

Diabetes tipo 1 y deporte

Para niños, adolescentes
y adultos jóvenes

Serafín Murillo

Nutricionista en la Sección de Endocrinología
Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona
Profesor Asociado Grado Enfermería
Universitat de Barcelona
Fundador del Institut Diabetis Activa



SANOFI 

Índice

Introducción



Tengo diabetes. ¿Puedo seguir haciendo ejercicio físico?



¿Cómo se regula la glucemia al realizar ejercicio físico?



La insulina



¿Qué debo hacer antes del ejercicio?



La alimentación



La hipoglucemia después del ejercicio



¿Puedo tomar algún suplemen- to para mejorar el rendimiento?



Ejemplo de adaptación a diferentes tipos de ejercicios



Bibliografía



© Serafín Murillo y EdikaMed, S.L.

ISBN: 978-84-7877-990-1

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del Copyright, la reproducción parcial o total de esta obra. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a EdikaMed S.L., o a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra.





La **práctica de ejercicio físico** o deporte supone un **enorme reto** para muchas personas con diabetes. Desafortunadamente, **algunos niños** o adolescentes se ven **obligados** incluso **a abandonar su deporte favorito** por no ser capaces de controlar sus niveles de glucemia en los días en los que hacen ejercicio. Uno de los desequilibrios más frecuentes es la aparición de hipoglucemias, durante o en las horas posteriores a cualquier actividad.

Es posible que esto ocurra al no aplicar las medidas necesarias como **modificar las dosis de insulina o incrementar la ingesta de hidratos de carbono** antes de empezar un entrenamiento. Seguramente cualquiera de estas estrategias reduciría la frecuencia e intensidad de estos episodios.

Pero, **¿Cómo hacerlo?** Es posible que ya lo hayas intentado pero no consigas tener éxito. Un aspecto básico para poder adaptar correctamente los tratamientos de la diabetes al ejercicio debe ser **conocer más sobre cada tipo de actividad física** que se practica. Aprender sobre como cada ejercicio, según su intensidad o su duración, puede provocar **efectos distintos sobre la glucemia**.

En esta guía se pretende aportar la información básica para **entender el manejo de la diabetes en el deporte**, algo tan necesario tanto para las personas con diabetes como sus familiares. **Saber más sobre el ejercicio y la diabetes**, ayudará a conseguir

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir haciendo ejercicio físico?

¿Cómo se regula la glucemia al realizar ejercicio físico?

La insulina

¿Qué debo hacer antes del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia después del ejercicio

¿Puedo tomar algún suplemento para mejorar el rendimiento?

Ejemplo de adaptación a diferentes tipos de ejercicios

Bibliografía





poder practicarlo con tranquilidad, disfrutando a la vez de un buen control de la diabetes. Además, en esta edición de la guía, también se han desarrollado de forma algo más extensa algunos contenidos que se relacionan con **la tecnología aplicada al tratamiento de la diabetes**, como es el caso de las **bombas de insulina y los sensores de glucosa**. Sin duda alguna, el futuro tecnológico será uno de los mejores aliados para lograr un buen control glucémico ante la práctica de ejercicio físico o deporte.

Para ayudar a la comprensión de algunos conceptos teóricos, al final de la guía contamos de nuevo con la **colaboración de algunos deportistas con diabetes tipo 1**. Algunos de ellos se dedican al deporte de forma competitiva, mientras que otros solamente lo practican por afición o para mejorar su estado de forma. Todos nos aportan su valiosa experiencia en el mundo del deporte o de la competición y su conocimiento a base de años de entrenamiento debe ayudar a aquellos que se inician ahora en la práctica deportiva.

Sea cual sea la motivación de cada uno el mensaje final debe ser claro, **se puede hacer deporte de forma saludable teniendo diabetes tipo 1**.



Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía



Sin ninguna duda, el ejercicio físico es recomendable para todo el mundo. Las personas sedentarias tienen peor salud y peor calidad de vida que las que practican habitualmente algún tipo de ejercicio físico o deporte; por supuesto, esto también es aplicable a las personas con diabetes. En estudios recientes se ha relacionado que las personas con diabetes tipo 1 que practican ejercicio físico habitual y de intensidad moderada o alta muestran un menor riesgo de aparición de complicaciones de la diabetes como nefropatía o retinopatía. Por otro lado, el ejercicio físico también puede aumentar la aparición de algunos efectos poco deseables, como por ejemplo la hipoglucemia. Sin embargo, si se toman las medidas necesarias, los beneficios asociados al ejercicio físico superan ampliamente los riesgos.

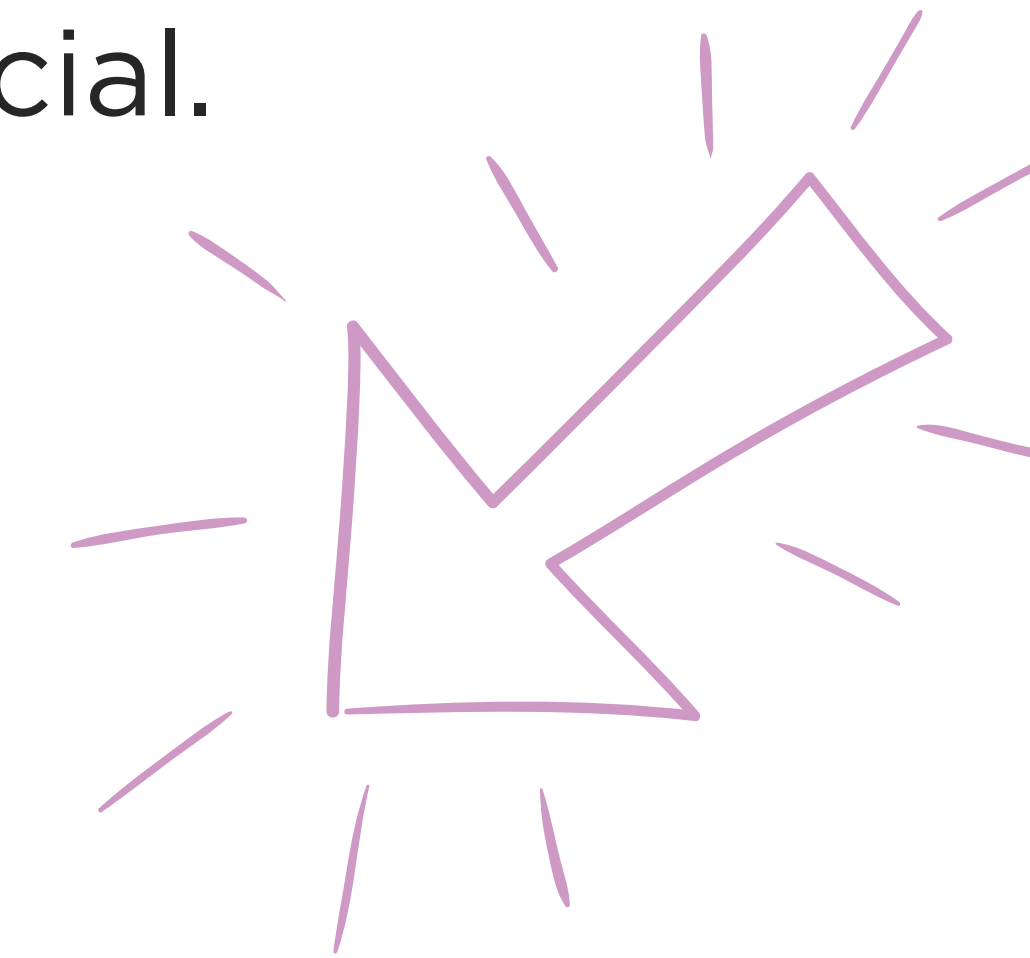
Se ha demostrado que, en niños y jóvenes con diabetes tipo 1, **la práctica de ejercicio físico de forma regular ayuda a mejorar el estado de forma física**, así como la composición corporal y algunos factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, no se debe olvidar el impacto positivo de la práctica de ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la calidad de vida, trascendental para un normal desarrollo y el mantenimiento de óptimos parámetros de salud en el futuro.

Por tanto, si ya eras deportista antes del diagnóstico de la diabetes, **se debería conseguir que sigas realizando tu ejercicio o deporte preferido**, consiguiendo la mayor normalidad posible de la enfermedad. Si eres una persona sedentaria, deberías tener en cuenta todos los beneficios que puedes obtener al incluir el ejercicio físico en tu día a día . En este



caso, el inicio deberá ser gradual, de forma progresiva, para que a medida que te empiezas a poner en forma, **aprendas a adaptar la diabetes al ejercicio**. Esta será la forma de evitar alteraciones glucémicas importantes durante ese periodo inicial.

¿Hacer ejercicio físico regularmente mejora los valores de glucosa en sangre?



La creencia popular es que **el ejercicio físico mejora el control de la diabetes, pero en el caso de la diabetes tipo 1 esto no siempre es así**. Los estudios científicos realizados hasta el momento no nos dan una respuesta clara. Mientras que algunos estudios muestran una ligera reducción de hemoglobina glucosilada (HbA1c) de aproximadamente 0,5 puntos, otros estudios no encuentran cambios importantes entre los que practican ejercicio y los que permanecen sedentarios.

Sin embargo, de estos estudios se pueden obtener dos conclusiones. La primera es que **al practicar ejercicio regularmente se reducen las necesidades de insulina**. Es decir, al aumentar la actividad suele ser necesario reducir las dosis de insulina para evitar la hipoglucemia. La segunda conclusión es que **aquellas personas que practican ejercicio físico** de forma muy frecuente si que **obtienen un mejor control de su diabetes**. Es decir, a más sesiones de ejercicio semanales, mejor control de la glucemia.

En cualquier caso, siempre se debe tener en cuenta que un buen control glucémico se obtiene al conseguir el equilibrio de todos los factores que afectan al mismo (de forma simplificada: insulina, ejercicio físico, hidratos de carbono y estrés). Por tanto, no se tra-

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?



¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?



¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

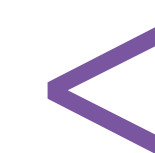
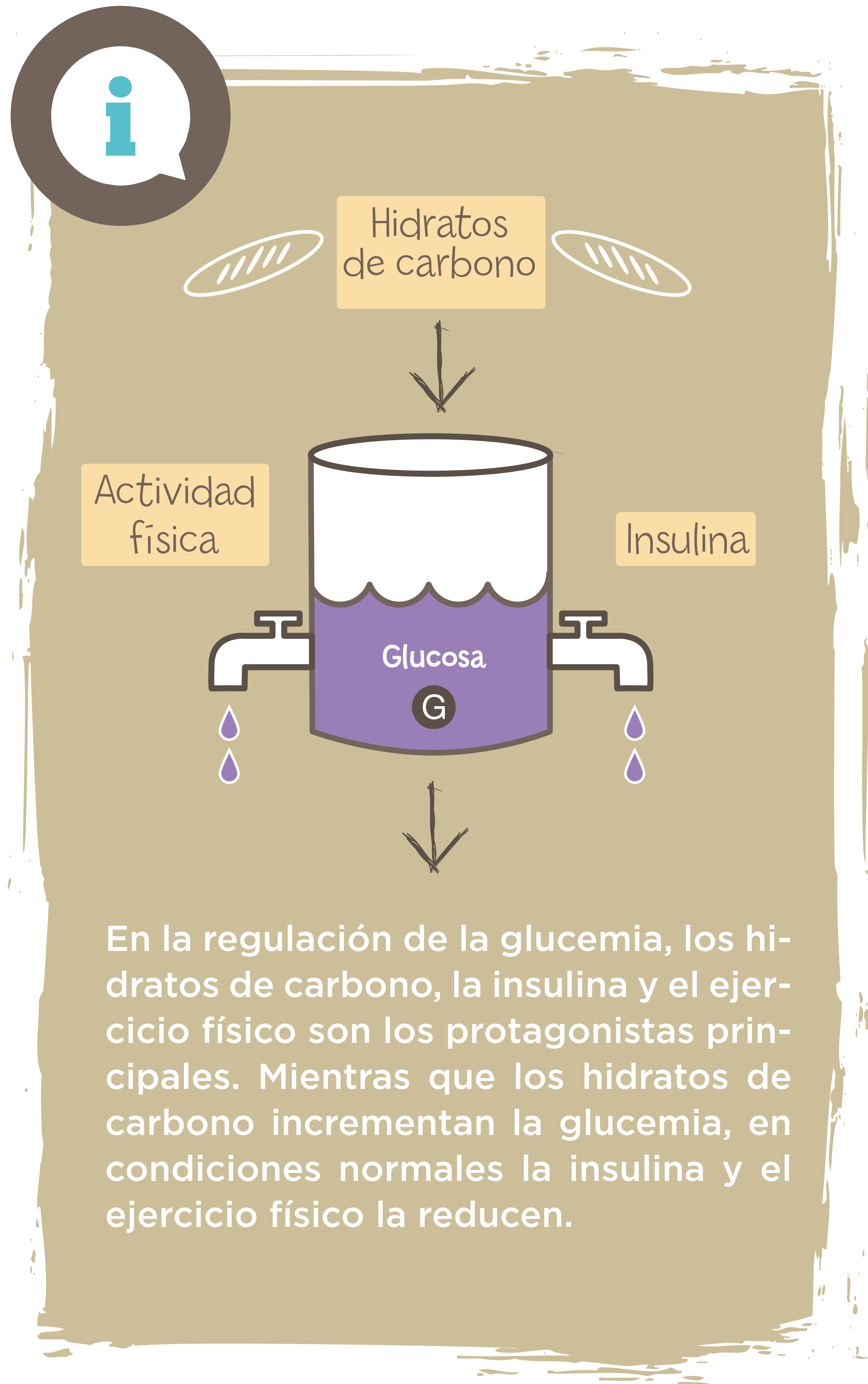
¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía

ta de hacer más o menos ejercicio, sino de **equilibrar todos los factores que tienen efecto sobre la glucemia.**

Por todo ello, la mejora del control glucémico tiene lugar en aquellas personas con diabetes que **adaptan de forma correcta sus dosis de insulina y/o ingesta de hidratos de carbono** según sean las características del ejercicio que realizan.



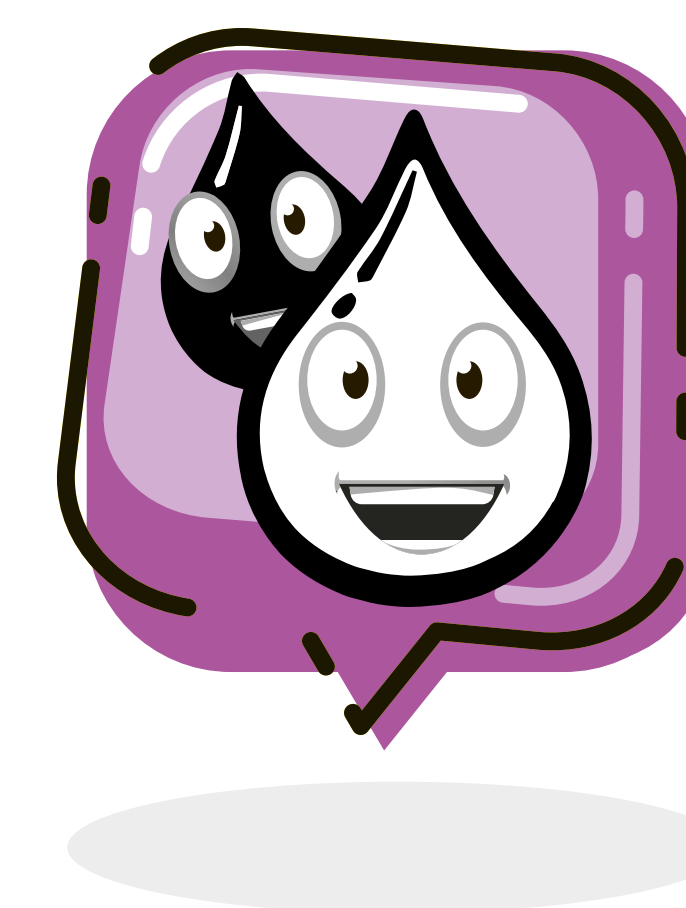


El mecanismo mediante el cual el organismo regula los niveles de glucemia durante el ejercicio físico es tremendamente complejo. Para tener una visión más amplia, vamos a empezar explicando cómo se produce en una persona que no tiene diabetes.

Deportista sin diabetes

Al practicar ejercicio, **la actividad muscular necesita utilizar gran cantidad de glucosa como combustible**. Para ello, en el interior de las células musculares **se almacena glucosa en forma de glucógeno muscular**. Pero esta reserva de glucosa es pequeña, por lo que se gasta al cabo de solamente unos cuantos minutos de actividad. Para seguir manteniendo el ejercicio, **se debe utilizar la glucosa que viaja por la sangre**, captándola y transportándola al interior de las células. En el organismo, el paso de la glucosa al interior de las células necesita la intervención de la insulina. Sin embargo, por una serie de mecanismos no del todo bien conocidos, el ejercicio también permite que **una parte de la glucosa de la sangre pueda entrar dentro de las células musculares sin necesidad de insulina**. De este modo, el ejercicio consume una gran cantidad de glucosa de la sangre haciendo bajar de forma rápida los niveles de glucemia, lo que incluso podría llegar a producir una hipoglucemia.

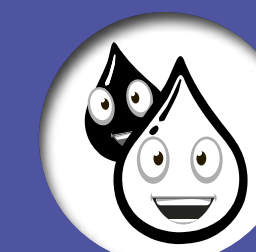
Pero **en el deportista sin diabetes** esto raramente ocurre. Al comenzar a hacer ejercicio, **el organismo detecta el aumento del consumo de glucosa** en sus células y reacciona **disminuyendo su producción de insulina**. Se debe recordar que, en este caso, tanto el ejercicio como la insulina actúan de forma similar, permitiendo que la glucosa pase de la sangre al interior de las células.



Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?



La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

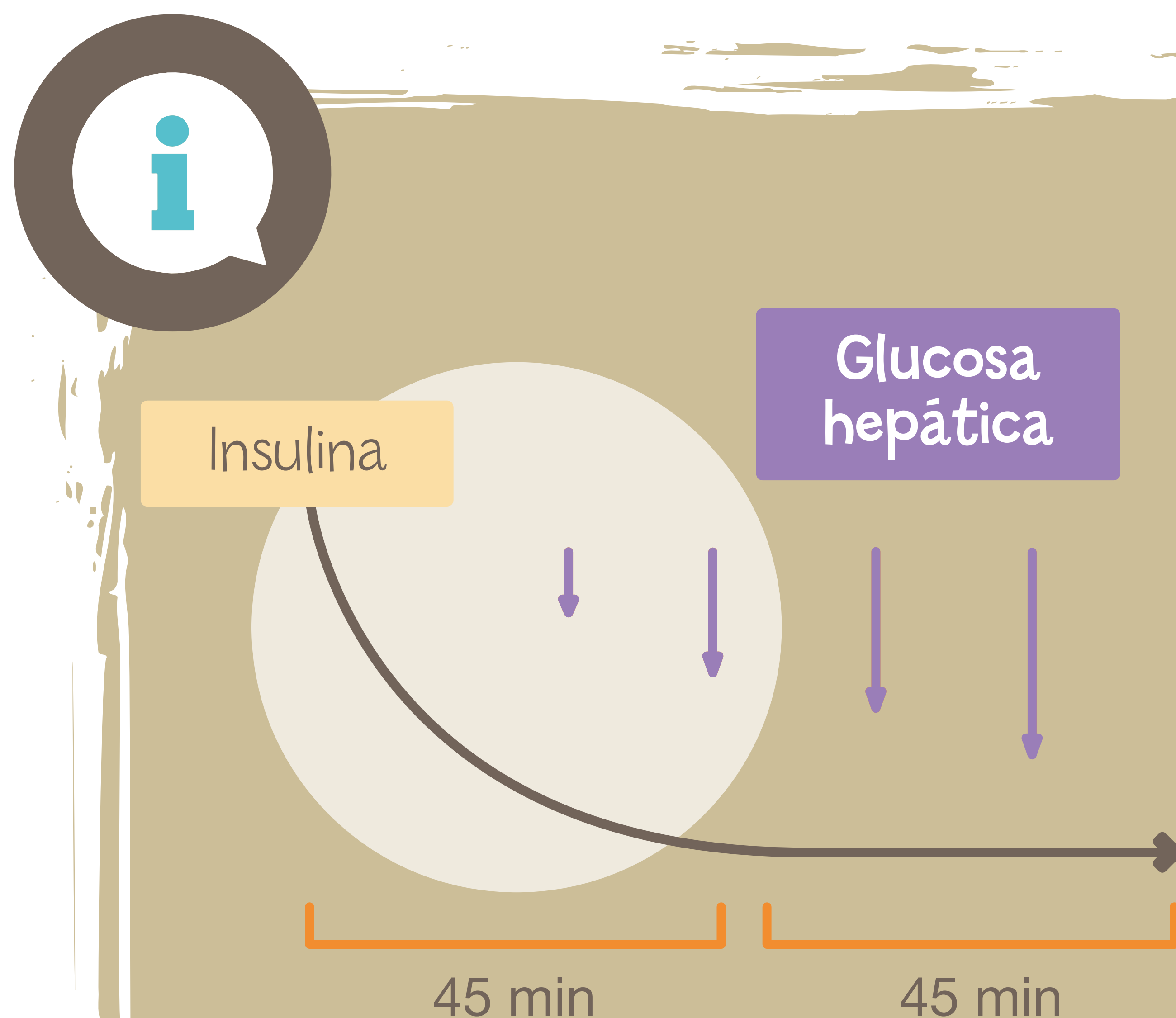
Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía





A pesar de ello, a veces **esta reducción de insulina no basta para compensar el elevado gasto de glucosa que supone la actividad muscular**. Esto sucede cuando el ejercicio es de muy larga duración, donde el consumo de glucosa por parte de los músculos es tan elevado que, a pesar de la reducción de insulina, siguen disminuyendo los niveles de glucosa en sangre. Entonces **se recurre a una solución de emergencia: el hígado**. Este órgano tiene dos funciones muy importantes. Por un lado, es capaz de producir glucosa a partir de otras sustancias del organismo (gluconeogénesis); por otro lado, el hígado es una reserva natural de glucosa (glucógeno hepático) en el organismo, que puede liberar en casos como este, cuando por efecto del ejercicio la glucemia empieza a disminuir.

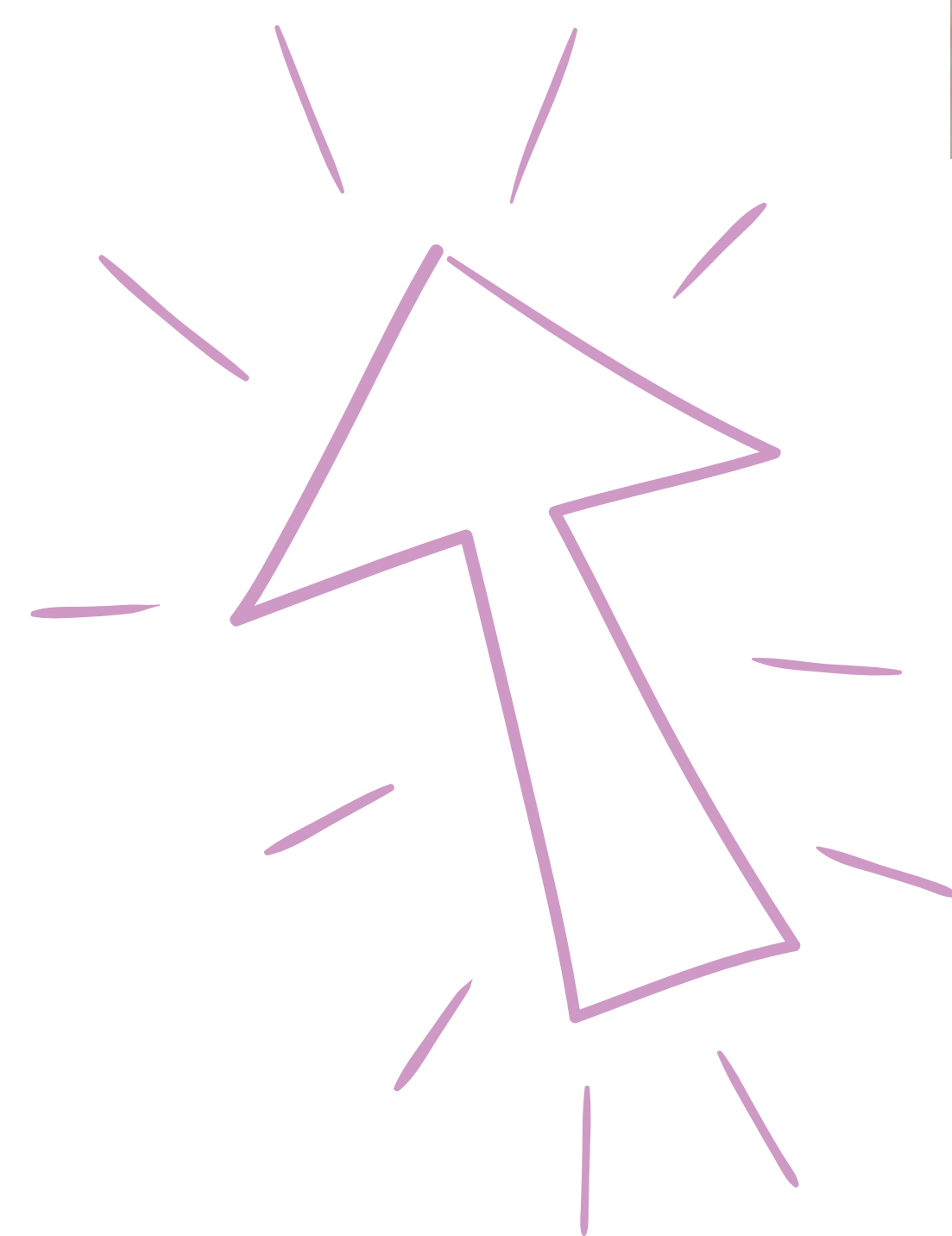


Tomemos como ejemplo un partido de fútbol. Al cabo de unos minutos de empezar el partido, los niveles de insulina disminuyen de forma considerable para compensar el elevado consumo de glucosa que produce el ejercicio. Posteriormente, a partir de los primeros 45 minutos, los músculos han gastado ya parte de la glucosa almacenada en su interior y empiezan a consumir una gran cantidad de glucosa de la sangre. Para evitar la hipoglucemia, el hígado libera a la sangre gran cantidad de la glucosa almacenada (glucógeno hepático), a la vez que comienza a fabricar más glucosa (gluconeogénesis).

Se establece un equilibrio casi perfecto: por un lado, los músculos consumen glucosa, pero por el otro, **el hígado produce glucosa que libera a la sangre** y a través de la sangre llega a los músculos.

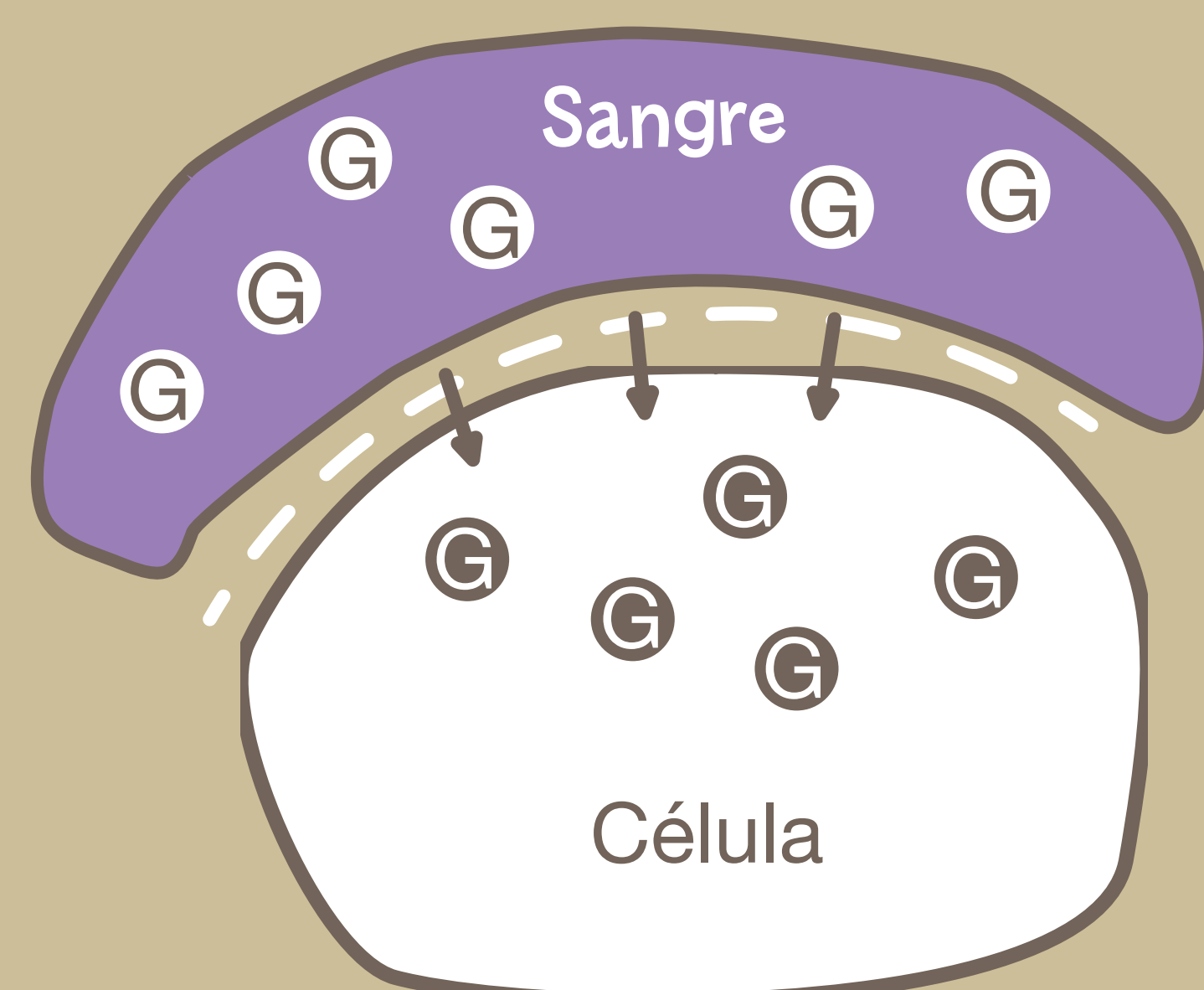
Deportista con diabetes

En este caso, **para conseguir un buen control glucémico** durante el ejercicio, **se debe imitar el funcionamiento del organismo sin diabetes**, modificando las dosis de insulina (especialmente la de acción rápida) que actúan en el momento en que se realiza la actividad. El nivel de insulina en sangre es uno de los factores más importantes que se debe tener en cuenta, pues marcará de forma decisiva la tendencia glucémica durante el ejercicio.





