer algo que quería hacer o ser algo que quería ser. ¡Eso no es así!

No tienes que preguntarte: Con diabetes, ¿podré hacer eso que quiero? En su lugar, pregúntale al que te ayuda con ella, ¿cómo tengo que cuidar mi diabetes para poder hacer eso que quiero?

Conozco a muchas personas que lo único que tienen en común es la diabetes. Tienen diferentes profesiones y actividades… Algunas personas son divertidas, otras más serias. Unas altas, otras bajas, delgadas, de ojos verdes, azules, marrones…

Se puede tener diabetes y aspirar a cualquier cosa. Tenerla no te impedirá hacer nada si sabes tratarla. Puede que, a veces, sea más difícil, pero no imposible.

Cuanto más sepas de ella, mejor podrás tomar medidas para que no te "estorbe".

Aprende todo lo que puedas sobre tu diabetes

Pero tendrás que tenerla en cuenta para hacer cualquier cosa

La diabetes te puede dar sustos si te olvidas de ella. Es peligroso para tu salud no prestarle la atención que necesita.



Como no te duele nada, es fácil que te olvides de ella. Debes estar alerta.

Por suerte tienes personas que te cuidan y cosas que te pueden ayudar (aparatos, insulina, zumos…).

No te olvides de que tienes diabetes

Vivir con diabetes es como correr en una carrera muy larga

Un buen corredor en lo primero que tiene que pensar es en cómo de larga es la carrera. Si consiste en ir hasta el final del patio y volver, desde que den la salida, correrá con todas sus fuerzas. Pero, si se trata de dar diez vueltas al patio, tendrá que ir más despacio.

La diabetes es como una carrera en la que hay que dar 100 vueltas al patio. No puedes correr al máximo desde el principio porque al final te cansarás. Hay que ir más despacio para poder llegar.



¿Por qué te digo esto?

No pretendas aprenderlo todo de golpe. Piensa que, a lo largo de la carrera, habrá momentos buenos y malos. Momentos en los que te sientas orgulloso de cómo lo estás haciendo y otros en los que te desanimes. Es lógico.

Te sugiero que, cuando te resulte difícil, lo comentes con tus padres o con los que te cuidan. Ellos saben que te puede pasar y saben cómo ayudarte en esos momentos.

Pide ayuda a los que te quieren

EN EL COLE



Es posible que tus compañeros sientan curiosidad

Tener diabetes es más común de lo que parece, pero no tanto como para que en tu colegio haya muchos que la tengan. Puede que uno o dos... Quizás estén en otros cursos y ni los conozcas.

Quiero decir que, posiblemente, tus compañeros sientan curiosidad por saber qué te ocurre. Qué es eso que te obliga a quehaceres tan poco corrientes como ponerte insulina, mirarte la glucosa, etc.

Al principio te preguntarán mucho y, además, todos tendrán las mismas dudas. Ten un poco de paciencia al contestar.

En cuanto se acostumbren a ver cómo te pinchas, dejarán de preguntar.



Puede que tengan ideas equivocadas sobre la diabetes

No siempre, pero a veces, hay niños/as que tienen ideas equivocadas sobre la diabetes.

El origen de esos errores suele ser el que quizás conozcan a otras personas que la tengan **(generalmente diabetes tipo 2, que no es como la tuya)**.

Para evitar malentendidos te sugiero que dejes muy claro, al menos estas tres cosas:



- La diabetes **no es contagiosa**. A ellos no les va a pasar nada por estar a tu lado ni por jugar contigo.
- **Puedes hacer lo mismo** que hacías antes de que te dijeran que la tienes.
- **No tienes que estar en cama ni te vas a morir.**

Tus compañeros de clase deben saber esas cosas para evitar que te traten de manera diferente.



No escondas tu diabetes

Algunos niños con diabetes prefieren pasar desapercibidos y evitar ser el centro de atención. Por eso se pinchan a escondidas y disimulan si tienen una hipoglucemia en medio de la clase.

No actúes así. El que sale perdiendo eres tú.

Es muy peligroso no solucionar una hipoglucemia y es un incordio tener que esconderse para mirarse la glucosa o ponerse insulina.

Si lo haces de forma natural, acabarán por acostumbrarse a verte y comprobarán que puedes hacer lo mismo que ellos a pesar de tener diabetes.

RESPUESTAS A PREGUNTAS QUE QUIZÁ TE ESTÉS HACIENDO

¿Por qué a mí?

Todavía no se sabe con seguridad por qué a unos niños les ocurre esto y a otros no. Lo que sí se sabe es que no tiene relación con la cantidad de cosas dulces que hayas podido comer antes de ahora.

Pero, si lo que te enfada, es el no poder comer chuches o el que tengas que pincharte tantas veces, se lo deberías comentar a tu médico. Quizás él pueda hacer algo.



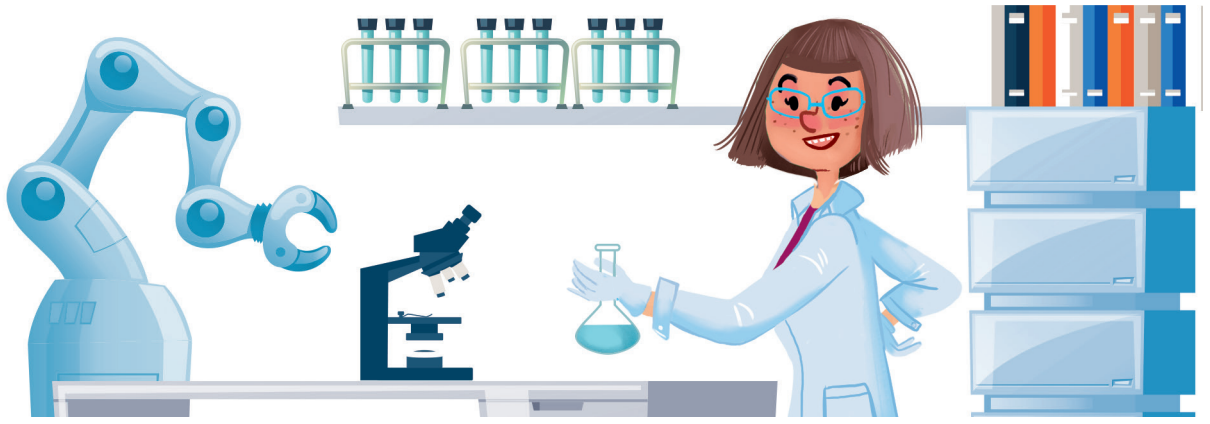
¿Cuándo me voy a curar?

Igual que no se sabe el origen, tampoco se conoce cómo curarla.

Sin embargo, créeme que hay muchas personas muy inteligentes que se dedican a investigar la manera de que nadie tenga diabetes.

Así que, ¿quién sabe?, a lo mejor algún día dan con la solución.

Eso sí, de momento debes cuidarte y aprender mucho sobre tu diabetes para que no te impida hacer nada de lo que te gusta.





SI ERES PADRE O MADRE

Cuando un menor padece una enfermedad crónica, son los padres o tutores legales quienes deben velar por su bienestar y proporcionarle la atención y los cuidados que precisa.

Ciertamente eso supone una presión extra y un intenso deseo de evitar tomar decisiones equivocadas.

En ocasiones, ocurre que ese afán puede generar en los padres determinadas conductas de sobreprotección que dificultarán la evolución adecuada del menor.

Ser garante de su desarrollo no es lo mismo que hacerlo todo por él. Si los padres se comportan de esa manera impedirán que su hijo/a se consolide como un ser autónomo.

Por **autonomía** se entiende la capacidad de la persona para actuar por sí misma y tomar decisiones adecuadas en su vida cotidiana.

Quizás algunos puedan confundir autonomía con obedecer sin protestar las órdenes que se le dan. Eso es docilidad. Autonomía implica realizar las tareas por propia iniciativa.

Otro término muy relacionado con lo comentado arriba es el de **responsabilidad**. Ser responsable implica tomar decisiones siendo consciente de estar haciéndolo y sopesando las consecuencias de las mismas.

La función como padre o madre no es la de hacerle todo, sino la de instruirle y acompañarle. Indicarle si está bien o mal hecho y ayudarle a reflexionar sobre los porqués. En última instancia se trata de servirles de ejemplo y guía.

Así pues, ten presente estas propuestas y estarás en el camino de lograr que tu hijo/a sea autónomo y responsable:

- Si lo puede hacer él/ella, no se lo hagas tú.
- Si no lo sabe hacer, enséñale cómo.
- Debes estar a su lado por si te necesita, pero la diabetes es suya.

Para terminar, quisiera mencionar una frase de Jorge Bucay:

"Nadie puede saber por ti, nadie puede crecer por ti (…) La existencia no admite representantes".

Mucha suerte.

CAPÍTULO 12

TESTIMONIO DE UNOS PADRES

El momento de la confirmación del diagnóstico de diabetes de nuestra hija fue un golpe emocional muy fuerte. No encontrábamos explicación a lo sucedido. Hasta la fecha pensábamos que la diabetes era una enfermedad genética y en nuestro caso no teníamos antecedentes cercanos.

El hecho de dejarla la primera noche sola en la UCI fue de las peores sensaciones. ¿Cómo explicarle a una niña de 5 años que sus padres no la pueden acompañar? Esa noche sin dormir, nos hicimos muchas preguntas: ¿Qué hemos hecho mal? ¿Por qué a ella? Todas esas preguntas nos las contestamos nosotros mismos al día siguiente al visitarla en la UCI: HAY COSAS PEORES.

Esa pequeña estancia en la UCI (en las primeras 24 horas), nos hizo ver que la diabetes no es de las peores cosas que te pueden suceder. La cura de humildad fue clara. No nos debemos quejar. En ese momento comprendimos que si nuestra hija nos veía animados y con esperanza, ella se iba a contagiar. Y así sucedió.

Durante la estancia en el hospital, todo fue aprender, con una sonrisa lo más "dulce" posible. Junto con nuestra hija, cada día aprendíamos algo nuevo, empezábamos a conocer el mundo de la diabetes. El tratamiento con insulina, los hidratos de carbono, las pautas…

Los días en el hospital siempre nos sentimos arropados por el equipo de endocrinas y educadoras. Te hacen sentir que estás dando pasos importantes en el aprendizaje. El ánimo y el apoyo que te dan ayudan a creer que vas a poder lograrlo. En la actualidad, sigue siendo igual.

"Porque si otros padres y madres lo han conseguido, por qué nosotros no". Y así es. Mi hija tiene una enfermedad crónica, pero no sentimos que sea una enferma. Y de eso te das cuenta día tras día.

Poco a poco, todo volvía a la normalidad. Nuestra rutina había cambiado. Se había introducido en ella un nuevo componente: la INSULINA. Esa "amiga" que a mi hija no le había acompañado durante un tiempo, volvía en forma de pinchazos. Y nada más y nada menos que 6 al día.

Nosotros como padres, comenzamos a vivir con un nuevo miedo, las hipoglucemias. Un miedo que según pasa el tiempo lo vas viviendo como algo normal y como algo que sucederá. Pero con el tiempo, aprendemos a convivir con ello y sobre todo a conocer que respuesta tenemos que dar.

Esos miedos se acrecientan por la noche. El realizar controles de glucemia de madrugada se vuelve una rutina. Los primeros meses, los controles te pueden llegar a obsesionar; pero con el tiempo te das cuenta de que es lo peor que puedes hacer.

Es una enfermedad que nos ha ayudado a toda la familia a tener mejores hábitos saludables y alimenticios, ya que la dieta y los hábitos de nuestra hija con diabetes, es la que debería llevar cualquier persona.

Desde que comenzamos con la diabetes se están dando muchos avances. Nuestra hija empezó con 6 pinchazos diarios. Lleva dos años con una bomba de insulina, que nos ha aportado una mejora muy importante en la calidad de vida, tanto para ella como para nosotros. Si a esto le añades los sistemas flash de monitorización de glucosa, la convivencia con la diabetes es más llevadera.

Nuestro primer consejo como padres es la aceptación de que nuestra hija tiene una enfermedad crónica, aunque eso NO nos haga verla ni sentirla como una enferma.

Con el paso del tiempo, después de 5 años conviviendo con la diabetes, nos hemos dado cuenta de que nuestra hija puede llevar una vida muy normal. El secreto para conseguir esto es: ser **METÓDICOS**. Nunca hay que olvidarse de que está ahí pero tampoco obsesionarse con ello.

SEGUNDA PARTE

Manejo avanzado de la diabetes mellitus tipo 1 en niños y adolescentes

CAPÍTULO 1

MONITORIZACIÓN CONTINUA DE LA GLUCOSA: UN PASO MÁS EN EL AUTOCONTROL

¿Qué es la monitorización continua de glucosa?

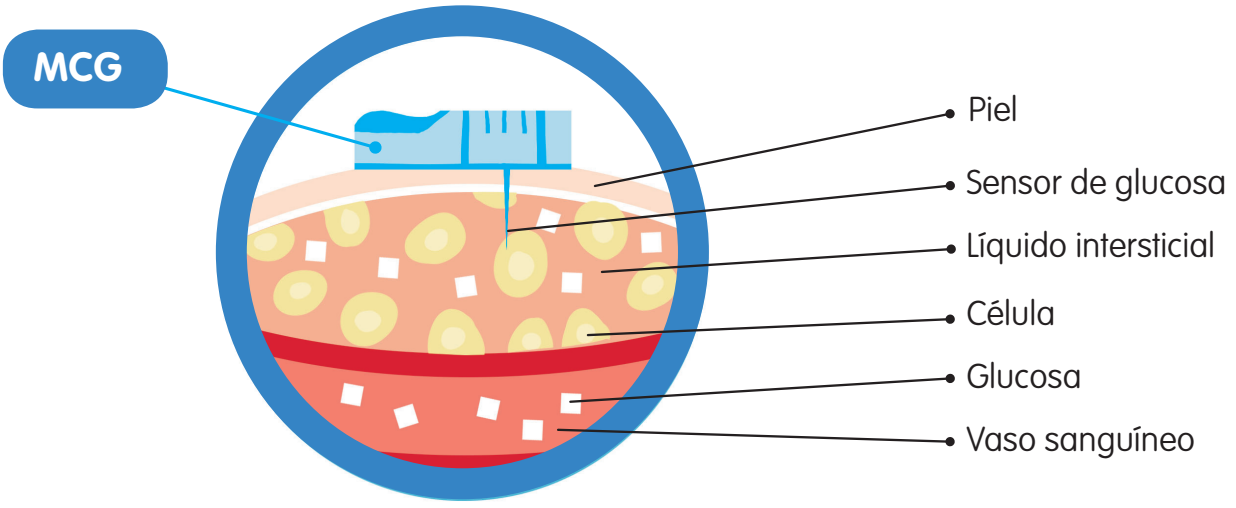
Los sistemas de monitorización continua de la glucosa (MCG) son dispositivos que permiten medir los niveles de **glucosa en el líquido intersticial subcutáneo**, suministrando información continua sobre las fluctuaciones de glucosa. Muestran información continua sobre el nivel de glucosa, permiten su medición cada 5 minutos, y ver su tendencia mediante flechas, que orientan sobre la dirección y la velocidad de cambio de glucosa. Además, algunos dispositivos de MCG disponen de la capacidad de programar alertas que advierten al usuario cuando los niveles de glucosa aumentan o disminuyen más allá de un umbral glucémico definido, que ha de ser individualizado para cada persona.

