

Lo que debes saber sobre la
DIABETES
en la edad pediátrica



Lo que debes saber sobre la
DIABETES
en la edad pediátrica

EDITA Y DISTRIBUYE:



COMPOSICIÓN Y DIBUJOS:

**ARTS GRAFIQUES
FERRAN**

artgraferran@terra.es



SOCIEDAD DE ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA
DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DE PEDIATRÍA (A.E.P.)

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

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

Dra. Raquel Barrio Castellanos
Hospital Ramón y Cajal. MADRID

Dra. Beatriz García Cuartero
Hospital Severo Ochoa. LEGANÉS.

Dra. Ana Lucía Gómez Gila
Hospital Virgen del Rocío. SEVILLA

Dra. Isabel González Casado
Hospital La Paz. MADRID

Dra. Florinda Hermoso López
Hospital Clínico Universitario. VALLADOLID

Dra. M^a José López García
Hospital Clínico Universitario. VALENCIA

Dra. Cristina Luzuriaga Tomás
Hospital Marqués de Valdecilla. SANTANDER

Dra. Mirentxu Oyarzábal Irigoyen
Hospital Virgen del Camino. PAMPLONA

Dra. Itxaso Rica Etxebarria
Hospital de Cruces. BARACALDO

Dra. Mercedes Rodríguez Rigual
Hospital Miguel Servet. ZARAGOZA

Dra. Marisa Torres Lacruz
Hospital San Juan de Dios. BARCELONA

AGRADECIMIENTOS A COAUTORES DE ANTERIORES EDICIONES

Dr. Miquel Gussinyé Cañadell
Hospital Infanti Vall d'Hebrón. BARCELONA

Dr. José M^a Igea García (+)
Hospital de Cruces. BARACALDO

Dr. Juan Pedro López Sigüero
Hospital Carlos Haya. MÁLAGA

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 horribles 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 trasplantes 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.

3ª Edición, 2008.

Pasados veinte años tras la 1ª edición de este libro, siempre que releo esta presentación compruebo su acierto y total actualidad en el enfoque que le ofrece al niño o al joven que acaba de ser diagnosticado de diabetes, y a sus familiares, ante la nueva situación a la que se han de enfrentar.

Con su lectura, que siempre les recomiendo en estos primeros momentos, comienza la tarea de adaptarse a vivir con la diabetes; y lo vamos a intentar hacer de la forma más fácil y optimista posible. Ésta es la misma orientación que ojalá logremos mantener en la nueva edición que hemos realizado para poner al día todos los avances que han aparecido en el tratamiento de la diabetes en los últimos años.

Dra. M. RODRÍGUEZ RIGUAL

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

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	
LO QUE DEBES CONOCER EL PRIMER DÍA	9
CAPÍTULO I	
¿QUÉ ES LA DIABETES?	13
Tipos de diabetes	13
Epidemiología en diabetes tipo 1	13
Utilización de los alimentos	14
Fluctuaciones normales de la glucosa	16
¿Qué ocurre durante el ayuno?	16
La insulina	17
Déficit de insulina	18
Glucosa en el riñón	19
Manifestaciones de la diabetes	21
Necesidad de controlar la diabetes	24
¿Por qué falla el páncreas en la persona con diabetes?	25
¿Se cura la diabetes?	25
¿Qué es la "luna de miel" o período de remisión?	25
¿Qué debo hacer ahora que tengo diabetes?	26
CAPÍTULO II	
TRATAMIENTO CON INSULINA	27
¿Qué es la insulina?	28
Clases de insulina y perfil de acción de las mismas	29
1. Insulina de acción rápida	30
2. Insulina de acción intermedia	32
3. Insulina de acción prolongada	32
Insulinas mezcladas.....	33
Factores que pueden modificar el perfil de acción de la insulina	35
Datos básicos para el uso de la insulina	36
Dispositivos para la administración de insulina	37
Técnica de la inyección de insulina con jeringa	38
Mezcla de insulinas	42
Zonas de inyección	43
Régimen de tratamiento insulínico	44
Pautas de tratamiento	44
CAPÍTULO III	
AUTOCONTROL ¿EN QUÉ CONSISTE?	48
Técnicas utilizadas	49
1. Control de glucemia capilar	49
2. Control de la glucosuria	51
3. Control de cuerpos cetónicos	51
¿Cuándo deben hacerse los controles glucémicos?	52
Metas del control sanguíneo	53
Monitorización continua de la glucosa	53

CAPÍTULO IV	
RÉGIMEN ALIMENTICIO: OBJETIVOS	55
¿Qué son las calorías?	56
¿Qué son los hidratos de carbono?	57
Consejos para la ingesta de fibra	58
Índice glucémico	59
¿Qué son los lípidos?	60
Consejos generales en la ingesta de grasas	61
¿Qué son las proteínas?	63
¿Cómo distribuir la ingesta?	64
Cómo calcular y repartir las calorías	64
Cómo calcular y repartir los hidratos de carbono	66
1. Alimentos desaconsejados	66
2. Alimentos permitidos libremente	67
2. Alimentos racionados	67
Tabla de composición de alimentos de uso habitual	68
Ejemplo de distribución de alimentos	70
CAPÍTULO V	
EJERCICIO FÍSICO	71
Beneficios	71
Cambios de la glucosa durante el ejercicio físico	71
Tipos de ejercicio	72
Consejos prácticos para la realización del ejercicio	73
Precauciones con el ejercicio	75
Efectos adversos del ejercicio sobre el control metabólico	75
CAPÍTULO VI	
AJUSTE DEL TRATAMIENTO INSULÍNICO	76
Recomendaciones generales	76
Relación insulina / hidratos de carbono	78
Suplementos de insulina	79
Reducciones de las dosis de insulina	81
Hemoglobina glicosilada	81
Notas de autocontrol	82
CAPÍTULO VII	
DESCOMPENSACIONES AGUDAS DE LA DIABETES TIPO 1	84
I. Cetosis/Cetonuria	84
Síntomas	85
Tratamiento	86
II. Hipoglucemia	87
Síntomas	88
Tratamiento	89
Recuerda: cuando tu glucemia está demasiado baja	92
III. Hiperglucemias matinales	93

CAPÍTULO VIII

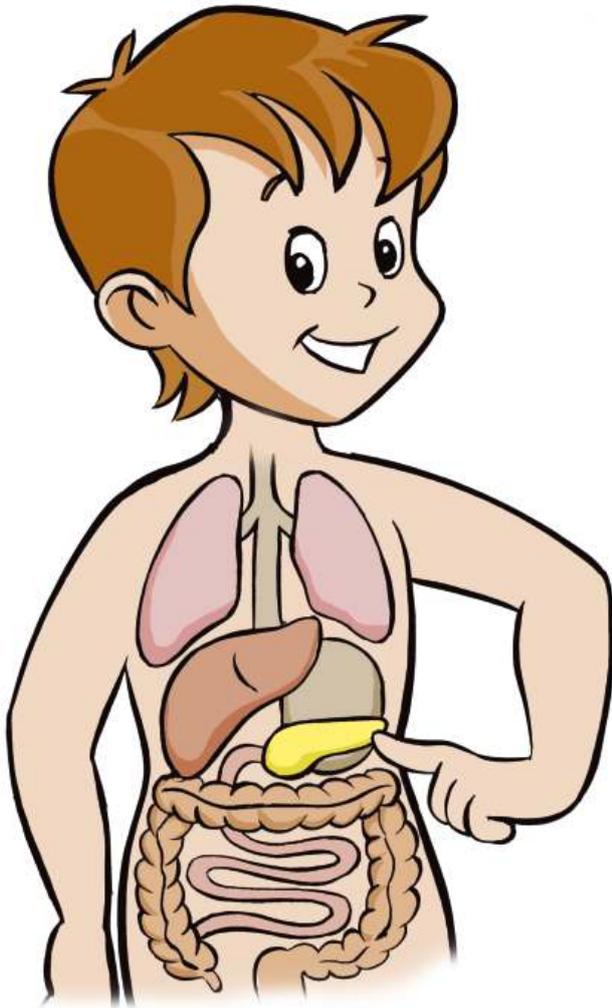
OTRAS RECOMENDACIONES EN LA VIDA DEL NIÑO Y ADOLESCENTE CON DIABETES	94
Fines de semana	94
Vacaciones, excursiones, campamentos y viajes	95
Cumpleaños y celebraciones familiares	97
Identificación	98
Colegio	98
Asociación de diabéticos	99
Higiene general	99
Situaciones especiales	100
Pubertad y adolescencia	101

CAPÍTULO IX

TRATAMIENTO CON BOMBA DE INFUSIÓN SUBCUTÁNEA DE INSULINA (ISCI)	
¿Qué es y cómo funciona una bomba de insulina?	104
Indicaciones	106
Ventajas	107
Desventajas / efectos secundarios	107
Requisitos del paciente a la hora de iniciar el tratamiento con ISCI	107

INTRODUCCIÓN

LO QUE DEBES CONOCER EL PRIMER DÍA



¿QUÉ ES LA DIABETES?

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 izquierda del abdomen, muy cerca del estómago.

¿PARA QUÉ SIRVE Y CÓMO ACTÚA LA INSULINA?

Nuestro cuerpo es un conjunto de órganos (corazón, cerebro, músculos, etc.) y cada órgano tiene un trabajo particular que realizar. Igual que no hay nada en el mundo que trabaje sin energía, nuestro cuerpo para funcionar también la necesita. Esta energía la podemos obtener a partir de los alimentos que ingerimos. Generalmente la mitad de lo que comemos contiene 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 es en este momento cuando actúa la INSULINA.

¿Y CÓMO ACTÚA LA INSULINA?

La INSULINA es necesaria para que la GLUCOSA entre en las células, y así pueda ser utilizada como fuente de energía.

Para que los pequeños lo entendáis mejor vamos a relataros un cuento; los protagonistas son:

- Una casa: "Villa célula"
- El ama de casa: "Sra. Azúcar"
- La llave de la puerta: "Insulina"



"Un día la Señora Azúcar volvía del mercado a su casa, cuando se dio cuenta que había perdido su llave "insulina", así que no pudo entrar en su casa "Villa célula". Desde entonces "Villa célula" estuvo abandonada, la pintura se cayó de las paredes, se marchitaron las flores del jardín, y hasta el sol se entristeció al verla tan estropeada".

Lo mismo ocurre a las células de nuestro cuerpo si nos falta la insulina, la glucosa no puede entrar, y la célula no funciona porque le falta energía.

¿QUÉ SUCEDE SI NO HAY INSULINA?

En las personas con diabetes lo que ocurre es que su páncreas no fabrica INSULINA, por lo que al faltar ésta, la glucosa no entra en las células, y así el niño con diabetes irá poniéndose enfermo.

¿EXISTE SOLUCIÓN PARA LA DIABETES?

Sí, y es la INSULINA. Disponemos de insulina para utilizarla en las personas que les hace falta (DIABÉTICOS). Esta INSULINA se administra en forma de inyecciones diarias.

Al igual que ocurre en nuestro cuento, la Señora Azúcar encuentra una nueva llave con la que ya puede entrar en la casa y arreglarla para que todo pueda funcionar.

¿CUÁL ES LA CAUSA DE LA DIABETES?

Todavía no conocemos con exactitud por qué algunas personas padecen diabetes y otras no.

Se nace con la predisposición a padecer diabetes pero se necesitan otros factores para que aparezca (infecciones por virus, alteración en las defensas del organismo, ...).

¿CÓMO SABER SI MI HIJO PADECE DIABETES?

Lo primero que puede llamar la atención es que el niño a pesar de **comer mucho** (POLIFAGIA) **adelgaza**. En otras ocasiones, aunque menos frecuentemente, el niño **pierde el apetito** (ANOREXIA) y también adelgaza.





- El niño **orinará mucho** (POLIURIA), pudiendo incluso orinarse en la cama, cuando hacía ya tiempo que no le ocurría.



- Beberá mucho (POLIDIPSIA).
- Se encuentra más cansado de lo habitual (ASTENIA).
- Pueden producirse **cambios en el carácter** del niño, pudiendo volverse irritable.

Ante toda esta serie de síntomas y signos debemos sospechar una DIABETES. Posteriormente será el médico quien mediante análisis confirmará el diagnóstico.

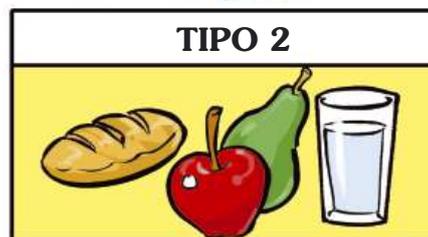
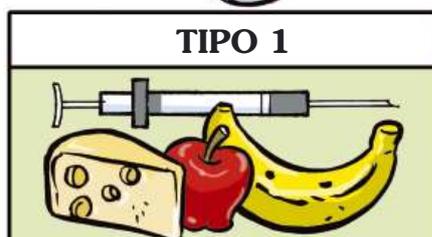
CAPÍTULO I ¿QUÉ ES LA DIABETES?

La **diabetes mellitus tipo 1** se produce por tener una insuficiente cantidad de una hormona llamada insulina, que es necesaria para normalizar el nivel de azúcar (**glucosa**) en la sangre, por eso, el niño con diabetes tiene unos niveles de glucosa en sangre (**glucemia**) superiores a los normales.

TIPOS DE DIABETES

Existen varios tipos de diabetes. Cuando se trata de niños, el 90% padecen la diabetes mellitus tipo 1 debido a un déficit de producción de insulina.

Es conveniente saber que hay otro tipo de diabetes mellitus, la tipo 2, que no precisa habitualmente insulina para su tratamiento y que acontece preferentemente en personas mayores.



EPIDEMIOLOGÍA EN DIABETES TIPO 1

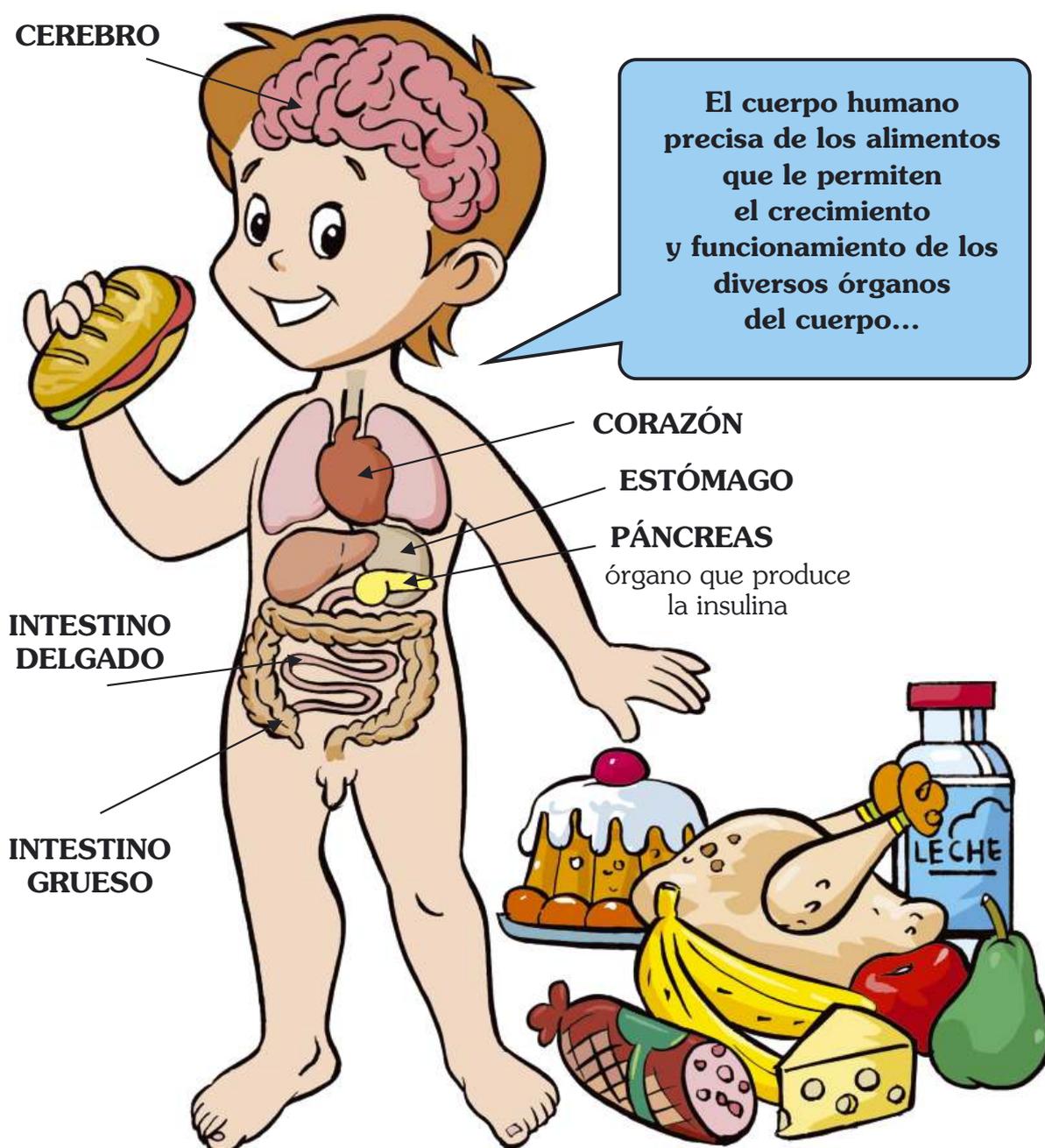
La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad que cada vez se presenta con más frecuencia. El aumento ha sido más llamativo en niños menores de 5 años.

En las diferentes comunidades autónomas cada año se diagnostican al menos de 10 a 25 niños por cada 100.000 menores de 14 años.

UTILIZACIÓN DE LOS ALIMENTOS

El primer paso para comprender la diabetes es entender cómo el cuerpo utiliza el azúcar, los alimentos que lo proporcionan y las consecuencias de la falta de insulina.

Las personas necesitamos tomar alimentos que nos van a proporcionar la energía necesaria para el funcionamiento de los diversos órganos del cuerpo (corazón, cerebro, riñones, músculos, etc.), permitiendo a su vez renovar las partes del organismo que se van gastando; en los niños los alimentos tienen además una función importante como es la de permitir el crecimiento y desarrollo del cuerpo.

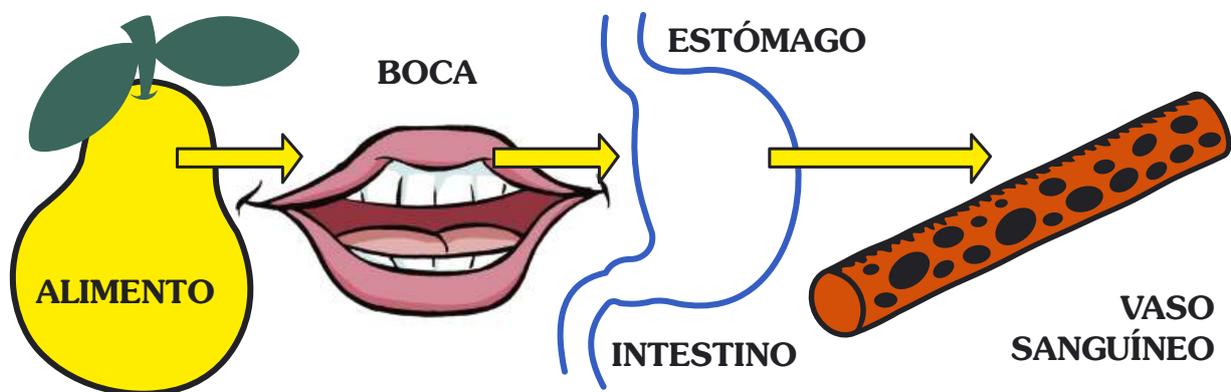


Los alimentos que tomamos tienen fundamentalmente distintas proporciones de: **Hidratos de Carbono o Azúcares, Proteínas y Grasas.**

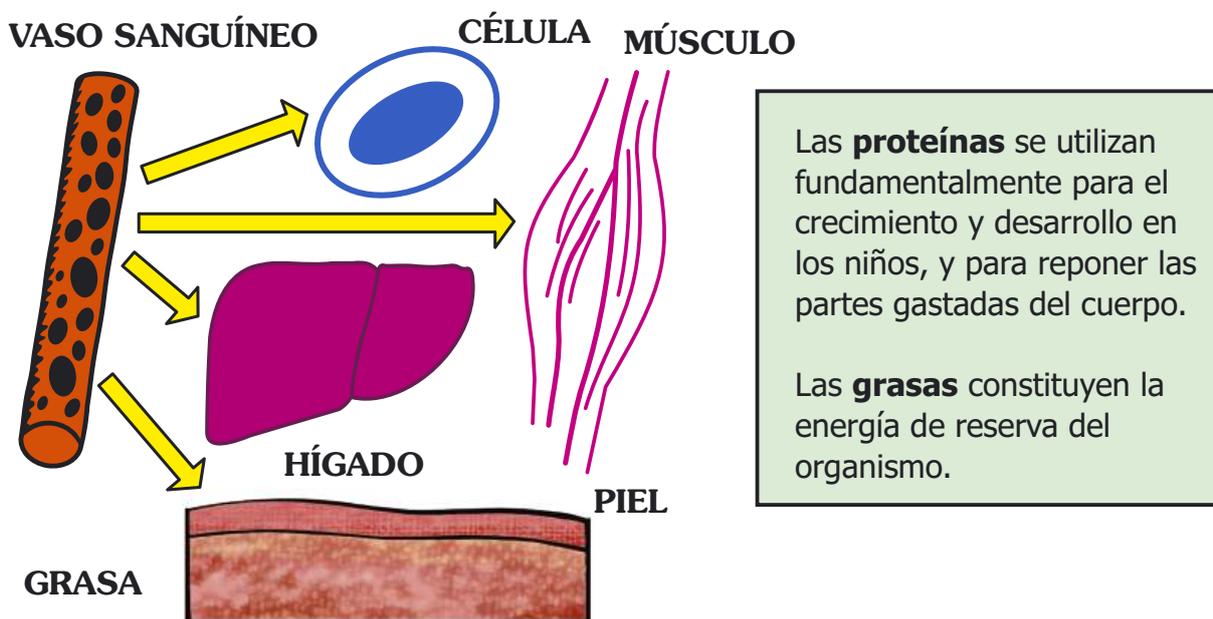
Los **Hidratos de Carbono** se encuentran preferentemente en el reino vegetal (legumbres, frutas, harinas, etc.).

Las **Proteínas y las Grasas** se encuentran preferentemente en el reino animal (carnes, pescados, huevos, etc.).

Como los alimentos no pueden ser aprovechados directamente por el organismo, el aparato digestivo (estómago e intestino) se encarga de transformarlos en sustancias más pequeñas (si son los hidratos de carbono, en un azúcar llamado glucosa) que pueden así pasar a la sangre para ser utilizados adecuadamente.



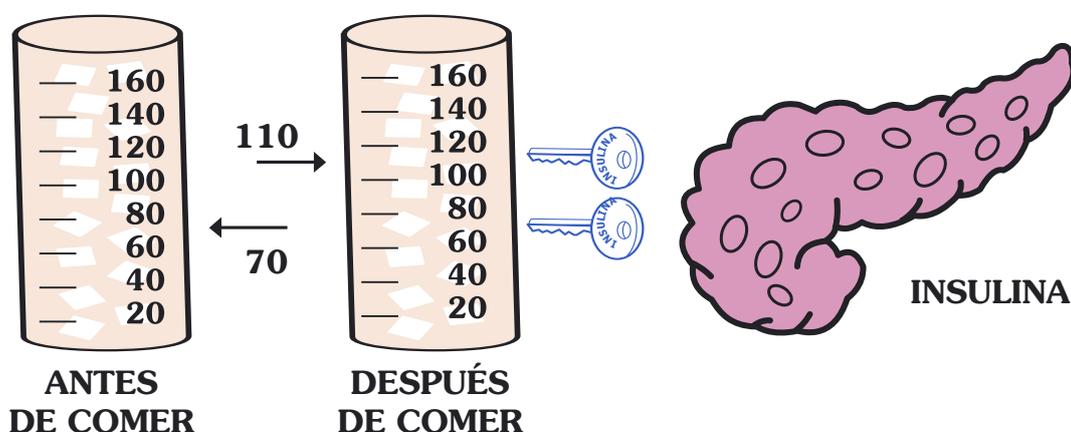
La corriente sanguínea lleva glucosa hasta las células y éstas la utilizan como fuente de producción de energía inmediata y la sobrante se almacena en el hígado y músculos en forma de **Glucógeno, constituyendo una energía de reserva**. Por fin, cuando estos depósitos ya están llenos, el exceso de glucosa se transforma en grasa y se acumula.