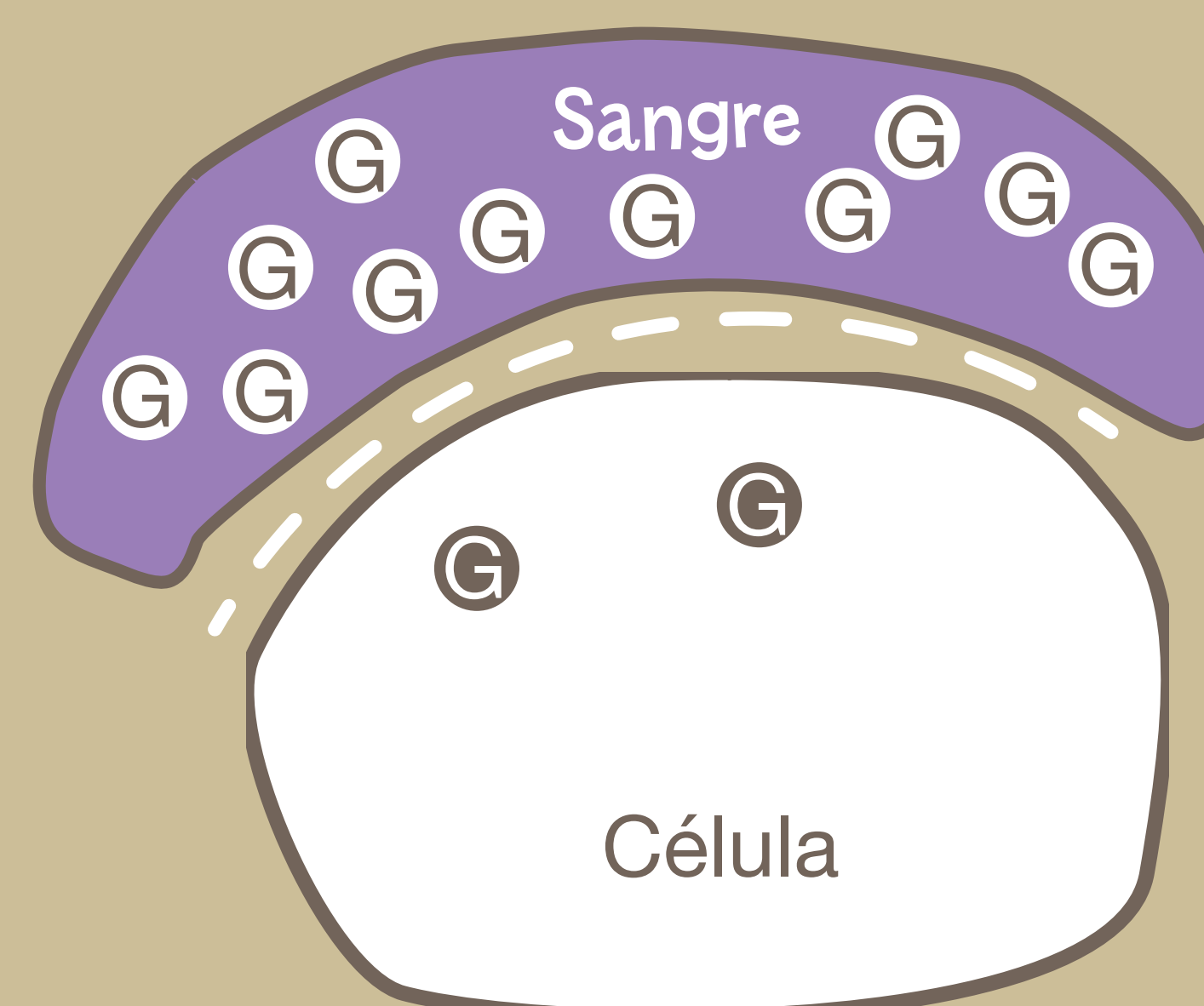
Ejercicio **con exceso de** insulina en sangre



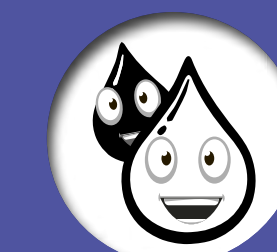
- No se ha reducido suficientemente la insulina.
- Se sumará el efecto hipoglucemiante del ejercicio al efecto de la insulina.
- Aumenta el paso de glucosa al interior de las células, disminuyendo el nivel en la sangre (posible hipoglucemia).

Nota: otra factor muy importante es que el nivel de insulina en sangre regula también la capacidad del hígado para producir glucosa. El exceso de insulina disminuye la producción de glucosa (mayor tendencia a la hipoglucemia) mientras que el déficit de insulina aumenta la producción de glucosa (mayor tendencia a la hiperglucemia).

Ejercicio **con déficit de** insulina en sangre



- Se ha reducido demasiado la insulina.
- El organismo siempre necesita una dosis mínima de insulina, incluso cuando se hace ejercicio. Si no la hay, la glucosa tiene más dificultad para entrar en las células.
- Además, cuanto mayor sea la reducción de insulina, más se activa la liberación de glucosa en el hígado.
- Estos dos factores pueden ser causa de hiperglucemia después del ejercicio.





¿Te ha pasado alguna vez?

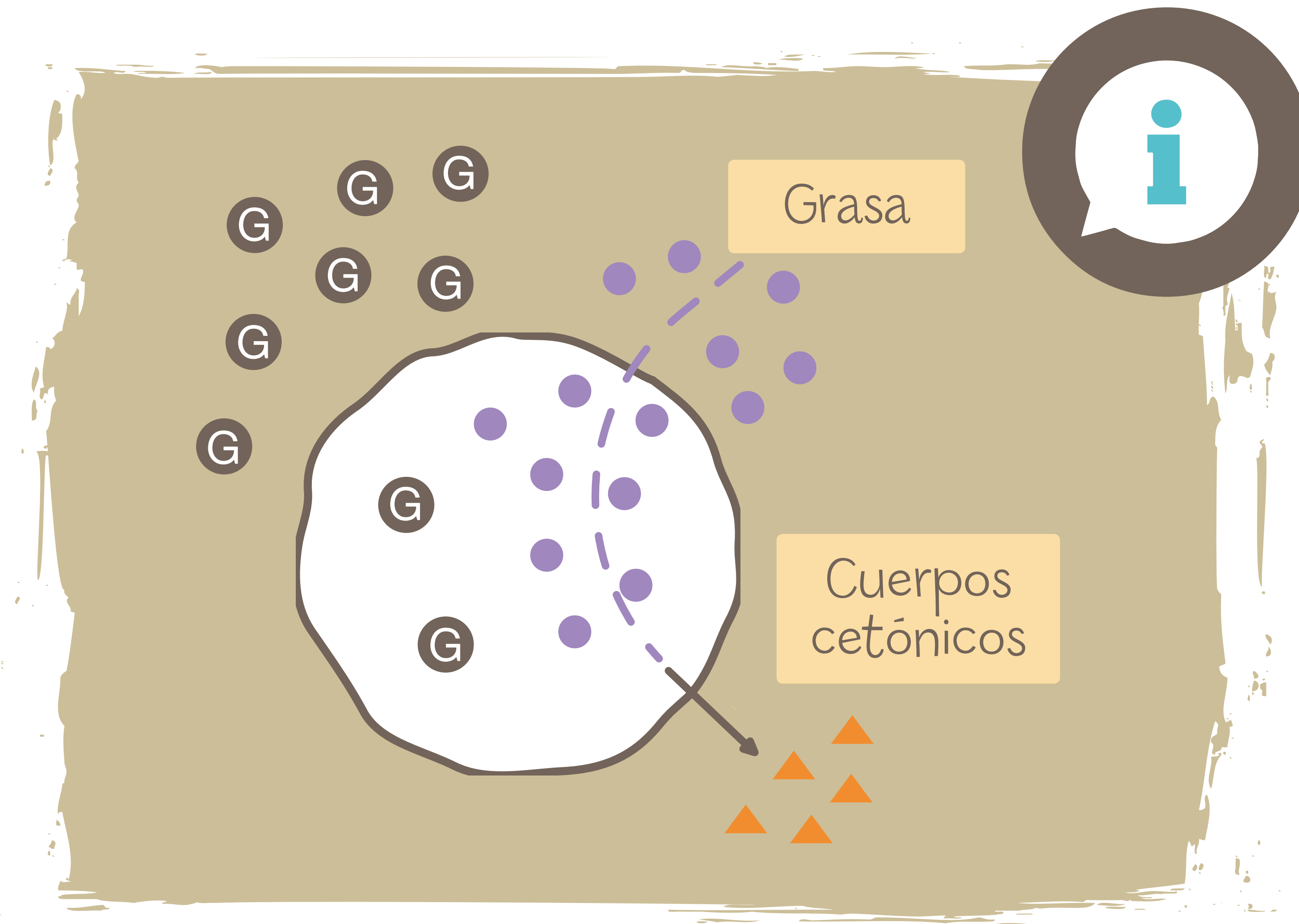
Ya sabes que incluso sin tomar alimentos, a veces la glucemia puede elevarse considerablemente si se reduce demasiado o se elimina alguna dosis de insulina.



ATENCIÓN

A pesar de la acción del ejercicio, la falta de insulina impide que la glucosa entre de forma suficiente en el interior de las células. Al no poder obtener energía de la glucosa, las células deben utilizar una mayor proporción de grasas de lo habitual. En este proceso, el hígado produce cuerpos cetónicos, dando lugar a la cetoacidosis. Cuando los niveles de cuerpos cetónicos en sangre son muy elevados, se modifica el pH de la sangre y puede ser la causa de una de las complicaciones agudas más graves de la diabetes, la cetoacidosis.

El ejercicio físico no sustituye en ningún caso a la insulina. Para evitar la hipoglucemia durante el ejercicio, puede ser necesario reducir o incluso eliminar alguna inyección de insulina rápida, pero nunca se puede abandonar la terapia con insulina.