Se componen de un **sensor, un transmisor y un receptor**. **El sensor** es un filamento flexible que se inserta debajo de la piel en contacto con el tejido celular subcutáneo y tiene una vida media que varía entre 6 y 14 días. El **transmisor** envía la señal a un dispositivo **receptor** (monitor, bomba o aplicación del teléfono móvil) para informarnos de la lectura. Generalmente requieren un adhesivo colocado sobre el transmisor para evitar que este pueda desprenderse. El sensor puede colocarse en el abdomen, nalga o brazo según las recomendaciones del fabricante.

La medición de glucosa en sangre y en tejido intersticial no tienen necesariamente el mismo valor. Generalmente, cuando el nivel de glucosa en sangre se encuentra estable, los niveles de glucosa en sangre y en el líquido intersticial son similares. Sin embargo, cuando hay rápidas fluctuaciones en la glucosa sanguínea, las diferencias entre ambas medidas se incrementan. Fisiológicamente, hay una diferencia entre glucosa capilar y la glucosa intersticial, de manera que el nivel de glucosa en sangre se refleja más tarde en la intersticial con un promedio de 5-10 minutos. A este tiempo se le llama decalaje, desajuste o desfase de la glucosa y es la explicación de la diferencia entre ambas medidas cuando la glucemia está variando rápidamente. Este es el motivo por el cual algunos de los sistemas de MCG no están aceptados a día de hoy para la toma de decisiones en relación con el tratamiento.

RECUERDA

La monitorización continua de glucosa tiene un papel importante en el seguimiento de la diabetes. Existen diferencias importantes entre la monitorización continua de glucosa y la glucemia capilar. Por ello no podemos prescindir de esta última, sobre todo en momentos en que la glucemia pueda sufrir cambios bruscos, o en momentos en que los síntomas no sean concordantes con las cifras mostradas por el sistema de MCG.



INDICACIONES PARA SU USO

En general puede recomendarse la MCG en niños comprometidos con su tratamiento, capaces de comprender la influencia del buen control metabólico en la evolución de su enfermedad y de manejar estos dispositivos, que cumplan alguno de los siguientes requisitos:

- Presencia de hipoglucemias frecuentes o inadvertidas.
- Excesiva variabilidad glucémica.
- Mal control metabólico.
- Práctica de actividad física intensa o muy variable.
- Necesidad de realizar más de 10 controles diarios de glucemias capilares.

¿QUÉ TIPOS DE MEDICIÓN CONTINUA EXISTEN?

Actualmente podríamos clasificar los sistemas de MCG en dos grupos:

1 Sistemas de Monitorización Flash o Monitorización Intermitente de Glucosa.

El sistema de monitorización flash o intermitente de glucosa intersticial está formado por un sensor que se inserta en la parte posterior del brazo y un dispositivo de lectura. El dispositivo almacena la información obtenida por el sensor y permite obtener valores y tendencias de glucosa intersticial en cualquier momento, acercándolo al sensor, y el trazado de las últimas 8 horas de glucosa. No dispone de alarmas. Permite además una lectura retrospectiva de días, semanas y meses al descargar dichos dispositivos en un ordenador, información de mucha utilidad para la persona que los utiliza, así como para el equipo de diabetes que le atiende.

- **FreeStyle Libre (Abbott®)**: No necesita calibraciones porque viene calibrado de fábrica. Tiene una duración 14 días. Sólo está aprobado a partir de los 4 años de edad.

2 Sistemas de monitorización continua a tiempo real

Los sistemas de MCG en tiempo real aportan información de la glucemia en tiempo real, flechas de tendencia, gráficos de las últimas horas de monitorización e incluso pueden generar alarmas cuando los valores se sitúen fuera de objetivo, o cuando las subidas o bajadas de glucemias son muy bruscas. Algunos necesitan calibrarse 1-2 veces al día, aunque otros modelos más recientes no necesitan calibración. La duración de los sensores es variable entre los distintos dispositivos.

- **Dexcom G5 (Novalab®):** Fue el primer sistema de MCG aprobado en Europa y EE. UU. a partir de los 2 años de edad para tomar decisiones clínicas sin tener que confirmar con glucemias capilares. Precisa de dos calibraciones al día con glucemia capilar, y existe la flecha de tendencias y datos continuados durante los últimos 15 minutos. Tiene alarmas programables para avisar de tendencias ascendentes/descendentes y también de hipoglucemias e hiperglucemias. Permite enviar datos a dispositivos móviles. El sensor tiene una duración de 7 días.
- **Dexcom G6 (Novalab®):** Modelo similar al G5, pero no necesita calibraciones porque viene calibrado de fábrica. El sensor tiene una duración de 10 días. También está indicado a partir de los 2 años de edad.
- **Enlite, MiniMed 640G Sistema Integrado (Medtronic®)**: Sensor conectado a ISCI en el sistema integrado. Sus lecturas pueden verse a tiempo real en la pantalla de la bomba de insulina y además, sirven para detener de forma automática la infusión de insulina ante riesgo de hipoglucemia. El Sensor Enlite, al igual que los Dexcom, tiene alarmas programables. El sensor tiene una duración de 6-7 días. Está indicado a partir de los 2 años de edad.
- **Medtronic Guardian Connect (Medtronic®)**: La diferencia con el anterior es que envía los datos directamente a una aplicación en los dispositivos móviles. Útil para personas que no dispongan de bomba de insulina.
- **Eversense (Senseonics Inc-Roche Diabetes Care®):** Es un sistema de monitorización continua de glucosa implantable en tejido subcutáneo mediante incisión en la piel, que tiene una duración de 90 días (180 días en su versión XL) y actualmente no está indicado en niños. Dispone de un transmisor que envía los resultados a un smartphone que actúa como un receptor. El transmisor puede emitir alertas vibratorias si no está el móvil cerca, como hipoglucemia, hiperglucemia, falta de lecturas u otros eventos.

Las características específicas de cada dispositivo concreto se pueden consultar en su correspondiente ficha técnica.

Existe otro sistema menos utilizado que se llama Medidor Continuo de Glucemia Retrospectivo. Este sistema almacena la información obtenida por el sensor para su posterior análisis. Los datos de glucemia no pueden ser vistos por el paciente ni sus cuidadores. Son sistemas utilizados en consultas con fines diagnósticos y de modificación de tratamientos.

¿QUÉ VENTAJAS OFRECEN LOS SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA?

Ofrecen una gran ventaja al aportar una lectura continua de los valores de glucosa e informar por lo tanto de las tendencias de la glucosa y de su velocidad de cambio. Permiten manejar la diabetes no solo en base a las cifras de glucosa, sino también en base a las tendencias. Hoy en día, la mayoría de ellos no permiten sustituir por completo los controles de glucemia capilar, pero si disminuirlos conside-

rablemente y/o limitarlos a la toma de decisiones, añadiendo muchísima otra información. Es necesaria una adecuada formación en el manejo de los sensores para utilizarlos de forma efectiva. De este modo, cuando los padres de niños o los adolescentes con diabetes deciden utilizarlo es fundamental que contacten con sus equipos de diabetes para recibir la formación y el entrenamiento óptimos, para interpretar las lecturas y así sacarle el mejor rendimiento al sistema.

En algunos dispositivos, otra ventaja importante la constituyen las alarmas, que permiten avisar a la persona cuando el nivel de glucosa se aproxima a un determinado límite establecido de forma personalizada. Esta función puede por ejemplo despertar a una persona durante la noche y ayudar a la prevención de las hipoglucemias. Aunque como hemos dicho hay que preguntar a tu profesional sanitario cómo utilizarlas.

Los estudios realizados muestran mejoras sostenidas en la HbA1c y disminución del tiempo en hipoglucemia e hiperglucemia, siempre y cuando el sensor se utilice regularmente (al menos 6 días/semana) y durante un periodo de tiempo prolongado. Una de las claves para conseguir beneficio de los sistemas MCG es mirar los valores glucémicos y las tendencias con frecuencia, en torno a 10-20 veces al día.

Cuando tu equipo de diabetes te recomiende un sistema de MCG, debes aprender a utilizarlo. Te ayudará a manejar mejor tu diabetes.

Algunos de los cambios más frecuentes en el manejo terapéutico que suponen estos sistemas vienen de la mano de la visualización de la zona postprandial, permitiendo promover cambios, por ejemplo, en la composición de los desayunos (donde se originan las más elevadas zonas postprandiales) o poner el bolo de 10-30 minutos antes de la ingesta.

¿CÓMO PODEMOS ANALIZAR LOS DATOS PROPORCIONADOS POR UN MCG?

La utilización de los sistemas de monitorización continua de glucosa añade actualmente la posibilidad de valorar otros parámetros, como los porcentajes de tiempo en hipoglucemia, y en hiperglucemia, y el **tiempo en rango** (porcentaje del tiempo en que la glucemia permanece dentro de un rango fijado como objetivo, por ejemplo, entre 70 y 180 mg/dL.). También proporcionan datos sobre las variaciones de la glucemia. Estas medidas complementan a la HbA1c y permiten conocer mejor el grado de control de la diabetes.

Las flechas de tendencia muestran la dirección y velocidad del cambio de la glucosa y nos permiten anticiparnos a los acontecimientos. No debemos olvidar que se crean en base a la tendencia previa de los valores de glucosa. La tendencia ascendente indica niveles crecientes de glucosa y pueden sugerir la necesidad de insulina; las flechas de tendencia descendente indican niveles decrecientes de glucosa y pueden sugerir una necesidad de menos insulina, o posible ingesta de carbohidratos. Este cambio de valorar los niveles de glucosa de forma "puntual" a valorar las tendencias y así "anticipar" los niveles futuros de glucosa es esencial para usar la MCG de manera óptima.

Usando la MCG, no valores SÓLO la cifra de GLUCEMIA que ofrece el lector: SÚMALA al resto de información que te proporciona el aparato (FLECHAS DE TENDENCIA e HISTÓRICO).

En la siguiente Tabla vemos una estimación del significado de las Flechas de Tendencia en los diferentes dispositivos de MCG.

FLECHAS DE TENDENCIA	DEXCOM G5/G6	MEDTRONIC	EVERSENSE	FREESTYLE LIBRE
→	No cambia más de 1mg/dl/minuto		La glucosa sube o baja como máximo 1mg/dl/minuto	Glucosa cambiando lentamente (menos de 1mg/dl/minuto)
↘	Baja como mucho 2 mg/dl/minuto		Disminución de glucosa moderada (1-2 mg/dl/minuto)	Disminución de glucosa moderada (entre 1 y 2 mg/dl/minuto)
↓	Baja como mucho 3 mg/dl/minuto	La glucosa disminuye a una velocidad entre 1 y 2 mg/dl/minuto	Disminución rápida de glucosa (más de 2 mg/dl/minuto)	Glucosa disminuyendo rápidamente (más de 2 mg/dl/minuto)
↓↓	Baja por encima de 3 mg/dl/minuto	La glucosa disminuye a una velocidad entre 2 y 3 mg/dl/minuto		
↓↓↓		La glucosa disminuye a una velocidad de 3 mg/dl/minuto más		
↗	Sube como mucho 2 mg/dl/minuto		Aumento de glucosa moderada (1-2 mg/dl/minuto)	Aumento de glucosa moderada (entre 1-2 mg/dl/minuto)
↑	Sube como mucho 3 mg/dl/minuto	La glucosa aumenta a una velocidad entre 1 y 2 mg/dl/minuto	Aumento rápido de glucosa (más de 2 mg/dl/minuto)	Aumento rápido de glucosa (más de 2 mg/dl/minuto)
↑↑	Sube por encima de 3 mg/dl/minuto	La glucosa aumenta a una velocidad entre 2 y 3 mg/dl/minuto		
↑↑↑		La glucosa aumenta a una velocidad de 3 mg/dl/minuto o más.		

De forma general, se estiman los valores de la glucosa a los 30 minutos de la lectura actual utilizando las flechas de tendencia, que viene dada por las fluctuaciones previas a ese momento. Como resumen a la tabla anterior, una manera fácil de estimar la glucosa anticipada a los 30 minutos es usar los cálculos presentados a continuación.

FLECHAS DE TENDENCIA		
DEXCOM FREESTYLE LIBRE EVERSENSE	MEDTRONIC	GLUCOSA AJUSTADA A LOS 30 MINUTOS PARA VALORAR DOSIS
→		No ajustar
↗	↑	Valor actual + 50 mg/dl
↑	↑↑	Valor actual + 75 mg/dl
↑↑	↑↑↑	Valor actual + 100 mg/dl
↘	↓	Valor actual - 50 mg/dl
↓	↓↓	Valor actual - 75 mg/dl
↓↓	↓↓↓	Valor actual - 100 mg/dl

Con la descarga de datos se dispone de una gran cantidad de información, que debe ser compartida con el equipo sanitario y nos permite estudiar e identificar posibles problemas (olvido de bolos, correcciones excesivas de hipoglucemias y/o hiperglucemias, tiempo insuficiente de espera entre la dosis de insulina y el inicio de las comidas, comportamiento de la glucemia tras ciertos tipos de comidas o de ejercicio).

Debes evitar descargar los dispositivos únicamente cuando "toca consulta"

TOMA DE DECISIONES EN RELACIÓN CON LA MCG

Tu equipo sanitario te aconsejará sobre el momento en el que puedes empezar con este sistema de monitorización de la glucosa. Cada uno tiene ventajas y desventajas que debes conocer previamente, y tener en cuenta que a medida que la ciencia avanza habrá información nueva y sistemas nuevos.

Debes estar muy bien informado de cuál es el que mejor se adapta a tus condiciones de vida y estimar el gasto que supone para tu familia, así como estar informado de aquellos sistemas financiados en el SNS.