FLUCTUACIONES NORMALES DE LA GLUCOSA

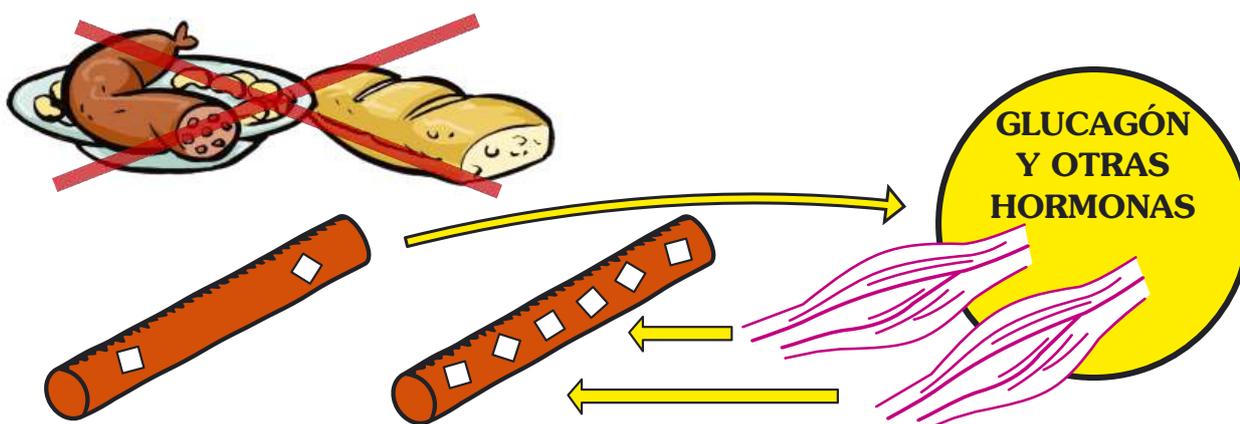
Como la glucosa es tan importante para que el cuerpo humano pueda realizar sus funciones, éste intenta mantenerla en la sangre en valores próximos a 70-110 mg/dl

Ya hemos visto que después de las comidas los hidratos de carbono son transformados en el tubo digestivo en glucosa que es absorbida al torrente sanguíneo. La glucemia asciende después de las comidas (1-2 horas después como término medio) y esto origina la respuesta del páncreas que envía **insulina** para introducir la glucosa en las células, permitiendo así tener de nuevo un valor de glucosa en sangre normal (70-110 mg/dl).

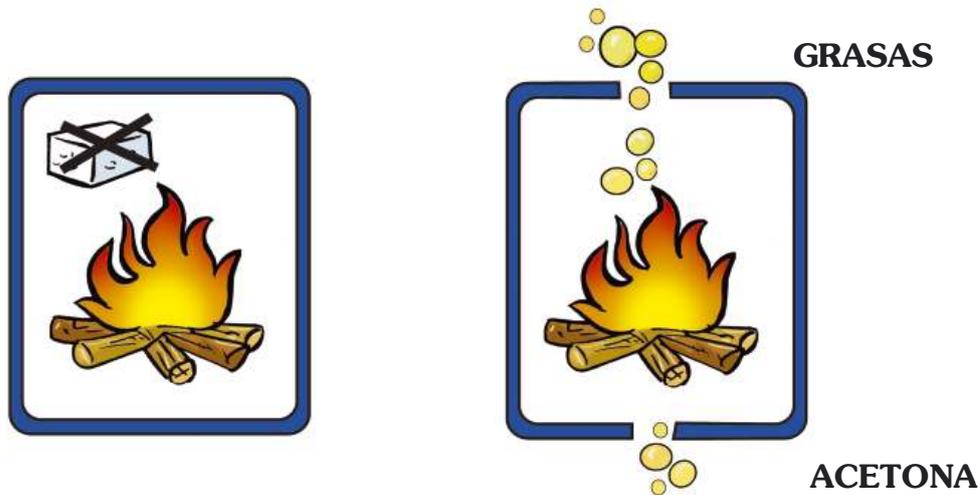


¿QUÉ OCURRE DURANTE EL AYUNO?

Cuando hace varias horas que no se ha comido y la glucosa sanguínea comienza a descender, el cerebro envía órdenes a ciertas glándulas del organismo para que liberen sustancias hormonales (**glucagón, adrenalina, cortisona y hormona del crecimiento**) que consiguen, al actuar sobre el hígado y los músculos, liberar la glucosa almacenada en ellos y aumentarla en la sangre, para que llegue más cantidad de azúcar al cerebro.



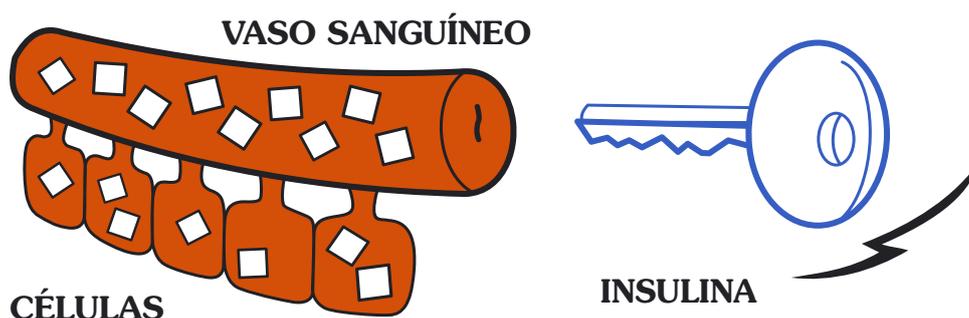
Cuando la glucosa sanguínea es baja y el almacenamiento de glucosa en hígado y músculos también es bajo, entonces la mayoría de la energía procede de la degradación de la grasa. Esto sucede en el ayuno prolongado y por eso se adelgaza durante la privación de comida.



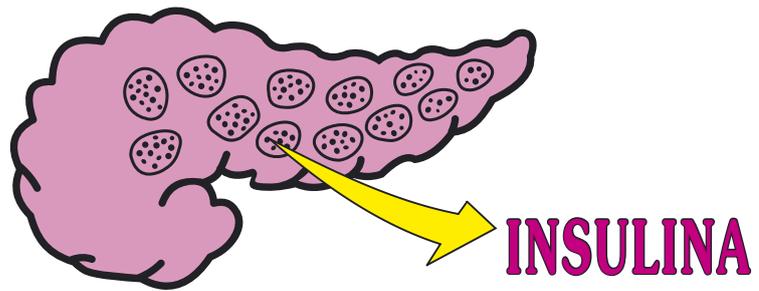
Quando la grasa se usa como principal fuente de energía, el hígado la convierte en cuerpos cetónicos, entre los que se encuentra la acetona, y van a la sangre y de ahí son eliminados por la orina y por el aliento.

LA INSULINA

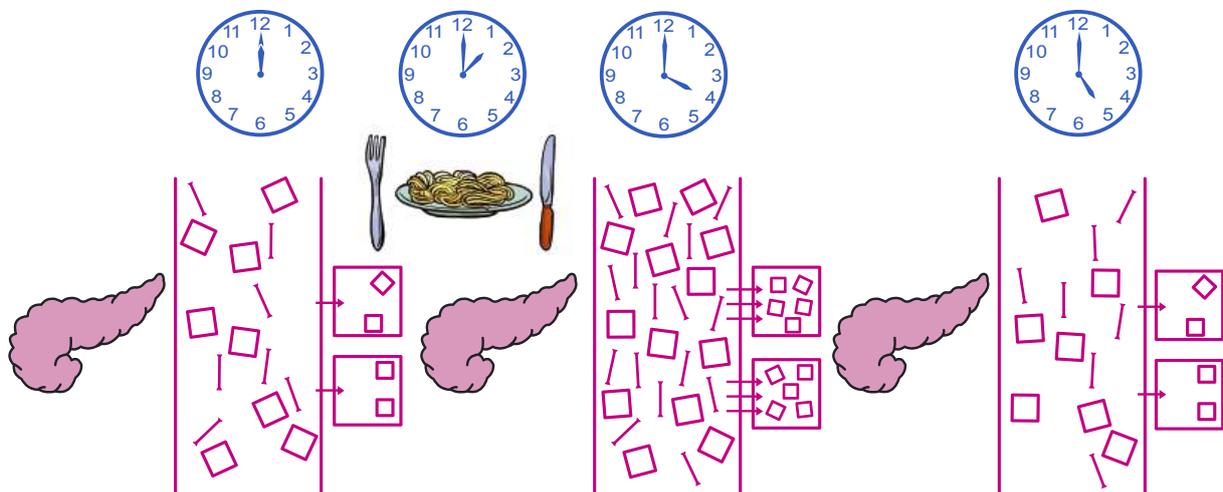
Veíamos como en el cuerpo humano la corriente sanguínea lleva la glucosa hasta las células para ser consumida por éstas como fuente de energía, o para almacenarse, pero, LA GLUCOSA NO PUEDE ENTRAR EN LAS CÉLULAS SI NO EXISTE UNA "LLAVE", QUE ES LA **INSULINA**.



La insulina se produce en una glándula del organismo llamada: **PÁNCREAS**

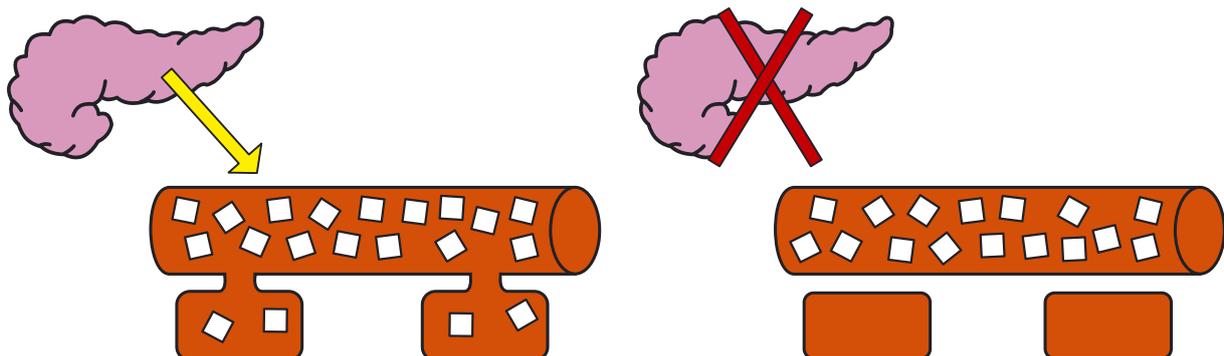


El **páncreas** libera la insulina a la sangre siempre en relación a la cantidad de glucosa que hay en ella, así, cuando la glucemia se incrementa después de las comidas, se origina la respuesta del páncreas que también incrementa la liberación de insulina, la cual conduce la glucosa al interior de las células.



DÉFICIT DE INSULINA

Cuando se tiene menos cantidad de insulina por no funcionar bien el páncreas, se dificulta el transporte de la glucosa al interior de las células de los órganos y ésta queda en la sangre, aumentando su nivel por encima de valores normales, a la vez que las células no tienen energía suficiente para funcionar adecuadamente. Ante esta situación, el organismo utiliza como fuente de energía a la grasa, por lo que se producen cuerpos cetónicos.

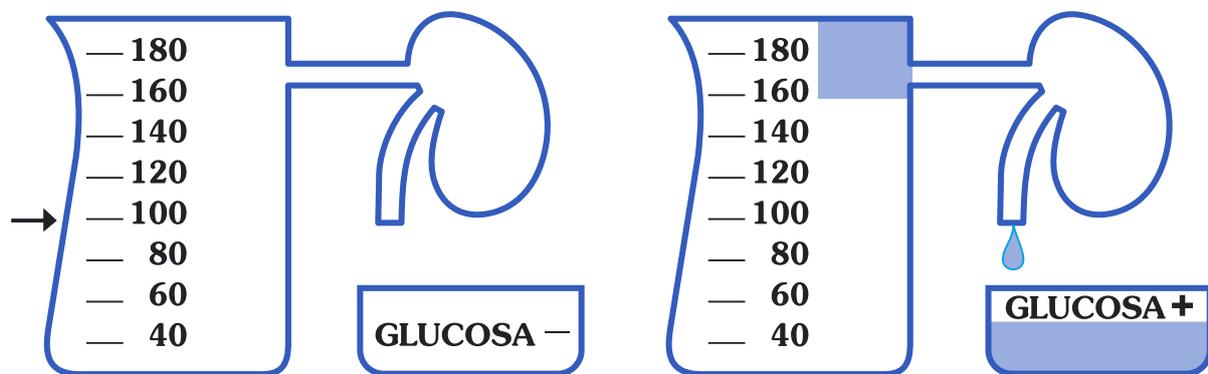


GLUCOSA EN EL RIÑÓN

La sangre circula por todo el organismo y llega hasta el **riñón** donde se filtra y se limpia, eliminando las sustancias que le sobran.

Si la glucemia es normal, el riñón no deja eliminar glucosa por la orina, pero cuando la glucemia está aumentada, como ocurre en la diabetes, aparece glucosa en la orina y es un reflejo de los niveles que había en la sangre cuando se filtró.

Esto ocurre cuando la glucemia supera, como término medio, los 160-180 mg/dl, a lo que se le llama "umbral" del riñón para la glucosa.

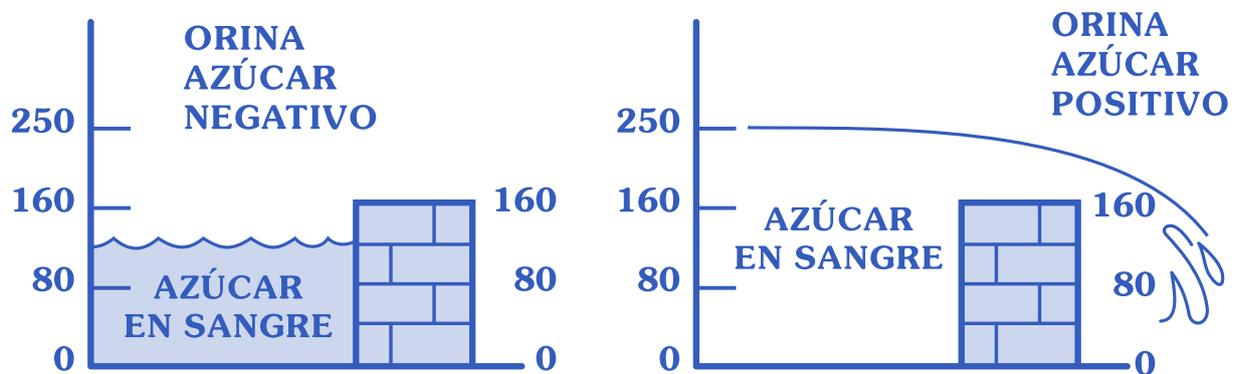


Pondremos un ejemplo para entenderlo mejor: Hay un gran río que al final tiene una presa, y sólo si el agua del río sube atraviesa la presa.



El riñón actúa como esta presa. Cuando la glucosa sanguínea es normal, la presa del riñón no deja pasar la glucosa y no hay glucosa en la orina.

Si la glucemia supera los 180 mg/dl la glucosa aparece en la orina. Cuanto mayor es la cantidad de glucosa que hay en la sangre, mayor es la derrama sobre "la presa" del riñón, con la mayor cantidad de glucosa en la orina.

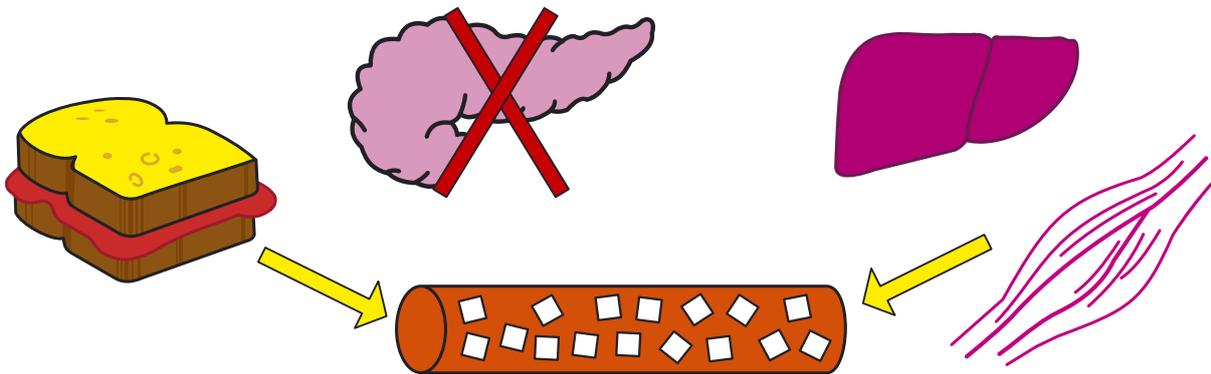


Así, el término "umbral" renal de glucosa expresa el nivel de glucosa por encima del cual aparece glucosa en la orina. Este umbral puede variar de unas personas a otras y en algunos casos, ser incluso superior a 200 ó inferior a 165 mg/dl.

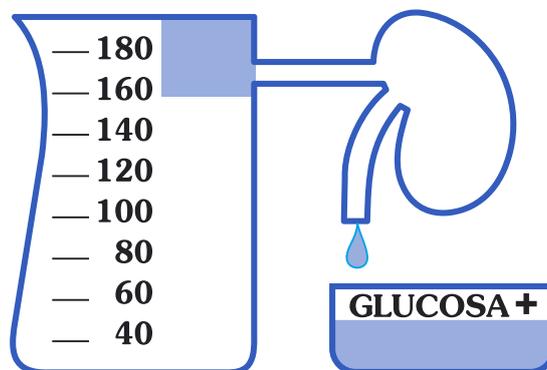
MANIFESTACIONES DE LA DIABETES

Con todas las nociones comentadas, pueden comprenderse los síntomas y signos que tiene el niño cuando inicia 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 la 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 **orina muchas veces** y en grandes cantidades. A esto se le llama POLIURIA.



4. Para compensar la pérdida de agua por la orina, el niño con diabetes 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. Al no tener las células la energía suficiente que les proporciona la glucosa, por no transportarla la insulina a su interior, tienen que echar mano de la energía que les proporcionan las grasas, y el desecho o residuo de esta energía son los **cuerpos cetónicos que se eliminan por la orina**. A esto se le llama CETONURIA. El acúmulo de los cuerpos cetónicos en sangre se conoce como CETOSIS.

El niño que no tiene diabetes también puede presentar cetonuria por no tomar suficientes hidratos de carbono en los alimentos.

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**.

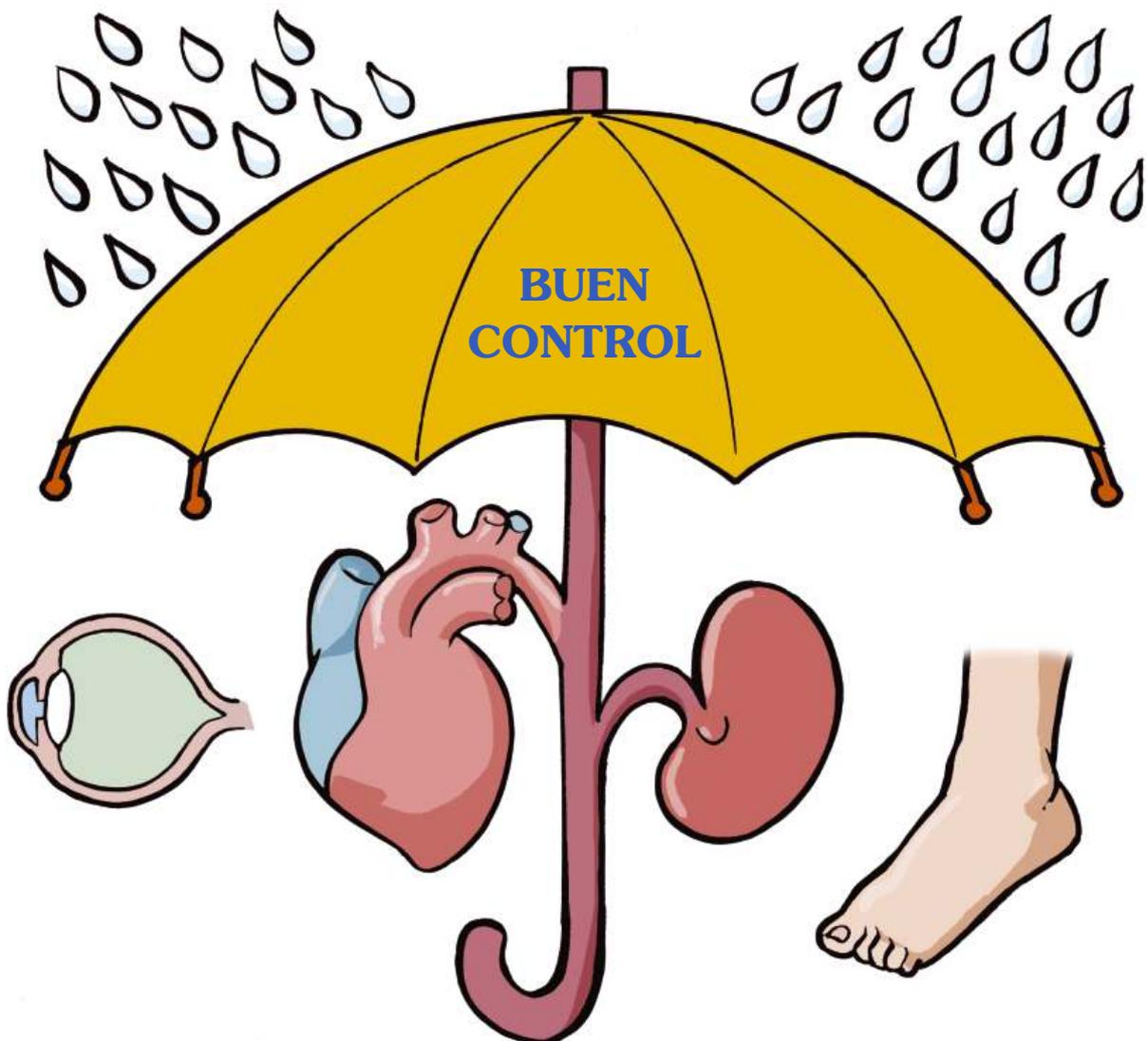
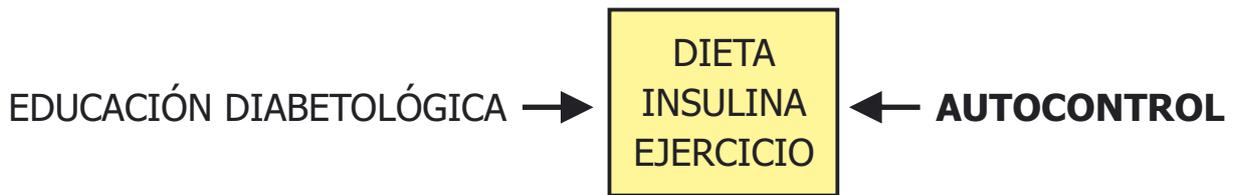
Todos estos síntomas son los que hacen sospechar la existencia de una diabetes. Para confirmarla es necesario hacer un análisis de la glucosa en la sangre y orina.

Una vez diagnosticada es preciso comenzar **inmediatamente** su tratamiento con insulina.

NECESIDAD DE CONTROLAR BIEN LA DIABETES

En el curso de los años, la presencia continua de glucosa alta en la sangre, puede dañar distintas partes del organismo. Estas partes son fundamentalmente: los riñones, los ojos, los nervios de las extremidades, el corazón y los vasos sanguíneos.

Esto se puede evitar realizando el tratamiento de la diabetes correctamente basado en:



¿POR QUÉ FALLA EL PÁNCREAS EN LA PERSONA CON DIABETES?

A esta pregunta en el momento actual no se puede responder con exactitud. Sin embargo, se supone que existen una serie de factores combinados entre sí:

- 1 FACTOR GENÉTICO:** Una predisposición de la persona que hereda la posibilidad de tener diabetes.
- 2 FACTOR AMBIENTAL:** Especialmente las infecciones producidas por virus que van a lesionar el páncreas.
- 3 FACTOR AUTOINMUNE:** Una agresividad del propio organismo que lesiona al páncreas.

La causa de la diabetes se está estudiando por muchos científicos y posiblemente en un futuro próximo puedan darse respuestas más concretas.

¿SE CURA LA DIABETES?

No, la persona con diabetes no dejará de serlo, pero puede llegarse a controlar, permitiendo una vida normal, poniéndose la insulina que falta y regulando la dieta y el ejercicio.

Actualmente en muchos centros se está investigando para lograr la curación definitiva de la diabetes.

¿QUÉ ES LA "LUNA DE MIEL" O PERÍODO DE REMISIÓN?

Habitualmente, al principio, el páncreas no fabrica en el momento adecuado suficiente cantidad de insulina, las necesidades se complementarán con la administración de insulina en inyección.

Poco después, el páncreas se recupera y fabrica más cantidad y la insulina que hay que suplementar será cada vez menor. A esto se le llama período de "**Luna de miel**" de la diabetes. Este período termina a los pocos meses y las necesidades de insulina a administrar aumentan.



¿QUÉ DEBO HACER AHORA QUE TENGO DIABETES?