Verificar los niveles de cetonas en sangre es fácil: existen algunos glucómetros preparados para ello mediante tiras reactivas similares a las de la glucosa. Si no se dispone de este tipo de aparato, **se pueden utilizar tiras que miden los cuerpos cetónicos en orina.** En este caso, la medición no tiene tanta precisión, pero de todos modos aportará información de utilidad.

Niveles de cuerpos cetónicos en sangre y orina		
Sangre	Orina	Comentario
<0,6 mmol/l	Negativo / Trazas	Nivel correcto para realizar ejercicio físi
0,6 - 0,9 mmol/l	Trazas / Bajo (+)	
1 - 1,4 mmol/l	Bajo (+) / Moderado (++)	Cetosis
1,5 - 2,9 mmol/l	Moderado (++) / Alto (+++)	
>3 mmol/l	Alto (+++)	Alto riesgo de cetoacidosis

Adaptado de Laffel IM, et al. 2018.

Si la cantidad de cetonas en sangre es muy elevada, es posible que notes algunos síntomas, como falta de apetito con náuseas o vómitos, dolor abdominal o falta de fuerzas, y a veces el aliento adquiere un olor ligeramente afrutado. **Ante una glucemia elevada** (por encima de 250 o 300 mg/dl) o la presencia de estos síntomas, **es necesario realizar una prueba de cetonas en sangre o en orina** antes de iniciar cualquier tipo de actividad física. **Si se obtienen valores elevados de cetonas, se debe retrasar el ejercicio hasta que los valores se normalicen.** Esto se consigue administrando insulina rápida y tomando hidratos de carbono para ayudar a que la glucosa entre en el interior de la célula. Debes consultar a tu equipo médico cómo realizar esta pauta denominada dieta de cetosis.



Cuerpos cetónicos elevados y ejercicio

¿Pueden elevarse las cetonas por hacer ejercicio?

Efectivamente. Cuando haces ejercicio de muy larga duración, estás gastando mucha más energía de lo normal, por lo que el organismo debe quemar más cantidad de grasa como combustible. Se trata de un proceso normal, pero en el que como resultado también se producen más cantidad de cetonas. Al analizar los niveles de cetonas hallados en deportistas sin diabetes después de una prueba de muy larga duración, también encontramos cetonas por encima de la normalidad. No obstante, **cuando las cetonas se elevan por causa del ejercicio**, podrás comprobar que, una vez finalizada la actividad, **los valores vuelven a la normalidad en poco tiempo**. Esto no ocurre cuando la causa es la falta de insulina.

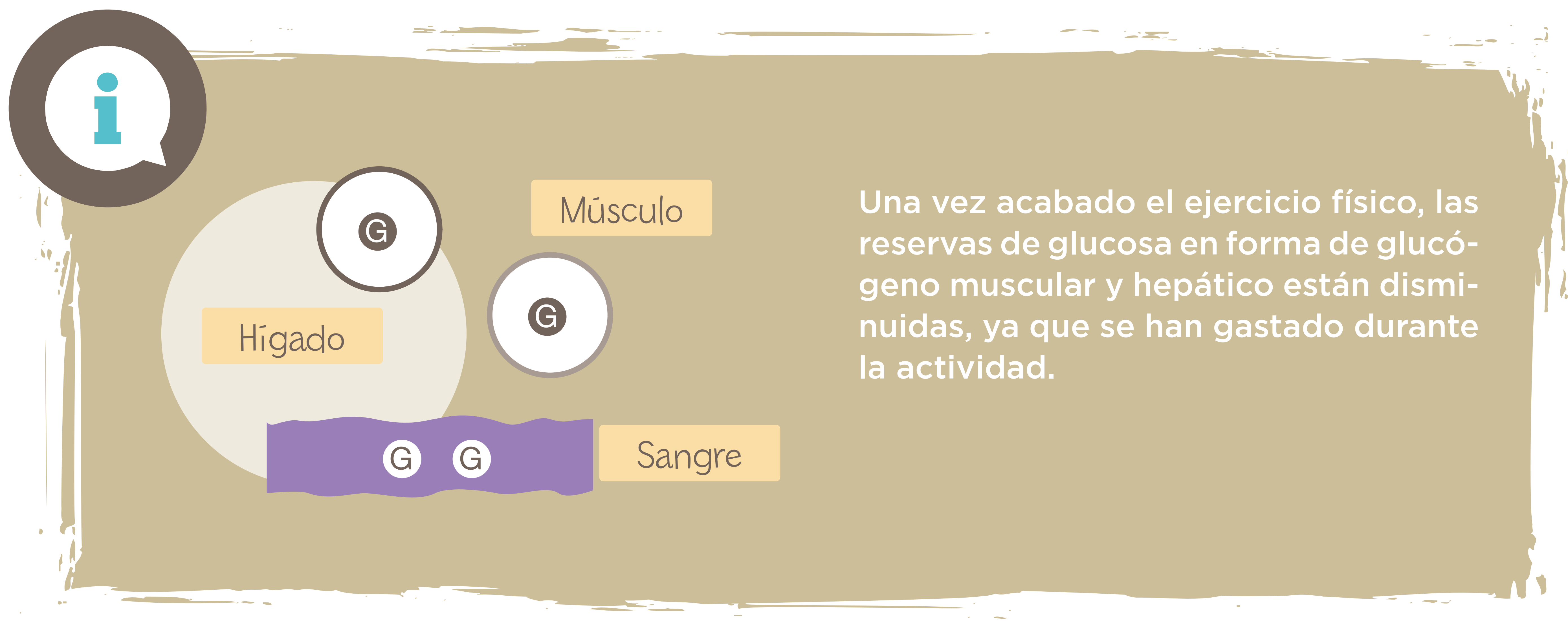
¿Y si tengo hiperglucemia, pero sin cetonas? ¿Puede ser peligroso hacer ejercicio?

Normalmente, estos episodios de hiperglucemia suelen denominarse hiperglucemia simple. Pueden estar causados por un error en la administración de insulina de acción rápida antes de una comida o por el exceso en la ingesta de hidratos de carbono, pero los niveles de insulina lenta o basal son normales. Por ejemplo, tomar más galletas de lo habitual en la merienda puede causar hiperglucemia por la tarde, pero en este caso no habría presencia de cuerpos cetónicos, por lo que se podría realizar el ejercicio con normalidad. No obstante, **es de gran importancia insistir en medir los cuerpos cetónicos** (en sangre u orina) **ante la presencia de hiperglucemia mantenida** o sin explicación antes de la práctica de ejercicio físico.



¿Qué le sucede a la glucemia después del ejercicio físico?

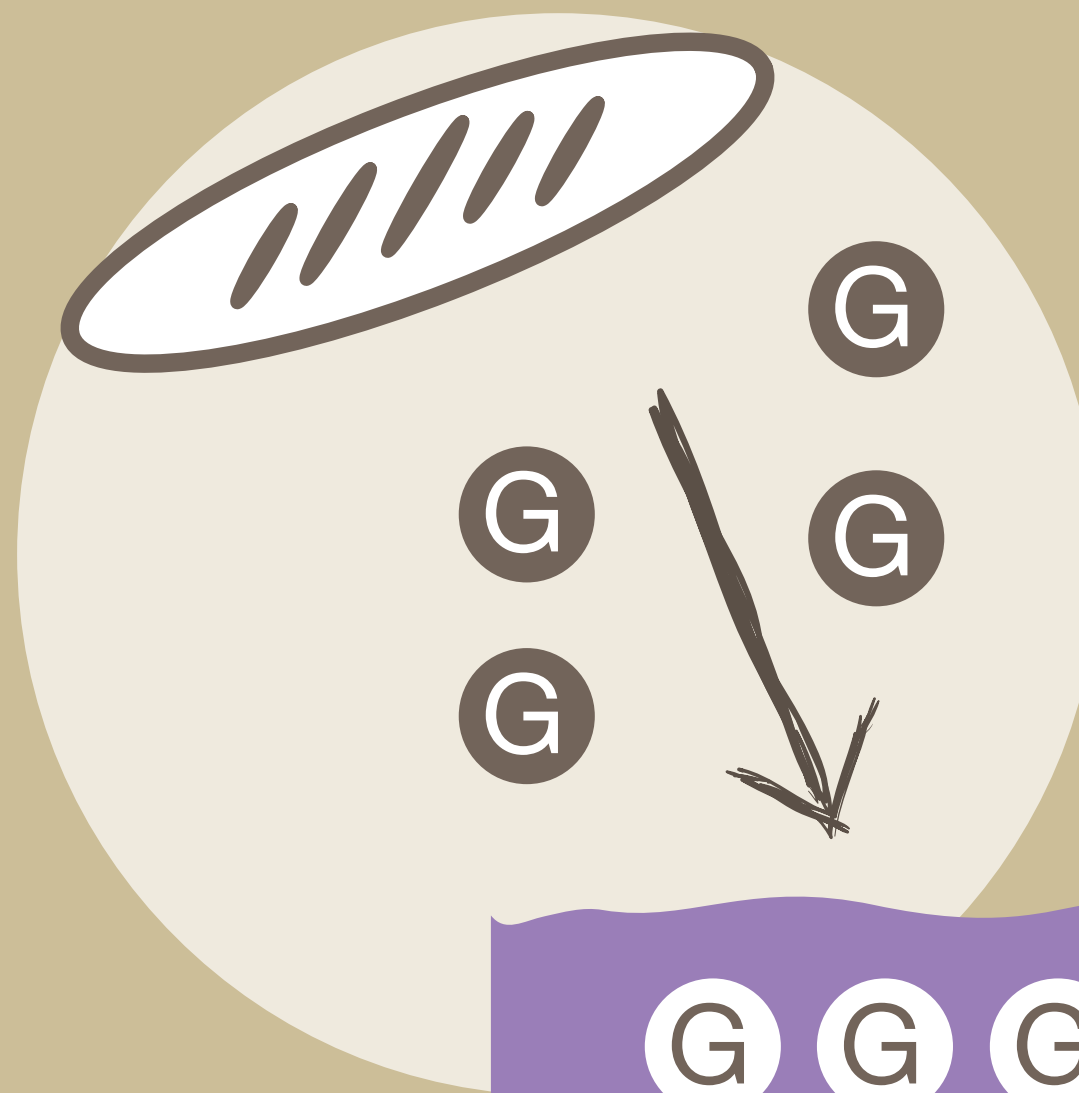
Ahora ya sabemos que durante el ejercicio las células son capaces de captar una cierta cantidad de glucosa de la sangre sin ayuda de la insulina. Pues bien, este efecto se mantiene durante hasta incluso 24-36 horas después de la actividad. Se podría decir que **el ejercicio aumenta la acción de la insulina aunque la actividad ya haya concluido**. La duración y la intensidad de este efecto depende del tipo de ejercicio realizado.