CONSEJOS Y CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

- Además de las flechas de tendencia, debes considerar otras muchas variables para calcular el ajuste de insulina: el ejercicio realizado antes o el que se realizará después de una dosis de insulina, el tipo de comida que se va a ingerir y el tiempo transcurrido desde la dosis anterior de insulina, por la posibilidad de que se sumen las acciones de ambas dosis con el consiguiente riesgo de hipoglucemia.
- Recuerda seguir las recomendaciones de tu equipo sanitario sobre el correcto manejo de la MCG, y sigue su consejo sobre el tiempo y la frecuencia de uso del receptor y la aplicación.
- En general, te recomendamos que aprendas con tu equipo sanitario cómo funciona el dispositivo que vas a utilizar. Si el dispositivo de MCG no muestra una lectura de glucosa del sensor, flecha de tendencia o muestra lecturas inconsistentes, debéis realizar siempre una valoración de la glucemia capilar.
- Debes aprender guiado por tu equipo sanitario a tener un plan para prevenir o tratar las hipoglucemias, y recordar que los efectos del tratamiento con carbohidratos de acción rápida pueden no verse en los valores de MCG antes de 15 minutos.
- Es recomendable corregir la glucosa alta entre comidas, pero hay que evitar la "suma" de dosis de insulina. Ver constantemente altos valores de glucosa puede conducir a la frustración e inclinación al bolo repetidamente. Por lo tanto, debes seguir las recomendaciones de tu equipo sanitario, sobre el tiempo de acción de la insulina de acción rápida que puede tardar hasta 90-120 minutos para alcanzar el pico de acción y puede durar entre 3-5 horas después de la última inyección. Acumular o sumar dosis de insulina representa un alto riesgo de hipoglucemia.

La Monitorización Continua de Glucosa ha demostrado reducir los tiempos en hiperglucemia y en hipoglucemia al proporcionar a los pacientes información en tiempo real sobre sus niveles de glucosa en sangre, la velocidad y la dirección de cambios de glucosa y disponer de alarmas. Los beneficios de la MCG se producen principalmente en las personas que usan de forma frecuente su dispositivo.

Es necesario un adecuado grado de formación en el manejo de los sensores para poder utilizarlos de una forma efectiva. Los equipos de diabetes deben proporcionar la formación y entrenamiento adecuado para conseguir el mejor rendimiento y la interpretación adecuada de las lecturas.

CAPÍTULO 2

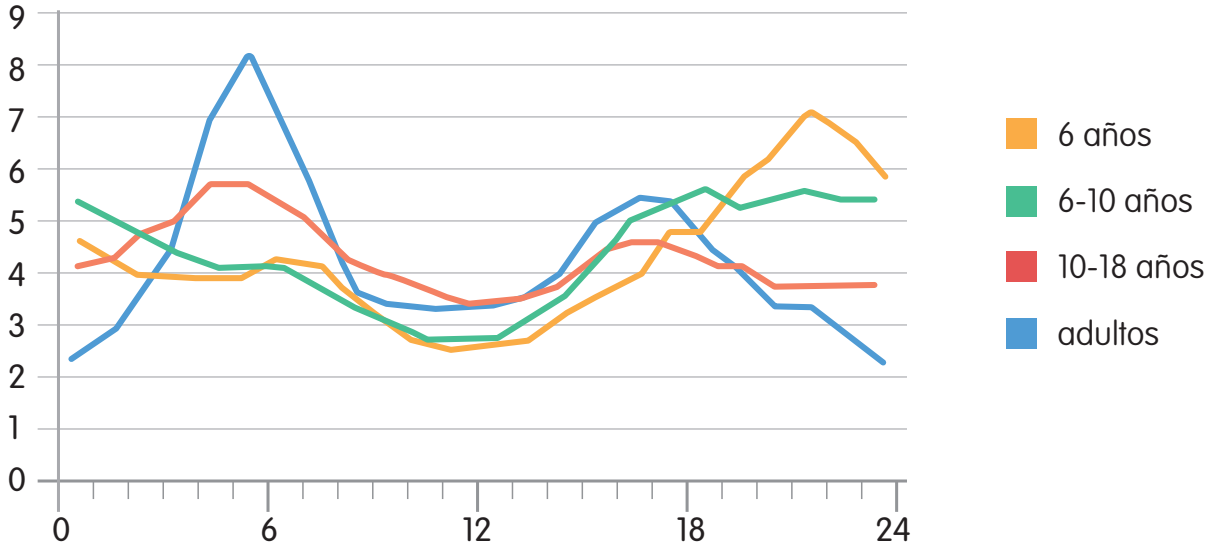
MANEJO AVANZADO DE LA INSULINOTERAPIA. TERAPIA CON INFUSIÓN SUBCUTÁNEA CONTINUA DE INSULINA (ISCI). SISTEMAS INTEGRADOS

La secreción de insulina por parte de las células beta del páncreas sigue un ritmo circadiano (esto significa que va cambiando a lo largo del día). La hormona de crecimiento, el cortisol, la adrenalina y las hormonas sexuales tienen un efecto contrario a la insulina. Por ello se precisa mayor secreción/administración de insulina en el momento del día en que estas hormonas están en plena acción. Las variaciones teóricas de secreción de insulina a lo largo del día son:

- **Fenómeno del atardecer:** es propio de la etapa de crecimiento, más intenso en el niño pequeño, por el cual se precisa mayor cantidad de insulina desde la puesta del sol hasta varias horas tras la cena. Parece vinculado a una mayor secreción de hormona de crecimiento en estas horas (ver línea amarilla de la figura a partir de las 17 horas).

- **Fenómeno antialba:** en niños pequeños la ausencia de secreción de hormonas puberales produce una disminución de necesidades de insulina en la segunda parte de la madrugada (líneas verde y amarilla de la figura).

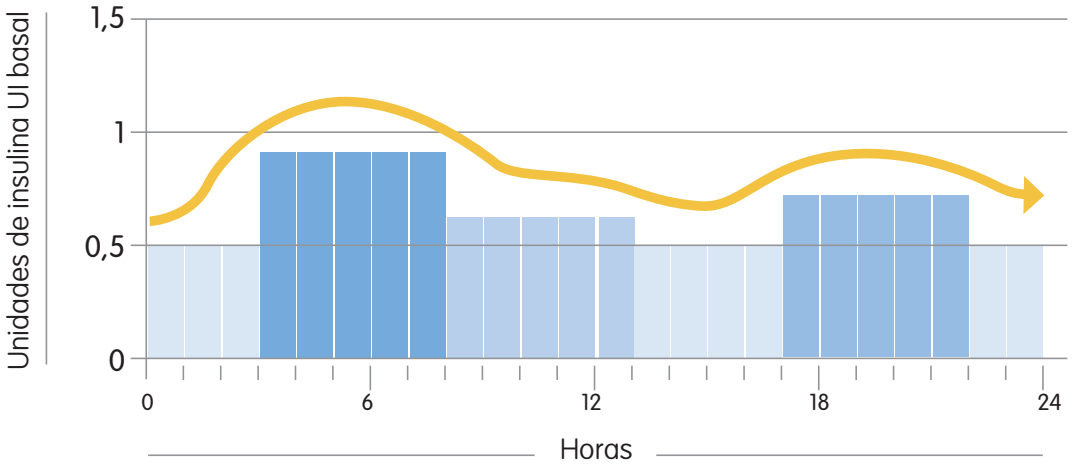
- **Fenómeno del alba:** el efecto hiperglucemiante secundario al aumento de cortisol y de hormonas sexuales a primera hora de la mañana producen el incremento de las necesidades de insulina en la segunda parte de la madrugada a partir de la pubertad (líneas roja y azul de la figura).



AJUSTE INICIAL DE TERAPIA

Las insulinas de acción basal no tienen un efecto de acción plano, van subiendo hasta una meseta de duración más o menos prolongada y tienen un descenso progresivo de su efecto. Para un mejor control de la variabilidad glucémica, se puede intentar hacer coincidir esta meseta con el momento de máximas necesidades de insulina y sin duda, ha de intentarse que no coincida con el momento de menor necesidad de acción.

En el tratamiento con ISCI se utilizan pequeñas dosis repartidas en fracciones horarias de un análogo de acción rápida, sin necesidad de administrar una insulina de acción lenta. Esto permite ajustar la tasa de infusión basal por tramos para cubrir las necesidades cambiantes en cada momento del día. Esta opción es una de las grandes mejoras de ISCI frente a MDI, pues permite personalizar el suministro horario con acción basal. Este programa se repite cada 24 horas y sobre él se puede actuar en cualquier momento, aumentando o reduciendo la insulina liberada.



El desajuste de los efectos de la basal en MDI es una de las causas más frecuentes de hipoglucemia con esta terapia.

De igual forma, la cantidad de insulina necesaria para disminuir un valor de hiperglucemia o para controlar la excursión glucémica tras la ingesta cambia a lo largo del día coincidiendo con los picos y valles de necesidades de basal.

Las necesidades diarias de insulina disminuyen por la práctica de **actividad física**, siendo necesario hacer ajustes de la misma como se detalla en el capítulo del ejercicio. En situación de **enfermedad** también puede ser necesario modificar la insulinoterapia como se detalla en capítulo correspondiente. Los días previos a la **menstruación** suele haber mayores necesidades de basal que en resto de los días del ciclo, con una disminución brusca el primer día de menstruación.

En el ajuste de la terapia con insulina ha de intentarse mantener mayor proporción de insulina administrada en bolo que en basal para disminuir el riesgo de producir hipoglucemias nocturnas o entre comidas.

El porcentaje bolo-basal ha de mantenerse en torno al 60/40 en pre y post puberales y alrededor del 50/50 en puberales.

AJUSTE DE BOLO

La utilidad de un bolo de insulina con análogo de acción rápida es doble: prevenir la hiperglucemia postprandial y corregir si existiera una hiperglucemia preprandial (bolo corrector). Por lo tanto, la dosis a administrar antes de una comida resulta de la suma de ambos aspectos.

1 Bolo preprandial

De forma fisiológica, en una persona sin diabetes, la célula beta pancreática liberará insulina en función de la glucosa que llega desde el intestino tras la digestión. Siempre que se coma se va a producir esta secreción de insulina. En el tratamiento sustitutivo de la diabetes mellitus tipo 1 hay que administrar insulina para cada una de las ingestas que se realicen. Sin ella, la tendencia a la hiperglucemia será inevitable.

Conocer la Relación Insulina/Carbohidratos (R UI/HC), conocida como **ratio,** permite ajustar la dosis de insulina con comidas de contenido variable en hidratos.

Ejemplo de cálculo de ratio: En una comida de medio día una niña toma habitualmente 5 raciones de hidratos de carbono totales y para evitar la hiperglucemia posterior precisa 2,5 UI de análogo de insulina rápida. Si dividimos dosis de insulina (2,5 UI) entre raciones que ingiere habitualmente (5 R. de HC) tenemos una ratio de 0,5 UI por ración. Si en lugar de 5 raciones sólo quiere tomar 3 raciones tendríamos que administrar: 3 R. HC x 0,5 UI/R. HC = 1,5 UI en bolo antes de tomar esas 3 raciones. De igual forma, si un día ha tomado sus 5 raciones pero se ha quedado con hambre y quiere tomar 2 R. de HC más, se podría administrar 1 UI para poder tomarlas y evitar una hiperglucemia posterior.

Esto puede resultar especialmente útil en niños pequeños con ingestas irregulares, en los que se puede administrar parte de la insulina para las raciones antes de iniciar la ingesta y el resto al finalizar, evitando así la hiperglucemia que se produciría si se administrase la insulina completa tras la ingesta.

El correcto funcionamiento de este bolo lo observaremos en las glucemias de 2-3 horas tras la ingesta, que nos permiten ir ajustándolo. No hay ninguna regla fija que nos permita calcular de antemano esta relación para cada una de las comidas, aunque en general suele precisarse mayor ratio R. UI/R. HC en desayuno, después en merienda, después cena, y menor en comida y media mañana

Pero en el ajuste del bolo de la comida no sólo se ha de tener en cuenta las raciones, también influye la **carga glucémica de la comida**, que permite ajustar el TIEMPO de espera entre la administración de la insulina y el inicio de la comida. Si partimos de una glucemia normal, si la carga glucémica de la comida es alta, precisaremos de mayor anticipación en la administración de la insulina que si la carga glucémica es media o baja. Por este motivo es frecuente que el tiempo previo de administración de la insulina en desayuno y merienda, tenga que ser mayor que en comida y cena.

RECUERDA

Para calcular el bolo preprandial:

Utiliza la relación unidades de insulina/raciones de hidratos de carbono (ratio insulina/hidratos de carbono).

2 Bolo corrector: factor de sensibilidad

Para el ajuste de la dosis de insulina antes de una comida y de las dosis correctoras tenemos que utilizar, además de la ratio insulina/Hidratos de Carbono, el factor o índice de sensibilidad.

El Índice de Sensibilidad (IS), Factor de Sensibilidad a la Insulina (FSI) o Factor de Corrección se define como la cantidad de glucemia (mg/dl) que se consigue reducir al administrar 1 UI de análogo de insulina de acción rápida. Es decir, nos indica el descenso de la glucemia que podemos esperar por cada unidad de insulina que administremos.

Se calcula teóricamente en base a una fórmula que tiene por numerador una cifra variable (entre 1600 y 3500), que depende de la edad, estadio puberal y sensibilidad a la insulina, y por denominador el número total de UI/día de insulina que necesita esa persona. Es necesario adaptarlo a cada niño y a cada momento, de acuerdo con lo acordado con el equipo sanitario.

El índice de sensibilidad se utiliza para calcular la insulina necesaria para corregir una hiperglucemia:

Unidades de Insulina para corrección= [(glucemia real - valor de glucemia ideal)/(IS)].

Ejemplo: un factor de corrección de 50 significa que si tengo 250 mg/dl y quiero corregir hasta 100 mg/dl debo inyectarme 3 Unidades de Insulina.

(250-100)/50 = 150/50= 3 UI

RECUERDA

Bolo corrector: de utilidad en una situación de hiperglucemia antes de una comida, y también en el caso de una hiperglucemia importante cuando no hay una ingesta prevista.

3 Diferentes tipos de bolo

Una de las características de la terapia con ISCI es que nos permite administrar el bolo a diferente velocidad y distribuido en el tiempo. Esto sirve para ajustarlo de forma más óptima a la llegada de azúcares y otros principios digestivos a sangre. De esta forma, podemos administrar:

Bolo normal: es el equivalente al administrado con una pluma y tendrá el efecto del de la propia insulina administrada, con su retardo de inicio de acción, su pico máximo y su duración. Es el más empleado para ingestas de hidratos de absorción más o menos rápida.

Bolo extendido (onda cuadrada o ampliado): nos permite administrar una cantidad de insulina durante un tiempo determinado, es decir las unidades del bolo se distribuyen a lo largo del tiempo deseado. Permite metabolizar alimentos más ricos en fibra y de digestión más lenta, como las legumbres. El suministro de insulina se distribuye en el tiempo que se decida para los hidratos de este tipo que se ingieran, evitando la hipoglucemia inmediata que ocurriría si se administra un bolo normal y cubriendo la llegada tardía de azúcares a sangre. Como ejemplo, para una comida con legumbre, sin otro hidrato de absorción más rápida, se administraría un bolo para las raciones en 2 horas. Esto significa que a lo largo de este tiempo se iría liberando la dosis de insulina calculada para esas raciones, en lugar de liberar el bolo en pocos segundos. Esto permite modular su efecto.