Deberás aprender todo acerca de la diabetes para poder cuidar de ti mismo. Tienes que ser capaz de cuidar de tu diabetes y asegurarte de que la diabetes no te venza.

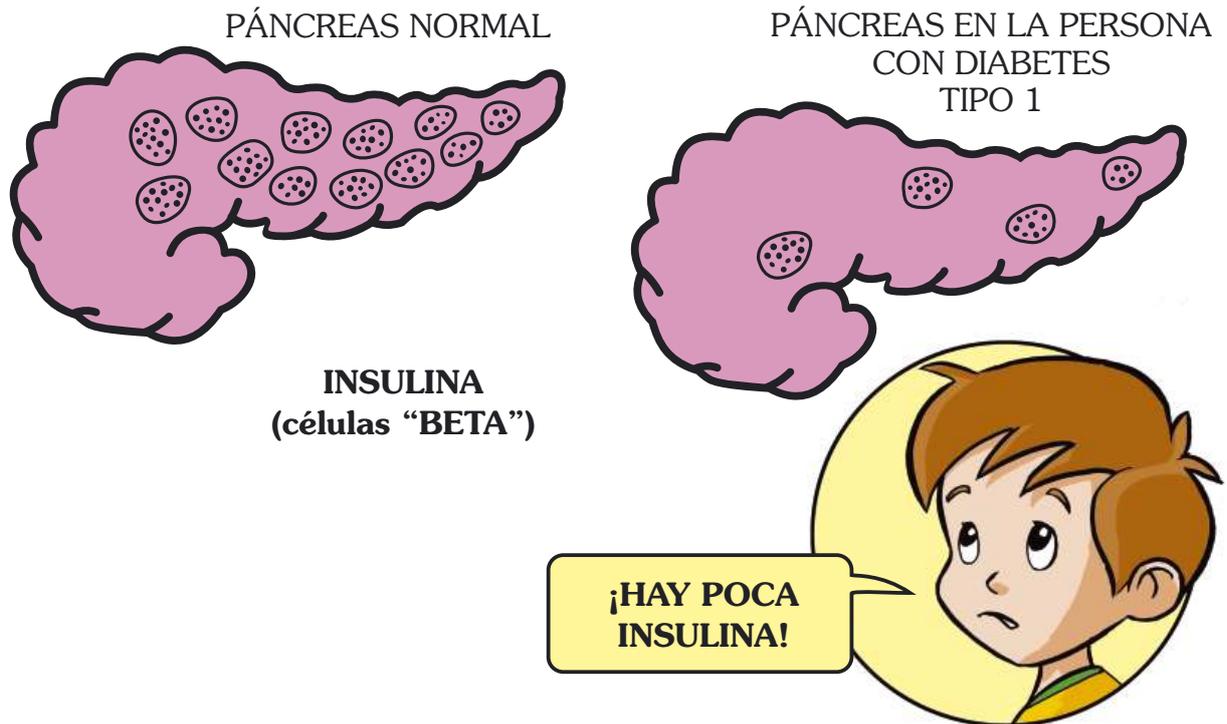
Tu equipo diabetológico te ayudará y contestará todas las dudas que tengas al estudiar este libro, con el fin de que aprendas a manejar tu diabetes, pues muchos de los cuidados dependen de ti.

¡RECUERDA!:
**DEBES APRENDER A
MANEJAR TU DIABETES**



CAPÍTULO II TRATAMIENTO CON INSULINA

Como hemos visto, el páncreas del niño con diabetes es incapaz de producir insulina, por ello tendrá que administrársela varias veces al día.



EN ESTE SENTIDO NOS INTERESA SABER:

- ¿Qué es la insulina?
- Clases de insulina. Forma de actuación de los diferentes preparados y factores que pueden variarla.
- Datos prácticos para el uso de la insulina.
- Las jeringas de insulina. Otros dispositivos para la administración de la misma.
- Técnica de inyección.
- Mezclas de insulina.
- Zonas de inyección.
- Pautas de administración de insulina.



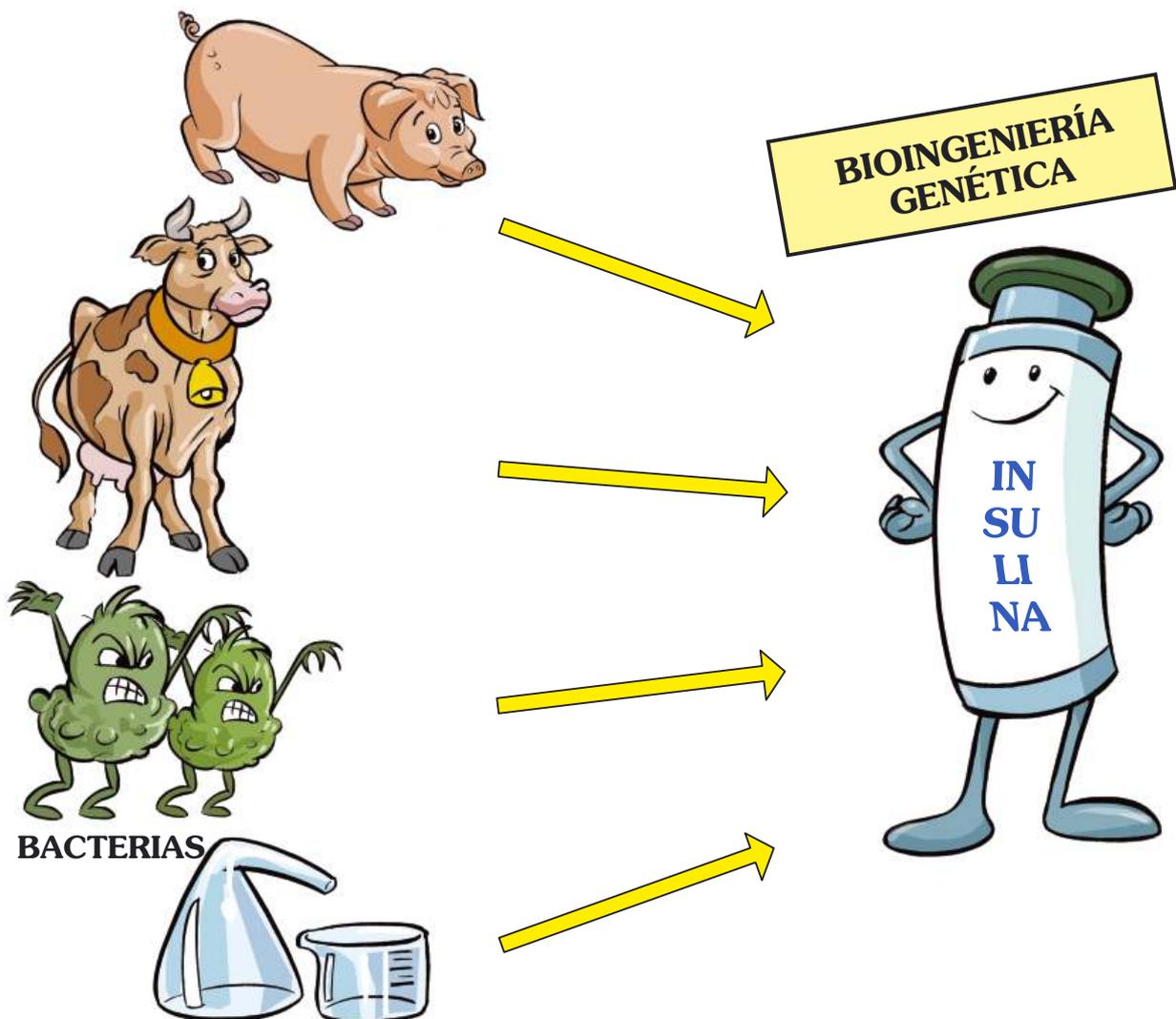
¿QUÉ ES LA INSULINA?

La insulina es una hormona fabricada por el páncreas en las células llamadas "beta" de los islotes de Langerhans.

Fue descubierta en el año 1921 por dos investigadores canadienses, Banting y Best.

La insulina empleada para el tratamiento de la diabetes se fabrica en el laboratorio por bioingeniería genética y es la llamada "insulina humana" porque es exactamente igual a la insulina formada por el páncreas humano.

En los últimos años se han conseguido obtener mediante pequeñas modificaciones en la molécula de insulina, unos compuestos denominados análogos de insulina que tienen un perfil de acción que se puede adecuar mejor a las necesidades de los niños y adolescentes con diabetes.

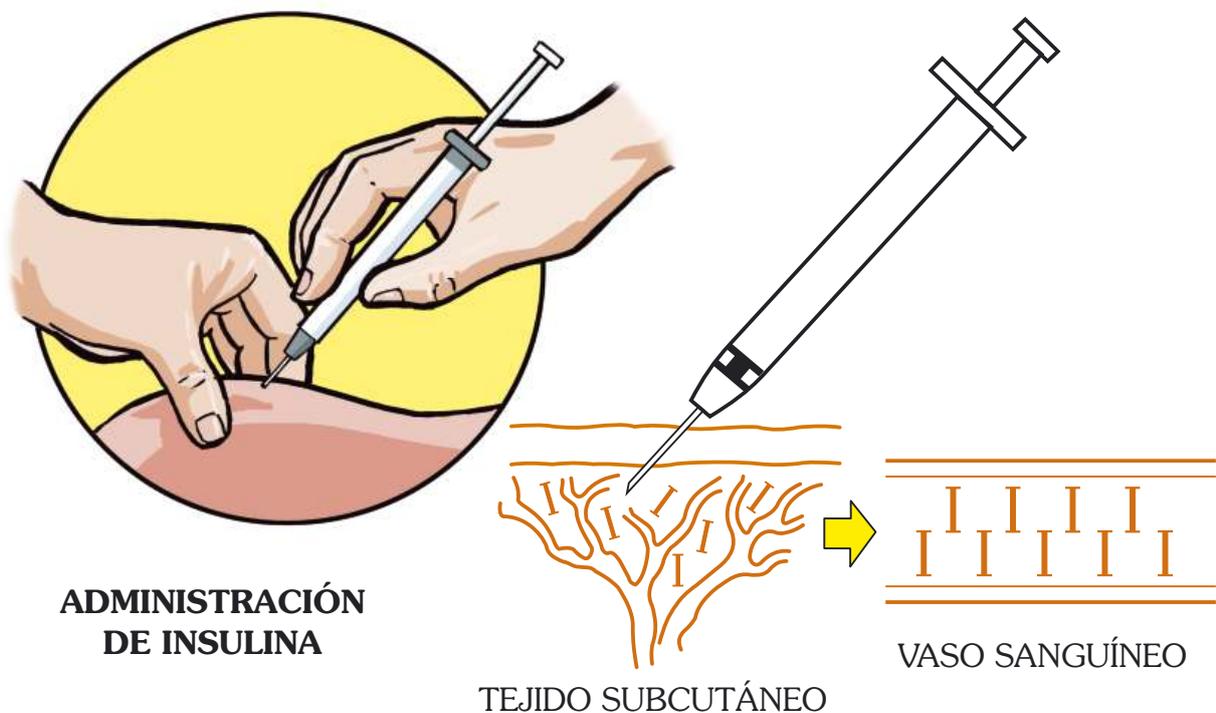


Para el tratamiento de la diabetes tipo 1 en el niño la insulina se administra habitualmente por vía subcutánea.

CLASES DE INSULINA Y PERFIL DE ACCIÓN DE LAS MISMAS

La insulina que fabrica el páncreas pasa a la sangre en mayor o menor cantidad, en dependencia del nivel de glucosa que tiene la sangre (glucemia) en cada momento. No ocurre lo mismo con la insulina que dejamos depositada debajo de la piel, que va a ir pasando a la sangre de una forma más o menos fija. Los nuevos tipos de insulina permiten adaptarse mejor a los horarios habituales de comidas. Hay que tener en cuenta su perfil de acción cuando se quiera realizar ejercicio.

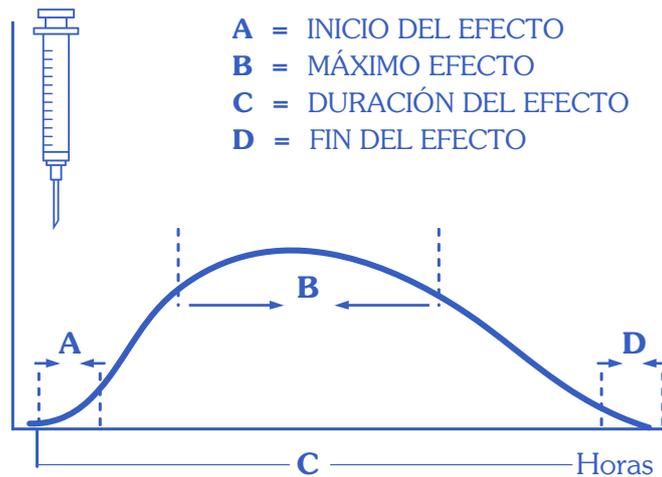
Es muy importante que la persona con diabetes conozca cómo actúa la insulina que se administra.



Existen varios tipos de insulina que difieren sobre todo por su PERFIL DE ACCIÓN. Este perfil consta de:

- A) **Inicio del efecto.** Es el momento en que comienza a actuar la insulina administrada.
- B) **Máximo efecto.** Es el momento en que la acción de la insulina sobre el control de la glucemia es mayor.
- C) **Duración del efecto.** Es el tiempo en que la insulina todavía es capaz de controlar la glucemia.

PERFIL DE ACCIÓN



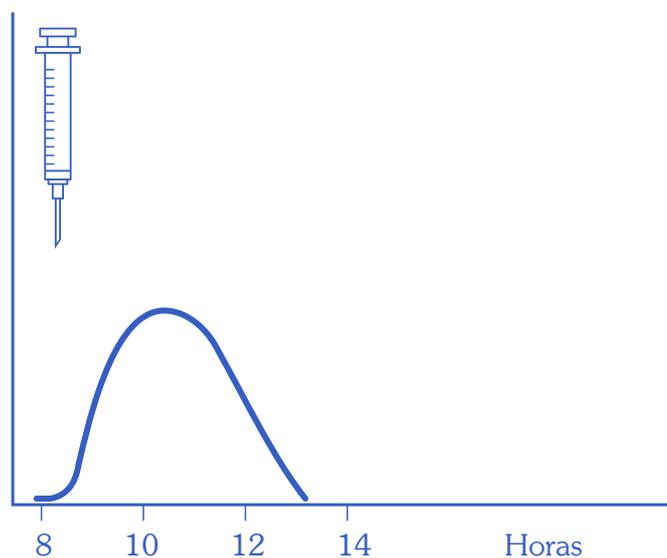
Según esto, pueden distinguirse:

1. INSULINA de ACCIÓN RÁPIDA
 - REGULAR, soluble
 - ANÁLOGOS de acción rápida
2. INSULINA de ACCIÓN INTERMEDIA (NPH con protamina)
3. INSULINA de ACCIÓN PROLONGADA:
 - Análogos de larga duración

1. INSULINA de ACCIÓN RÁPIDA

- A. INSULINA REGULAR, soluble. Es transparente
- Su acción comienza a la 1/2 hora de la inyección subcutánea.
 - Su máximo efecto sobre la glucemia lo tiene entre 1-3 horas después.
 - Su efecto sobre la glucemia dura entre 4-6 horas.

SI LA INSULINA **REGULAR** SE PONE A LAS 8 DE LA MAÑANA SU PATRÓN DE ACCIÓN SERÁ:



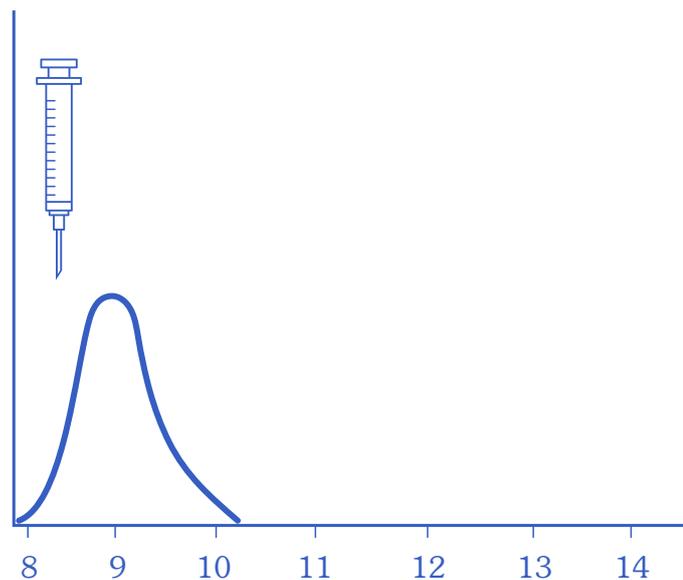
Pertencen a este tipo de insulina:

- **Actrapid.**
- **Humulina Regular.**

B. ANÁLOGOS de acción rápida. En los últimos años se han conseguido obtener mediante pequeñas modificaciones en la molécula de insulina, unos compuestos denominados análogos de insulina de acción rápida, con actividad semejante a la insulina humana pero con un perfil de acción más rápido y una duración más corta, lo que hace que se parezca más a la insulina liberada por el páncreas.

- Tienen un inicio de efecto a los 10-15 minutos de ser inyectada.
- Su máximo efecto sobre la glucemia lo tiene entre 30-90 min. después.
- Su efecto sobre la glucemia dura entre 3-4 horas.

SI EL
**ANÁLOGO
DE ACCIÓN RÁPIDA**
SE PONE A LAS 8 DE
LA MAÑANA SU
PATRÓN DE ACCIÓN
SERÁ:



Actualmente están comercializados la insulina lispro cuyo nombre comercial es Humalog®, la insulina aspártica cuyo nombre comercial es el NovoRapid® y la insulina glulisina con nombre comercial Apidra®.

Pertencen a este tipo de insulina:

- **Humalog.**
- **NovoRapid.**
- **Apidra.**

2. INSULINA DE ACCIÓN INTERMEDIA.

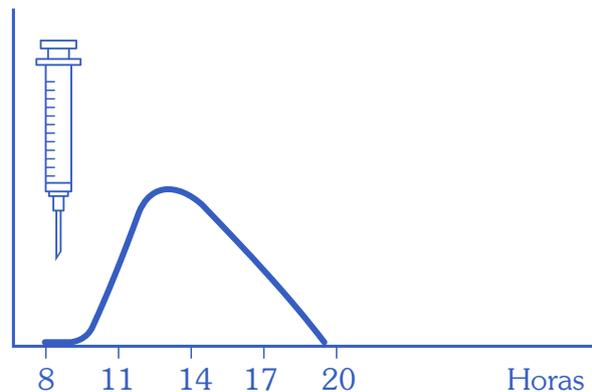
Proviene de la insulina rápida a la que se le han añadido sustancias para retrasar su acción, por ejemplo la protamina (N.P.H.). Son de aspecto blanco opaco (lechoso).

- Su acción comienza a la 1-2 horas.
- Su máximo efecto lo tiene 3-6 horas después.
- Y dura 8-10 horas.

Pertenecen a este tipo de insulina:

- **Insulatard®.**
- **Humulina NPH®.**

SI LA INSULINA **INTERMEDIA** SE PONE A LAS 8 DE LA MAÑANA SU PATRÓN DE ACCIÓN SERÁ:



3. INSULINA DE ACCIÓN PROLONGADA.

Recientemente se han introducido en el tratamiento habitual del niño con diabetes los análogos de insulina de larga duración, sintetizados con la idea de conseguir una concentración de insulina basal sin pico.

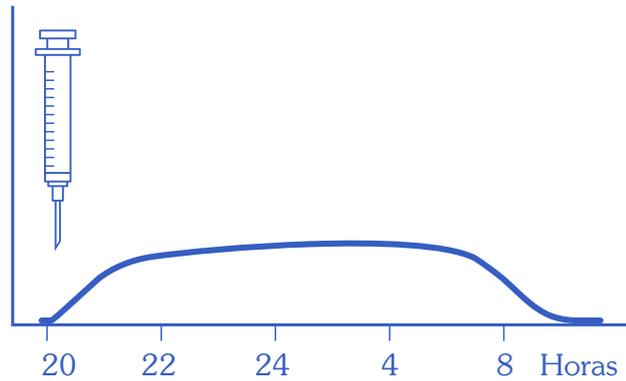
Pertenecen a este tipo de insulina:

- **Lantus®.**
- **Levemir®.**

La inyección diaria de insulina LANTUS® permite mantener un nivel de insulina durante unas 22 a 24 horas. Sin embargo, a dosis bajas, como ocurre en los pacientes pediátricos, la duración se acorta y puede ser necesaria la administración en dos dosis diarias para cubrir bien las 24 horas.

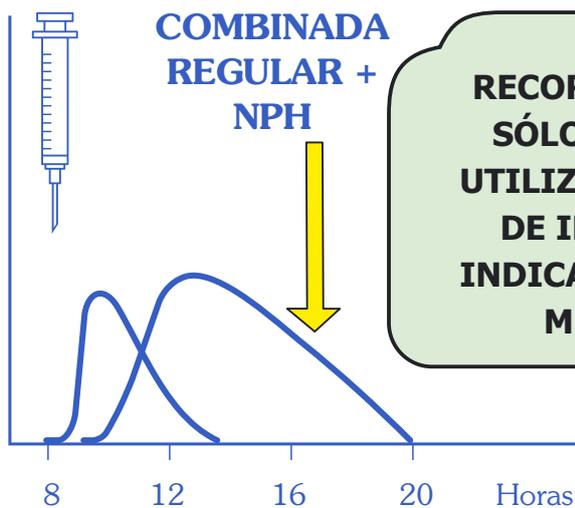
La insulina Levemir tampoco tiene prácticamente pico y su duración es proporcional a la dosis. En la edad pediátrica, en general, se precisa administrar cada 12 horas.

SI EL ANÁLOGO DE **ACCIÓN PROLONGADA** SE PONE A LAS 8 DE LA NOCHE, SU PATRÓN DE ACCIÓN SERÁ:



INSULINAS MEZCLADAS:

En el comercio existen diferentes mezclas preestablecidas de insulina rápida o de análogo de insulina rápida e insulina intermedia. En principio no deben ser utilizadas en la edad pediátrica ya que los requerimientos de insulina pueden ser muy variables de un día a otro. Lo más correcto es que cada paciente utilice la dosis de rápida y lenta de acuerdo a sus necesidades diarias y siguiendo las indicaciones de su médico.



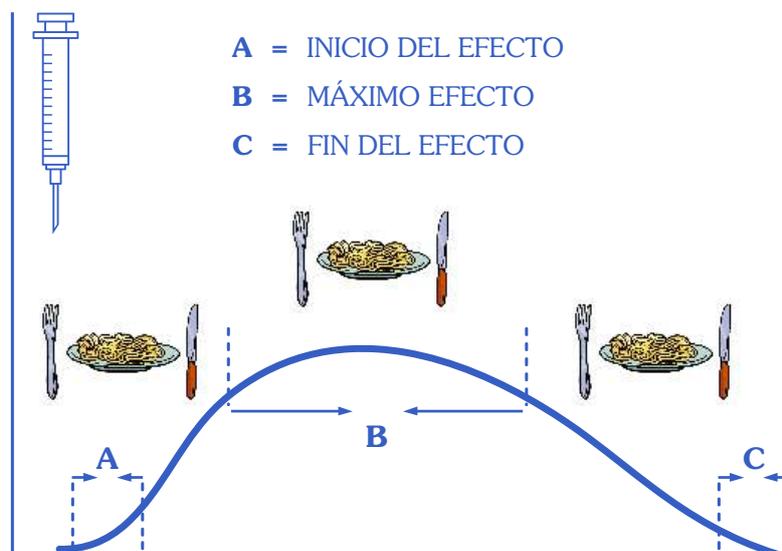
**RECORDAR QUE:
SÓLO SE DEBE
UTILIZAR EL TIPO
DE INSULINA
INDICADA POR EL
MÉDICO**



OBSERVACIONES:

- Hay que saber que el perfil de acción de cada insulina es sólo orientativo porque la absorción de cualquier preparado de insulina varía en cada persona y sólo se puede conocer cuando se utiliza y haciendo determinaciones de la glucemia.
- Según el perfil de acción de la insulina utilizada, deberán adaptarse las comidas, aunque la utilización de análogos de acción rápida y prolongada permite una mayor flexibilidad en la ingesta. Hay que esperar antes de comer $\frac{1}{2}$ hora tras la inyección de la insulina regular y esperar unos 10 minutos con el análogo de acción rápida, aunque el tiempo de espera dependerá de la glucemia en ese momento. En caso de utilizar insulina regular hay que ingerir alimento en el momento del pico de su acción.
- Cuanto más larga sea la acción de una insulina, su absorción y efecto serán más variables. Sin embargo con los análogos de larga duración, el patrón de absorción varía menos.
- Los análogos de insulina de acción rápida son los que tienen menor variabilidad.