Hidratos de
carbono

Hígado



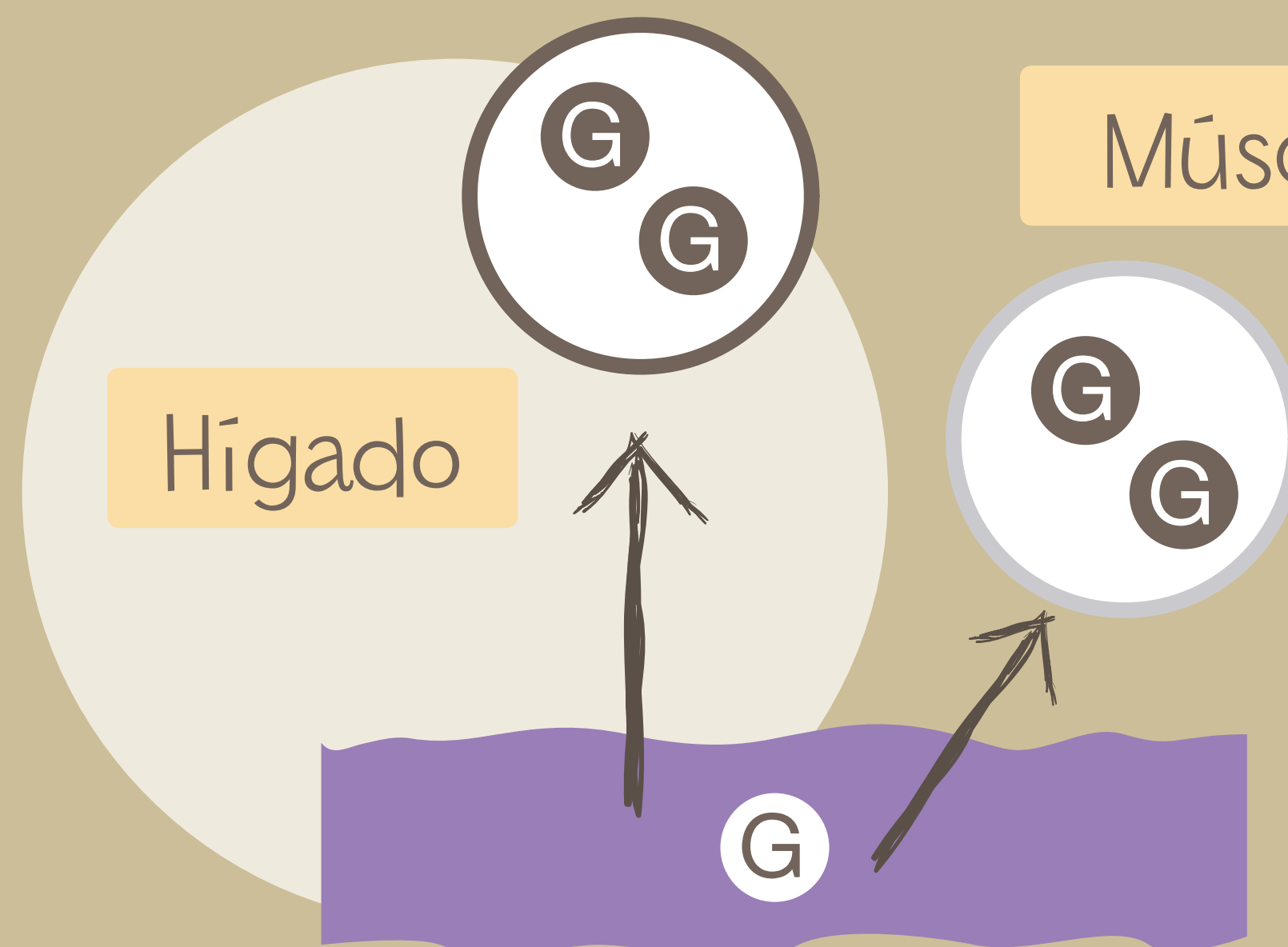
Músculo

Sangre

En las siguientes comidas, los hidratos de carbono ingeridos pasan a la sangre aumentando puntualmente los niveles de glucosa en sangre.

Hígado

Músculo



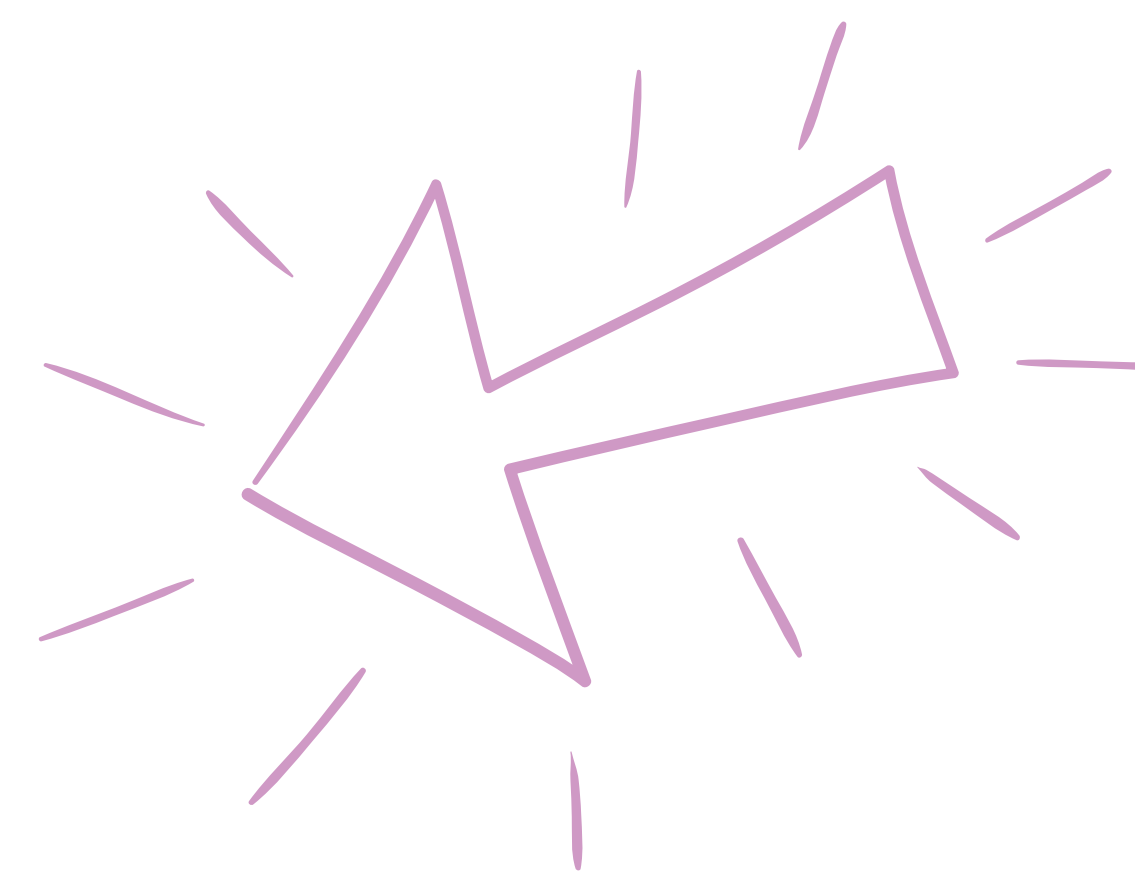
Sangre

Pero esta glucemia no se mantendrá elevada por mucho tiempo, pues parte de la glucosa de la sangre viajará hasta el hígado y los músculos para volver a ser almacenada en forma de glucógeno. Esta es la razón por la que se incrementa el riesgo de hipoglucemia en las horas posteriores al ejercicio.



Este efecto tiene lugar principalmente por la acción de los denominados *transportadores de glucosa* en los músculos, que permanecen activados algunas horas después de acabar el ejercicio. Además, se debe sumar otro efecto: **durante un ejercicio prolongado se consume parte de la glucosa almacenada en los músculos**, en forma de glucógeno muscular (hasta 3 g por cada kg de peso corporal), **y en el hígado**, en forma de glucógeno hepático (hasta 1 g por cada kg de peso corporal). Por ejemplo, un niño de 30 kg de peso corporal puede almacenar unos 90 g de glucosa en los músculos y unos 30 g de glucosa en el hígado. **Este glucógeno gastado por la actividad se debe reponer en las horas siguientes al ejercicio**. Por lo tanto, parte de los hidratos de carbono que se tomen en las horas posteriores al ejercicio no se mantendrán en la sangre, sino que viajarán hasta los músculos y el hígado para reponer las reservas previamente gastadas. Por todo ello, **el riesgo de aparición de hipoglucemias aumenta en las horas posteriores a la actividad y se puede combatir incrementando el consumo de hidratos de carbono en las horas posteriores al ejercicio** o bien reduciendo las dosis de insulina que actúan durante esas horas.