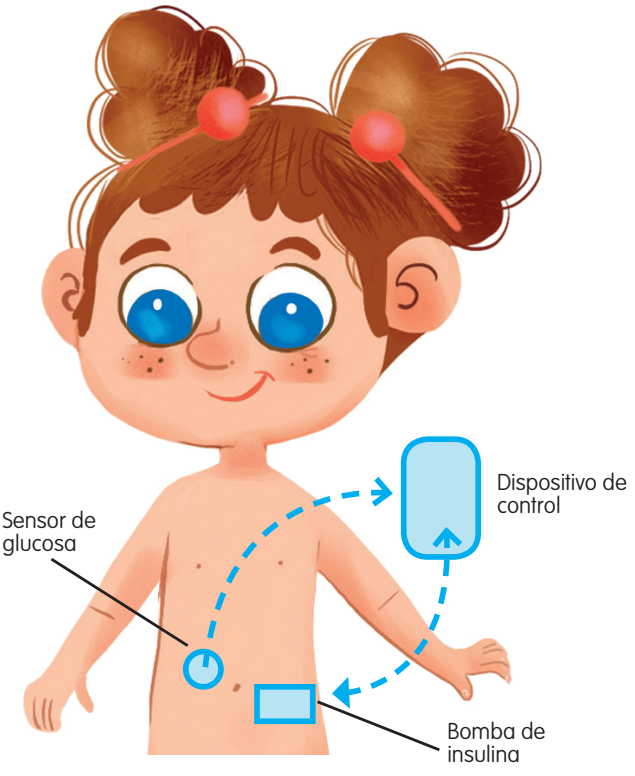
Bolo dual o multionda en ISCI: resulta de una combinación de los dos previos. Es decir, hay una parte que se libera de forma inmediata en bolo normal y otra parte que se libera en el tiempo que se quiera programar. Esto es especialmente útil cuando se ingieren comidas complejas, con raciones de hidratos de carbono, pero también con grasas y proteínas, que se pueden contabilizar también para un mejor control de la glucemia posterior a la ingesta (como se explica más detalladamente en el capítulo de alimentación avanzada) La insulina necesaria para este tipo de alimentos ha de distribuirse entre 3 y 5 horas tras la ingesta. Esto únicamente puede programarse en usuarios de ISCI, con un bolo extendido en el tiempo. Comenta el ajuste de este tipo de bolo con tu equipo de diabetes.

SISTEMAS DE SUSPENSIÓN DE BASAL EN PREDICCIÓN DE HIPOGLUCEMIA (ISCI – MCG)

Los sistemas con respuesta ante la predicción de hipoglucemia constan de un sistema ISCI conectado a un sistema de monitorización continua de glucosa intersticial, con la posibilidad automatizada de suspensión de la infusión de insulina si el descenso de glucosa puede terminar por debajo de un objetivo fijado. Una vez que se recuperan los niveles de glucosa normales, se reanuda la infusión de insulina.

En caso de no poder evitar el alcance del límite marcado, emitirá una alerta. El usuario, cuando responde a la alerta del sistema por tendencia a la baja, ha de tener en cuenta la insulina activa en ese momento, pues de no quedar insulina activa del último bolo administrado, con la ingesta de muy poca cantidad de hidratos suele ser suficiente para conseguir remontar los valores de glucemia, en caso de que la suspensión de la basal no haya sido suficiente. Estos sistemas permiten de igual forma fijar alertas de glucosa alta en varios tramos a lo largo del día.

Estos sistemas se utilizan cuando el equipo diabetológico claramente ha identificado que ese niño o adolescente con diabetes es un candidato adecuado.



SISTEMAS DE ASA CERRADA

Los sistemas de asa cerrada vinculan la monitorización continua de glucosa y una bomba de insulina a un microprocesador que utiliza un algoritmo matemático para ajustar la velocidad de infusión de insulina. El microprocesador reemplaza la toma de decisiones humanas, realiza más ajustes de los que realizaría una persona y reduce el estrés asociado a esa continua toma de decisiones.

Aunque el control de la infusión basal es automático, el control de los bolos para las comidas debe todavía realizarlo el propio usuario, accionando la bomba de forma manual. Esta acción por parte del usuario/cuidador es necesaria para poder compensar el retraso en la absorción subcutánea y la acción de los análogos de insulina.

El uso de estos sistemas debe estar precedido de una valoración clínica que sopese las condiciones particulares de la persona con diabetes que es candidata a utilizarlo.

CAPÍTULO 3

AJUSTES DE LA ALIMENTACIÓN EN DIABETES. SITUACIONES ESPECIALES

Una alimentación saludable con una proporción adecuada de nutrientes y una insulinización adecuada es fundamental para conseguir un buen control glucémico. Para mejorar dicho control es preciso conocer conceptos como índice glucémico, ratio insulina/hidratos de carbono y unidad grasa/proteína, y aprender a leer las etiquetas de los alimentos.

ÍNDICE GLUCÉMICO

El efecto que tienen los distintos hidratos de carbono presentes en diversos alimentos sobre la elevación de la glucemia después de la ingesta (glucemia postprandial) es lo que se conoce como índice glucémico (IG). Por ello, dos alimentos, aunque lleven la misma cantidad de hidratos de carbono, pueden no elevar igualmente la glucemia. Existen diversos factores que influyen en el índice glucémico:

- **Tipo de carbohidratos:** los simples/rápidos tienen un mayor IG y los complejos/lentos menor.
- **Composición del alimento:** la presencia de grasa y/o fibra disminuye el IG.
- **Preparación culinaria de los alimentos:** cuánto más cocidos y triturados estén, mayor es su índice glucémico
- **Nivel de glucemia en el momento de la ingesta:** con glucemias altas la misma cantidad de alimento presenta un mayor índice glucémico.

Los alimentos con índice glucémico más bajo son los más aconsejables (legumbres, verduras, pastas). Sin embargo, otros de mayor índice glucémico (pan blanco, arroz, patata, cereales) también pueden tomarse de forma controlada.

La fruta según se tome en zumo, pelada o con piel va a tener distinto índice glucémico. El más alto será el del zumo y el más bajo el de la fruta con piel por su contenido en fibra.

Aunque el conocimiento del índice glucémico de un determinado hidrato de carbono es importante, hay que tener en cuenta que las comidas que se realizan están compuestas además por grasas, proteínas y fibra, que influyen en la absorción del carbohidrato, modificando por tanto la carga glucémica de esa ingesta. Además, hay otros factores que pueden modificar el índice glucémico, como el tiempo de espera tras la inyección de insulina, la glucemia y el ejercicio previos, y el tipo de preparación de los alimentos. Es recomendable lavar el arroz y el almidón de la pasta y consumir alimentos enteros en lugar de triturados.

ETIQUETADO DE ALIMENTOS

Es importante saber leer las etiquetas de información nutricional de los alimentos para conocer su contenido total en hidratos de carbono y no sólo de su contenido en azúcar. También nos fijaremos en el aporte de calorías y en la cantidad y tipo de grasas. Además, los azúcares de los hidratos de carbono no deben exceder el 10% de la ingesta diaria.

Ejemplo: Caja de cereales



INFORMACIÓN NUTRICIONAL		Por 100 gr.	Por ración de 30 gr.
Valor energético	KJ	1580	474
	Kcal	372	112
Proteínas	g.	7	7
Hidratos de carbono	Total (g.)	84	25,5
	Azúcar (g.)	8	2,5
	Almidón (g.)	76	23
Grasas	Total (g.)	0,9	Trazas

Para calcular la cantidad de alimento que contiene una ración haremos una regla de tres:

En 100 g de alimento.....84 g de hidrato de carbono

X g de alimento.....10 g de hidrato de carbono = 1 ración

En este ejemplo: **100x10**/84g= 11,9 g es una ración

La fórmula 1000/contenido en HC en 100 g nos dará la cantidad de alimento que contiene una ración.

UNIDAD GRASA-PROTEÍNA (UGP)

Hasta hace poco se pensaba que los alimentos que sólo contienen grasas y/o proteínas no era necesario cuantificarlos, y que se podían tomar entre comidas sin necesidad de administrar insulina. Sin embargo, se ha observado que las ingestas ricas en grasas y proteínas aumentan los niveles de glucemia 3-6 horas después. Las grasas y proteínas enlentecen la digestión de los alimentos, por lo que también puede haber menor aumento de la glucosa post-ingesta en las primeras 1-2 horas.

Ahora se estima que cada 150 kcal en forma de grasa o proteína precisan de la misma cantidad de insulina que 1 ración de hidratos de carbono. A esa cantidad de alimento que aporta estas kcal se conoce como Unidad Grasa-Proteína (UGP). La diferencia con el hidrato de carbono es que no precisa la administración de insulina antes de ingerirlo. Es deseable que la insulina realice su acción a partir de las 2 horas de haberla consumido. Por tanto, no se debe sumar directamente las Unidades Grasa-Proteína al bolo de insulina de antes de comer, pero si tenemos que considerarlo para añadir insulina adicional a la dosis de insulina preprandial. Para poder ajustar la insulina tenemos dos opciones:

- En caso de pautas de múltiples dosis, poner un bolo extra a las 2-3 horas de la ingesta.
- En portadores de bombas de insulina, utilizar un bolus dual (ver capítulo de terapia con ISCI).

¿CÓMO AJUSTAR LA DOSIS DE INSULINA CON UGP?

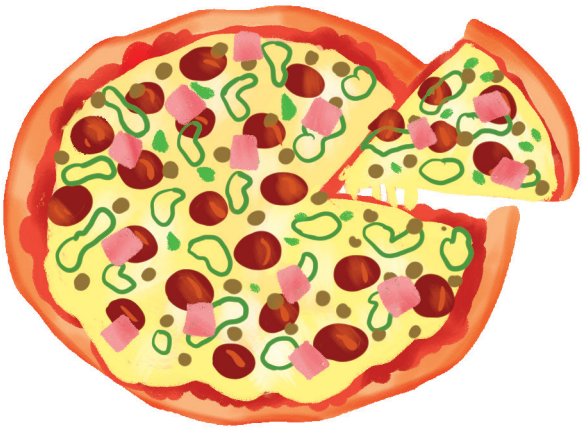
1º El cálculo se basa en la ratio UI/Ración de carbohidrato

2º Calcular las UGP ingeridas, recordando que 1g grasa =9kcal y 1g proteína =4kcal

3º Multiplicar el número de UGP de esa comida por la ratio obteniéndose las unidades de insulina necesaria para las UGP que vas a comer.

4º Sumando la insulina que has calculado para las UGP a la insulina necesaria para las raciones se obtendrá la dosis total de insulina para esa comida.

Ejemplo: PIZZA



INFORMACIÓN NUTRICIONAL	Por 100 g.	Por 300 g. de pizza (envase completo)
Proteínas	12 g.	36 g.
Grasas	11,8 g.	35,4 g.
Hidratos de carbono -Azúcares	26 g. 3,7 g.	78 g.

- Partimos de una persona que tiene una ratio será de 1UI insulina por cada ración de HC
- Cálculo de UGP para la pizza completa:

  Proteínas: 36g x 4kcal= 144Kcal. Si 1 UGP son 150Kcal: hay 0,9 UGP de proteínas.

  Grasas: 35,4g x 9kcal=318,6kcal. Si 1 UGP son 150kcal: hay 2,3 UGP de grasas.

  Total de UGP: 0,9+2,3=3,2 UGP. Como la ratio es 1: 3,28x1=3,2 UI
- Hidratos de carbono 78 g = 7,8 Raciones. Como la ratio es de 1, serán necesarias 7,8UI.
- Dosis total de insulina para HC + UGP= 7,8 + 3,2=11 UI

Se podría repartir 7,8UI en un primer bolo y 3,2 más tarde. Si se emplea bomba de insulina, se puede programar un bolus 1º de 7,8UI y un 2º bolus ampliado de 3,2UI a pasar en las siguientes horas.

ALIMENTACIÓN EN EL LACTANTE



Los lactantes tienen un apetito variable, pero a pesar de ello se ha de intentar establecer un horario de comidas regular, administrando la insulina antes de las ingestas. Es recomendable que participen en la comida familiar y adquieran unos hábitos de alimentación saludables desde una edad temprana, evitando en lo posible los triturados y los picoteos. En muchos casos la terapia con bomba de insulina es la mejor opción para estos pequeños.



ALIMENTACIÓN EN LA ENFERMEDAD CELIACA



La enfermedad celiaca es más común en personas con diabetes que en la población general. En estos casos se ha de mantener la proporción de carbohidratos en la dieta, sustituyendo los cereales con gluten (trigo, centeno, cebada y avena) por maíz y arroz, y por otros carbohidratos sin gluten como la patata o la tapioca. Los alimentos envasados deben llevar la etiqueta de alimento sin gluten controlado por FACE (Federación de Asociaciones de Celiacos en España).

Las recomendaciones acerca del consumo de proteínas, grasas, vitaminas y minerales son las mismas que para las personas sin enfermedad celiaca.

DIETAS BAJAS EN CARBOHIDRATOS



En la infancia y adolescencia no se recomiendan dietas que contengan menos del 40% del aporte calórico en hidratos de carbono. En el caso de disminuir los hidratos se aumentarán las proteínas al 25% o las grasas al 40%, siendo éstas mono o poliinsaturadas. El equipo diabetológico supervisará la dieta para que sea adecuada a las necesidades de cada niño o adolescente.

CAPÍTULO 4

MANEJO AVANZADO DE LAS HIPOGLUCEMIAS

La hipoglucemia es una de las complicaciones más frecuentes entre los pacientes con diabetes. La educación en diabetes es fundamental para poder evitar hipoglucemias y, si ocurren, saber reconocerlas y tratarlas de forma rápida y efectiva.

Se define hipoglucemia en la población general cuando los niveles de glucemia son menores de 55 mg/dl. En el caso de las personas con diabetes, hablamos de hipoglucemia cuando los niveles de glucemia son iguales o inferiores a 70 mg/dl. Esta diferencia de umbral es debida a que en una persona sin diabetes, cuando la glucemia empieza a disminuir y se acerca al límite inferior de la normalidad, su páncreas reduce la liberación de insulina y evita un descenso mayor. En el caso de una persona con diabetes, si tiene una dosis de insulina administrada previamente, esta dosis va a seguir actuando hasta que finalice la duración de su acción, independientemente de los niveles de glucemia; por eso se utiliza un límite superior "de seguridad" para empezar a tratar y así evitar una situación de mayor riesgo.

En diabetes se distinguen 3 categorías de hipoglucemia:

NIVEL	CRITERIO GLUCÉMICO	DESCRIPCIÓN
Hipoglucemia leve (1) Valor de alerta	70-55 mg/dl	Nivel suficientemente bajo para tratamiento, aún sin síntomas
Hipoglucemia moderada (2) Clínicamente significativa	≤54 md/dl	Nivel suficientemente bajo con posibles implicaciones médicas
Hipoglucemia grave (3) Complicación aguda	Sin especificar umbral	Hipoglucemia asociada a alteración neurológica grave*

*Pérdida del nivel de conciencia, convulsión, coma.