EFFECTO DE LA INSULINA



FACTORES QUE PUEDEN MODIFICAR EL PERFIL DE ACCIÓN DE LA INSULINA:

LA ADELANTAN:



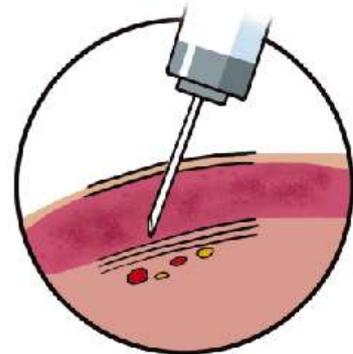
El ejercicio físico sobre la zona en que se ha inyectado



El calor en el lugar de la inyección



El masaje



La inyección demasiado profunda

LA ATRASAN:

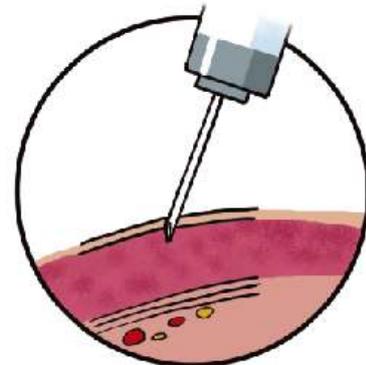


El tabaco

HIELO



El frío en el lugar de la inyección



La inyección demasiado superficial



DATOS BÁSICOS PARA EL USO DE LA INSULINA

- La insulina se mide en Unidades Internacionales (UI). En nuestro país se encuentra comercializada a una concentración de 100 UI/ml y con dos formas de presentación
 1. Viales de 10 ml.
 2. Cartuchos de 3 ml incluidos en dispositivos tipo plumas precargadas desechables.
- Cada envase de insulina lleva impresa la fecha de caducidad.



- Si la insulina rápida se vuelve turbia o se forman nubes o grumos no debe inyectarse. Si la insulina lenta (Lantus o Levemir) tuviera nubes o grumos tampoco debería inyectarse.
- Siempre hay que tener insulina de reserva en nevera. Deben guardarse en la puerta de la nevera, pero nunca en el congelador porque entonces pierde su efecto.
- El frasco que está al uso puede mantenerse a la temperatura ambiente siempre que ésta sea menor de 20°-24°. Debe rotularse con la fecha de apertura porque una vez abierto el envase no debe durar más de 3 semanas.

- Si la insulina que se va a emplear estaba en la nevera, debe calentarse previamente entre las manos sin agitarla. La insulina fría duele más y se absorbe peor.
- En el caso de viajar, evitar la exposición al frío o al calor excesivo. El frasco de insulina se debe llevar en un termo o caja aislante.

RECUERDA

En relación con las plumas precargadas:

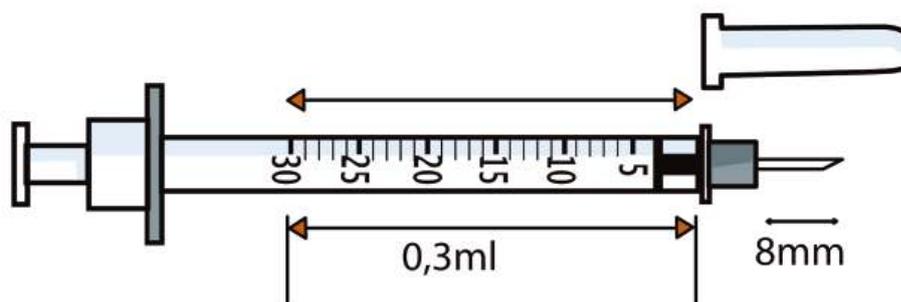
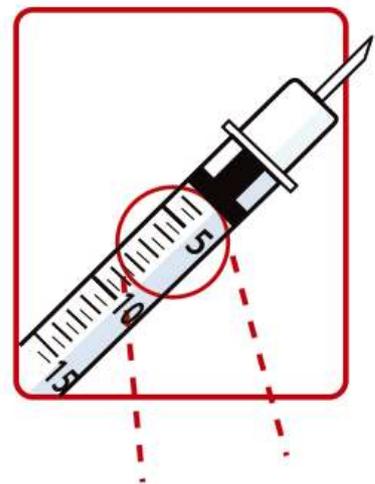
- No es necesario tenerlas en la nevera debido a la presencia de su recubrimiento aislante.
- En caso de viajes hay que evitar el calentamiento excesivo protegiéndolas en caja aislante.

DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INSULINA

1. JERINGUILLAS

Se deben utilizar las jeringuillas desechables diseñadas para la insulina disponible. Existen varios tamaños con 1 ml de capacidad, 0,5 ml y 0,3 ml. Van de 1 en 1 unidad excepto las más pequeñas que pueden ir de 1/2 en 1/2 unidad. En los niños pequeños se deben utilizar preferentemente las jeringuillas de 0,3 ml ya que permiten una dosificación más exacta de las pequeñas cantidades de insulina.

Hay las agujas para plumas de 5, 6, 8 y 12 mm. En la edad pediátrica solo se recomiendan las 3 primeras. En la elección hay que tener en cuenta la edad, las características del paciente y la técnica de la inyección.



2. PLUMAS PRECARGADAS DESECHABLES

La mayoría de los pacientes pueden beneficiarse del uso de plumas de insulina.



Este tipo de pluma facilita el transporte y la administración de la insulina fuera de casa. Llevan cartuchos de 3 ml con insulina de 100 unidades por 1 ml.

Los nombres comerciales son:

- Para insulinas y análogos de acción rápida: Actrapid Innolet, Humalog Pen, NovoRapid FlexPen y Apidra SoloStar
- Para las de acción intermedia: Humulina NPH-Pen, Insulatard FlexPen e Insulatard Innolet.
- Para los análogos de acción prolongada: Levemir, Lantus SoloStar

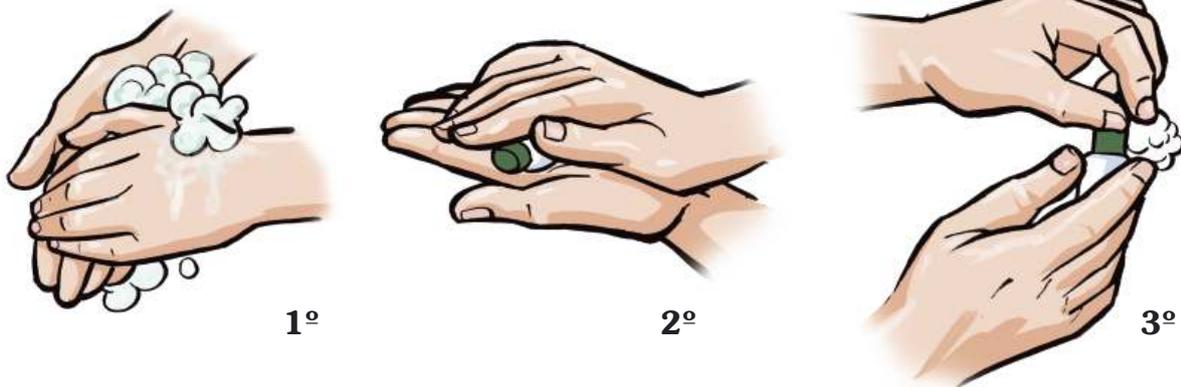
3. OTROS

Bombas de infusión continua de insulina: Se trata de un dispositivo que permite inyectar insulina subcutánea de forma constante (se verá en el capítulo IX)

TÉCNICA DE LA INYECCIÓN DE INSULINA CON JERINGA

En general, a partir de los 8 años, los niños con diabetes deben iniciar el aprendizaje para pincharse la insulina solos.

Los pasos a seguir para inyectar la insulina son los siguientes:



1º Lavarse las manos con jabón.

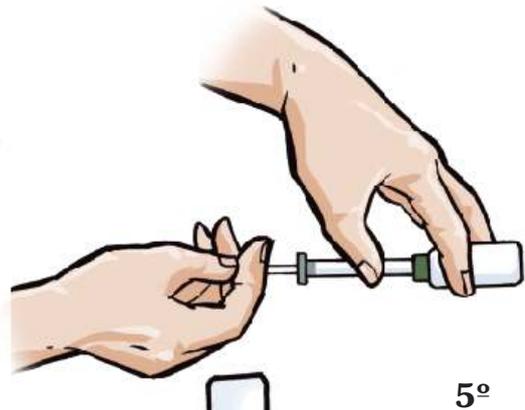
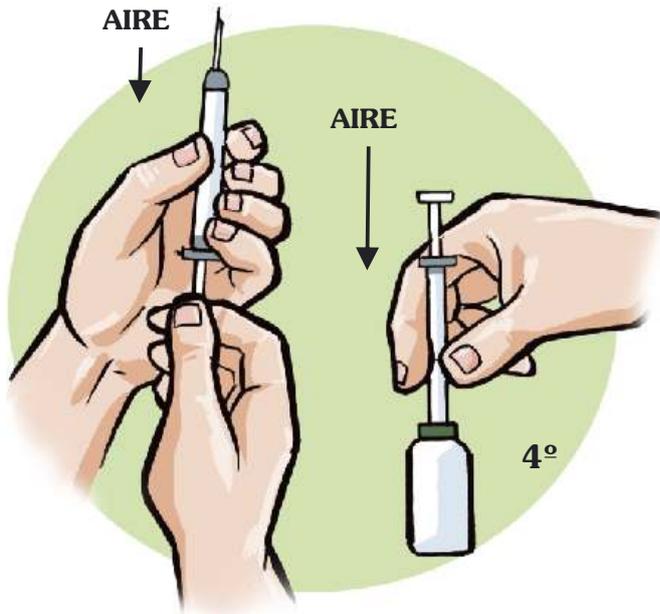
2º Si la insulina que se va a utilizar es retardada, invertir el frasco y rodarlo entre las palmas de la mano para obtener una solución homogénea.

3º Quitar el capuchón protector de la aguja y llenar la jeringa con una dosis de aire igual a la dosis de insulina que queremos coger.

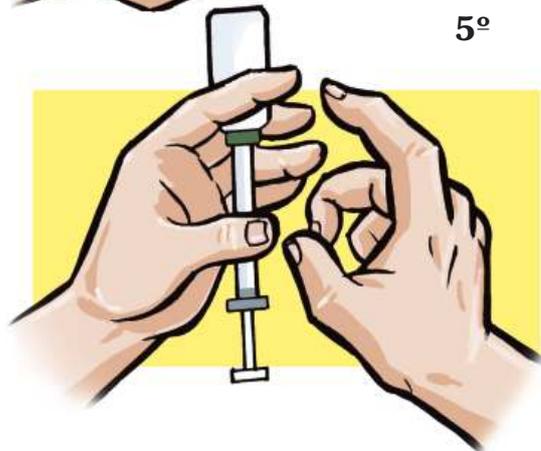
¡SEGUIR
TODAS LAS
REGLAS!



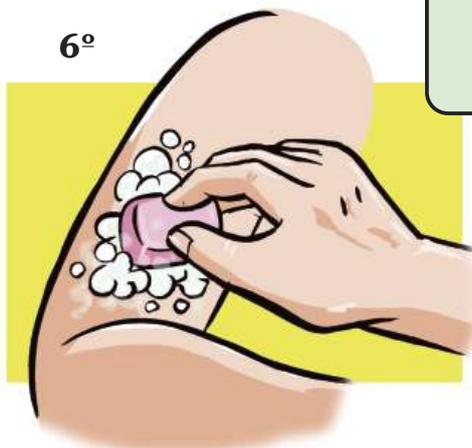
4º Inyectar el aire en el frasco de insulina y luego con la jeringa y el frasco a la altura de los ojos aspirar la dosis correspondiente de insulina. Si ha entrado aire en la jeringa, darle unos golpes para hacer subir las burbujas y eliminarlas. A veces para que suban las burbujas es necesario despinchar la jeringa del frasco.



5º Una vez cargada la insulina en la jeringuilla y mientras se prepara la zona de inyección se debe poner el capuchón estéril a la aguja.



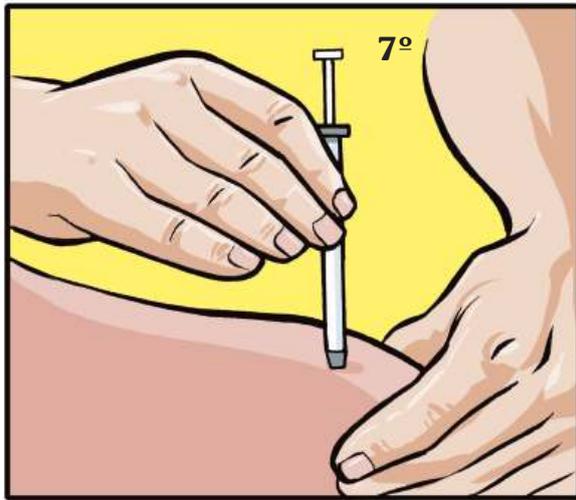
6º



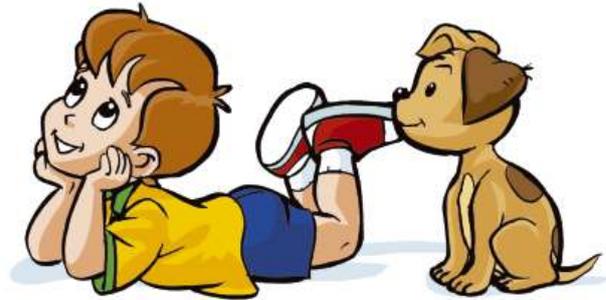
¡ES BIEN
SENCILLO!



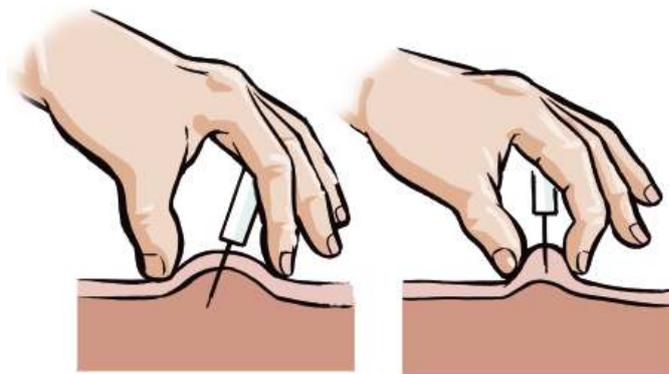
6º Si la zona donde se va a inyectar la insulina no está limpia se puede limpiar con alcohol (lo mejor es con agua y jabón) pero debe estar seco antes de pinchar.



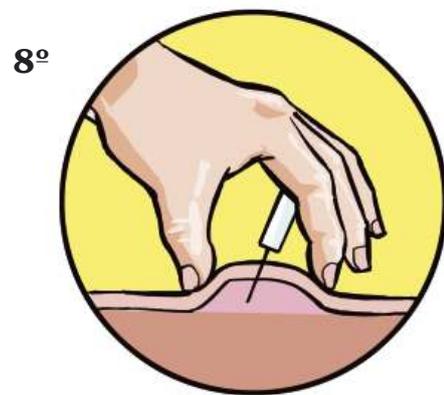
7° Se coge la jeringa como una pluma estilográfica con una mano y con la otra se coge un pellizco amplio.



8° La inclinación de la aguja sobre la piel al pinchar, ha de ser de 45° a 90°, dependiendo de la cantidad de grasa que hay debajo de la piel y de la longitud de la aguja. Lo correcto es que la insulina quede debajo de esa grasa pero sin llegar al músculo. **Si hay mucha grasa o si la aguja es corta, se pinchará en vertical (90°), pero si hay poca grasa o si la aguja es larga, se pinchará inclinada (45°).**



MAL



BIEN

9° Sin soltar el pellizco se inyecta la insulina lentamente y se espera unos segundos antes de retirar la jeringa.



10º Antes de tirar la aguja debe taparse con el capuchón, para que nadie se pinche.

La técnica de la **administración con plumas** varía en cada una de ellas y deberán ser explicadas por el educador en diabetes. Es imprescindible purgar la aguja, eliminando 2 UI de insulina, para comprobar la permeabilidad de la aguja. Acuérdate de retirar la aguja de la pluma después de la inyección. Hay que utilizar una aguja diferente para cada inyección.

CON ESTA BUENA TÉCNICA Y LAS INSULINAS TAN PURIFICADAS QUE ACTUALMENTE SE UTILIZAN, ES RARO QUE APAREZCAN ANOMALÍAS EN EL SITIO DE LA INYECCIÓN, PERO SI APARECIERAN BULTOS, DOLOR, ENROJECIMIENTO O CUALQUIER ALTERACIÓN, SE DEBE CONSULTAR CON EL EQUIPO DIABETOLÓGICO ¡SIEMPRE!

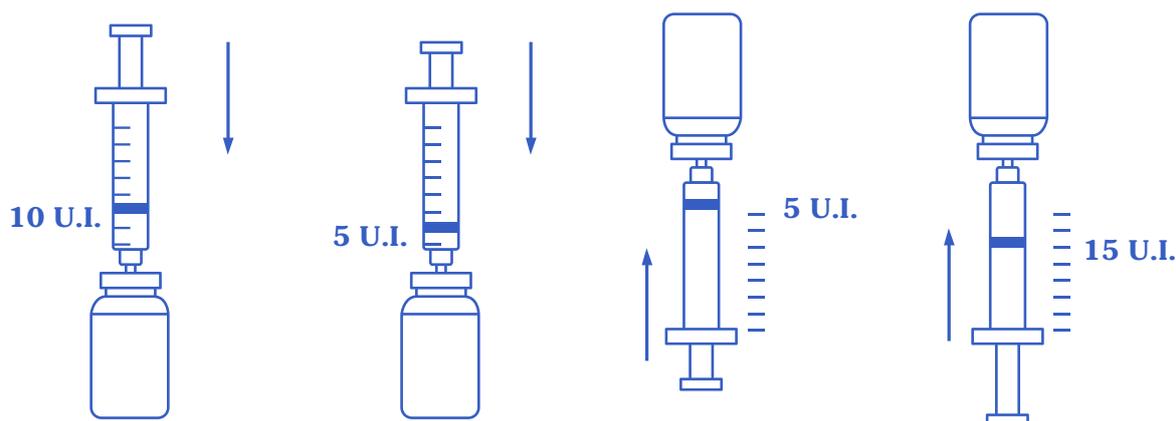


MEZCLA DE INSULINAS

Cuando hay que utilizar al tiempo insulina rápida con NPH puede realizarse la mezcla de ambas insulinas, pero siempre hecha por la familia o por el propio niño o adolescente con diabetes.

- La mezcla de insulina rápida (regular o análogo) con las de acción intermedia deben inyectarse inmediatamente para evitar variaciones en su acción.
- Conviene que las insulinas que se mezclan tengan el mismo pH (acidez), lo que se consigue mezclando insulinas de la misma casa comercial.
- Técnica de hacer la mezcla: Con gran minuciosidad hay que dar los siguientes pasos:
 1. Inyectar en el frasco de insulina retardada el aire correspondiente a las unidades que queremos administrar de esa insulina y dejarlo en el frasco.
 2. Inyectar el aire en el frasco de insulina rápida y coger la insulina de dicho frasco tal y como ya se sabe, sin burbujas.
 3. Sin mover el émbolo, pinchar la aguja en el frasco de retardada y coger las unidades que habíamos previsto descendiendo el émbolo todas las unidades que suman la rápida + la retardada.

Ejemplo: Queremos mezclar 5 U.I. de rápida y 10 U.I. de retardada. Se hará así:



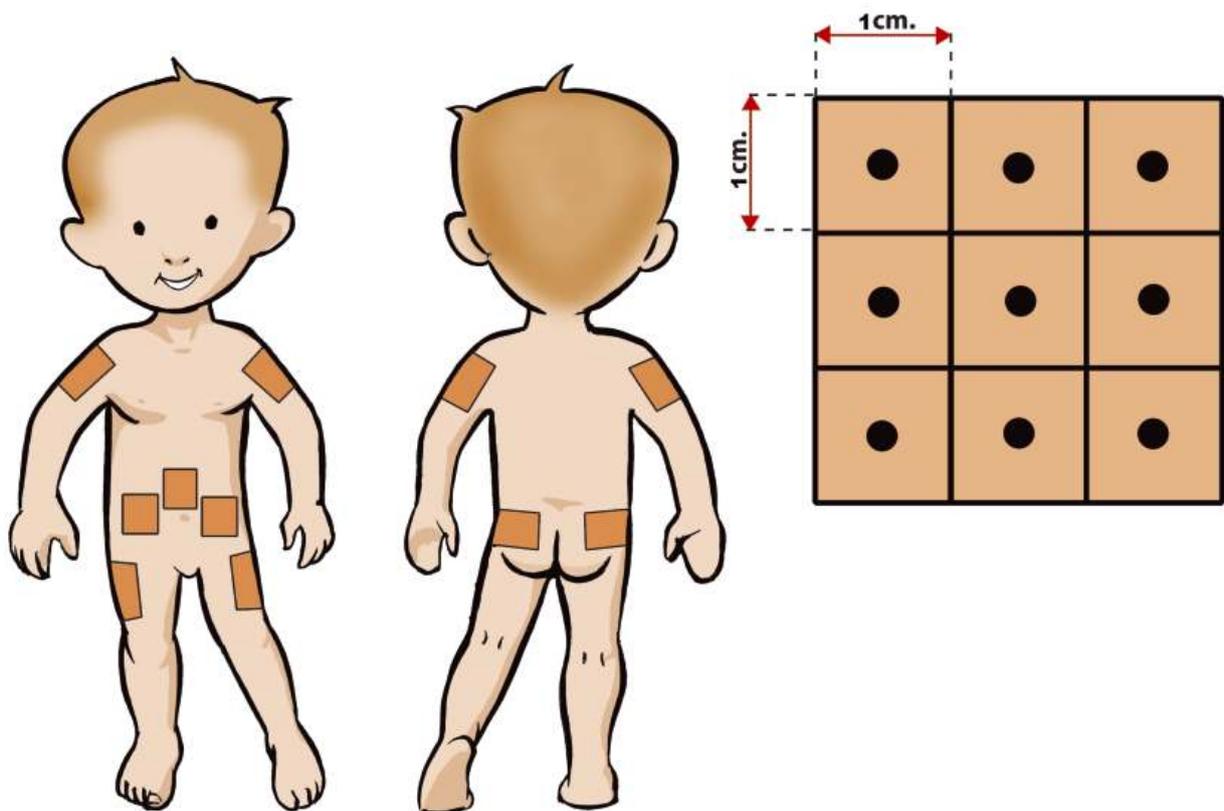
1º Inyectar 10 U.I. de aire en frasco de retardada y dejarlas.

2º Inyectar 5 U.I. de aire en frasco de rápida y coger 5 U.I. de esta insulina.

3º Pinchar con cuidado el frasco de insulina retardada y coger las 10 U.I., para lo cual el émbolo deberá descender en la graduación hasta la raya de 15 U.I.

NUNCA volver a INTRODUCIR en el frasco la insulina mezclada.

ZONAS DE INYECCIÓN



- La zona anterior y lateral externa de los muslos.
- La zona externa superior de las nalgas.
- En el abdomen, un par de dedos por debajo del ombligo y hacia arriba hasta un par de dedos por debajo del reborde de las costillas (dejando una zona libre alrededor del ombligo).
- En la zona externa superior de los brazos (excepto en niños muy pequeños).

Hay que cambiar diariamente el punto de inyección, pero no la zona, puesto que la absorción varía entre unas zonas y otras. Lo ideal es elegir una zona para cada inyección del día. De absorción más rápida a más lenta estarían: abdomen, zona lateral de los brazos, parte anterior de los muslos y, por último, las nalgas. Esta última sería, por tanto, la más recomendable para la inyección de la insulina de acción prolongada.

Para los análogos de acción rápida, la zona de inyección no modifica el inicio de acción pero sí su duración.

Lo mejor es hacerse un plan en el que una inyección se separe de otra 1 cm de forma que pase más de un mes entre 2 inyecciones puestas en el mismo sitio.

Si la insulina se inyecta siempre en el mismo lugar pueden formarse "bultos" o, por el contrario, zonas de atrofia de la grasa subcutánea que, además de ser antiestéticos, alteran la absorción de la insulina.

ATENCIÓN: Hay que tener en cuenta la **edad del niño** ya que el grosor del panículo adiposo de la zona de inyección es diferente de unos a otros y cuanto más pequeño es el niño habrá mayor riesgo de inyección intramuscular.

RÉGIMEN DE TRATAMIENTO INSULÍNICO

Hay que tener en cuenta que existen cuatro factores fundamentales en el tratamiento de la diabetes: **Dieta, Insulina, Ejercicio y Controles glucémicos**. Las modificaciones o cambios de uno u otro conllevarán modificaciones en los demás.