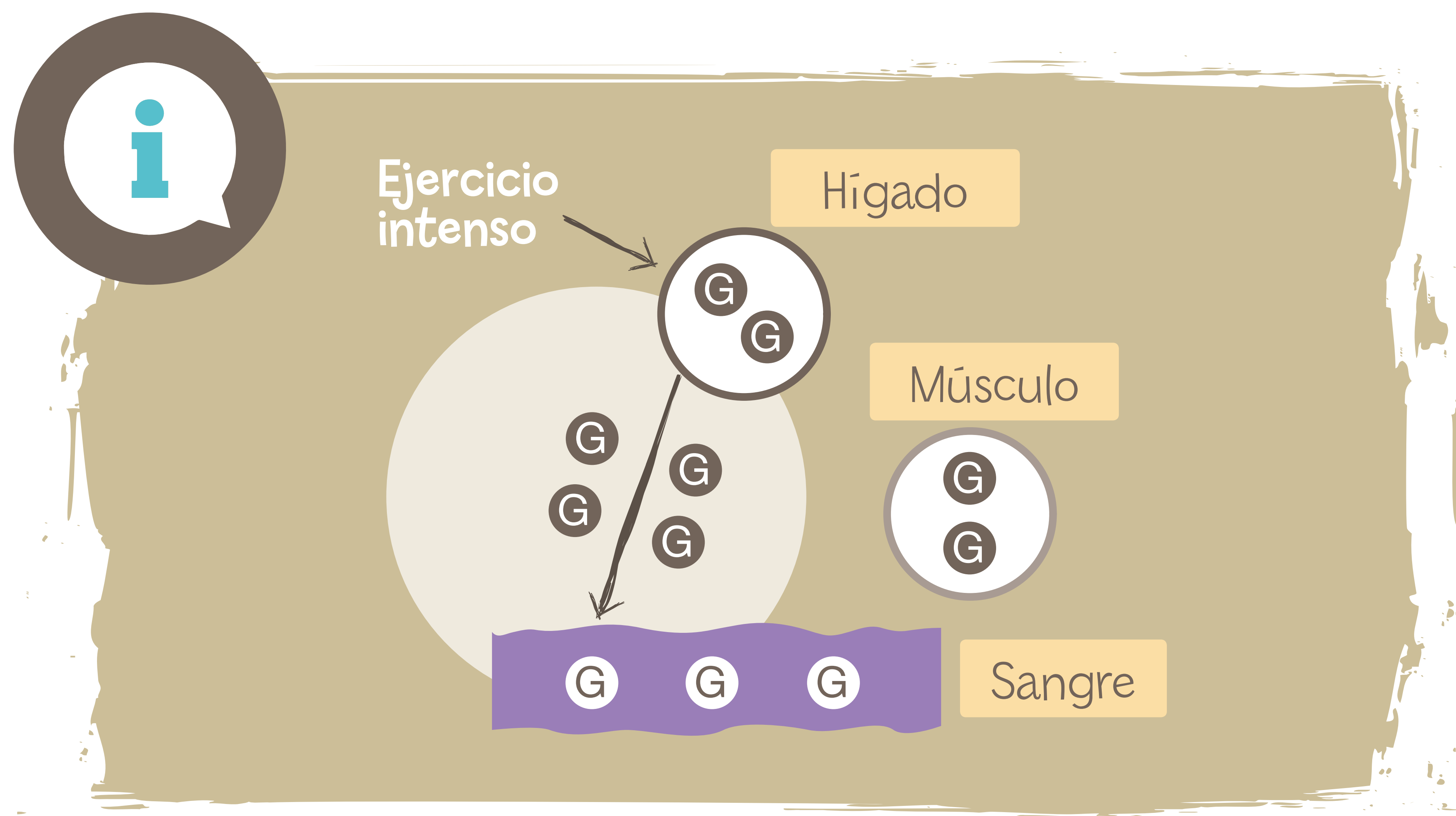
¿El ejercicio puede incrementar la glucemia?



Puede ocurrir, aunque no es el efecto más habitual. Esto **sucede cuando el ejercicio es de muy alta intensidad y se realiza por cortos espacios de tiempo**; por ejemplo, después de un combate de taekwondo o de una carrera de 200 m lisos (llamados ejercicios hiperglucemiantes). **También ocurre en aquellos ejercicios en los que se trabaja la fuerza muscular**, como la halterofilia, el entrenamiento con pesas o algunos ejercicios de gimnasia.



El mecanismo es el siguiente: en cualquier momento del día, el hígado libera una pequeña cantidad de glucosa a la sangre. Así se asegura que las células del organismo (especialmente el cerebro) tengan glucosa disponible. **Durante el ejercicio físico de alta intensidad, el gasto de energía aumenta de forma muy importante**, por lo que el organismo necesitará una mayor cantidad de energía, también en forma de glucosa. Para conseguirlo, **se activa la producción de una serie de hormonas** –denominadas «contrarreguladoras» (catecolaminas, glucagón y cortisol, principalmente)– **que actúan sobre el hígado haciendo que libere glucosa** que tiene contenida en su interior (glucogenólisis) e inicie la producción de más cantidad de glucosa (gluconeogénesis). Denominamos a estos ejercicios hiperglucemiantes, ya que son de muy alta intensidad y de corta duración. De este modo, **la alta intensidad activa el aumento de glucosa en sangre a partir de la producción hepática de glucosa**. Además, al tratarse de un ejercicio de muy corta duración, los músculos no acaban consumiendo toda esta glucosa que ha sido liberada a la sangre.

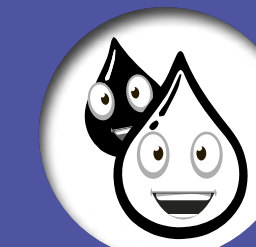
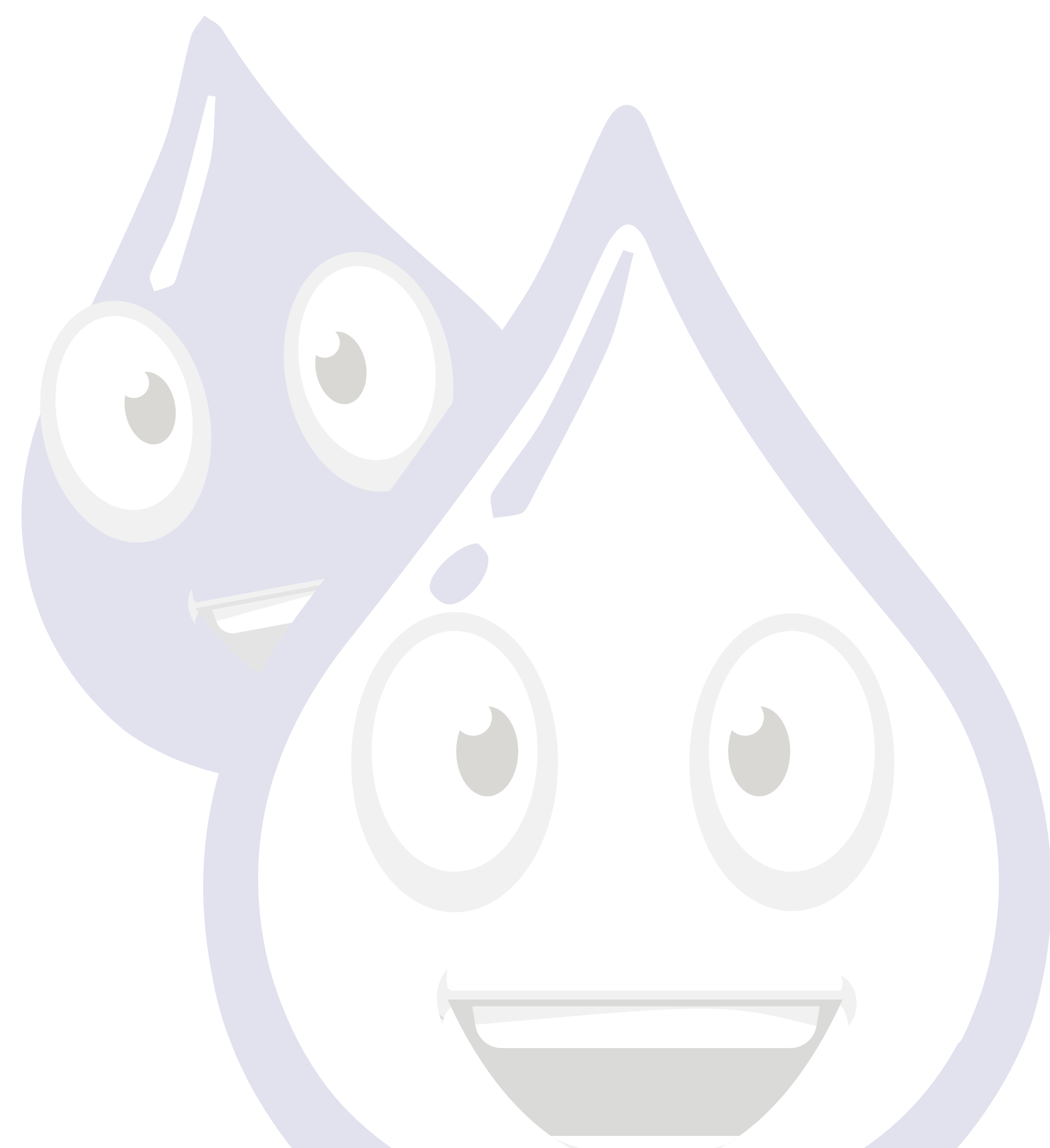


A menudo se puede ver que la glucemia ha aumentado de forma importante después de realizar competiciones o ejercicios en los que el nivel de estrés es muy elevado. El mecanismo es muy similar a lo que se ha explicado anteriormente, pues **el estrés** -tanto físico como psicológico- **activa esas hormonas contrarreguladoras que hacen incrementar la glucemia** por la estimulación de la producción de glucosa hepática.



ATENCIÓN

Cuando acabes un ejercicio con hiperglucemia, recuerda que tus células musculares siguen activas y captan glucosa de la sangre. A veces, simplemente esperando un poco verás como la glucemia ya vuelve a la normalidad. Si la glucemia es muy elevada y decides inyectar insulina rápida para corregir la hiperglucemia, recuerda que durante una o dos horas después del ejercicio tendrás una sensibilidad a la insulina mucho mayor de lo normal. Posiblemente cada unidad de insulina que apliques tendrá el doble de efecto de lo habitual.





¿Qué debemos saber sobre el ejercicio físico?

Cada tipo de ejercicio físico y cada deporte pueden tener un impacto diferente, por lo que se deben conocer todos los factores que influyen sobre los niveles de glucemia en respuesta a cada actividad.