A veces puede haber episodios de hipoglucemia inadvertida o desapercibida en los que los valores de glucemia son bajos pero el paciente no nota ninguna sintomatología. Ésta es una situación de riesgo. Otras veces, las personas con diabetes pueden notar síntomas de hipoglucemia con niveles >70 mg/dl, lo que puede ser debido a que esté ocurriendo un descenso rápido de glucemia. También podría ocurrir en pacientes que de forma continuada están en hiperglucemia; estos pacientes, con valores de glucemia en torno a 90-100 mg/dl pueden sentir síntomas de hipoglucemia pues su cuerpo está "habituado" a valores muy superiores y toleran mal valores en el límite bajo de la normalidad.

En la actualidad, el número de episodios de hipoglucemia grave ha descendido gracias a las nuevas insulinas y a los avances tecnológicos.

¿POR QUÉ SE PRODUCE UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? CAUSAS

Además de las causas mencionadas en la parte básica debemos de tener en cuenta otras situaciones o factores que van a aumentar el riesgo de desarrollar episodios de hipoglucemia, destacando:



Baja edad (menores de 6 años).



Cambios de rutinas (horarios, comidas, ejercicio, etc.).



Historia previa de hipoglucemias (asintomáticas y/o graves).



Defectos en hormonas que ayudan a la resolución (diabetes de larga evolución).



Otras enfermedades asociadas no conocidas o no bien controladas (Enfermedad Celiaca, enfermedad de Addison).



Alto nivel de concentración en una actividad (juegos, deporte).



Consumo previo de alcohol.

Merecen un especial cuidado los niños de menor edad: son muy sensibles a pequeñas dosis de insulina y, en la mayoría de los casos, no son capaces de reconocer los síntomas de hipoglucemia ni avisar de los mismos a sus cuidadores. Este hecho dificulta la actuación en la prevención y/o tratamiento.

En las revisiones de seguimiento que harán con su equipo diabetológico, se realizará la descarga del aparato con el que hace las glucemias capilares y/o sensor de monitorización continua de glucosa. Al analizar los datos, se tendrá en cuenta la frecuencia de episodios de hipoglucemia. El objetivo es que haya los menos posibles, y NO MÁS DEL 10% del total de los controles. La presencia de hipoglucemias frecuentes, aunque sean leves, aumenta el riesgo de que ocurran episodios de hipoglucemia grave y/o inadvertida. El cuerpo "se habitúa" a estar en valores de glucemia "justos" y tarda más en detectar la situación de riesgo.

No es extraño que cuando una persona con diabetes está muy concentrado y/o entretenida en una actividad (ej. videojuegos o práctica de deporte) no note los síntomas hasta que el nivel de glucemia sea más bajo.

¿QUÉ OCURRE DURANTE UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? SÍNTOMAS

Los datos clínicos que manifiestan las personas con diabetes durante el episodio de hipoglucemia se deben interpretar como señales de alarma. Es una situación que hay que tratar con urgencia.

De forma automática, el organismo va a poner en marcha mecanismos de defensa para resolver el problema y volver a funcionar correctamente. Así, se liberarán hormonas a distintos niveles como glucagón –páncreas–, catecolaminas y cortisol –glándulas suprarrenales– y hormona de crecimiento –cerebro–, entre otras, que van a facilitar la salida de glucosa desde los lugares de reserva a la sangre. A su vez, estas hormonas serán responsables de parte de los signos y síntomas que aparecen durante la hipoglucemia.



Signos/síntomas autonómicos: sudor, palpitaciones, temblores, palidez.



Signos/síntomas neuroglucopénicos: confusión, menor concentración y comprensión, alteraciones visuales, problemas memoria a corto plazo, dificultad para escuchar y hablar, mareo, pérdida de conciencia, convulsión (fallecimiento en situación extrema).



Signos/síntomas del comportamiento: irritabilidad, agitación, pesadillas, despertares nocturnos, cansancio, llanto inconsolable.



Signos/síntomas no específicos: hambre, dolor de cabeza, náuseas.

En pacientes con episodios frecuentes de hipoglucemia los síntomas iniciales de alarma pueden no estar presentes, lo que supone una situación de mayor riesgo.

¿CÓMO RESOLVER UN EPISODIO DE HIPOGLUCEMIA? TRATAMIENTO

El objetivo es siempre resolver la hipoglucemia de forma rápida y segura, pues es una situación de riesgo vital, pero sin olvidar actuar con calma.

En esta parte avanzada, añadimos nuevas ideas en cado uno de los pasos descritos inicialmente para la resolución de la hipoglucemia.

1.- RECONOCIMIENTO/DETECCIÓN DEL EPISODIO DE FORMA PRECOZ

Incluso más importante que la detección precoz de un episodio de hipoglucemia, es su prevención. Las hipoglucemias frecuentes pueden producir alteraciones en el desarrollo neurológico y a nivel vascular. Por ello es muy importante conocer las causas y factores de riesgo asociados a los episodios de hipoglucemia y modificar la pauta de tratamiento según cada situación, fundamentalmente reduciendo el aporte de insulina.

En niños en tratamiento con múltiples dosis de insulina, las nuevas plumas de insulina de acción rápida de 0,5 unidades permiten reducir la dosis con un ajuste más preciso. Igualmente, con las insulinas basales de duración menor a 24 horas, se pueden hacer ajustes sólo para la noche o el día, en función de las necesidades del paciente.

Los usuarios de bomba de insulina tienen también posibilidad de reducir los bolos, incluso en muy pequeñas dosis. Y en relación con la insulina basal, pueden poner tramos temporales para que pase una menor cantidad de insulina, en cualquier momento del día y con una duración variable en función de las necesidades.

Las personas que usan sistemas de monitorización continua de glucosa pueden actuar incluso antes de llegar a la hipoglucemia, al ver la información de las tendencias, con ayuda o no de alarmas. En aquellos en tratamiento con sistema integrado será la propia bomba la que suspenda de forma automática y temporal la infusión de insulina, con el objetivo de evitar la hipoglucemia.



Más importante que la detección de un episodio de hipoglucemia es su prevención, teniendo una actitud proactiva en el cuidado de la diabetes.



2.- RECUPERACIÓN DE GLUCEMIA CON URGENCIA

Aporte de hidratos de carbono.

En general, se recomienda un aporte "teórico" de 0,3 gramos por cada kg de peso del paciente. El objetivo es tomar lo mínimo necesario para resolver la hipoglucemia, sin llevar a una hiperglucemia posterior. Hay ocasiones en las que los niños mayores y/o adolescentes tienen unos síntomas tan intensos que querrían tomar una cantidad mucho mayor de hidratos; por eso es muy importante ayudarles en esta situación. Incluso puede darse el caso de que con una glucemia ya recuperada, se sigan encontrando con sintomatología de hipoglucemia.

Hay situaciones en las que la cantidad de hidratos de carbono a administrar necesita modificarse. Un ejemplo sería un episodio de hipoglucemia ocurrido antes de pasados 90-120 minutos tras la administración de una dosis de insulina de acción rápida; en este caso, la necesidad de azúcares rápidos es mayor, y más si se trata de una glucemia <55 mg/dl (el paciente está en el efecto máximo de acción de la insulina administrada).

El ejemplo opuesto sería el episodio de hipoglucemia que ocurre cuando no hay insulinas actuando. Esto puede suceder al medio día, pues es un momento de gran sensibilidad. Hay niños y adolescentes que en las fases iniciales de su diabetes no necesitan insulina de acción lenta por la mañana y pasado el efecto de la insulina rápida del desayuno, su cuerpo no tiene ninguna insulina "exógena" actuando. En estos casos, una pequeña cantidad de hidratos rápidos es suficiente para recuperar el valor.



Yogures azucarados

A veces los niños muy pequeños rechazan los geles de glucosa y/o los zumos. Siempre se intentará inicialmente dar hidratos rápidos "puros", pero si fuera imposible, una solución podrían ser los yogures de sabores/azucarados. En los niños más pequeños los potitos de fruta pueden también ser una opción por su alto aporte de azúcares.



Miel

Ante una hipoglucemia con pérdida de conocimiento si no se dispone de glucagón, tras avisar a los servicios de emergencias, una alternativa sería la administración sobre las encías de miel. La miel se absorbe directamente en la boca, sin necesidad de ingerirla, aunque de forma errática. Se utilizaría sólo en una situación excepcional, pues no existe evidencia científica de su eficacia.



Gominolas

No se deben "aprovechar" los episodios de hipoglucemia para que los niños las coman. Sin embargo, excepcionalmente se podrían utilizar "gominolas blandas", siempre y cuando se conozca su aporte de azúcar. En cambio, un caramelo duro no sería adecuado, pues se tarda más tiempo en comerlo y, así, más tiempo en resolver la hipoglucemia.



Glucagón

Debe conservarse en nevera. Siempre hay que asegurarse de que no está caducado. Si el dispositivo perdiera la cadena del frío, el glucagón todavía podría ser utilizado durante 18 meses. El glucagón lo puede poner cualquier persona con la formación adecuada, su uso no está limitado al personal médico. En situaciones de ayuno prolongado, muy escasa ingesta, tras ejercicio intenso y prolongado o tras el consumo de alcohol, la administración de glucagón puede no ser eficaz.



Hipoglucemia leve/moderada sin posibilidad de usar vía oral. Minidosis glucagón

Sería el caso de un paciente con un cuadro digestivo sin posibilidad de tolerar nada por boca. Se diluye el polvo del preparado de glucagón en toda la cantidad de líquido que trae el kit. Para su administración, se utiliza la jeringa de insulina convencional. La dosis a administrar se calcula en "unidades de insulina" (U) y depende de la edad: 2 U en <2 años; 1 U por cada año entre 2-15 años; 15 U en >15 años.

3.- MANTENIMIENTO DE GLUCEMIA

No siempre será necesaria la ingesta de hidratos de absorción lenta. Si el episodio de hipoglucemia ocurre próximo a una nueva comida, se podrán omitir los hidratos de carbono de absorción lenta tras la normalización de la glucemia y se adelantará la ingesta.

Otra situación especial es la hipoglucemia que se produce mientras se está comiendo o nada más terminar; esto puede ocurrir si se come muy lento o si se ha prolongado la espera tras la administración de la insulina. En este caso, puede ser suficiente con la ingesta de hidratos de absorción rápida, pues el cuerpo todavía está absorbiendo los hidratos de absorción lenta recién ingeridos.

Finalmente, siempre se tendrá en cuenta el tipo de insulina que está causando el episodio de hipoglucemia. En el caso de administración accidental de dosis mayores de insulina, se tendrán en cuenta el exceso de dosis administrado y la duración de acción de la misma para valorar si la terapia de mantenimiento se puede realizar de forma segura en domicilio o es necesario acudir a un centro hospitalario para asegurar el aporte necesario de glucosa.

4.- ANÁLISIS DE LAS CAUSAS Y PREVENCIÓN DE FUTUROS EPISODIOS

Resuelta la hipoglucemia, se analizarán todos los factores que han podido producirla para aprender a evitar nuevos episodios.

Respecto al ejercicio físico, recordar que el riesgo de hipoglucemia es mayor a mayor duración e intensidad de la actividad, y cuanto menos habituado está el niño y/o adolescente al ejercicio.

Hay que tener en cuenta que tras un episodio de hipoglucemia puede haber un riesgo aumentado de tener otros episodios en las próximas horas, por lo que es importante valorar ajustes del tratamiento en las horas siguientes, siempre teniendo en cuenta cuál fue el motivo que causó el primer episodio de hipoglucemia.

Los pacientes con hipoglucemias inadvertidas frecuentes tienen mayor riesgo de desarrollar una hipoglucemia grave. Por eso, se deberán tomar medidas extraordinarias. Afortunadamente, es una situación reversible que se soluciona aumentando los objetivos glucémicos durante un periodo de tiempo hasta que la sensación de hipoglucemia reaparece. Su equipo diabetológico le indicará las pautas a seguir.



CAPÍTULO 5

MANEJO AVANZADO DE LA HIPERGLUCEMIA

¿QUÉ OCURRE EN EL ORGANISMO DURANTE UNA HIPERGLUCEMIA?

Los riñones actúan como filtro de la sangre eliminando el exceso de glucosa. Si los niveles de glucosa son normales el riñón no filtra nada de glucosa. Ante una hiperglucemia se produce una eliminación de glucosa por la orina ya que el cuerpo entiende que ese exceso está fuera de lo normal. El valor a partir del cual se elimina glucosa en la orina se denomina "umbral renal" y varía entre 160 y 200 mg/dl. El riñón para eliminar glucosa necesita eliminar también agua. Cuando los niveles de azúcar permanecen elevados durante largo tiempo, a la vez que pierde azúcar en la orina también se va perdiendo agua, y dado que la cantidad de agua en el cuerpo es bastante estable, el agua perdida por la orina se ha de recuperar mediante la ingesta. Si no se recupera la cantidad de agua perdida se puede llegar a la deshidratación.



¿CÓMO CORREGIR UNA HIPERGLUCEMIA SIN CETOSIS?

No es necesario corregir una hiperglucemia puntual o transitoria, pero hay que tener en cuenta dos situaciones:

- Si la hiperglucemia es mantenida habrá que descartar cetosis.
- Si la hiperglucemia es puntual, pero se repite a la misma hora del día o bajo las mismas circunstancias, será importante detectar errores en la pauta para corregirlos y evitar futuras hiperglucemias.

Es posible que una hiperglucemia esté bajando cuando se ha administrado insulina rápida en las 2 o 3 horas anteriores. ¿Eso significa que no debemos corregir nunca una hiperglucemia? No exactamente, podemos corregir una hiperglucemia teniendo en cuenta una serie de datos:

1. **Tendencia de la hiperglucemia:** mejor no corregir una hiperglucemia si solo tenemos un valor aislado y no sabemos si la glucemia está subiendo o bajando. En cambio, si tenemos dos valores altos seguidos en el tiempo, o estamos utilizando un sensor continuo de glucosa, podemos corregir hiperglucemias que no están ya bajando.
2. **Última dosis de insulina rápida administrada:** si la hiperglucemia se produce en las primeras 2-3 horas tras administrar insulina rápida, en general, no es preciso corregirla. Si lo hacemos, hay que considerar que existe parte de la insulina previa que aún está actuando y se conoce como insulina activa. Muchos de los calculadores de bolo y dispositivos de infusión continua subcutánea de insulina actuales calculan este parámetro.
3. **Próxima dosis de insulina:** si en las próximas 2-3 horas vamos a hacer una comida con administración de insulina, al hacer el cálculo del bolo de insulina para esa comida habrá que tener en cuenta la insulina activa de la corrección que hemos hecho anteriormente. Si esto puede parecer complicado, es mejor esperar a esa comida que está a punto de llegar y no corregir la hiperglucemia previa.
4. **Hora de ir a dormir.** Cuando corregimos una hiperglucemia hay que valorar el riesgo de una hipoglucemia posterior. Habitualmente las insulinas rápidas tienen su mayor efecto a las dos horas de la administración y es cuando se ha de valorar una posible hipoglucemia. Si a esa hora el niño va a estar durmiendo o no podemos garantizar hacer un control, es mejor evitar corregir la hiperglucemia.