PAUTAS DE TRATAMIENTO

- Los distintos regímenes de insulina se programan asumiendo que cada preparado de insulina tiene una acción fija a lo largo del tiempo y que para conseguir un buen control es necesario utilizar varias dosis de insulina al día. El ajuste de la dosis se realizará en función de los controles de glucemia capilar (según queda explicado en el capítulo de autocontrol).
- Cuando entre dos inyecciones de insulina no haya más de 5 horas de diferencia, el efecto sobre la glucosa puede ser cubierto por la insulina de acción rápida regular. La inyección de insulina regular debe realizarse 1/2 hora antes de las comidas. En caso de hiperglucemia, este tiempo deberá alargarse en forma proporcional.
- Las inyecciones de insulina NPH deben estar separadas al menos unas 7 horas entre sí para evitar que se sumen sus efectos.

Existen distintas pautas, podríamos tener tantas como pacientes, pero las más habituales en pediatría son aquellas que combinan insulina de acción intermedia (NPH) o análogos de acción prolongada con insulina de acción rápida ó análogos de acción rápida en tres ó cuatro dosis diarias.

- A. Pautas con insulina intermedia.**
- B. Pautas con análogos de insulina de acción prolongada.**
- C. Terapia con infusión subcutánea continua de insulina (ISCI) (también llamada bomba de insulina).**

A. Pautas con insulina intermedia

A 1. Pauta de dos dosis al día:

Dos inyecciones diarias de mezcla de insulina rápida e intermedia puestas generalmente antes del desayuno y merienda o cena.

- La insulina debe administrarse de 30 a 15 minutos antes de la ingesta, según se utilice insulina regular o análogo de acción rápida.
- Con la insulina rápida de la mañana se intenta conseguir concentraciones adecuadas de insulina después del desayuno, mientras que con la de acción intermedia se persigue que los niveles sean suficientes alrededor de la comida. La dosis de insulina rápida de la tarde-noche pretende cubrir la ingesta vespertina y la intermedia mantener niveles adecuados de insulina nocturnos.
- El reparto de la dosis diaria será aproximadamente 2/3 por la mañana y 1/3 antes de la merienda o cena.

A 2. Pauta de tres dosis al día:

Tres inyecciones diarias de insulina rápida e intermedia de las cuales existirían múltiples combinaciones puestas antes del desayuno, comida o cena. Enumeraremos algunas de ellas.

Pauta A2.1 Rápida e intermedia antes del desayuno, comida y cena.

Está aconsejada en horario escolar "prolongado en la mañana" y con horario de cena hacia las 21-22 horas. Las proporciones de insulina de acción rápida e intermedia van a depender del tiempo de separación entre comidas. La dosis de insulina de acción rápida relacionada con cada comida se ajusta de acuerdo a la respuesta de cada ingesta observada en el día anterior.

- La determinación de glucemia entre 2-3 horas postingesta valora el efecto de la insulina regular y la realizada a las 2 horas del análogo de acción rápida.
- La glucemia antes del desayuno, comida y cena están en función de la insulina intermedia inyectada antes de dicho control.

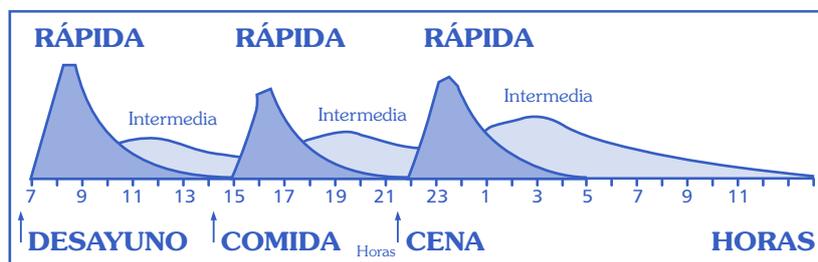


Figura 1

Pauta A2.2 Insulina rápida e intermedia en desayuno y cena. Rápida sola antes de la merienda (de preferencia con utilización de análogo de acción rápida).

Está indicada sobre todo en los prepúberes en el momento que la insulina intermedia no cubre las glucemias de la merienda. Suele ser muy bien tolerada en el período escolar, cuando la comida se realiza en el colegio y la merienda en casa. La regulación de la insulina rápida e intermedia de la mañana y de la noche será igual al de la pauta A2.1.

Pauta A2.3 Insulina regular en el desayuno y análogo de acción rápida e insulina intermedia en comida y cena.

Es una pauta de utilización frecuente cuando entre el desayuno y la comida no hay una separación mayor de 4-5 horas.

A.3. Pauta de 4 dosis:

- **Cuatro inyecciones al día** con diferentes combinaciones.

° Se desdobra la insulina de la cena: las de acción rápida (Regular o análogo) antes de la cena e insulina NPH unas 2 horas después. Hasta la aparición de los análogos de acción prolongada ha sido la pauta más frecuentemente utilizada durante la pubertad.

° En los niños pequeños también se consigue un buen control con insulina regular antes de desayuno, comida y cena no separadas entre ellas más de 5 horas, o con insulina aspártica no separada más de 4 horas. En ambos casos se administra la insulina NPH 2 ó 3 horas después de la cena.

B. Pautas con análogos de insulina de acción prolongada o régimen bolo-basal:

Los análogos de acción prolongada son una buena opción para el aporte de la insulina necesitada como basal por su mayor duración, su menor variabilidad y menor pico en su perfil de acción, reduciendo el riesgo de hipoglucemia, sobre todo nocturna. Estarán asociadas a inyecciones de insulina de acción rápida (bolo), generalmente análogo, para cubrir las diferentes ingestas a lo largo del día, según las características y circunstancias del paciente. A veces para cubrir el fenómeno del atardecer (aumento de las necesidades de insulina en esas horas) se precisa la administración de análogo de acción rápida hacia las 6 de la tarde aún sin merendar.

Este tipo de pautas tiene la ventaja de la libertad de horarios.

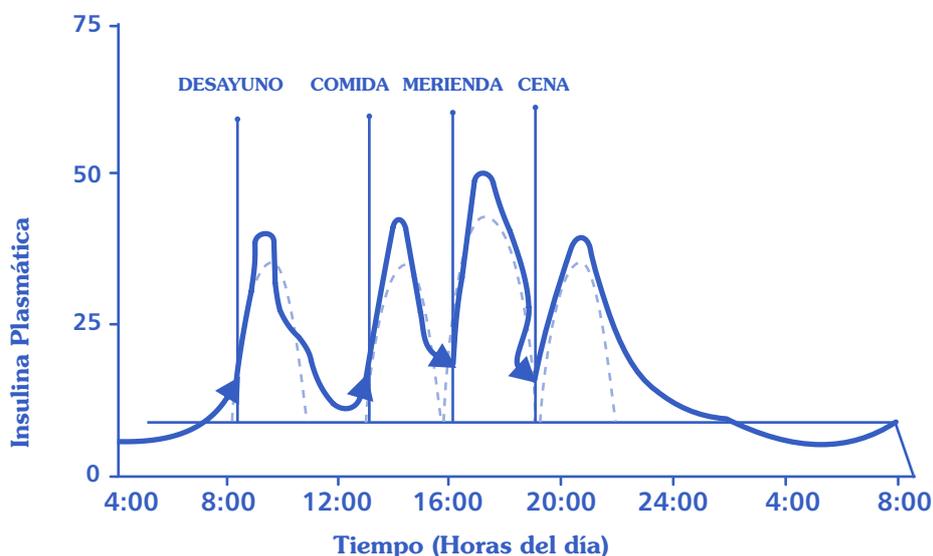
B.1 Pauta con insulina Lantus®

Se recomienda la administración de insulina Lantus subcutánea una vez al día. Si no se consigue un buen control, puede administrarse dos veces al día.

B.2 Pauta con insulina Levemir®

Se suele iniciar con 2 dosis de insulina Levemir® al día, ajustada a las necesidades basales junto al aporte de insulina regular o análogo de acción rápida pre-ingesta.

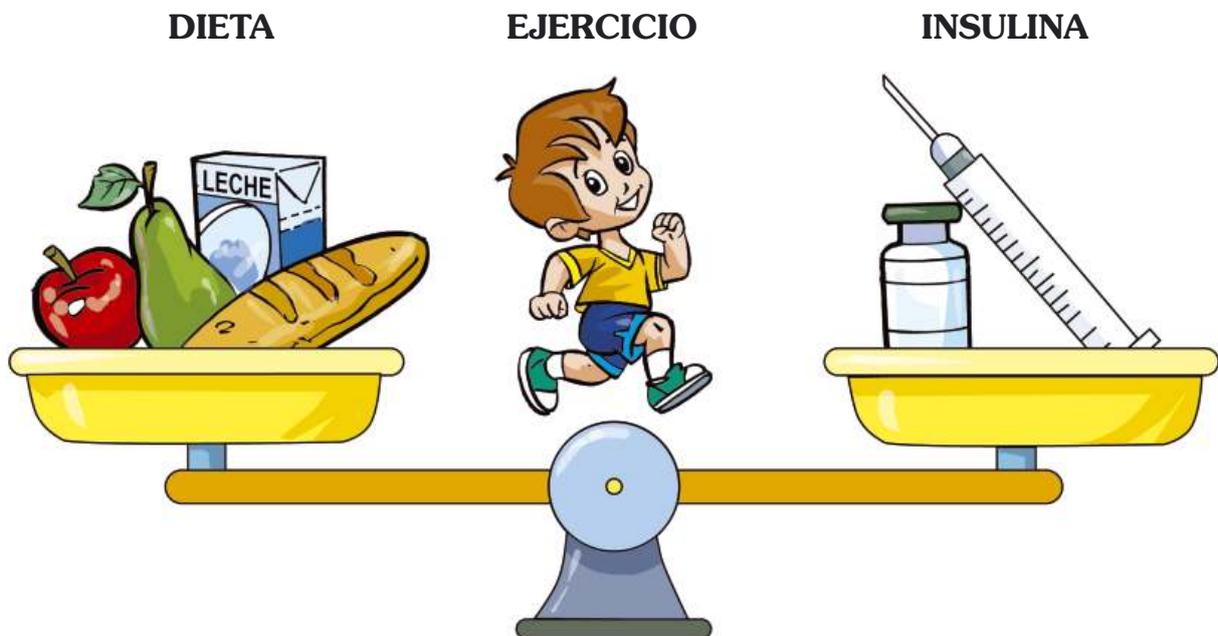
No se recomienda mezclar en la misma jeringa los análogos de acción prolongada con la insulina rápida, tanto regular como análogo.



CAPÍTULO III

AUTOCONTROL ¿EN QUÉ CONSISTE?

El buen control metabólico de la diabetes requiere un balance adecuado entre la alimentación, la dosis de insulina y la actividad física. Para un equilibrio adecuado se precisa realizar un buen autocontrol. Todos estos conocimientos se adquieren a través de la educación diabetológica



El páncreas libera insulina de forma continua a lo largo del día, pero en cantidad variable, adaptándose al nivel de glucosa sanguínea el cual depende de la ingesta, del ejercicio, del estado anímico, etc. En la persona con diabetes, este mecanismo de regulación no puede producirse, por lo que para poder ajustar la dosis de insulina es necesario conocer la glucemia, la ingesta a realizar y la actividad física. A todo esto es lo que se denomina AUTOCONTROL.

Hace años se valoraba el nivel de glucosa en orina, pero desde los años 80 el nivel de glucosa se determina en sangre (glucemia capilar) a través de tiras reactivas y aparatos de medición de glucosa (glucómetros) que hacen posible que los análisis puedan ser realizados por el propio paciente, o por sus familiares, en su domicilio.

La determinación de la glucemia por el propio niño o adolescente con diabetes y/o por sus familiares es necesaria en todo tratamiento intensivo con el que se desea conseguir la casi normalización de la glucemia y evitar las complicaciones de la diabetes.

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

TÉCNICAS UTILIZADAS

1. CONTROL DE GLUCEMIA CAPILAR

Consiste en la determinación de los niveles de glucosa en sangre con un glucómetro.

El control frecuente de la glucemia capilar es imprescindible para realizar el tratamiento intensivo.

Su interés se basa en:

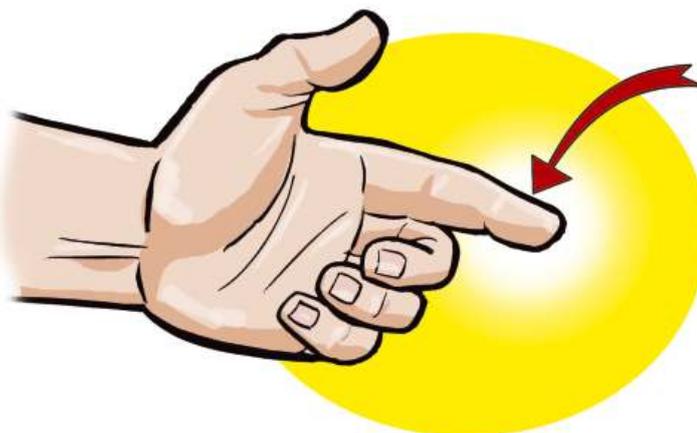
- Tratarse de una técnica sencilla.
- Permitir ser realizada por el propio niño o por sus familiares.
- Permitir obtener un control más exacto, disminuyendo el riesgo de hipoglucemias importantes.
- Reflejar la eficacia del tratamiento sin interferir en la actividad normal del niño.
- Aportar la información necesaria para poder realizar pequeñas variaciones en el tratamiento insulínico.

¿CÓMO HACERLA?

El paciente deberá obtener una gota de sangre pinchando el dedo. Existen otras zonas de punción alternativas.

La limpieza de la zona de punción es importante y es mejor hacerla con agua y jabón con un buen secado posterior. 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.



La obtención de la gota de sangre se realiza a través de **"microagujas"** 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.

Con cualquier glucómetro utilizado se precisa aprendizaje y la comprobación periódica de su adecuado funcionamiento.

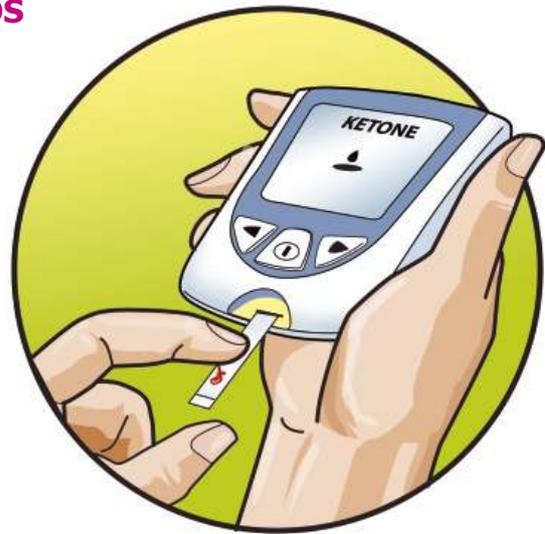
El niño y adolescente con diabetes debe saber utilizar el glucómetro de manera correcta.

2. CONTROL DE GLUCOSURIA

La dosificación de la cantidad de glucosa en la orina (glucosuria) puede realizarse mediante "TIRAS REACTIVAS". Es un método sencillo de realizar, pero la información que proporciona es muy poco precisa y no se utiliza actualmente para el control de la diabetes.

3. CONTROL DE LOS CUERPOS CETÓNICOS

En la actualidad la valoración de los cuerpos cetónicos puede realizarse mediante tiras reactivas en orina (CETONURIA) o en sangre (CETONEMIA) utilizando aparatos específicos.



La forma más precisa es la determinación de la cetonemia, define mejor el riesgo de las descompensaciones cetósicas por lo que se recomienda esta medida principalmente en el niño pequeño y en los tratados con bomba de infusión continua de insulina.

Se considera $<0,5$: negativa.
 $>0,5-0,9$: débilmente positiva y $>0,9$: positiva. Cuanto más alto sea el valor de la misma mayor riesgo de evolucionar hacia un cuadro grave de cetoacidosis.

LA PRESENCIA DE CUERPOS CETÓNICOS ELEVADOS SE CONSIDERA COMO UNA SEÑAL DE PELIGRO PARA EL NIÑO CON DIABETES.



La determinación de la cetonemia o cetonuria se efectuará cuando la glucemia sea superior a 250-300 mg/dl antes de una comida o de un ejercicio y cuando coincida con una enfermedad.

¿CUÁNDO DEBEN HACERSE LOS CONTROLES GLUCÉMICOS?

Se realizarán de manera frecuente al objeto de poder conocer la evolución de la glucemia a lo largo del día (**PERFIL GLUCÉMICO**). El número de controles debe ser **individualizado** (en el caso de una diabetes inestable o en lactantes se precisan determinaciones más frecuentes).

Cuanto más se diversifique el horario de las determinaciones, más probabilidades hay de evitar variaciones glucémicas no deseadas.

La monitorización frecuente de la glucemia permitirá ajustar el tratamiento.

1. EN EL PERÍODO INICIAL O EN CUALQUIER MOMENTO DE INESTABILIDAD METABÓLICA

El número de glucemias capilares que debe realizarse cada paciente puede ser variable según la pauta de insulina, la edad y si hay problemas de control, pero en general es aconsejable efectuar controles antes y 2 horas después de cada ingesta, antes de acostarse y alguna nocturna.

¡OÍD BIEN, AMIGOS!



- Por la mañana 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.

2. EN EL PERÍODO ESTABLE DE LA DIABETES

Se recomienda realizar la determinación de glucemia en los siguientes momentos:

- Antes de la administración de cada dosis de insulina.
- Aproximadamente 2 horas después de las diferentes ingestas, para el ajuste de la insulina rápida pre-ingesta. El médico indicará la frecuencia de su determinación.
- Durante la noche, la medición a distintas horas permite el ajuste de la insulina de acción prolongada, así como la detección de las hipoglucemias nocturnas o del fenómeno del alba o antialba (véase capítulo VII). También su determinación la indicará el médico.

Se determinará la glucemia ante situaciones especiales: síntomas de hipoglucemias, infecciones...

METAS DEL CONTROL SANGUÍNEO

Obtener los niveles ideales de glucemia (hay que individualizarlos según la edad):

1. ANTES DEL DESAYUNO O DE CUALQUIER COMIDA: entre 80 y 140 mg/dl
2. DOS HORAS DESPUÉS DE CUALQUIER COMIDA: entre 100 y 180 mg/dl
3. A las 3 de la madrugada > 80 mg/dl (en los mas pequeños >100 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**.

MONITORIZACIÓN CONTINUA DE LA GLUCOSA

Permite conocer mejor el perfil de glucosa a lo largo de las 24 horas de un paciente, así como la influencia que sobre su control tiene la dieta y el ejercicio. Durante el periodo de monitorización los pacientes han de seguir haciendo su vida normal.

Se realiza mediante sistemas que determinan de forma continua los niveles de glucosa del tejido que rodea las células (tejido intersticial). Utilizan un "sensor" que se inserta en el tejido subcutáneo durante un periodo de 3-4 días.

La monitorización continua de la glucosa tiene utilidad en aquellos pacientes con problemas de control, en los que se precisa más información para ajustar el tratamiento.

Los sensores utilizados actualmente en clínica son de tipo "invasivo" dado que necesitan la introducción de un "sensor" en el tejido subcutáneo; hay otros sistemas de monitorización de la glucosa "no invasivos" pero que todavía están en desarrollo para poder ser utilizados. El médico definirá cuando es necesario hacerlo.



CAPÍTULO IV

RÉGIMEN ALIMENTICIO: OBJETIVOS

Debe ser muy similar al de los niños de su edad, sus objetivos son:

1. **ASEGURAR UN EQUILIBRIO NUTRICIONAL CORRECTO** para mantener el peso y favorecer un crecimiento normal. Para ello deberá recibir la cantidad de calorías, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales adecuados para su edad.
2. **EVITAR TANTO LA HIPOGLUCEMIA COMO LA HIPERGLUCEMIA.** Las comidas, el régimen de administración de insulina y el ejercicio deben estar adaptados entre ellos.
3. **PRESERVAR LA DIMENSION SOCIAL, CULTURAL, EDUCATIVA Y PLACENTERA DE LA COMIDA.** La dieta debe programarse adaptada a las costumbres de la familia y de la sociedad en la que vive.
4. **CORREGIR, SI ES QUE LOS HAY, LOS ERRORES DIETÉTICOS FAMILIARES,** por ejemplo: excesivas grasas, defecto de fibras, abuso de comidas prefabricadas...

Es necesario para alcanzar estos objetivos tener unos conceptos básicos de la dietética.



¿QUÉ SON LAS CALORÍAS?

La **CALORÍA** es la medida de la energía que producen los alimentos y que se gasta en cualquier actividad de nuestro organismo, como es el crecer, dormir, estudiar, jugar, moverse, etc...

La **cantidad de calorías que el niño con diabetes necesita diariamente es la misma que gasta cualquier otro niño de su edad**. El sistema para calcularlas se realizará partiendo de las 1.000 calorías de base sumándole cien calorías por cada año de edad que tenga el niño. Por ejemplo, un niño de 5 años necesitará 1.000 calorías, más 5×100 calorías = a 1.500 calorías diarias.



A partir de los 10 años de edad, las niñas no precisan en general superar las 1.800 a 2.000 calorías al día. Los niños tienen necesidades calóricas mayores pudiendo ser de 2.000 a 2.500, según el estado de desarrollo y ejercicio físico que realicen. Los adolescentes deportistas pueden precisar por ejemplo 3.000 calorías al día.

En todo caso, el aporte calórico se adaptará al peso, estado madurativo y actividad del individuo. El equipo diabetológico ya lo irá indicando en los controles periódicos.

¿QUÉ SON LOS HIDRATOS DE CARBONO?

También se conocen como carbohidratos o **azúcares o glúcidos**. Al utilizarse aportan 4 calorías por gramo. Se encuentran en la naturaleza, fundamentalmente en el reino vegetal, y se presentan de forma simple y compleja.

- **Hidratos de carbono simples o azúcares de absorción rápida:**

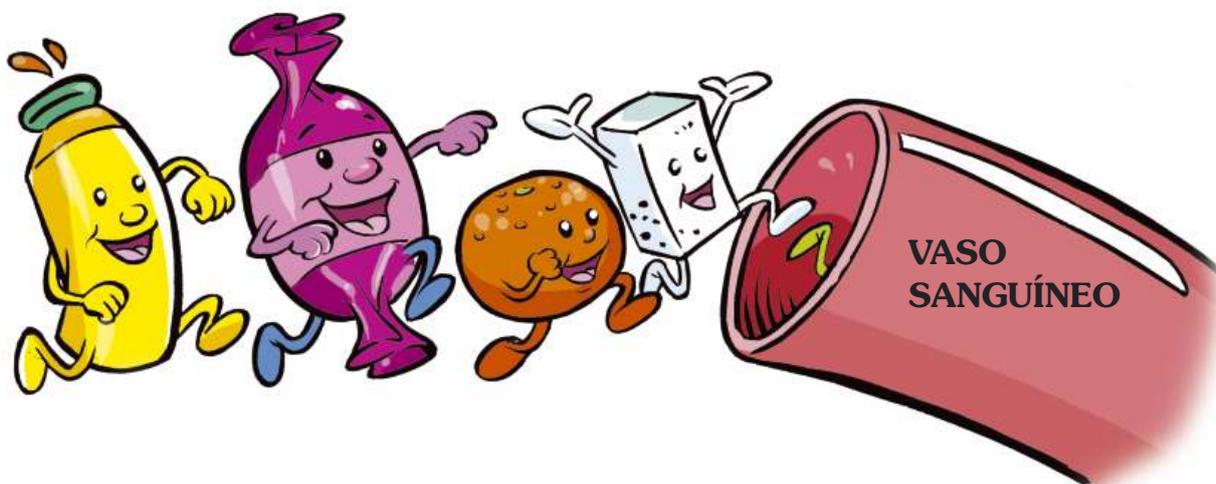
Su composición es muy sencilla (están formados por una o dos moléculas), y por este motivo, una vez ingeridos se digieren deprisa y pasan rápidamente a la sangre. Son:

Glucosa: está formada por una sola molécula y se encuentra en las frutas maduras.

Fructosa: está formada por una sola molécula y se encuentra en todas las frutas y la miel.

Lactosa: está formada por dos moléculas (glucosa y galactosa) y se encuentra en la leche.

Sacarosa: está formada por dos moléculas (glucosa y fructosa); es el azúcar común.



Si se comen acompañados de fibras y otros alimentos que lleven grasas o proteínas, se transforman en hidratos de carbono de absorción más lenta.

- **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. Son:

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

Glucógeno: se encuentra sobre todo en el hígado.