Si se decide corregir una hiperglucemia que no coincida con una comida, hemos de utilizar un bolo extra de insulina rápida. ¿Cómo calcular la dosis a administrar? Lo más apropiado sería calcularla utilizando lo que se denomina Factor de Sensibilidad de la Insulina (FSI), según se ha explicado en el capítulo "Manejo avanzado de la insulinoterapia".

Habitualmente, no hace falta corregir una hiperglucemia puntual. Podemos esperar a la administración de insulina rápida con la siguiente comida y añadir la insulina necesaria.

¿CÓMO CORREGIR LAS HIPERGLUCEMIAS REPETIDAS SIN CETOSIS?

Cuando detectamos un patrón de hiperglucemias, que se repiten siempre o casi siempre en la misma hora del día, o bajo las mismas circunstancias, nos tenemos que plantear un cambio de la pauta para evitar esa tendencia.

Es importante no cambiar la pauta en cada hiperglucemia, ya que si se hacen muchos cambios a la vez, aparecerán muchas variaciones y no sabremos a qué cambio atribuirlas.

Además, como es fácil encontrar un resultado dispar de manera ocasional, es mejor esperar a tener varios resultados después del cambio de pauta, para valorar el efecto del cambio (no fijarse en un único resultado que puede ser anormal por el azar). Se recomienda esperar un par de días después de cada cambio para valorar el efecto.

Recomendamos esperar a que la hiperglucemia se repita 3 días seguidos en el mismo momento, y entonces aumentar la insulina necesaria.

En la siguiente tabla podemos encontrar algunas de las causas que justifican que una hiperglucemia se repita.

- Última comida mayor de lo establecido.
- No ha pasado el tiempo habitual entre la comida, la insulina y el control.
- Actividad física menor de lo habitual.
- Enfermedad, resfriado, fiebre, vómitos, etc.
- Efecto de rebote de una hipoglucemia previa.
- Modificación en la técnica o el sitio de inyección de la dosis anterior.
- Mala técnica de inyección.
- Inyección en zona abultada (lipodistrofia).

Cuando estas situaciones están valoradas y controladas, pero sigue habiendo hiperglucemia, hay que modificar la pauta. Veamos unas sugerencias de cómo modificar la pauta, en función del momento del día:

- **Hiperglucemia después de una comida:** habrá que aumentar la dosis de insulina rápida de esa comida. Se recomienda hacer los ajustes subiendo o bajando un 10%.
- **Hiperglucemia antes de una comida:** primero hay que valorar el posible efecto de la comida anterior o que haya picado algo de comida en las horas previas. Si la comida anterior se controló correctamente y no ha picado nada antes, entonces es que hay poca basal. Habría que valorar aumentar la basal, siempre y cuando no generemos un riesgo de hipoglucemia en otros momentos del día.
- **Hiperglucemia matinal:** Puede reflejar poca insulina basal, pero hay unas situaciones que se han de tener en cuenta:
  - **Fenómeno del alba:** en niños mayores se necesita más insulina a última hora de la madrugada y primera de la mañana, por el incremento fisiológico de hormonas contrarreguladoras que son hiperglucemiantes. No debemos subir la insulina basal si las glucemias nocturnas son adecuadas.
  - **Hiperglucemia reactiva a hipoglucemia:** en algunos casos una "hipoglucemia nocturna" puede hacer un rebote produciendo una hiperglucemia por la mañana, por dos mecanismos: administración excesiva de hidratos de carbono para corregir la hipoglucemia o porque el organismo obtiene glucosa de los depósitos hepáticos de glucógeno, para solucionar la hipoglucemia. Evitando estas hipoglucemias o utilizando correcciones más adecuadas, los niveles por la mañana serán mejores.
  - **Hiperglucemia post-cena:** Una cantidad insuficiente de insulina para la cena puede hacer que la hiperglucemia posterior dure hasta la mañana.

La única forma de objetivar estas situaciones es mediante un sensor continuo de glucosa o realizando controles frecuentes de glucosa durante la primera y segunda parte de la noche. Si identificamos el problema podremos buscar la solución.

¿CÓMO CORREGIR UNA HIPERGLUCEMIA CON CETOSIS?

En una persona con diabetes tipo 1, cuando hay una falta importante de insulina, la glucosa no entra dentro de la célula y se queda en sangre produciendo una hiperglucemia. Al haber un déficit de glucosa y de energía dentro de la célula, el cuerpo moviliza las grasas produciendo cuerpos cetónicos y aumentando la producción propia de glucosa, elevando aún más la glucemia. En estos casos encontraremos glucosa elevada en sangre junto con cetonemia. Una persona con diabetes también puede tener, como cualquier otra persona, cetonemia de ayuno cuando pasa tiempo sin comer, pero en este caso la glucemia será normal o baja.

El cuerpo cetónico más abundante en sangre es el ß-hidroxibutirato, seguido por el acetoacetato. El ß-hidroxibutirato se transforma en acetoacetato gracias a la insulina y se elimina por la orina y por el aire espirado. En sangre se mide ß-hidroxibutirato y en orina se mide acetoacetato.

Cuando los cuerpos cetónicos se acumulan producen la acidificación de la sangre, con un desequilibrio importante para el organismo, pudiendo desencadenar una situación que se conoce como **cetoacidosis diabética** y necesita ser corregida de manera urgente en el hospital.

RECUERDA

La insulina evita que se produzcan más cuerpos cetónicos.
¡Es el mejor inhibidor de su producción!

SITUACIONES QUE FAVORECEN LA CETOACIDOSIS

El déficit de insulina puede ser absoluto o relativo. Absoluto es cuando el cuerpo dispone de poca insulina para cubrir las necesidades mínimas, y relativo cuando, aunque hay suficiente insulina disponible, el consumo de la misma es muy elevado y la insulina que queda no llega para cubrir las necesidades mínimas.

SITUACIONES QUE PUEDEN LLEVAR A UNA CETOACIDOSIS DIABÉTICA:

- Debut diabético.
- Omisión repetida de dosis de insulina.
- Estrés, enfermedad o fiebre.
- No adecuar dosis de insulina al aumento de necesidades que se produce con la edad, pubertad y finalización de la luna de miel.
- Las insulinas de acción prolongada previenen la cetoacidosis porque tienen un depósito de mayor duración. Por este motivo es más fácil desarrollar cetoacidosis cuando no se usan insulinas de acción prolongada o cuando es la insulina prolongada la que se omite. Las bombas de insulina utilizan análogos de insulina rápida y ante un fallo de administración de insulina se puede desarrollar una cetoacidosis en unas horas porque no hay un depósito de insulina.

Los siguientes indicadores, junto con la hiperglucemia, nos han de hacer pensar en la presencia de cetosis y el riesgo de una cetoacidosis si no se soluciona:

- Hiperglucemia que se mantiene tras la administración de dosis correctoras de insulina.
- Náuseas, vómitos, dolor abdominal, cansancio, respiración acelerada, mareo o pérdida de conocimiento, olor del aliento a acetona.
- Presencia de enfermedad o fiebre en los días previos (hay un déficit relativo de insulina por aumento de las necesidades).
- Sospecha de omisión habitual de dosis de insulina.

Los vómitos pueden deberse a una de falta de insulina: es necesario comprobar los niveles de cuerpos cetónicos cuando haya una hiperglucemia asociada.

¿QUÉ HACER CUANDO HAY CETOSIS?

Lo más importante es añadir más insulina para suplir el déficit siguiendo las dosis y frecuencia recomendadas por el equipo diabetológico. Además, hay unas recomendaciones generales:

- Mantener reposo: no hacer ejercicio.
- Beber abundantes líquidos, inicialmente agua y cuando la glucemia baja de 250 mg/dl añadir azúcares al agua.
- Evitar la ingesta de grasas.
- Realizar controles frecuentes de glucemia y cuerpos cetónicos. Al administrar insulina para controlar la cetonemia, inicialmente bajan los cuerpos cetónicos en sangre, pero de manera transitoria puede haber un aumento del acetoacetato en orina las primeras horas. Si la situación es grave con cuerpos cetónicos elevados (>1 mMol/l), hay que medir cuerpos cetónicos y glucemia cada 1-2 horas.
- Si cetonemia > 3 mMol/l o es menor, pero con intolerancia oral completa, hay que acudir al hospital.

RECUERDA

La cetoacidosis siempre se ha de tratar en el hospital con insulina y suero endovenoso.
Es debida a un déficit grave y mantenido de insulina y es habitual en el debut de la diabetes, tras un periodo más o menos largo de síntomas.



¿CUÁNTA INSULINA AÑADIR CUANDO HAY HIPERGLUCEMIA Y CETOSIS?

Habitualmente el equipo de diabetes facilita instrucciones concretas para cada persona, pero como norma general, podemos seguir la siguiente recomendación:

- **Cetonemia 0,6-0,9 mMol/l:** añadir un 5% de la dosis total diaria de insulina.
- **Cetonemia 1-1,4 mMol/l:** añadir un 5-10% de la dosis total diaria de insulina.
- **Cetonemia 1,5-2,9 mMol/l:** añadir un 10-15% de la dosis total diaria de insulina.
- **Cetonemia ≥3 mMol/l:** Riesgo de cetoacidosis, acudir a Hospital.



CAPÍTULO 6

MANEJO DE LAS DESCOMPENSACIONES EN LOS DÍAS DE ENFERMEDAD

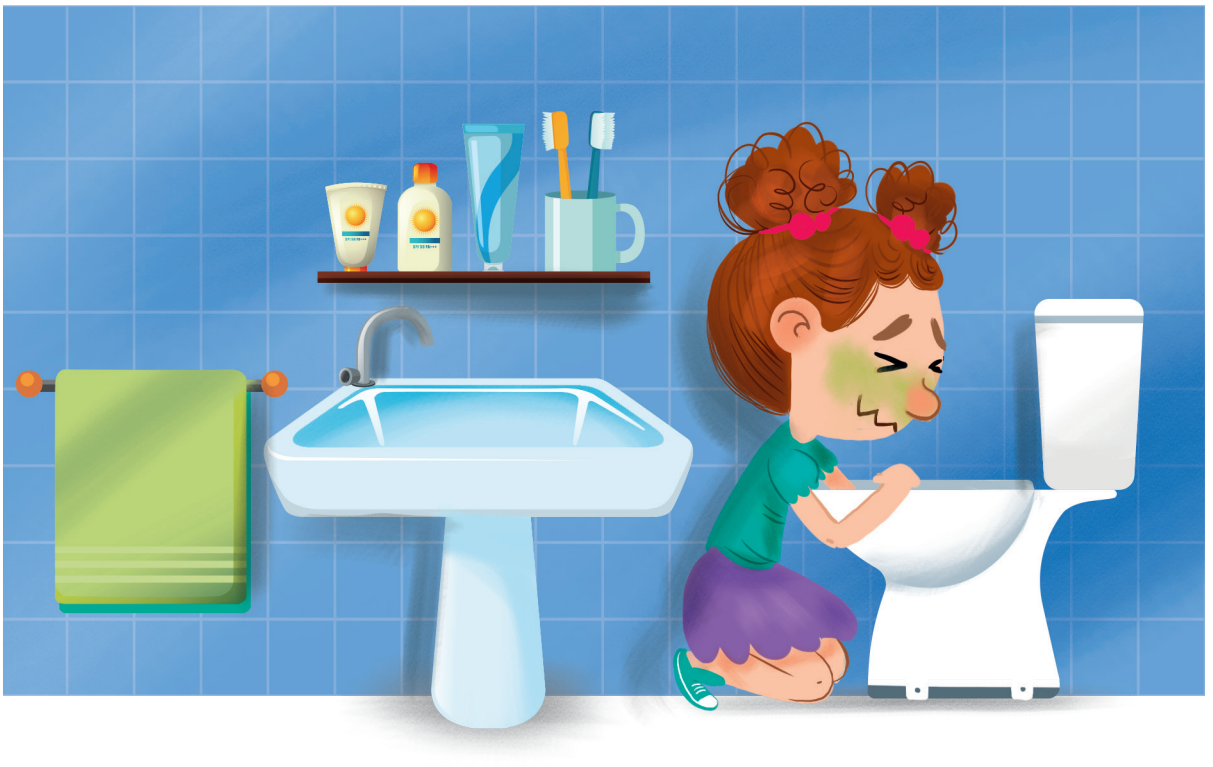
MODIFICACIÓN DE LA PAUTA DE INSULINA EN DÍAS DE ENFERMEDAD.

Enfermedades que causan aumento de los niveles de glucemia.

Durante los días de enfermedad se necesita incrementar en muchas ocasiones las dosis de insulina en un porcentaje variable, en función de los controles de glucemia que se vayan realizando. Hay que esforzarse en mantener la glucemia entre 70 y 180 mg/dl y la cetonemia por debajo de 0,6 mMol/l. Para ello, en ocasiones, es preciso administrar dosis suplementarias de insulina. Se debe administrar insulina adicional de acción rápida cada 2-3 horas, hasta que los niveles de glucosa en sangre estén por debajo de 200 mg/dl y la cetonemia se haya reducido hasta ser negativa. Las dosis dependerán de los niveles de glucosa en sangre y de la presencia e intensidad de la cetonemia.

Enfermedades que causan disminución de los niveles de glucemia.

En los casos de infección gastrointestinal, la tendencia es a que los niveles de glucemia disminuyan, por lo que habrá que plantearse una reducción de las dosis de insulina. La reducción es variable y se hará en función de los controles glucémicos frecuentes realizados. Se debe evitar una reducción excesiva puesto que puede producir cetosis.



CÓMO ACTUAR ANTE UN NIÑO CON DIABETES QUE TIENE NÁUSEAS Y/O VÓMITOS

Inicialmente debemos tratar la enfermedad de base y prevenir las hipoglucemias. La actitud recomendable es la siguiente:

1. Determinar la glucemia o cetonemia frecuentemente (cada 2-3 horas).

2. Intentar la hidratación por vía oral con líquidos fríos que son mejor tolerados que los calientes.

A modo orientativo:

- Si glucemia menor de 150 mg/dl: zumo de fruta frío no ácido o solución de rehidratación oral (SRO), con una cucharada de azúcar (5-10 gr) poco a poco, a lo largo de una o dos horas.

- Si glucemia mayor de 150 mg/dl: zumo de fruta frío o SRO, lentamente a lo largo de una a dos horas.

3.-Si los vómitos persisten o presenta cetonemia superior a 1 mMol/l, acudir al hospital.

4.- Administración de insulina.

Los análogos lentos deben mantenerse en principio en la misma dosis o con una ligera reducción (10-20%). Los bolos de análogos rápidos se administrarán con dosis reducida, tras tolerar la alimentación oral en función de los hidratos de carbono que se hayan ingerido. Excepcionalmente se pueden inyectar tras la ingesta.