Fibras: 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. Su ingesta es muy beneficiosa porque:

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

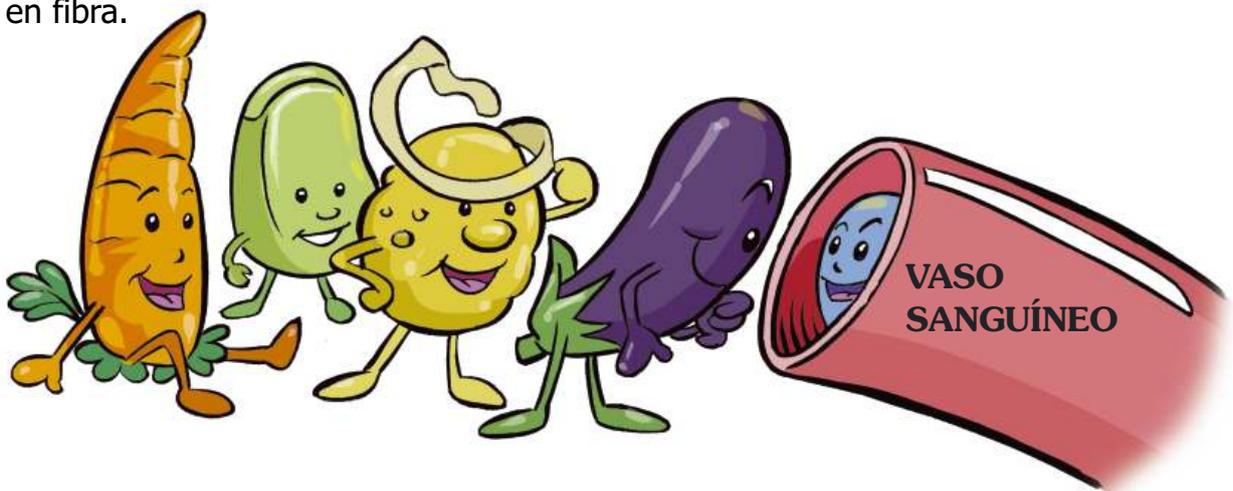
Las Fibras Solubles son muy beneficiosas; se encuentran en las frutas maduras, algunas semillas y algas marinas. También lo son las Insolubles, presentes en la cubierta de los cereales y legumbres, piel de las frutas y estructura fibrosa de las verduras.

CONSEJOS PARA LA INGESTA DE FIBRA

Es necesario ingerir de 15 a 30 gr. de fibra al día, según la edad, que se conseguirá con:

- Verduras
- Ensaladas
- Legumbres
- Frutas con piel
- Cereales integrales (pan, galletas, copos, etc)

La cocción excesiva o trituración de los alimentos disminuye su contenido en fibra.



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

ÍNDICE GLUCÉMICO

El efecto que tienen los distintos hidratos de carbono presentes en diversos alimentos sobre la elevación de la glucemia después de su ingesta (glucemia postprandial) es lo que se conoce como **índice glucémico**. 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 glúcidos: los simples lo tienen mayor y los complejos menor.
- Composición del alimento: la presencia de grasa y/o fibra lo disminuyen.
- Preparación culinaria de los alimentos: cuanto 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 lleva a 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 utilizarse 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 fibras que influyen en la absorción del carbohidrato, modificando por tanto su índice glucémico.

En la práctica, así pues, ES IMPORTANTE

Los azúcares simples o refinados, procuraremos no comerlos solos, sino acompañados de otros alimentos. Lo mejor sería tomarlos siempre en las comidas principales.

La determinación de la glucemia después de comer será el dato más importante para conocer la respuesta de los alimentos.

¿QUÉ SON LOS LÍPIDOS?

También se conocen como **grasas**. Al utilizarse aportan 9 calorías 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 (en forma de grasas "insaturadas"). Representan la reserva energética del organismo y se utilizan cuando se han agotado las reservas de hidratos de carbono.

Está demostrado que en las personas con diabetes existe un riesgo aumentado de arterioesclerosis y de enfermedades cardio-vasculares. Como la tasa de lípidos sanguíneos que intervienen en su desarrollo están, al menos en parte, bajo la influencia de la alimentación, es aconsejable un régimen escaso en grasas saturadas, ya que éstas aumentan la fracción perjudicial de colesterol. La aparición de arterioesclerosis es menor en aquellas personas que han seguido una alimentación rica en glúcidos que en aquellas que la han seguido rica en grasa.

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. El ácido oleico, presente en el aceite de oliva, previene el desarrollo de arterioesclerosis.

Es necesario una información sobre el contenido en lípidos de los alimentos habituales (véase tabla a continuación) y sobre el método a utilizar para disminuir su consumo. No hay que olvidar que los lípidos existen ocultos en muchos alimentos.

Limitar las grasas es un objetivo fundamental en la alimentación de la persona con diabetes.

CONSEJOS GENERALES EN LA INGESTA DE GRASAS

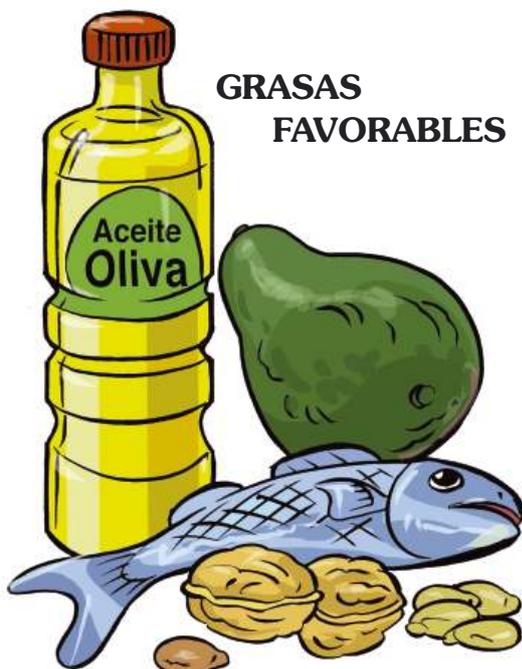
EVITAR:

- 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.
- Abuso de yema de huevos (más de 4-5 semanales).
- Aceite de palma y coco con los que se fabrica la 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.
- Huevos, no más de 3 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" puede emplearse habitualmente jamón serrano magro, fiambre de pavo, queso poco graso (menos del 10-15%), sardinas, escabeche, 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).



GRASAS NO FAVORABLES



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. de los que hay gran variedad.

CONTENIDO EN LÍPIDOS EN ALGUNOS ALIMENTOS (por 100 gr)

Origen animal	
Mantequilla	84%
Charcutería	20-50%
Quesos	5-65%
Carne grasa	30-35%
Carne magra	10%
Huevo	12%
Pescado	5-10%
Leche entera	3,5%

Origen vegetal	
Aceite de oliva	100%
Margarina	83%
Frutos secos	40-60%
Coco seco	60%
Coco fresco	35%
"Chips"	30-35%
Patatas fritas	15-20%
Repostería	15-25%
Aguacate	16%

¡HABRÁ
QUE
TENERLO
EN CUENTA!



ALIMENTOS CON ELEVADO CONTENIDO EN COLESTEROL (mg/100gr)

Vísceras	400
Huevos	380
Mantequilla	250
Mariscos	125
Nata	106
Embutidos	90
Carnes	75

¿QUÉ SON LAS PROTEÍNAS?

Se encuentran preferentemente en la carne de los animales, y sirven fundamentalmente para formar la estructura de nuestro cuerpo.

Al utilizarlas aportan 4 calorías por gramo, pero sus calorías sólo se utilizarán en momentos de gran escasez de aporte calórico (ayuno prolongado).

CONTENIDO PROTEICO DE ALGUNOS ALIMENTOS (por 100 grs)

Carne de pollo, conejo	15-20 %
Carne de ternera, cordero, buey y caballo.	20 %
Pescado	15-20 %
Pavo	30 %
Huevo	6-7 gr/Unidad
Leche de vaca	4-6 %
Legumbres cocidas	7-10 %
Cereales.	7-13 %
Pasta cocida	3,5 %
Pan blanco	8 %

El poder nutritivo de las proteínas de origen animal es superior al de las de origen vegetal.

Dado que existe una tendencia actual al consumo excesivo de proteínas sobre todo de carne y productos lácteos, conviene saber que las personas con diabetes deben evitar el exceso de su ingesta para preservar la función renal.

En los niños el aporte proteico ha de ser aproximadamente de 1,5 gr por kilo y día. Las necesidades varían según la edad.

¿CÓMO DISTRIBUIR LA INGESTA?

Se establecerá el reparto de las comidas según el régimen de vida del niño con diabetes y la pauta de tratamiento que lleve.

En general hará 4-6 tomas al día. Los componentes alimentarios de cada una de las tomas deberán adaptarse a las características propias de cada niño y de acuerdo a su actividad y reposo. Conviene que las ingestas sean variadas y aporten proteínas, grasas e hidratos de carbono.

Gracias a la utilización de las nuevas insulinas la rigidez en los horarios y cantidad de carbohidratos en las diversas tomas se ha flexibilizado mucho.

CÓMO CALCULAR Y REPARTIR LAS CALORÍAS

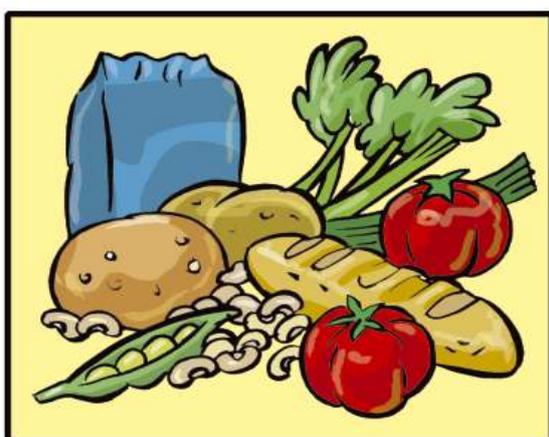
Recordemos que las calorías a administrar, según la edad, serán:

1.000 calorías de base, más 100 calorías por año de edad, hasta la pubertad. Ellas provendrán del contenido en la alimentación de:

Hidratos de carbono: que deben aportar del 50 al 60% del total de las calorías.

Grasas: que deben aportar del 30 al 35% del total de las calorías ¡y con menos de 300 mg de colesterol al día!

Proteínas: que deben aportar del 10 al 15% del total de las calorías.



HIDRATOS DE CARBONO 55%



GRASAS 30%

Hidratos de Carbono: de su cálculo y distribución a lo largo del día hablamos detalladamente más adelante.

Grasas: El aporte necesario se obtendrá con la ingesta de pescado o carne sin grasa visible, evitando la nata, la mantequilla, el tocino, los quesos muy grasos, los embutidos, y usando de 10 a 30 cc de aceite al día para aliñar la comida (ver Consejos Generales de su ingesta).

Proteínas: El aporte necesario lo conseguiremos con la ingesta de carne (de unos 90 gr en las dietas de 1.400 calorías a unos 150 gr en las dietas de 2.500 calorías), pavo, pollo, o pescado (hasta 180 gr) al día, que junto con el aporte proteico de la leche, queso, legumbres, cereales y huevos será suficiente.

Además, en la dieta también es necesario el aporte de:

- **Fibra** (Ver Consejos de su Ingesta)

- **Vitaminas:**

Vit. A: zanahoria, espinacas, mantequilla, hígado, perejil, albaricoques.

Vits. del grupo B: pescados azules, carne, hígado, huevos, frutos secos, cereales, 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.

- **Minerales:**

Hierro: Legumbres, aves de corral, yema de huevo, almendras, 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.

Zinc: pescado, espinacas, legumbres.

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 añaden otras enfermedades, o cuando se precisa una dieta baja en calorías, sobre todo si esto ocurre en la adolescencia ya que a esa edad existen unas necesidades incrementadas de hierro, calcio y vitaminas B.

CÓMO CALCULAR Y REPARTIR LOS HIDRATOS DE CARBONO

Recordamos que la cantidad total de calorías que debe provenir de los carbohidratos será el 50-60% del total de las necesidades energéticas diarias.

Los hidratos de carbono simples o azúcares refinados pueden ser aproximadamente del 10-15% del total de los hidratos de carbono, pero hay que recordar que deben ir acompañados de otros alimentos.

La cantidad recomendada de fibra será de 15 a 30 gr 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 racionarse 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
- Compotas
- Petit Suisse de Frutas
- Vinos, sidra, licores, aperitivos dulces
- 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 (Coca-Cola, Fanta, Kas, etc.)
- Plátanos muy maduros

2. Alimentos permitidos libremente (porque preparados para ser comidos tienen menos del 5% de carbohidratos y no son de rápida absorción):

- | | | | |
|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| - Acelga | - Borraja | - Champiñones | - Lechuga |
| - Achicoria | - Brécol | crudos o cocidos | - Nabos |
| - Alcachofa cocida | - Calabaza | - Endivias | - Pepino |
| - Ajo | - Calabacín cocido | - Escarola | - Pimiento cocido |
| - Apio | - Cardo | - Espárragos | - Puerros |
| - Berenjena | - Cebolla cocida | - Espinacas | - Repollo |
| - Berros | - Col | - Grelos | - Setas |
| - Bisaltos | - Coliflor | - Judías Verdes | - Tomate |



3. Alimentos racionados

Son los que no están en los relacionados anteriormente y tienen una proporción importante, superior al 5%, de carbohidratos en su composición.

Para calcular bien la cantidad que hay que comer cada día de estos alimentos utilizaremos el concepto de **RACIÓN; 1 Ración equivale a 10 grs de Hidratos de Carbono.**

Siempre **hay que saber qué peso de cada uno de los alimentos** contiene esa ración. Por ejemplo:

20 gr de pan = 1 ración (porque el 50% del peso del pan son carbohidratos)

200 cc de leche = 1 ración (porque el 5% del peso de la leche son carbohidratos)

50 gr de pasta cocida = 1 ración (porque el 20% del peso de la pasta cocida son carbohidratos)

Tabla de los alimentos más habituales expresando la cantidad (peso) de cada uno que corresponde a una ración:

	Cantidad aprox. de alimento (gr) que contiene 10 gr de CH (hidratos de carbono) (1 RACIÓN)	Calorías aprox. que contiene 1 RACIÓN de estos alimentos	Proporción de fibra aprox. por cada 100 gr
a) Productos Lácteos			
Leche	200	135	-
Yogur	230 (2 unidades)	150	-
b) Féculas			
Pan (blanco o integral)	20	50	8,5 (integral)
Biscotes	14 (2 unidades)	50	0,3
Galletas María	12 (2 unidades)	60	5,5 (integral)
Bollo suizo	20	-	0,3
Cereales en copos*	12	45	1,4
Legumbres cocidas	50	50	3
Legumbres crudas	17	-	-
Pasta / Sémola cocida	50	55	-
Pasta / Sémola cruda	12	-	-
Patata Cocida**	50	35	0,25
Patatas Fritas	33	75	-
Patatas Chips	17	95	-
Patata Cruda	35	-	-
Arroz cocido y lavado	33	40	-
Paella	20	65	-
Arroz crudo	12	42	1,2 (integral)
Harina de trigo	12 (1 cucharada)	40	10 (integral)
c) Frutas (con piel si es comestible)			
Las más habituales	100	55	1
Plátano (no maduro)	50	45	3
Uva	50	40	0,5
Cerezas	60	45	2
Sandía	150	45	0,6
Melón	150	45	0,5
Fresa	180	45	1,5
Frutos secos***	50	300	10
d) Verduras y hortalizas			
Col de Bruselas cocida	200	40	1,2
Setas o champiñones (fritos o asados)	175	380 (fritos)	3
Alcachofa frita o asada	150	-	2
Pimiento crudo o asado	150	40	1,2
Zanahoria cocida	150	40	1,2
Zanahoria cruda	100	40	1,2
Cebolla cruda, frita o asada	100	355 (fritos)	1,3
Remolacha cocida	100	35	3
Guisantes cocidos	100	70	3
Habas cocidas	100	110	3

* Mirar siempre en su información nutricional que la proporción de azúcar refinado sea inferior al 10%

** Aunque por su proporción en hidratos de carbono el peso real en patata cocida que aporta 10 gr sería de 65 gr lo hemos disminuido a 50 gr por su elevado índice glucémico.

*** Tener en cuenta el elevado aporte calórico.

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 al principio deben pesarse, luego, en la práctica diaria, una vez aprendidas las raciones de los diferentes alimentos, no es necesario el pesarlos diariamente; sin embargo, es muy conveniente reevaluar cada corto tiempo si el cálculo de raciones se está haciendo de forma correcta.

Cuando al confeccionar la dieta se quieran intercambiar entre sí los "alimentos racionados" ha de hacerse intercambiando ración por ración.

Inicialmente es necesario tomar todas las raciones de carbohidratos que indique el equipo diabetológico en cada ingesta. Si se toman menos, pueden presentarse hipoglucemias y cetosis, y, si se toman más, pueden presentarse hiperglucemias.

Cuando la diabetes esté estable y se tenga experiencia con el manejo de las raciones, es posible flexibilizar más la dieta. La clave estará en saber cuantas unidades de insulina se necesitan para metabolizar cada ración. Esa cantidad de insulina es diferente en las diversas tomas del día (suele ser mas alta al desayuno, después en merienda y cena y menor en la comida del mediodía) y a ello se le llama **Ratio Insulina/ración de Hidratos de Carbono**.

Ejemplo: Si un niño desayuna 4 raciones de Carbohidratos y se administra 2 unidades de Humalog, NovoRapid o Apidra, y con ello su glucemia previa al desayuno y a las 2 horas están dentro de los objetivos deseados, podemos decir que la dosis es correcta y su ratio en esa ingesta será: 2 unidades/4 raciones = **0,5** unidades para cubrir cada ración en el desayuno

Recuerda que una ración de dos alimentos diferentes no elevan exactamente igual la glucemia debido a su distinto índice glucémico.



ALIMENTOS "PARA DIABÉTICOS"

El termino "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.

EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS

DIETA PARA UN NIÑO DE 6 AÑOS

En tratamiento con análogo de insulina de acción rápida antes de cada ingesta (bolo) y análogo de acción prolongada (Basal).

Cantidad total de Calorías:

1.000 de base + 100 calorías x 6 años de edad = 1.600 cal./día

[800 calorías (50%) en forma de azúcares]

Gramos total de azúcares: $800 : 4 = 200$ gr/día

Nº de raciones: $200 : 10 = 20$ raciones día

DESAYUNO: 4 raciones

Leche 200 cc = 1 ración

Cereales en copos 24 gr = 2 raciones

Fruta 100 gr = 1 ración

MEDIA MAÑANA: 1 ración

Pan 20 gr = 1 ración

Jamón, 10-20 gr

COMIDA: 7 raciones

Féculas (200 gr de lentejas, pasta italiana, garbanzos, alubias, etc.)= 4 raciones

Ensalada,

Carne o pescado, 100 gr

Fruta (albaricoque 200 gr, plátano 100 gr, etc.) = 2 raciones

Pan 20 gr = 1 ración

MERIENDA: 2,5 raciones

Pan 40 gr = 2 raciones

Fiambre de pavo, 20 gr

1 Yogur natural= 1/2 ración

CENA: 5,5 raciones

Verdura con 150 grs de patata cocida = 3 raciones

1 Tortilla de bonito

Fruta (naranja 150 gr, etc.) = 1,5 ración

Leche 200 cc = 1 ración

CAPÍTULO V

EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico junto con la dieta y la insulina, son los pilares básicos del tratamiento de la diabetes. Es útil y necesario para todas las personas, pero sobre todo, para el niño y el adolescente con diabetes ya que influye positivamente en el buen control de la glucemia. Se considera aconsejable un mínimo de 30 minutos diarios de ejercicio físico en la edad infantil y los niños con diabetes deberían superarlo.

La determinación de la glucemia capilar nos permite conocer la situación metabólica adecuada para obtener con la actividad física, el máximo beneficio y nunca un perjuicio.

BENEFICIOS

1. Disminuye los niveles de glucemia durante el ejercicio y horas después de realizarlo.
2. Disminuye los requerimientos de insulina durante y después, al mejorar la sensibilidad a la insulina.
3. Aumenta el gasto calórico y mejora la imagen corporal.
4. Mejora el perfil lipídico.
5. Disminuye los factores de riesgo cardiovascular.
6. Mejora la sensación de bienestar.
Proporciona buen humor.
7. Puede favorecer la integración social.



CAMBIOS DE LA GLUCOSA DURANTE EL EJERCICIO

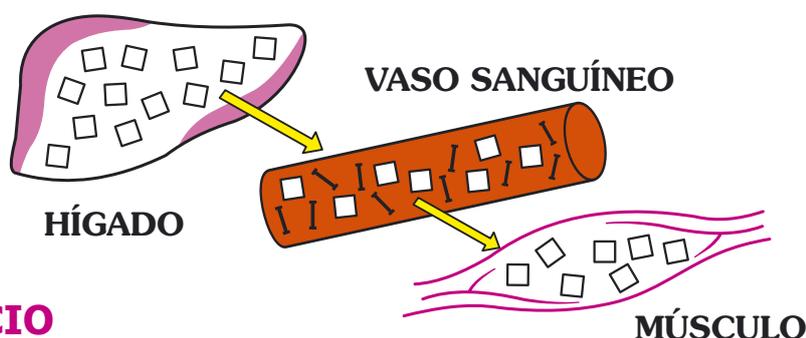
El trabajo muscular provoca un aumento de las necesidades energéticas. La energía que se necesita durante el ejercicio se obtiene de la glucosa y de las grasas. Las fuentes de energía se encuentran en los músculos, el hígado y la grasa corporal.

- **En una primera fase, entre los 5 y 30 minutos** de iniciar el ejercicio se utiliza la glucosa que tiene el músculo y la que circula en la sangre.
- **En una segunda fase, pasados los 30 minutos** se recurre a las reservas de glucosa almacenada en el hígado.
- **En una tercera fase, a los 60-90 minutos** 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 esta alteración se iniciará mucho antes, apareciendo hiperglucemia.

En la persona sin diabetes cuando realiza ejercicio físico, el páncreas disminuye la secreción de insulina y se segregan hormonas que provocan un incremento de glucosa en sangre procedente del hígado. Mediante este mecanismo se consigue mantener niveles estables de glucosa.

La persona con diabetes, para mantener el equilibrio de la glucemia, precisa ajustar la dosis de insulina y la alimentación en relación con el esfuerzo físico. Si hay exceso de insulina, durante el ejercicio se produce una menor salida de glucosa del hígado, facilitando la hipoglucemia.

Para que el ejercicio sea beneficioso se precisa la existencia de cantidades adecuadas de insulina.



TIPOS DE EJERCICIO

Los ejercicios físicos aconsejables para practicar son, los de intensidad moderada o de baja resistencia (aeróbico), con una duración en torno a 30-90 minutos, ya que favorecen la circulación sanguínea periférica y mejoran la oxigenación de las células. Ejemplos: *footing*, bicicleta, fútbol, tenis, baloncesto, golf, saltar a la cuerda, etc.

No son aconsejables los ejercicios de intensidad y/o alta resistencia (anaeróbico) y de corta duración porque disminuyen la oxigenación de los tejidos en actividad y aumentan la tensión arterial. Ejemplos: culturismo, pruebas de velocidad, levantamiento de pesas, etc.

Realizar ejercicio con mucha intensidad, sin el entrenamiento adecuado, puede conducir a hiperglucemia y cetosis, por lo cual no es aconsejable.

SI



NO



CONSEJOS PRÁCTICOS PARA LA REALIZACIÓN DEL EJERCICIO

Observaciones generales

- Los cambios de la glucemia, durante el ejercicio, suelen repetirse si se realiza el mismo tipo de ejercicio en condiciones similares.
- Cada niño con diabetes, aprenderá a conocer los cambios de glucemia con determinados ejercicios y de esta manera poder ajustar el tratamiento.
- Es deseable programar la duración e intensidad del ejercicio para valorar el gasto energético y poder modificar el tratamiento (Tabla 1)
- Recomendaciones para que el ejercicio sea más eficaz:
 - Diario o a días alternos.
 - Regular, es decir, con horario, intensidad y duración similares.
 - Aeróbico.
 - Sin llegar al agotamiento.
 - Estimulante y divertido (se consigue mejor en grupo que individualmente).
 - No olvidarse de estar bien hidratado.
- Es recomendable la presencia durante el ejercicio de una persona que conozca el manejo de la hipoglucemia.

Tabla 1 Tiempo necesario en minutos para que el ejercicio tenga un gasto calórico de 100 kcal en niños con diferente peso

Actividad	Peso corporal	20kg	40kg	60kg
Baloncesto		30	15	10
Esquí		40	20	15
Bicicleta				
10 km/h		65	40	25
15 km/h		45	25	15
Hockey sobre hielo		45	25	15
Atletismo				
8 km/h		20	15	10
12 km/h		30	15	10
Natación a braza		40	20	15
Tenis		45	25	15
Paseo 4 km/h		50	25	15
Fútbol		55	25	15

Los carbohidratos adicionales para la actividad física varían en función del peso corporal y de la actividad. Asumiendo que el 60% del total de las 100 kcalorías son carbohidratos, el gasto equivale a 60 kcal de Hidratos, que supone 15 gramos.

Adaptación de la insulina:

- Las modificaciones se basarán en los niveles de glucemia obtenidos antes, durante y después del ejercicio.
- La **pauta de insulina** debe ser individualizada y hay que evaluar su repercusión a través de controles de glucemia.
 - Si el ejercicio es programado, bajar la dosis de insulina que actúe en ese momento. La reducción de insulina oscilará entre un 10% para ejercicios de baja intensidad (p. ej. paseo) hasta un 60% para actividades prolongadas (p. ej. maratón).
 - Si el ejercicio es intenso o prolongado, también podrá ser necesario reducir la dosis de insulina que actúa 12 a 24 h después.