5.- Si persiste la hipoglucemia (60-70 mg/dl) acompañada de vómitos y/o rechazo a la ingesta, se puede utilizar las minidosis de glucagón que puede revertir la hipoglucemia y restaurar la tolerancia oral.

Pauta minidosis de glucagón subcutánea: Las dosis recomendadas son inferiores a las que se utilizan en caso de hipoglucemia severa y se concretarán con el equipo sanitario. Suele aumentar la glucosa en sangre en un periodo de 30-60 minutos, pudiéndose repetir si se necesita.

CONSEJOS ESPECÍFICOS PARA LOS NIÑOS CON BOMBA DE INSULINA.

Los puntos clave para el manejo de los días de enfermedad son los mismos que para los niños con múltiples dosis de insulina (MDI), con la diferencia de que los niños con bomba de insulina sólo utilizan análogos de rápida y si en una enfermedad intercurrente no se incrementan la dosis de insulina de forma adecuada, el riesgo de descompensación cetoacidótica es mayor. Los episodios de hiperglucemia deben de ser tenidos muy en cuenta especialmente si se asocian a cetonemia positiva.

Actuación con glucemia mayor de 250 mg/d:

1. Comprobar correcto funcionamiento del sistema: bomba, catéter, reservorio de insulina y cánula. Si hay dudas de mala administración de insulina cambiar el catéter y el set de infusión.

2. Realizar determinación de cuerpos cetónicos y actuar según los niveles.

- Si los cuerpos cetónicos son positivos, administrar siempre la dosis correctora de insulina con jeringa o pluma pero nunca con la bomba. Cambiar el catéter y el set de infusión.

- Si son negativos, tras comprobar el correcto funcionamiento del sistema (bomba, catéter, reservorio de insulina y cánula) administrar dosis correctora con la bomba.



Posteriormente puede ser oportuno poner una basal temporal al 120-130% y/o incrementar los bolos correctores un 10-20% mientras dure la enfermedad. Todo ello se concretará con el equipo sanitario.

Actuación con hipoglucemia.

- La hipoglucemia debe tratarse de la manera habitual. Puede ser necesaria la utilización de basales temporales reducidas (considerar reducciones del 20-30%).

CONSEJOS ESPECÍFICOS PARA NIÑOS USUARIOS DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA Y FLASH DE GLUCOSA (MCG).

El uso de los dispositivos de MCG puede suponer una ayuda durante los días de enfermedad, pero con una correcta utilización, teniendo en cuenta la necesidad de calibraciones y la falta de precisión de los datos de estos dispositivos en mediciones extremas, que pueden ser más frecuentes en días de enfermedad. Existen fármacos como el paracetamol que interfieren en las lecturas de glucosa de algunos sistemas de MCG.

Por tanto, el manejo de los días de enfermedad debería basarse principalmente en los resultados de glucemias capilares junto con la determinación de cetonemia cuando sea necesario.



CAPÍTULO 7

CRECIENDO CON DIABETES

Es muy importante que el niño y adolescente con diabetes tenga una vida organizada, intentando mantener horarios similares día a día. En ocasiones esto es difícil. En este capítulo intentaremos comentar cómo hacer frente a situaciones diferentes a las habituales y/o excepcionales.

FINES DE SEMANA

La vida del niño y del adolescente con diabetes durante el fin de semana puede modificarse, no solo en horarios, sino en la práctica de ejercicio físico e incluso en la alimentación.

- **Cambios en el horario:** pequeñas modificaciones en la hora de levantarse de la cama (30-90 minutos) no suelen reflejarse en variaciones importantes de la glucemia. Si es necesario, se pueden modificar los horarios de las ingestas posteriores, acordándose de separar un mínimo de 3-4 horas entre sí las comidas.
- **Salidas nocturnas:** los adolescentes con frecuencia salen por la noche los fines de semana y cenan fuera de casa. Es recomendable no modificar mucho los horarios, y adecuar la insulina rápida al número de raciones de hidratos que se vaya a cenar. Al llegar a casa, antes de acostarse, hay que medir la glucosa. Si se ha hecho más actividad física de la habitual, existe riesgo de hipoglucemia nocturna, que se debe prevenir tomando alguna ración de carbohidratos extra. Este riesgo es superior si se ha ingerido alcohol.
- **Cambios en la actividad física:** Si durante el fin de semana aumenta la práctica de ejercicio físico, debemos prevenir la aparición de hipoglucemias vigilando diferentes aspectos del tratamiento (dosis de insulina, mediciones de glucosa y posible ingesta extra de carbohidratos), como se ha recomendado en el capítulo de ejercicio físico.



Las salidas nocturnas y el mayor ejercicio físico favorecen las hipoglucemias. En esas circunstancias se recomienda no acostarse nunca sin medirse la glucemia, y tomar algún alimento que contenga hidratos de carbono de absorción lenta.

VACACIONES, EXCURSIONES, CAMPAMENTOS Y VIAJES



• VACACIONES

Si los cambios de horario, actividad o alimentación van a ser importantes, se recomienda consultar las posibles modificaciones necesarias del tratamiento con el equipo sanitario. Consejos generales:

- Para adecuar el tratamiento a cualquier cambio es recomendable realizar más determinaciones de glucosa.
- Si la actividad física va a ser importante, habrá que ajustar la dosis de insulina disminuyéndola.
- Es necesario saber que la exposición prolongada al calor/sol favorece la absorción más rápida de la insulina y las hipoglucemias.



• EXCURSIONES Y CAMPAMENTOS

Aconsejamos que los niños y adolescentes con diabetes participen de todas las actividades que surjan en su entorno. Si son pequeños han de ser tutelados/supervisados por un adulto con conocimientos en el tratamiento de la diabetes. Recomendaciones generales:

- Hacer más mediciones de glucosa que las habituales.
- No saltarse las comidas.
- Prevenir los retrasos en el horario de las comidas.
- Vigilar el exceso de ejercicio para adecuar la dosis de insulina y la alimentación.
- Tener siempre a mano insulina y suplementos de hidratos de carbono.



• VIAJES

Es importante llevar un informe médico actualizado (en castellano e inglés) y todo el material necesario para el tratamiento de la diabetes (insulinas, medidor de glucosa, tiras reactivas, lancetas, catéteres, glucagón, hidratos de carbono de absorción rápida, etc.). Si se viaja en avión, es preciso que todo ello se lleve en el equipaje de mano en la cabina.

Generalmente con los viajes cambia la actividad, lo que obliga a realizar mediciones de glucosa más frecuentes para adecuar el tratamiento. Los viajes a países lejanos, con cambios de horarios superiores a 4-6 horas, han de consultarse con el equipo sanitario, para establecer las modificaciones recomendables en el tratamiento.



• CUMPLEAÑOS Y CELEBRACIONES FAMILIARES

Debemos estimular las celebraciones infantiles con actividades saludables en las que los niños con diabetes puedan participar. A pesar de ello, los niños acuden con frecuencia a celebraciones donde se ofrecen alimentos poco aconsejables para ellos ya que favorecen hiperglucemias. Si la celebración coincide con el horario de una ingesta es recomendable aumentar la dosis de análogo de insulina rápida que se va a administrar para prevenirlas. Existe la opción de poder administrar un suplemento de análogo de insulina rápida si se requiere. Deben evitarse los dulces y no es aconsejable utilizar alimentos "para diabéticos". Es recomendable consultar manuales, libros de preparaciones culinarias o páginas fiables de internet para confeccionar repostería con edulcorantes artificiales.

Los dulces y golosinas no son recomendables de forma habitual en ningún niño. No se deben utilizar nunca en situaciones de hipoglucemia puesto que no elevan la glucosa de forma rápida. Además, su uso puede estimular al niño a simular o provocarse hipoglucemias.

Si vas a asistir a una fiesta, elige los alimentos más sanos y recuerda que puedes tener que adecuar la dosis del análogo de insulina rápida.

PUBERTAD Y ADOLESCENCIA

La pubertad es aquella etapa de transición de la infancia a la vida adulta caracterizada por una serie de cambios fisiológicos, como la aceleración del crecimiento y el desarrollo sexual. En la adolescencia se alcanza la talla final y se adquiere la capacidad de reproducción.

Los aspectos psicológicos propios de esta etapa son complejos, y aparecen muchos posibles cambios en la vida que pueden generar muchas dudas. Los adolescentes tienen necesidad de ser como los demás y hacer las mismas cosas que sus amigos, muchas veces están descontentos con la diabetes y cansados de lo que implica su tratamiento. Además, hacen cambios en las relaciones sociales (amigos, grupo, pareja) y en el entorno escolar, y en muchas ocasiones inician la vida laboral. Todo ello puede originar un peor control metabólico, en general por ser menos constantes en el tratamiento. Existen también cambios hormonales que pueden influir en el control, como es la resistencia a la acción de la insulina que aparece en la pubertad, sobre todo en las chicas.

Problemas que pueden surgir en la adolescencia:

- Empeoramiento del control metabólico (menor adherencia a la terapia, omisión de dosis de insulina, falta de autoanálisis, transgresiones dietéticas).
- Inicio de hábitos tóxicos.
- Conducta alimentaria inadecuada.
- Mayor riesgo de complicaciones agudas (cetoacidosis o hipoglucemias).
- Aparición de complicaciones microvasculares en personas con mal control crónico.

Los objetivos del tratamiento en esta etapa son:

- Mantener el vínculo con el equipo sanitario.
- Conseguir un buen control metabólico.
- Ayudar en el desarrollo psicosocial.
- Alertar sobre los riesgos inherentes de algunos comportamientos.
- Evitar las complicaciones agudas y crónicas.
- Conseguir una buena calidad de vida.
- Informar sobre educación sexual, gestación, tóxicos, elección de trabajo y estudios.
- Planificar la transición a las consultas de endocrinología de adultos.

Se recomienda hacer modificaciones en el tratamiento para optimizar el control metabólico de los jóvenes, y si existen dificultades, conseguir que éstas sean transitorias. Globalmente recomendamos:

- Facilitar el contacto/acceso cómodo al equipo sanitario mediante consultas no presenciales.
- Adecuar la información a esta etapa de la vida.
- Plantear pactos sobre el tratamiento a corto plazo.
- Estimular la autoconfianza de los adolescentes.

PUNTOS DE ESPECIAL INTERÉS EN LA ADOLESCENCIA

- **Alimentación:** Debe ser variada, saludable y semejante a la del resto de los púberes/adolescentes para garantizar un crecimiento y ganancia de peso normal, y prevenir los trastornos de los lípidos y la hipertensión arterial.
- **Ejercicio físico:** Debemos estimular su práctica de forma habitual e intentar evitar que hagan una vida sedentaria. Es recomendable que no hagan deportes de riesgo (escalada, submarinismo, etc.), y si los practicaran, es imprescindible que vayan acompañados, preferiblemente en grupo.
- **Insulina:** Durante esta etapa hay una situación de resistencia a la acción de la insulina, por lo que sus necesidades aumentan. Se favorecerá el contacto más frecuente con el equipo sanitario si es preciso, incluyendo la opción de consultas no presenciales si es posible.
- **Alcohol, tabaco y drogas:** Debemos recomendar no consumir alcohol a los adolescentes e informarles de los riesgos globales para la salud que conlleva su consumo. Además, el alcohol produce una hiperglucemia precoz y favorece la hipoglucemia posterior, que puede presentarse hasta 36 horas después del consumo, y el riesgo de hipoglucemia es mayor si se ha realizado ejercicio. Si van a consumir alcohol es preferible que tomen bebidas fermentadas de baja graduación (sidra, cerveza o vino). Además, es necesario que se hagan mediciones de glucosa después, y que recuerden la necesidad de tomar hidratos de carbono antes de acostarse para prevenir una hipoglucemia nocturna. **Es importante recordar que en las hipoglucemias causadas por el alcohol la administración de glucagón puede no ser efectiva**.

  Debemos recomendar no fumar por los efectos perjudiciales que tiene para la salud en general. Además, el tabaco favorece las complicaciones crónicas de la diabetes y puede disminuir la absorción de la insulina, ocasionando hiperglucemias.

  En relación con otro tipo de drogas, es obvio que hay que evitar su consumo. Es importante conocer los efectos de las mismas, porque pueden favorecer tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia, y además reproducir síntomas semejantes a los de la hipoglucemia.

RECUERDA

Es bueno que los otros jóvenes que acompañan al adolescente sepan que tiene diabetes, y que lleve siempre algo que le identifique como persona con diabetes, para evitar posibles situaciones de riesgo.

- **Sexualidad:** Los adolescentes deben conocer que existen enfermedades de transmisión sexual y diferentes métodos anticonceptivos. El preservativo es el único método anticonceptivo que también protege de enfermedades de trasmisión sexual si se utiliza de forma adecuada. El método anticonceptivo ideal para cada adolescente lo decidirá él o ella con su equipo sanitario. Es imprescindible la información sobre la higiene genital.
- **Planificación familiar:** Para cuidar la salud del feto, del recién nacido y de la madre, las guías médicas aconsejan programar el embarazo y optimizar el tratamiento meses antes de la gestación, para un control metabólico óptimo que se debe de mantener durante todo el embarazo (HbA1c < 6-6,5%). Así se minimizan las posibles complicaciones para la embarazada y los riesgos fetales y perinatales.
- **Empleo/Estudios.** La información sobre aspectos laborales es importante para el adolescente tanto con o sin diabetes. En general, la diabetes no es limitante para desarrollar ningún trabajo siempre y cuando haya un buen control. En diciembre de 2018* se aprobó un acuerdo en el consejo de ministros para eliminar la discriminación en el acceso a la función pública civil y militar por diabetes de manera genérica, y para acceder a estos puestos de trabajo se valorará la situación personal.

  Si de mayor quisieras trabajar en la función pública, te viene bien conocer una información publicada en el B.O.E. el 20 de febrero de 2019*.

*Orden PCI/154/2019, de 19 de febrero, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de noviembre de 2018, por el que se aprueban instrucciones para actualizar las convocatorias de pruebas selectivas de personal funcionario, estatutario y laboral, civil y militar, en orden a eliminar ciertas causas médicas de exclusión en el acceso al empleo público.



CAPÍTULO 8

RECURSOS DIGITALES EN DIABETES

En los últimos años, el avance imparable de internet y las tecnologías de la información y comunicación (TICs) ha supuesto una revolución en el campo de la salud, que ha dado lugar a una forma diferente de compartir el conocimiento y ha hecho posible el desarrollo de herramientas digitales aplicadas a la salud, constituyendo lo que conocemos globalmente como "Salud Digital".

En el caso de la diabetes, por ser una enfermedad crónica que exige gran implicación de la familia y de la persona que la padece en el autocuidado, precisa de la adquisición de mucho conocimiento para su manejo a lo largo del tiempo. La tecnología además es cada vez más necesaria para su manejo, y por todo ello, la utilización de recursos digitales se ha popularizado, ya que pueden ayudar en el aprendizaje y el manejo de la diabetes, así como en el análisis del gran volumen de datos obtenidos a partir de los dispositivos de monitorización y tratamiento de la diabetes.