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



Adaptación de la alimentación:

- Se recomienda tomar una comida con hidratos de carbono 1 a 3 horas antes del ejercicio.
- Puede ser necesario ingerir de media a una ración de carbohidratos "extras" fácilmente absorbibles cada 30 minutos de ejercicio moderado a intenso.
- Los registros de glucemia pueden indicar de forma más apropiada las estrategias que se precisan de forma individual:
 - Con glucemia inferior a 70 mg/dl: retrasar el ejercicio.
 - Entre 70 y 110 mg/dl: administrar carbohidratos extras
 - Entre 110-250 mg/dl no se precisan hidratos extras, dependiendo de la duración y de la respuesta al ejercicio.
 - Si los niveles son superiores a 250-300 mg/dl y existe cetonemia retrasar el ejercicio, hasta normalizar los valores.

PRECAUCIONES CON EL EJERCICIO

- Es necesario valorar cómo está la glucemia antes de iniciar el ejercicio.
- Programar la alimentación y la insulina según el tipo de ejercicio a realizar.
- Hay que poner la insulina fuera del área que va a estar activa durante el ejercicio. Por ejemplo, utilizar los brazos si se hace carrera continua o el abdomen si es natación.
- Vigilar la glucemia en las siguientes 12-24 horas tras la realización de un ejercicio no habitual.

La noche posterior a un ejercicio extraordinario debe ser especialmente vigilada.



EFFECTOS ADVERSOS DEL EJERCICIO SOBRE EL CONTROL METABÓLICO

- Posibilidad de 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 es anormal, y puede producir hiperglucemia.
- Hiperglucemia y cetosis, especialmente en niños con déficit de insulina o mal controlados.

CAPÍTULO VI

AJUSTE DEL TRATAMIENTO INSULÍNICO

El ajuste del tratamiento insulínico en el día a día del niño con diabetes, se basa, fundamentalmente, en la determinación de la glucemia capilar. Esta técnica refleja los cambios de la glucemia a lo largo del día, y de un día para otro, dando la información necesaria para adecuar el tratamiento.

La valoración de la glucemia capilar domiciliaria, junto con la determinación periódica de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) nos permite una visión global del control metabólico del paciente. La monitorización continua de glucosa puede ser un complemento útil en algunas situaciones.

Recomendaciones generales

El niño con diabetes y su familia tendrán que saber ajustar la dosis de insulina según los niveles de glucemia, teniendo en cuenta la repercusión de la ingesta y el ejercicio. Es aconsejable mantener un horario similar para las comidas, con un aporte semejante de hidratos de carbono, así como la necesidad de un ejercicio regular. Se recomienda la realización de al menos 5-6 controles de glucemia capilar al día, antes y aproximadamente 2 horas después de la ingesta y en algún momento de la noche.

Cuando los niveles de glucemia en días sucesivos se encuentren fuera de los niveles deseados, se ajustará la dosis de insulina correspondiente.

Antes de efectuar cualquier ajuste, hay que asegurarse de que las alteraciones de la glucemia no se deben a modificaciones puntuales de la dieta o del ejercicio.

Los ajustes de insulina se hacen mediante disminuciones o aumentos de aproximadamente el 10% de la dosis correspondiente, sin sobrepasar 3 unidades por cambio. De forma orientativa, si la dosis total es inferior a 10 unidades las modificaciones se harán de 0,5 en 0,5 unidades, entre 10-20 de 1 en 1 unidad y de 20-30 unidades de 2 en 2 unidades.



En caso de hipoglucemia no justificada por escasa ingesta o aumento del ejercicio, el ajuste se hará al día siguiente.

En caso de hiperglucemia (véase objetivos glucémicos) se debe esperar 2-3 días antes de efectuar nuevos cambios.

Como norma general, **debe variarse una sola dosis de insulina por día.**

El control de la diabetes deberá empezar por normalizar el nivel de glucemia en ayunas, modificando la insulina intermedia o análogo de acción lenta de la noche. Una vez conseguido esto, se deberá ajustar progresivamente el resto de las insulinas, teniendo en cuenta en primer lugar la insulina rápida de la mañana.

Para determinar si los análogos de acción rápida o la insulina regular administrados en cada comida descienden la glucemia de forma adecuada, se realizará el control de glucemia capilar en el momento de su máxima acción, es decir, aproximadamente 2 horas postingesta.

En el ajuste de la insulina basal, análogos de acción lenta o insulina NPH, nos fijaremos en la glucemia en ayunas y precomidas o preprandiales, siempre que hayan pasado más de 4 horas desde la última ingesta, y en las glucemias nocturnas.

RELACIÓN INSULINA / HIDRATOS DE CARBONO

El **índice o *ratio* insulina / hidratos de carbono** nos indicará la dosis de insulina necesaria para metabolizar cada ración de hidratos de carbono en las distintas ingestas del día. Es útil para saber la cantidad de insulina que debemos administrar en caso de ingesta extra, o cambios en las raciones habituales. Hay que calcularlo para cada una de las distintas comidas, ya que cambian las necesidades a lo largo del día.

Para realizar este cálculo es necesario que las glucemias pre y postprandiales estén en el nivel adecuado.



Así **el índice insulina / hidratos de carbono** = unidades de insulina que se administra en esa ingesta / por las raciones que va a tomar en ese momento. Esto nos dará las unidades de insulina por ración que se tiene que administrar en esa comida.

Ejemplo:

Un niño se administra 3 unidades de insulina en el desayuno y toma 6 raciones. Parte de una glucemia de 115 mg/dl y a las 2 horas tiene 137 mg/dl La ratio será: $3/6 = 0,5$ unidades por ración.

SUPLEMENTOS DE INSULINA

Se definen como tales, aquellas dosis adicionales de insulina rápida (regular o preferentemente análogo de acción rápida) que se deben utilizar en circunstancias especiales (estrés, infecciones, ingestas extraordinarias) o ante hiperglucemias imprevistas. Estas dosis no se incorporarán al tratamiento habitual.

Para calcular dicho suplemento de forma más precisa se puede utilizar el llamado **factor o índice de sensibilidad**, que indica los mg que desciende la glucemia con cada unidad de insulina que se administre.

Si se utilizan análogos de acción rápida dividimos 1800 por la dosis total de insulina del día (día normal). En caso de que se utilice insulina regular dividimos 1500 por la dosis total de insulina del día.

Con este dato podemos calcular el suplemento de insulina o bolo corrector:

$$\text{Bolo corrector} = \frac{\text{Glucemia actual} - \text{Glucemia deseada}}{\text{Factor sensibilidad}}$$

Ejemplo: Si la dosis total de insulina que se administra el paciente en el día es 20 unidades. El factor sensibilidad = $1800/20 = 90$ mg/dl; Es decir que 1 unidad de análogo de acción rápida es la que desciende la glucemia 90 mg/dl.

El bolo corrector en este caso, si el valor deseado de la glucemia, es por ejemplo 140 mg/dl y la glucemia real en ese momento del paciente es 250 mg/dl sería:

$$\text{Bolo corrector} = \frac{250 - 140}{90} = 1,2 \text{ unidades de insulina a administrar.}$$

ATENCIÓN:

Si la hiperglucemia es importante, no conviene que ésta baje más de 100 mg/dl por hora. Para ello, se calcula el bolo corrector en función de una glucemia deseada más elevada, unos 200 mg/dl por debajo de la glucemia actual.

Si se ha realizado ejercicio físico en las horas anteriores o se va a hacer en las posteriores, estas dosis de insulina suplementarias deberán ser menores (aproximadamente la mitad).

Los suplementos de la insulina se inyectan de 30 a 60 minutos antes de la ingesta correspondiente si se utiliza insulina regular, y de 15 a 30 minutos antes si se utiliza análogo de acción rápida. La glucemia del momento orienta sobre el tiempo de espera.

Es conveniente repetir una glucemia capilar aproximadamente a las 2 horas de esa ingesta (sobre la que se utilizó el suplemento insulínico), para comprobar si la dosis de insulina rápida ha sido eficaz.

Para corregir las hiperglucemias accidentales se utilizarán insulinas de acción rápida, de preferencia análogos, que pueden ser administradas cada 2-3 horas.

El intervalo entre la insulina y la ingesta debe ser alargado en caso de hiperglucemia

El empleo de análogo de acción rápida en un momento dado no es incompatible con el tratamiento basal o diario de insulina regular en un determinado paciente.

En caso de cetosis, se debe suplementar el aporte de insulina según el índice de sensibilidad pero incrementándolo en alrededor de un 20%.

Es muy importante conocer, siempre, la sensibilidad de cada paciente a la insulina rápida y actuar en consecuencia

REDUCCIONES DE LAS DOSIS DE INSULINA

Cuando antes de una ingesta la glucemia sea inferior a 70 mg/dl hay que tomar hidratos de carbono de absorción rápida para normalizarla. Entonces se puede administrar la insulina correspondiente, reduciendo la dosis según el índice de sensibilidad.

HEMOGLOBINA GLICOSILADA

**¡PONED
ATENCIÓN
A TODO ESTO!**



Los glóbulos rojos contienen hemoglobina (Hb). Una fracción de esta Hb 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 semanas previas a su determinación, el 50% depende de las últimas 4 semanas. Su determinación orienta sobre el control de la diabetes.

La HbA1c **no sirve para hacer cambios en la dosis de insulina**, para ello siempre nos deberemos basar en la determinación de glucemias capilares.

La HbA1c debe estar estandarizada según criterios internacionales. Diferentes estudios han demostrado que una buena HbA1c media retrasa o previene la aparición de complicaciones crónicas de la enfermedad.

El paciente y el equipo diabetológico deberán esforzarse para mantener la HbA1c próxima a los niveles del individuo sin diabetes.

NOTAS DE AUTOCONTROL

El niño y adolescente con diabetes dispondrá de un cuaderno para anotar diariamente los controles de glucemia capilar, las dosis de insulina administradas, así como las incidencias más destacadas. Se recomienda anotar inmediatamente los resultados para evitar olvidos.

Cualquier incidencia que ocurra debe reflejarse en el cuaderno, en el apartado de observaciones. De esta forma, todas las eventualidades (hipoglucemias, infecciones intercurrentes, estrés, ejercicio, suplementos de insulina, etc...) que ocurran, podrán ser comentados posteriormente con el equipo diabetológico, al tiempo que permitirá valorar las modificaciones del control de la diabetes.

Siempre que se acuda a revisión, el paciente deberá llevar su cuaderno de autocontrol y su aparato medidor de glucemias.



**¡ORIO, NO
PIERDAS
EL CONTROL**



El niño y adolescente con diabetes intentará mantener sus glucemias en niveles próximos a la normalidad, no solamente para su buen control inmediato, sino también para evitar, o retrasar, la aparición de las complicaciones crónicas.

El principal instrumento para el buen control metabólico es la realización y valoración frecuente de las glucemias capilares.

La educación diabetológica es la base fundamental para saber realizar un adecuado autocontrol al aportar motivación y conocimientos.

El autocontrol ayuda a la independencia de la persona con diabetes.



DESCOMPENSACIONES AGUDAS DE LA DIABETES TIPO 1

Las descompensaciones agudas que pueden aparecer son:

- I. Cetosis/cetonuria.
- II. Hipoglucemia.
- III. Hiperglucemias matinales.

I. CETOSIS/CETONURIA:

La cetosis/cetonuria en el niño con diabetes es una complicación que se produce cuando la dosis de insulina es francamente insuficiente. Esto puede deberse a un déficit en la administración de insulina o a que se padezca una enfermedad añadida que incrementa las necesidades. Además, ante una enfermedad intercurrente u otra causa de estrés existe un aumento de hormonas que se oponen a la acción de la insulina y elevan la glucemia. Si la situación no se corrige con rapidez se llega progresivamente a una hiperglucemia franca.

Cuando el organismo no tiene suficiente cantidad de insulina no puede obtener energía a partir de los hidratos de carbono y se comienza a "quemar" las grasas. Como consecuencia de ello aparecen los cuerpos cetónicos en grandes cantidades. Entre ellos están el β -hidroxibutírico (su medición en sangre mediante tiras reactivas informa de la cetonemia existente) y el acetoacético (su medición en orina se denomina cetonuria). El acúmulo de cuerpos cetónicos en sangre hace que se acidifique el organismo (cetoacidosis), situación que genera un malestar que va progresando. Inicialmente se acumula β -hidroxibutírico por lo que la medición en sangre permite un diagnóstico más precoz de la descompensación cetósica de la diabetes que valorando la cetonuria. Ambos β -hidroxibutírico y acetoacético se denominan cuerpos cetónicos.

Tanto el exceso de glucosa como de cuerpos cetónicos son eliminados por la orina arrastrando gran cantidad de agua e iones (sales) lo que ocasiona una deshidratación. Es importante interpretar correctamente esta situación y tratarla de manera inmediata porque si progresa podrá desembocar en la cetoacidosis diabética grave.

SÍNTOMAS

En un principio y por la hiperglucemia, existirá la necesidad de orinar con frecuencia, en grandes cantidades y, como consecuencia, se tendrá mucha sed.

Si el problema va avanzando, aparecerán los cuerpos cetónicos, que provocaran inapetencia, náuseas o vómitos, dolor abdominal y dificultad en la respiración, que se hará más profunda, decaimiento general y, finalmente, disminución de la conciencia.

En la primera fase los cuerpos cetónicos en sangre y en la orina serán positivos, y el aliento tendrá un olor afrutado (cetósico).

En caso de no corregirse esta situación, ira apareciendo de manera progresiva tendencia al sueño y un descenso en el nivel de conciencia.

Ante los primeros síntomas, suele ser suficiente vigilar el tipo de alimentación, tratar de manera adecuada la enfermedad añadida, aumentar la dosis de insulina y aportar azúcares de absorción rápida. Si todo ello no corrige la situación conviene ponerse en contacto con el médico para establecer una pauta a seguir.

**No podemos seguir
jugando Patufet.
Me duele mucho la
tripa**



TRATAMIENTO

Comprende varios aspectos que explicaremos a continuación:

1. Aporte suplementario de insulina.
2. Aporte de líquidos con sales (iones) e hidratos de carbono.
3. Reposo.
4. Controles de glucemia y cetonuria/cetonemia.

1. INSULINA:

Se requiere incrementar la dosis correspondiente de insulina rápida (análogo o insulina regular) en su horario habitual. Además, se deben administrar inyecciones suplementarias de insulina de acción rápida cada 4 horas en caso de utilizar insulina regular o cada 2-3 horas en caso de la utilización de análogo de insulina de acción rápida (es lo preferido en estas situaciones). La dosis será aconsejada por su médico y dependerá de la sensibilidad a la misma de cada paciente

2. APORTE ALIMENTARIO:

Inicialmente, si la glucemia es superior a 250 mg/dl sólo se administrará líquidos con sales en forma de sueros comercializados.

Si la glucemia es inferior a 250 mg/dl se comenzará con la ingesta de líquidos con hidratos de carbono de absorción rápida (zumos de frutas, refresco de cola sin gas o preparados lácteos desnatados) que se alternará con sueros comercializados para aportar líquidos y sales que compensen la pérdida excesiva de los mismos. Posteriormente se administrarán alimentos con bajo contenido en grasa y proteínas, pero ricos en hidratos de carbono de absorción rápida.

3. REPOSO:

En caso de cetonemia/cetonuria el niño no debe hacer ejercicio ni ir al colegio hasta que desaparezca.

4. CONTROLES:

Se realizarán controles de glucemia capilar cada 4 horas en caso de usar insulina regular y cada 2-3 horas si se usa análogo de insulina de acción rápida, para ajustar la nueva dosis de insulina y la actitud a seguir en cuanto al aporte alimentario. La determinación de la cetonemia nos informa con gran exactitud de la mejoría o no de la situación y si esto no es posible, en cada micción convendría valorar la cetonuria.

En el niño con diabetes también puede existir cetonuria, como en los demás niños, por insuficiente ingesta de hidratos de carbono. En este caso no existirá hiperglucemia y la actitud terapéutica será como la que se tiene ante la hipoglucemia (es decir, aporte de hidratos de carbono de absorción rápida).

II. HIPOGLUCEMIA

En una persona con diabetes se considera hipoglucemia a toda disminución del nivel de glucosa en sangre por debajo de 70 mg/dl. Este descenso puede o no acompañarse de síntomas. Cuando aparecen constituyen una señal de aviso para iniciar el tratamiento.

La hipoglucemia es una de las complicaciones agudas que con más frecuencia se presenta. Generalmente aparece cuando la dosis de insulina resulta excesiva, cuando la alimentación es insuficiente, o bien cuando se ha hecho más ejercicio físico del previsto sin haber disminuido la dosis previa de insulina ni haber tomado un suplemento alimentario. En muchas ocasiones se unen varias de estas causas. En estas circunstancias los niveles de glucosa en la sangre irán bajando y se llegará a la situación de hipoglucemia.

Ante ella, el organismo reaccionará rápidamente poniendo en marcha unos mecanismos de defensa para poder solucionar el problema, ya que sin glucosa el cerebro no puede funcionar correctamente. Se produce la liberación de varias hormonas (glucagón, catecolaminas, hormona de crecimiento...) que provocan la salida de glucosa desde los lugares de reserva a la sangre.

Algunos niños y adolescentes con diabetes sólo presentan síntomas al alcanzar glucemias muy bajas, en torno a 40 mg/dl. Si con cifras inferiores a 60 mg/dl no hay síntomas se habla de hipoglucemias asintomáticas, desapercibidas; puede ser consecuencia de hipoglucemias repetidas. Esta alteración no es definitiva y suele ser reversible si se evitan las hipoglucemias durante un período de tiempo prolongado. Las hipoglucemias inadvertidas pueden ser peligrosas ya que, en muchas ocasiones se demora su tratamiento y finalmente aparecen síntomas de mayor gravedad, como puede ser la pérdida de conciencia.

Cuando los controles se hacen de manera sistemática se encuentra que las hipoglucemias inadvertidas nocturnas son frecuentes, tanto en el niño pequeño como en el adolescente.

Otras personas tienen síntomas de hipoglucemia con niveles de glucosa normales, alrededor de 80 a 90 mg/dl; puede deberse a un descenso muy brusco de glucemia o a que el niño esté habituado a mantener de manera continuada cifras de glucemia elevadas.

SÍNTOMAS

Es necesario conocer bien los síntomas de hipoglucemia tanto por parte de los niños como de los sujetos de su entorno (padres, amigos, profesores...).

Estos son variables para cada niño, pero en general se manifiestan siempre de la misma forma en cada persona.

En las primeras fases de la hipoglucemia suele notarse una **sensación de hambre, intranquilidad, temblores, hormigueo en los dedos y en los labios, sudoración fría, pesadillas, cansancio al levantarse, dolor abdominal, dolor de cabeza, llanto inexplicable en los más pequeños y es posible que aparezcan complicaciones**. A veces son los demás los que le notan pálido u ojeroso. Estos son señales de alarma del cuerpo para que se tomen alimentos azucarados. Si no se hace nada para solucionar el problema puede aparecer dificultad en el habla, cambios en el comportamiento, convulsiones, pérdida de conciencia y coma.

La rapidez de la evolución de los síntomas varía en cada paciente y en cada situación.

La existencia de una hipoglucemia aumenta el riesgo de otras posteriores y de que los síntomas no se noten hasta valores glucémicos más bajos.

TRATAMIENTO

Cualquiera que sea la causa de la hipoglucemia, para salir de ella deberemos actuar en dos momentos:

1ª Fase: Al notar los primeros síntomas se tomarán alimentos que contengan hidratos de carbono de absorción rápida, que no lleven a su vez grasas ni proteínas.

Por ejemplo:

- Glucosa (glucosport®)
- Azúcar
- Zumo de fruta
- Refrescos azucarados (cola, naranja...)



Se recomienda tomar de 5 a 15 gramos de estos hidratos de carbono, en función de la edad y el peso del niño. Lo correcto es realizar una medición de la glucemia después de 5-10 minutos para ver si ésta se ha normalizado. En general la cifra se corrige antes de que desaparezcan totalmente los síntomas. Por ello, algunos niños ingieren mayor cantidad de hidratos de carbono de lo necesario para salir de una hipoglucemia. Si no se ha solucionado se vuelve a aportar de 10 a 15 gr de hidratos de carbono de absorción rápida. Una vez superada esta fase pasaremos a la siguiente.

2ª Fase: Si no es la hora de una de las comidas habituales, se tomarán alimentos que contengan hidratos de carbono de absorción lenta para evitar que la hipoglucemia aparezca de nuevo. Ejemplos: pan, yogur o galletas. En otros casos, habrá que adelantar la hora de las comidas si éstas están próximas.

Para el tratamiento inmediato de una hipoglucemia no son adecuados el aporte de fruta entera, leche entera o chocolate.

En los casos en los que la hipoglucemia lleve a una alteración de la conciencia, está contraindicada la administración de hidratos de carbono por boca por el riesgo de aspiración que conlleva. En estas circunstancias hay que administrar **glucagón** inyectado, ½ ampolla en los casos de niños menores de 7 años y una ampolla completa en los niños mayores. Después de su administración se recomienda acudir al servicio de urgencias más cercano.



Una vez que se haya recuperado la conciencia en unos 10 a 15 minutos, hay que aplicar las fases del tratamiento de la hipoglucemia que se han explicado con anterioridad.

Todos los pacientes deben tener una ampolla de glucagón en su domicilio y en aquellos lugares donde pueda tener más riesgo de padecer hipoglucemia severa. El glucagón puede producir como efecto secundario náuseas y vómitos, su médico le indicará la dosis precisa que debe utilizar para cuando le sea necesario. Como lo utilizará en muy pocas ocasiones vigile que no esté caducado.

Prevención: A pesar de saber lo que hay que hacer ante una hipoglucemia, lo mejor es prevenirla. Para ello:

- Hay que tomar las raciones de hidratos de carbono establecidas en la dieta. Si por alguna circunstancia la ingesta va a ser menor, también habrá que disminuir la dosis de insulina rápida previa a esa comida.
- Hay que respetar los horarios de las comidas, salvo que la pauta de insulina permita una flexibilidad de los mismos, como ocurre si se utilizan análogos de insulina lenta.
- Hay que tomar un suplemento de hidratos de carbono antes del ejercicio extra.
- Hay que comprobar que la dosis que se administra de insulina es la correcta.
- Hay que llevar siempre glucosa o azúcar a mano.

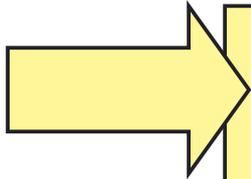
Si las hipoglucemias se repiten con cierta frecuencia y no se encuentra una causa que lo justifique, hay que consultar con el equipo diabetológico.

Ante una hipoglucemia los niños y adolescentes con diabetes pueden requerir ayuda para realizar la glucemia, comer o beber durante la misma y no debe dejárseles sin vigilancia hasta comprobar la eficacia del tratamiento.

RECUERDA: CUANDO TU GLUCEMIA ESTÁ DEMASIADO BAJA

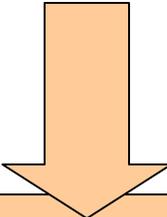
ES PORQUE

- 1. HAS OLVIDADO UNA COMIDA.**
- 2. TE HAS PUESTO DEMASIADA INSULINA.**
- 3. HAS HECHO EJERCICIO EXCESIVAMENTE FUERTE.**



AL PRINCIPIO SENTIRÁS

- 1. HAMBRE**
- 2. AGITACIÓN**
- 3. SUDORACIÓN**
- 4. PALPITACIONES**



MÁS TARDE, TU FAMILIA NOTARÁ

- 1. CONFUSIÓN AL HABLAR**
- 2. ACTUACIÓN EXTRAÑA**
- 3. SOMNOLENCIA PROFUNDA**

DEBES

**TOMAR AZÚCAR,
ALGO AZUCARADO,
ZUMO DE NARANJA.**

SI ESTÁS INCONSCIENTE

**QUE TE INYECTEN GLUCAGÓN Y
QUE TE LLEVEN A URGENCIAS.**

III. HIPERGLUCEMIAS MATINALES.

Son varios los mecanismos que hacen que un niño con diabetes pueda levantarse por la mañana con una glucemia elevada.

Una hiperglucemia matutina puede ser debida al "fenómeno del alba" que consiste en el aumento de la glucemia a partir de las 5-6 de la madrugada, ocasionada por el aumento en los niveles de hormona de crecimiento que existe a esas horas. Este fenómeno es muy marcado durante la pubertad y para resolverlo se precisa de la utilización de una pauta de insulina que actúe bien a esas horas de la madrugada, según criterio médico.

En el niño pequeño muchas veces existe justo el fenómeno contrario "antialba" ya que se produce un descenso de las necesidades de insulina en la segunda parte de la noche. En estos casos es necesario controlar la glucemia de madrugada y hacer los cambios en el tratamiento necesarios para evitar la aparición de hipoglucemias.