Estos recursos digitales permiten mejorar los conocimientos de la persona con diabetes (o sus cuidadores), ayudar en la toma de decisiones y mantener un estilo de vida más saludable. Hay que tener en cuenta que no sustituyen la necesidad de unos programas adecuados y otros recursos de educación terapéutica en diabetes, sino que los complementan.

En ciertas ocasiones las herramientas digitales pueden permitir un mejor contacto entre el usuario y los equipos de diabetes, evitan desplazamientos tan frecuentes a las familias, pérdidas de tiempo de escuela y trabajo, pero sirven además para un objetivo buscado por todos, personas con diabetes y cuidadores, que va más allá del control metabólico: reducir la carga que la diabetes supone en la vida diaria de las personas que la sufren y sus cuidadores.

La evolución de la tecnología aplicada a la diabetes está siendo paralela a la de estas herramientas digitales, hasta el punto de que a menudo es difícil diferenciar sus áreas.

En las siguientes páginas tratamos de describir los recursos actualmente disponibles, convencidos de que su conocimiento puede ser útil para las familias de los niños y adolescentes diagnosticados de diabetes.

FUENTES DE INFORMACIÓN EN DIABETES:

En internet podemos encontrar diferentes fuentes de información sobre la diabetes:



- Buscadores web: Google y otros.
- Páginas web con información sobre diabetes, de diferente titularidad y contenidos no siempre contrastados.
- Blogs de pacientes "expertos", asociaciones de pacientes y fundaciones.
- Redes sociales de personas con diabetes: páginas de Facebook, foros, grupos de WhatsApp.

Tenemos que saber que no toda la información sobre la diabetes que encontramos en internet es fiable. En muchas páginas web no se suele diferenciar entre tipos de diabetes, y no todo lo que vale para tipo 2 servirá para tipo 1. Con frecuencia, en las primeras páginas de los buscadores, aparecen noticias sobre estudios de investigación que aún no han probado su eficacia en humanos. Otras veces se publicitan curas milagrosas contra la enfermedad, que aprovechan la falta de filtros de información en internet para difundir tratamientos de dudosos resultados. A veces podemos encontrar noticias o recomendaciones que pueden tener cierta validez, pero tal vez no para todas las personas, ya que la diabetes y su manejo son diferentes en cada persona. **Por ello es importante contrastar la información que encontremos con nuestro equipo sanitario.**

Algunas fuentes de información en diabetes pueden ser consideradas más fiables:

- **Páginas web de sociedades científicas:** Las de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (SEEP) y de la Sociedad Española de Diabetes (SED) son referentes en información sobre la diabetes en nuestro país. En ellas se pueden encontrar abundantes recursos educativos para las personas con diabetes y sus familias.
- **Páginas web de asociaciones de pacientes y fundaciones** implicadas en la lucha contra la enfermedad. Conviene saber que a menudo puede no estar bien diferenciada la información para diabetes tipo 1 y tipo 2.
- **El Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social,** a través de la **"Red de Escuelas en salud para la Ciudadanía"** tiene disponible información sobre diabetes. Además el Ministerio edita Guías de Práctica Clínica que contienen información para profesionales sanitarios pero también para pacientes, escritas por expertos en la materia y que siguen unas normas de calidad, de manera que la información que contienen esté contrastada y sea fiable.

Algunas de estas páginas descritas pueden tener además algún tipo de acreditación que certifica la validez de sus contenidos.



REDES SOCIALES Y DIABETES

Las redes sociales (tanto Twitter, Facebook, Instagram, etc.) constituyen en la actualidad un importante punto de contacto e intercambio de información sobre la diabetes, en España y a nivel mundial. Las principales instituciones, sociedades científicas y asociaciones difunden información de interés sobre diabetes a través de sus perfiles en redes sociales.

En la red social Twitter, el hashtag #diabetes sirve para encontrar mucha información sobre la enfermedad, y también el hashtag #diabetESP se emplea para hablar sobre la diabetes en nuestro país.

Pregunta a tu equipo de diabetes cuáles son las redes más fiables y en las que tú puedes obtener más información y sentirte mejor, según tu estilo de vida.

Al igual que cuando hablamos de fuentes de información, es necesario contrastar la información y recomendaciones que podamos encontrar en redes sociales.

En el caso de los adolescentes, cada vez es más frecuente que éstos utilicen las redes sociales en su vida diaria. En relación a la diabetes, puede suponer para ellos una forma de encontrar información y recomendaciones para manejar la enfermedad, y también de compartir sus experiencias y emociones con otros jóvenes con diabetes.

Es bueno acompañarles y aconsejarles en esa búsqueda de información, recordarles que no todo lo que lean es siempre cierto, y que pueden contrastar con su familia y su equipo sanitario los contenidos que encuentren.

Además, conviene recordarles que es importante mantener cautela a la hora de compartir información en internet (incluyendo la referida a la diabetes), y delimitar con qué personas se comparte, para así evitar la difusión de información privada, la propagación de bulos y el ciberacoso.



APLICACIONES PARA EL MANEJO DE LA DIABETES

Los smartphones se han convertido en herramientas que facilitan múltiples tareas de la vida diaria. Del mismo modo, se han desarrollado aplicaciones para facilitar el manejo de la diabetes.

Las funciones principales de estas aplicaciones son:

- **Recopilación/registro de datos:** valores de glucosa, ejercicio, comida, toma de medicamentos, dosis de insulina administrada, etc. Muchas permiten a la vez la visualización de resumen de estos datos de forma gráfica y emiten informes que pueden ser compartidos con el equipo sanitario a través de email u otras herramientas.
- **Monitorización de glucemia a distancia:** Algunas aplicaciones permiten la visualización de los datos de monitorización de glucosa procedentes de los sistemas de monitorización continua o de glucómetros, que trasmitidos a través de redes móviles, permiten que los padres o cuidadores del niño con diabetes puedan conocer los niveles de glucosa en tiempo real.
- **Recordatorios:** de toma de medicación, realización de prueba capilar, cambios de catéter/sensor, etc.
- **Nutrición:** Ayuda para el conteo de raciones de hidratos de carbono, sugerencias de menús, etc.
- **Reconocimiento de patrones:** ayudan a conocer tendencias de las cifras de glucemia que se repiten ante determinadas circunstancias.
- **Soporte a la toma de decisiones:** Calculadores-recomendadores de dosis de insulina, que tienen en cuenta la ratio y sensibilidad de diferentes tramos horarios.
- **Soporte educativo:** Proporcionan mensajes para reforzar el manejo adecuado de la enfermedad y favorecen la motivación. Algunas aplicaciones incorporan el uso de juegos o elementos competitivos para reforzar el aprendizaje del autocontrol de la diabetes en niños y adolescentes.
- **Soporte social:** redes sociales o sitios de referencia de información en salud integradas en la aplicación.

Una aplicación puede integrar varias de estas funciones. Muchas de ellas están asociadas al uso de determinados dispositivos, ya que han sido desarrolladas por empresas tecnológicas del sector de la diabetes, otras fueron desarrolladas por usuarios que buscaban una ayuda en el manejo de su diabetes.

No hay una aplicación ideal para todas las personas con diabetes. Antes de utilizar una aplicación, conviene conocer su origen, las funciones disponibles, y también si existe alguna certificación que confirme su calidad y seguridad.

Si estás interesado en utilizar alguna, coméntalo con tu equipo diabetológico, porque sobre todo, debe favorecer vuestra comunicación.

DESCARGA DE DATOS

Los aparatos utilizados para controlar la diabetes (glucómetros, monitores de glucosa o dispositivos de administración de insulina) permiten cada vez más descargar sus datos almacenados, para poder guardarlos, revisarlos, mostrar gráficas e informes, y compartirlos con el equipo sanitario.

Las tecnologías inalámbricas (bluetooth, wifi y redes de telefonía móvil) hacen innecesario el uso de cables, y permiten que los datos se transmitan directamente a plataformas de almacenamiento en la nube o a aplicaciones móviles para el manejo de la diabetes.

CAPÍTULO 9

EXPERIENCIAS Y VIVENCIAS DE FAMILIAS CON DIABETES: EL DÍA QUE TODO CAMBIÓ

1. Debut: la incertidumbre

"En el debut... bueno, para qué te voy a contar lo que pasa por tu cabeza y por tu cuerpo... Es como si el aire te faltara. Una angustia..., una tremenda desolación [...]. Poquito a poco me fui informando, lo fui aceptando [...]. Lo que más me preocupaba al principio era no reconocer las hipoglucemias, porque el niño no hablaba [...]. Luego, poco a poco, con los años vas aprendiendo y, luego, ya con mirarle, ya sabes si está alto o bajo. Yo lo veo de lejos y...",

María. Su hijo debutó con diabetes a los 15 meses.

"En esos días tenía como un bloqueo mental... Yo quería aprender todo bien y rápido. En las clases que nos daban sobre las nociones básicas de la diabetes, tipos de insulina, duración... yo estaba allí con todos los sentidos puestos, pero mi cabeza... mi cabeza era como que no lo asimilaba. Que te digan de repente que tienes que estar pendiente de tu hija día y noche, y luego que tienes que asimilar tanta información [...]. Salí del hospital sabiendo cosas, pero esos días los recuerdo como una pesadilla".

Rosabel, su hija debutó con diabetes a los 18 meses.

2. El Manejo de la diabetes: el miedo

"Un día que pasé yo mucho, mucho miedo, fue el día que me dieron el alta. Mucho, mucho miedo. Un miedo atroz. Yo no me quería venir: "Dejadme unos días más". Y me decían: "Monti, que tú sabes todo bien ya. Te vamos a dar el teléfono, nos vas a llamar todos los días. Vas a venir a la semana". Y yo: "No, yo no me voy". Yo no me quería ir a casa. Me daba miedo enfrentarme sola a la enfermedad...

Monti. Madre de un hijo con diabetes desde los dos años.

"Los primeros días fatal. Muchas dudas, muchos miedos. Además, yo tenía que ir a trabajar y me sentía culpable por dejarlo, aunque se quedara con mi marido y le dejara instrucciones para las comidas. Pero yo quería estar ahí y tenerlo todo bajo control. A la hora de la comida, mi marido: "¿Qué le hago de comer?". Y yo: "Pues espérate, pesa esto, separa el caldo, pon esto, pon lo otro, pésale el pan, luego la fruta...". Así es que la balanza y una pequeña libretita donde íbamos anotando los gramos de cada alimento se convirtieron en el centro de la cocina. Entonces... ¡Uff, se lleva mal! Los primeros días se llevan muy mal, pero tienes que aprender y seguir, no queda otra".

Tere. Su hijo debutó a los 3 años.

3. La familia: amar con diabetes

"Al principio, recuerdo que nos echábamos las culpas uno a otro, eso no lo pudimos evitar. Ahora sí, ahora después de unos años, no intentas echar la culpa de si has puesto más insulina o si no hemos tomado la decisión correcta.

Antonio. Padre de un niño con diabetes que debutó con 18 meses.

5. La adolescencia: muchas emociones

"Ahora están en la adolescencia, y eso que son chicos buenos, que no son excesivamente rebeldes, pero ella es muy olvidadiza, mucho más que él. Ella es mucho más idealista, mucho más emotiva; él está más con los pies en la tierra, más racional..., entonces, a ella se le olvida más: "No me he acordado de ponerme la insulina, es que me la tenía que cambiar y no me la he cambiado...". Y yo, hay veces que le digo: "Pero es que, con quince años, tú tienes que empezar a tomar tus propias decisiones".

Fefi. Madre de 2 hijos con diabetes que debutaron con 4 y 6 años.

"Con respecto a sus relaciones, en el debut muy bien, y ahora demasiado bien, tiene muchos amigos… Yo digo muchas veces, no sé, lo lleva fenomenal pero no tiene un interés por la diabetes… Claro, con dieciséis años tiene tantas cosas que hacer en la vida que… Es súper responsable y tal, pero él no habla de su diabetes. Nos apuntamos a la Asociación de Diabéticos de Madrid, fuimos a una convivencia, pero… La adolescencia es una etapa… hay que dejarlos un poco".

Ana. Su hijo debutó a los diez años con diabetes.

6. El colegio: la incomprensión o no...

"Al colegio ya no le llevé hasta después de navidad. Y bueno, el día que lo llevé, me bajé llorando las escaleras. Me pilló el director, me invitó a un café, y ya me dijo que no me preocupara, que estarían pendientes, que me daba una llave del colegio para que yo entrara cuando quisiera. Genial, genial… Y la maestra también. Es que era muy chiquitillo, tenía solo siete años. Le compré un móvil para que me mandara un mensaje, y cuando no, llamaba yo a la 'seño'… En el colegio bien, pero bueno, la intranquilidad..."

Dori. Madre de un niño que debutó con diabetes a los 7 años.

7. El futuro: esperanza

"Mensaje positivo sí se puede dar también porque, en realidad, los niños van llevando su vida. Mi hijo ha aprendido a llevar su enfermedad, ha hecho su carrera, ha tenido novia, está trabajando, vive solo… Porque yo para eso no he sido cobarde. Mi hijo, a veces, me ha dicho: "Mamá, es que yo no voy a poder hacer esto, o no voy a poder hacer lo otro". Y yo: "Tú lo que tienes es que aprender a controlar tus cosas y una vez que controles, tú podrás hacer lo que hacen tus amigos, exactamente igual".

Manoli. Su hijo debutó con 9 años.

"… Como veis no ha sido fácil, pero hoy, trece años después, mi hija se ha convertido en una joven universitaria de dieciocho años que disfruta muchísimo de la vida; que es muy consciente de que tiene que cuidarse, y se cuida; que está llena de sueños, y que sabe que su diabetes no será la que le impida cumplirlos. Y yo, hoy estoy aquí aprendiendo a vivir la diabetes de mi hija desde la distancia. He pasado el testigo y estoy segura de que lo va a hacer maravillosamente bien".

Montse. Su hija debutó cuando tenía 5 años.

"Ahora lo lleva ella, sabe un montón, se ha casado y tiene tres hijos preciosos… son preciosos, son listos, son simpáticos, y ella es una madraza. Aun les da de mamar a los tres. Son momentos difíciles que después dices: "Me ha tocado algo malo, pero se sigue adelante", y la muestra es ella, sus tres hijos, su carrera y su vida. Que la veo bien, que está bien y que puede hacer una vida normal".

Raquel. Su hija debutó con diabetes a los 3 años.

Conclusiones:

"Confía en el tiempo, que suele dar dulces salidas a amargas dificultades".

Miguel de Cervantes Saavedra.


GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE SANIDAD, CONSUMO
Y BIENESTAR SOCIAL


SOCIEDAD
ESPAÑOLA DE
ENDOCRINOLOGÍA
PEDIÁTRICA
FUNDACIÓN SEEP
Grupo de trabajo
de diabetes