Ante una hipoglucemia se libera glucosa de los lugares de almacén y puede ocasionar una hiperglucemia posterior. A esto se conoce como "efecto rebote o Somogyi". Si ocurre por la noche teóricamente puede ocasionar una discreta elevación de la glucemia en ayunas. No obstante ante una hipoglucemia nocturna que no se corrija, lo más frecuente es que se mantenga la hipoglucemia hasta la mañana. Generalmente en una hipoglucemia nocturna, la causa más frecuente de hiperglucemia matinal es un aporte excesivo de hidratos de carbono.

La administración de una cantidad insuficiente de insulina por la noche también puede ocasionar una hiperglucemia al levantarse.

La única manera de conocer la causa de las hiperglucemias matinales y por lo tanto de poder prevenirlas, es realizando glucemias nocturnas frecuentes.

CAPÍTULO VIII

OTRAS RECOMENDACIONES EN LA VIDA DEL NIÑO Y ADOLESCENTE CON DIABETES

Es muy importante que el niño y adolescente con diabetes tenga una vida organizada, intentando administrar la insulina, comer y hacer el ejercicio siempre a la misma hora del 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 cambiar no sólo en el horario sino en el ejercicio físico e incluso en la alimentación:

- Cambio en el horario y en la alimentación

Si los sábados y domingos los niños y adolescentes con diabetes quieren dormir más por la mañana, es aconsejable hacer ajustes de la insulina y la ingesta desde la cena de la noche anterior.

Los adolescentes con frecuencia se reúnen viernes, sábados y domingos por la tarde-noche alterando el horario y no respetando la cena, con riesgo de hipoglucemias, que es favorecida por la ingesta de alcohol.



- Cambios en la actividad física.

Si durante el fin de semana aumenta la práctica de ejercicio físico (atletismo, fútbol, montañismo, esquí, bicicleta etc...) deben vigilarse diferentes aspectos de la diabetes: dosis de insulina a administrar, zona de inyección, etc..., utilizando las normas dadas en el capítulo de ejercicio físico.

Tener presente que todas estas circunstancias favorecen las hipoglucemias.

No acostarse nunca sin medirse la glucemia y tomar algún alimento.

VACACIONES, EXCURSIONES, CAMPAMENTOS Y VIAJES

VACACIONES

El cambio de horario, actividad y alimentación podrá ser importante pero siempre se realizará según pauta indicada por el equipo diabetológico.

Se aconseja:

- Establecer los cambios, adaptándose a los controles glucémicos, que deberán hacerse en este período con mayor frecuencia.
- Si la actividad deportiva va a ser importante hay que ajustar la dosis de insulina.
- ¡Atención! La exposición prolongada al calor o al sol, frecuente en el verano, aumenta la absorción de la insulina con riesgo de hipoglucemia.



EXCURSIONES Y CAMPAMENTOS

Aconsejamos que los niños y adolescentes con diabetes participen de todas las actividades que surjan en su entorno tuteladas o ayudadas por un adulto con especial atención a las recomendaciones siguientes:

- No saltarse las comidas.
- Prevenir los retrasos en el horario.
- Vigilar el exceso de ejercicio para adecuar la dosis de insulina y la dieta.
- Llevar siempre insulina y suplementos de hidratos de carbono.

VIAJES

Es importante llevar siempre a mano el material necesario para la administración de insulina y autoanálisis; todo ello se puede transportar en una pequeña caja o estuche adecuado, que lo hace más manejable. También se llevarán hidratos de carbono de absorción rápida y alimentos extras por si se retrasa alguna comida.

Generalmente, con los viajes cambiará la actividad, lo que obligará a realizar controles glucémicos más frecuentes, para adecuar la dosis de insulina.

Si el viaje es al extranjero, debe recordarse que en algún país puede existir otra insulina con diferente concentración a la de su uso habitual.

Los viajes a países lejanos, con cambios de horarios superiores a dos horas, obligarán a modificar las horas de las comidas y la administración de insulina.

Si viajas en avión es necesario llevar un documento médico que acredite tu diabetes para justificar lo que precisas para tu tratamiento. Tanto la insulina como las tiras reactivas se llevarán en el equipaje de mano. La temperatura en la bodega del avión puede congelar la insulina y estropear las tiras reactivas.

CUMPLEAÑOS Y CELEBRACIONES FAMILIARES

Se debería estimular las celebraciones infantiles con actividades saludables en torno a juegos, cine, teatro infantil, etc.

CELEBRACIONES

Los niños pequeños y de mediana edad acuden con frecuencia a estos actos donde se ofrecen muchos alimentos no aconsejables para ellos. Las hiperglucemias que se producen posteriormente a su ingesta alteran el control durante varios días. Deben evitarse los dulces. No es aconsejable utilizar alimentos para diabéticos. Es recomendable consultar manuales y libros de preparaciones culinarias que existen, para confeccionar tartas y otro tipo de 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 ya que su uso va a causar hiperglucemias y no son el tratamiento indicado en estas ocasiones. Además esta práctica puede estimular al niño a simular o provocarse hipoglucemias.

Si vas a asistir a una fiesta elige los alimentos más sanos y si es preciso recuerda que puedes ponerte suplementos de analogo de insulina rápida, pero esto no indica que puedes tomar alimentos inapropiados para todos los niños porque favorecen la obesidad y los trastornos de lípidos.

IDENTIFICACIÓN

Como norma, el niño y adolescente con diabetes debe llevar siempre un carnet o chapa grabada identificadora, para poder facilitarle el tratamiento en el caso de cualquier incidencia.

COLEGIO

El niño o adolescente con diabetes pasa muchas horas en el entorno escolar. Desde el inicio de la enfermedad los padres o el niño deben informar a sus profesores, y aportarles la información necesaria sobre la misma, enseñándoles, sobre todo, a reconocer una hipoglucemia y actuar ante ella.



LA DIABETES NO DEBE OCULTARSE.

- Es aconsejable que los profesores se responsabilicen de las comidas que hagan los niños en el horario escolar.
- Existen folletos sencillos sobre la diabetes que hay que facilitar a los profesores, con especial atención al de educación física.
- En el colegio se debe disponer de glucagón para poder administrarlo en caso necesario; y de un teléfono de contacto con el equipo diabetológico.
- El equipo diabetológico (diabetólogo o educadora) debe estar en disposición de mantener un contacto directo y continuado con los profesores siempre que estos lo soliciten.
- La posibilidad de dar charlas dirigidas al profesorado es una idea atractiva que debe promoverse.

La información inicial al profesorado es fundamental y será actualizada anualmente. De la relación que se establezca al comienzo, van a depender aspectos importantes para el niño con diabetes como son:

- ser tratado en clase como un alumno más.
- integrar la vida escolar y el buen control metabólico.
- permitir que el menú escolar se ajuste a sus necesidades.

ASOCIACIÓN DE DIABÉTICOS

Son útiles para mejorar los aspectos sociales sobre la diabetes y luchar por los intereses comunes.

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 evitar los problemas en la vida adulta.

- 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.

DIENTES

Con frecuencia, los problemas en la dentadura son causa de un mal control.

- Es necesario lavarse los dientes después de las comidas.
- Todo paciente pediátrico con diabetes debe ser revisado por el dentista al menos una vez al año.
- Las extracciones dentarias pueden y deben ser realizadas por su dentista habitual, sin necesidad de una atención especial.



SITUACIONES ESPECIALES

ENFERMEDADES

Generalmente, durante la enfermedad cambian las necesidades de insulina.

ES IMPORTANTE realizar determinaciones frecuentes de glucemia capilar y cetonemia/cetonuria e ir adaptando el aporte de insulina.

Cuando está enfermo puede estar inapetente o con dificultades para la ingesta de alimentos sólidos, se debe tomar alimentos triturados, blandos o líquidos azucarados.

Antes de tomar un medicamento es importante saber cómo va a repercutir en el control de su glucemia.

- **En caso de vómitos** administrar lentamente líquidos azucarados fríos hasta conseguir la tolerancia. EN CASO DE NO PODER CONTROLAR LA SITUACIÓN se acudirá a un hospital. NUNCA DEJARÁ DE ADMINISTRARSE LA INSULINA, si bien puede ser necesario reducir la dosis que se pautará según lo acordado con su médico.

HERIDAS

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

INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS

Debe ponerse en contacto con su pediatra diabetólogo o equipo diabetológico para que sepan que va a ser intervenido. Hay intervenciones quirúrgicas que se consideran menores en las que, prácticamente, 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 puede ser necesarios cambios en la pauta de administración de la insulina. En cirugía programada tanto menor como mayor debe hacerse en la primera hora de la mañana

VACUNAS

Debe recibir siempre las mismas vacunas que los demás niños. Respecto a la vacuna de la gripe, es recomendable, pero debe consultarlo con el pediatra.

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, el desarrollo sexual; la adolescencia es aquella etapa en la que se finaliza el crecimiento, se alcanza la talla final y se adquiere la capacidad de reproducción.

Los aspectos psicológicos propios de estas etapas son: dudas sobre diferentes aspectos de su vida, descontento, y cansancio en cuanto al manejo de la diabetes, cambios en las relaciones sociales (amigos, grupo, pareja), y todos ellos pueden originar un control metabólico más dificultoso.

Hay también unos cambios importantes hormonales que influyen en el control, como es la resistencia a la acción de la insulina.

El establecer una forma de trabajo, donde se faciliten los contactos y sean más frecuentes, el acceso fácil y cómodo al equipo sanitario, la información precisa, el establecimiento de pactos a corto plazo, y la estimulación de la autoconfianza, mejorará el control metabólico de los jóvenes y favorecerá que si existen dificultades, sean transitorias.

Ayudará a mejorar el control metabólico de los jóvenes el establecer una forma de trabajo que facilite contactos frecuentes con el equipo sanitario. Estimularlo en su autocontrol y autoestima intentando que las dificultades, si existen, sean transitorias.

Problemas que pueden surgir

- Mayor dificultad en el control metabólico.
- Más riesgo de hábitos tóxicos.
- Conducta alimentaria inadecuada.
- Mayor riesgo de complicaciones agudas: cetoacidosis recurrente e hipoglucemias.
- Aparición de complicaciones microvasculares en pacientes con mal control crónico.

Los objetivos del tratamiento en esta etapa son:

- Facilitar el cumplimiento del tratamiento.
- Favorecer un crecimiento y desarrollo normal.
- Ayudar en el desarrollo psicosocial.
- Alertar sobre comportamientos de riesgo.
- Evitar las complicaciones agudas y crónicas.
- Conseguir una buena calidad de vida.
- Información sobre educación sexual, gestación, tóxicos, elección de trabajo y estudios.
- Hacer fácil la transición a consultas de adulto.

Las causas del mal control metabólico pueden ser:

- Cambios hormonales, que favorecen la resistencia a la insulina.
- Dificultades en el manejo de la dosis de insulina generalmente insuficientes para compensar la ganancia de peso y talla propia de esta etapa; puede aumentar la dificultad si no cumplen con una adecuada alimentación.
- Mayor facilidad para las transgresiones dietéticas.

PUNTOS DE ESPECIAL INTERÉS EN LA ADOLESCENCIA

Alimentación: Debe ser variada, sana y semejante a la del púber-adolescente sin diabetes para garantizar un crecimiento normal, vigilar el sobrepeso o la delgadez y prevenir los trastornos de los lípidos y la hipertensión arterial

Ejercicio físico: Debemos estimular el aumento de su práctica sobre todo en las adolescentes que suelen hacer una vida más sedentaria. Si desean hacer deportes de riesgo, es imprescindible que vayan acompañados y 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 informará y se favorecerá en este tiempo de mayor dificultad en el control metabólico las visitas más frecuentes con la educadora en diabetes y el médico si es preciso.

Alcohol, tabaco y drogas: El alcohol produce una hiperglucemia precoz y favorece la hipoglucemia posterior que puede presentarse hasta 36 horas después; este riesgo es mayor si se ha realizado ejercicio. Por ello, si se va a consumir alcohol, es preferible beber bebidas fermentadas como la sidra, cerveza o vino, y siempre tomar más raciones de hidratos de carbono, sobre todo por las noches. Es importante recordar que en las hipoglucemias causadas por el alcohol la administración de glucagón no es efectiva.



El tabaco será excluido porque favorece las complicaciones crónicas ya citadas y disminuye la absorción de la insulina, favoreciendo la hiperglucemia.

En relación a las 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 producir síntomas semejantes.

Sexualidad

Debe advertirse sobre las enfermedades de transmisión sexual y de los métodos anticonceptivos (métodos barrera, anticonceptivos de tercera generación...). Es imprescindible la información sobre la higiene genital.

Por el bien del feto y del recién nacido, las guías médicas aconsejan programar el embarazo durante un tiempo en el que el control metabólico sea lo mejor posible. Así se minimizan las posibles complicaciones para la embarazada y los riesgos fetales y perinatales.

Empleo/ Estudios

La información en estos temas es también importante para el adolescente. No debe ocultar que padece diabetes, y para algunas profesiones se tendrá en cuenta las normativas establecidas en la vida laboral y profesional.

Complicaciones agudas y crónicas:

Las complicaciones agudas como las hipoglucemias graves y la cetoacidosis son más frecuentes por los motivos ya referidos anteriormente, por lo que la prevención a través de la información es fundamental. Además el control metabólico adecuado debe ser el mejor posible en esta etapa para evitar o retrasar la aparición de complicaciones crónicas que pueden afectar al riñón, ojos, corazón, terminaciones nerviosas.

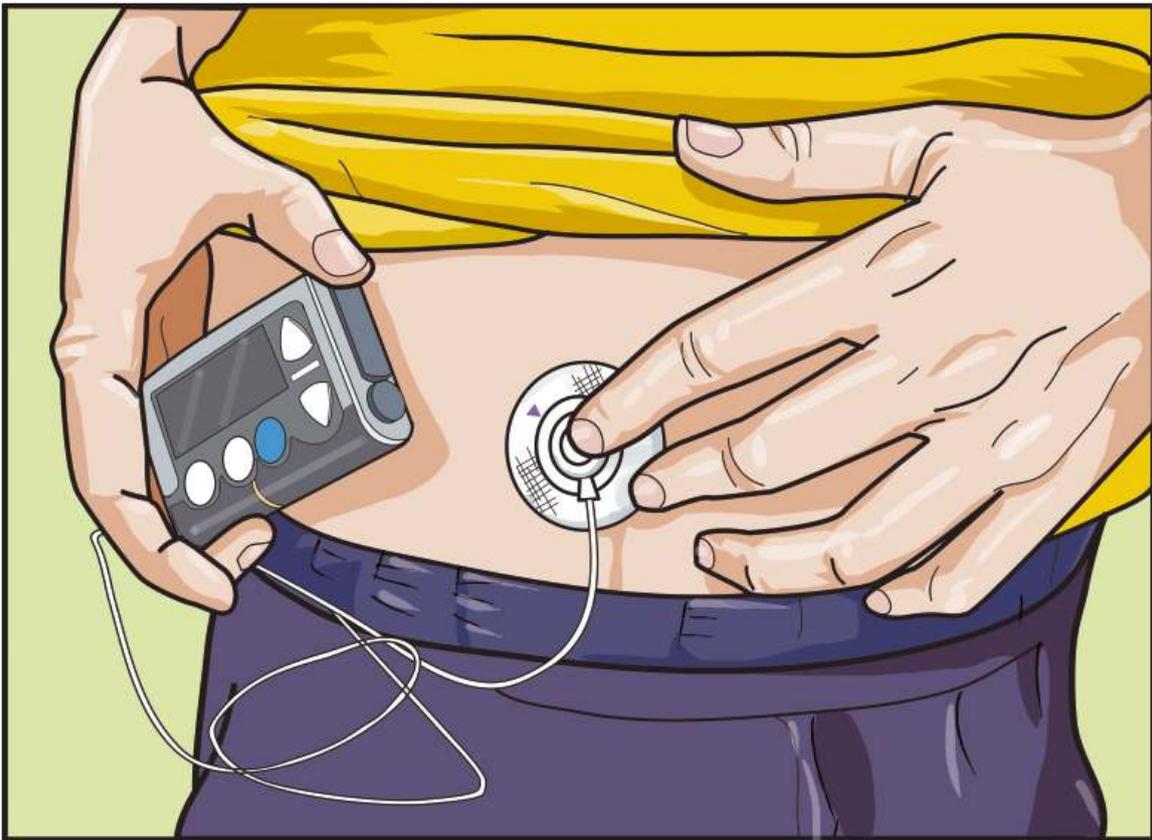
CAPÍTULO IX
**TRATAMIENTO CON BOMBA DE INFUSIÓN SUBCUTÁNEA
DE INSULINA (ISCI)**



Al niño y adolescente con diabetes podemos ofrecerle otras alternativas de tratamiento, como es la utilización de sistemas de infusión continua de insulina (ISCI). Es una buena herramienta para tratar la diabetes tipo 1 en el niño de cualquier edad, ya que puede facilitar el control metabólico y mejorar la calidad de vida, sin aumentar las complicaciones agudas.

¿Qué es y cómo funciona una bomba de insulina?

Una bomba de insulina es un dispositivo que infunde la insulina de manera constante. Ello permite un mejor ajuste a las necesidades cambiantes a lo largo del día. Su tamaño es similar a un móvil. Consta en su interior de un reservorio de insulina (jeringa de insulina para cargar), una pequeña batería y un chip con memoria que permite al usuario programar la cantidad exacta de insulina que se quiere administrar. El reservorio de la bomba envía la insulina a través de un tubo fino de plástico, llamado catéter de infusión, que en un extremo está conectado al reservorio y en el otro extremo tiene una pequeña aguja o una cánula blanda insertada en el tejido subcutáneo. El equipo de infusión (catéter y cánula) se debe cambiar aproximadamente cada dos o tres días.

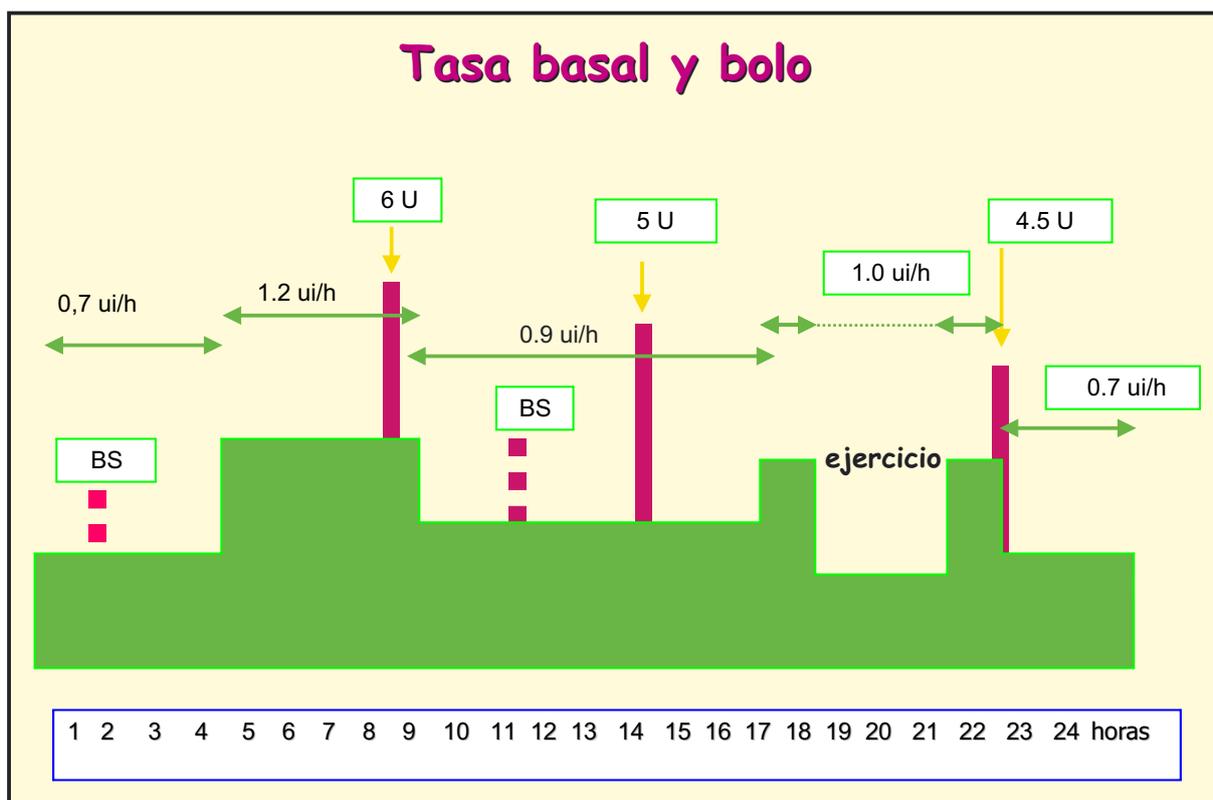


La bomba debe estar conectada al niño permanentemente. Una pequeña cantidad de insulina de acción rápida (generalmente análogo) es administrada de forma continua (tasa basal) para mantener unos niveles de glucosa en sangre en el rango deseado, en periodos entre comidas y durante la noche. Existe la posibilidad de utilizar diferentes dosis de infusión basal a lo largo del día y de la noche, y modificarla temporalmente en situaciones especiales.

Cuando se hace una ingesta, el paciente o sus familiares administran con la bomba una cantidad extra de insulina (bolo) ajustada a los hidratos de carbono que se vayan a tomar, y de acuerdo a la glucemia de ese momento. Existen diferentes tipos de bolo para adaptarse a las diferentes comidas.

La bomba no mide la glucemia ni decide la cantidad de insulina que se debe administrar; es el paciente, con el resultado de las glucemias capilares antes y después de comer, y nocturnas, quien determina la cantidad de insulina a administrar, tanto de la tasa basal como de los bolos preingesta, y de los bolos correctores ante hiperglucemias accidentales. En la actualidad las bombas tienen una función que se denomina **ayuda de bolo**, que recomienda la dosis de insulina a administrar según la glucemia en ese momento, y la ingesta de hidratos de carbono.





(Pie de figura: Ejemplo de tasa basal que queda representada en color verde y los bolos en columnas en rojo)

Indicaciones

1. Control metabólico no adecuado a pesar de tratamiento intensivo con múltiples dosis.
2. Hipoglucemias graves y nocturnas recurrentes o hipoglucemias desapercibidas.
3. Fenómeno del alba.
4. Gran variabilidad glucémica.
5. Buen control metabólico a expensas de numerosas inyecciones a lo largo de las 24 horas.
6. Cetoacidosis de repetición.
7. Fobia a las agujas.
8. Necesidad de horarios muy cambiantes.
9. Complicaciones de la diabetes.
10. Mejorar la calidad de vida.

No hay ninguna edad en la que no pueda utilizarse el tratamiento con bomba. La decisión de la utilización de esta opción terapéutica será tomada conjuntamente por el equipo diabetológico, el paciente y la familia.

Ventajas

1. Poder utilizar diferentes tramos basales a lo largo de las 24 horas.
2. Poder ajustar tanto la basal como los bolos con pequeñas dosis.
3. Dar mayor independencia a los horarios de la ingesta.
4. Corregir más fácilmente las hiperglucemias con bolos suplementarios.
5. Ajustes más adecuados ante el ejercicio.
6. Utilizar solo un tipo de insulina (en general, análogos de acción rápida).
7. Disminuir las necesidades de insulina.
8. Disminuir el riesgo de hipoglucemia, incluso en el niño por debajo de los 6 años.

Desventajas / efectos secundarios

- El más importante es el riesgo de cetoacidosis. Si la bomba falla y no se detecta precozmente, el paciente entra en cetosis de manera más rápida, debido a que no existe un depósito de insulina en el tejido celular subcutáneo. Está demostrado que esta complicación se reduce mucho con la experiencia.
- El riesgo de infección en la zona de inyección es mínimo si las medidas de asepsia son adecuadas al realizar el cambio del catéter y si no se prolonga más de 2-3 días su uso.
- Este tipo de terapia es más caro que el tratamiento con múltiples dosis de insulina

Requisitos del paciente a la hora de iniciar el tratamiento con ISCI

A la hora de iniciar la terapia con ISCI es imprescindible que el paciente y/o la familia tengan los suficientes conocimientos sobre el tratamiento intensivo de la diabetes, realicen múltiples controles de glucemia capilar al día, sepan cuantificar de manera adecuada el contenido en hidratos de carbono de los alimentos, y exista evidencia de un buen cumplimiento del tratamiento. Además, tiene que existir un respaldo y ayuda del equipo diabetológico pediátrico (pediatras diabetólogos y educadoras en diabetes pediátrica), durante las 24 horas del día.

El tratamiento con ISCI requiere del aprendizaje de una serie de conocimientos y habilidades específicas. Tanto el programa de enseñanza, como el material educativo tienen que ser proporcionado al paciente y/o familiares por la Unidad de Diabetes Pediátrica. El comienzo de esta terapia será de forma ambulatoria preferentemente en el hospital de día pediátrico.



EDITA Y DISTRIBUYE:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD
Y CONSUMO