Tipo de ejercicio físico

¿Se gasta la misma cantidad de glucosa en un partido de fútbol que practicando escalada? Naturalmente, la respuesta es no. Cada tipo de ejercicio tiene un consumo de glucosa

diferente, pues en cada caso se utilizan grupos musculares específicos y con una forma de trabajo particular. Para entenderlo mejor, podríamos hablar de dos grandes grupos de ejercicios:

Ejercicios de resistencia aeróbica o cardiovascular, como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, remar o hacer clases de spinning o de aerobio. Son aquellos que dan lugar a un mayor consumo de glucosa y, por lo tanto, cabe esperar que provoquen una mayor disminución de la glucemia. Este efecto ocurre tanto durante el ejercicio como hasta en las 12-24 horas posteriores. **Podemos denominar a este tipo de ejercicios como hipoglucemiantes.**

Ejercicios anaeróbicos y de fuerza muscular, como levantar pesas o practicar ejercicios utilizando el propio cuerpo como peso (trabajo con pesas, hacer abdominales, flexiones, etc.). También se incluyen en este grupo deportes como el judo, la lucha o la gimnasia deportiva, ya que en ellos se realizan trabajos de fuerza muscular importante. En estos ejercicios el consumo muscular de glucosa es algo menor que en los ejercicios de tipo cardiovascular. Además, si se trabaja a intensidad moderada o alta, pueden dar lugar a incrementos de la glucemia después de la actividad, por lo general del orden de unos 25-50 mg/dl. **Podemos denominar a este tipo de ejercicios como hiperglucemiantes.**

No obstante, en la práctica, cada tipo de ejercicio o de deporte puede tener un impacto diferente sobre los niveles de glucosa en sangre, ya que cada actividad tiene características específicas. En el siguiente esquema se refleja el previsible efecto glucémico de cada tipo de ejercicio.



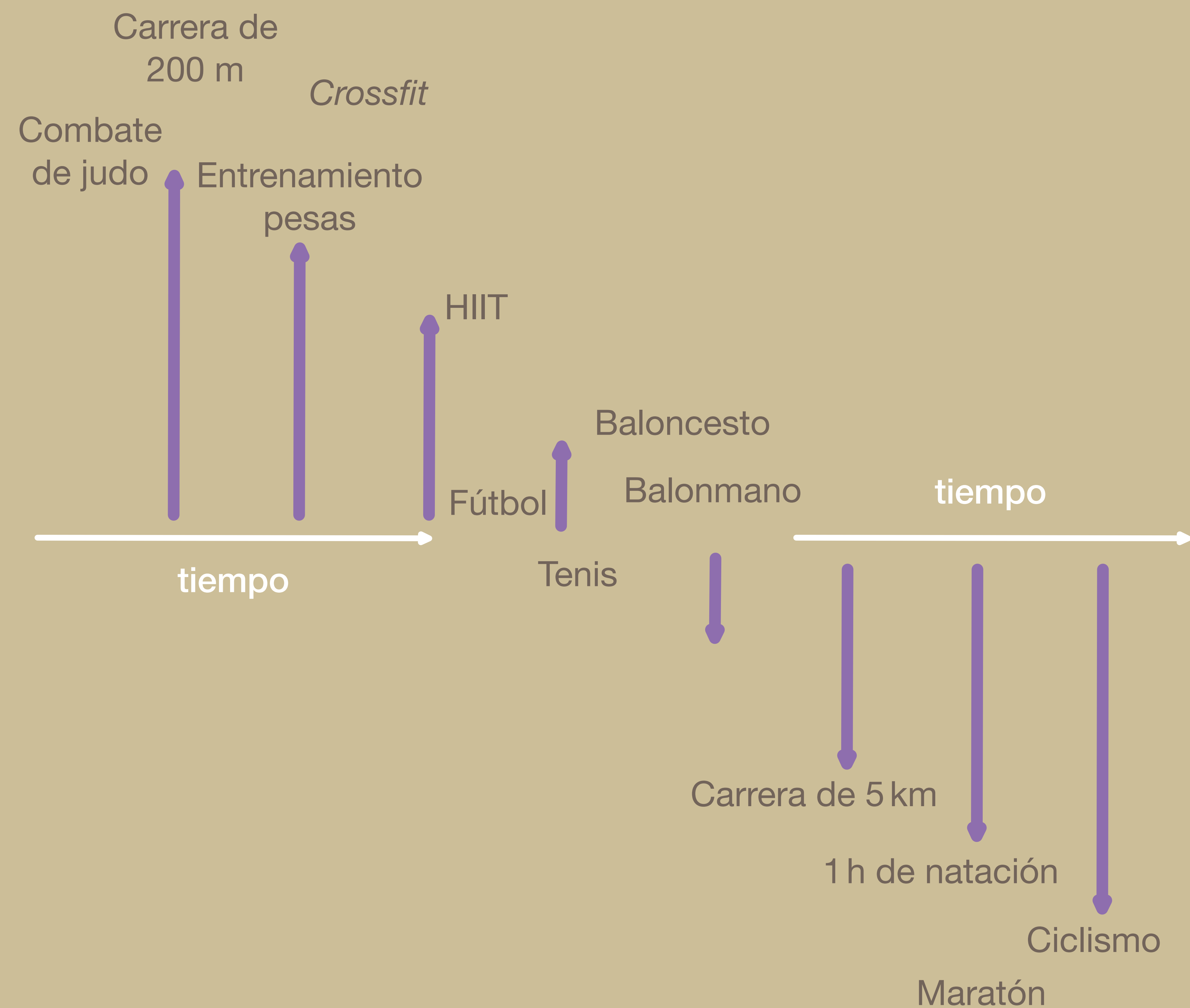


Tendencia glucémica

Ejercicios anaeróbicos o de fuerza

Ejercicios mixtos

Ejercicios aeróbicos

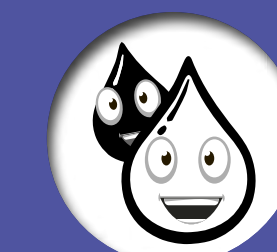


HIIT: entrenamiento de intervalos de alta intensidad (del inglés, *High Intensity Interval Training*).

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir haciendo ejercicio físico?

¿Cómo se regula la glucemia al realizar ejercicio físico?



La insulina

¿Qué debo hacer antes del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia después del ejercicio

¿Puedo tomar algún suplemento para mejorar el rendimiento?

Ejemplo de adaptación a diferentes tipos de ejercicios

Bibliografía

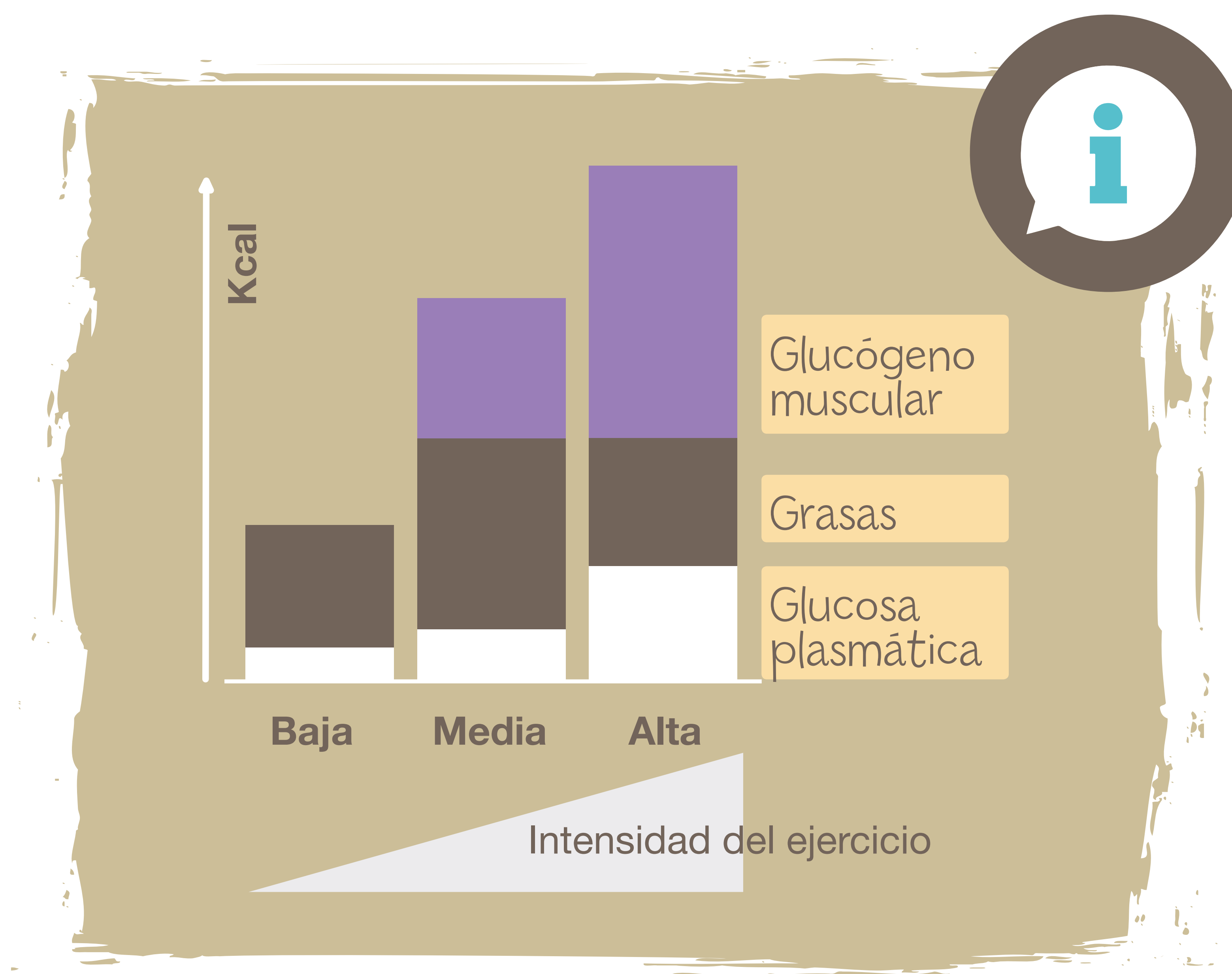


Se puede resumir que **los ejercicios anaeróbicos o de fuerza suelen incrementar** (en mayor o menor medida) **la glucemia**, especialmente cuando la intensidad es muy alta y son de muy corta duración. En cambio, **los ejercicios aeróbicos**, como correr o practicar ciclismo, **tienden a producir una disminución de la glucemia**. Igualmente, a mayor duración del ejercicio, mayor tendencia hipoglucemiante del mismo. Finalmente, los ejercicios de carácter mixto, como los deportes de equipo o de raqueta, tienen una mayor variabilidad en la respuesta glucémica, ya que combinan diferentes tipos de ejercicio. Por ejemplo, el efecto puede ser diferente entre una jugadora de fútbol, que corre o trota durante los 90 minutos de partido, y una jugadora de baloncesto, donde los esfuerzos son mucho más cortos y se producen más interrupciones del juego.

Intensidad

La intensidad a la que se practica un ejercicio es uno de los factores que más claramente afectan al consumo de glucosa.

Como se puede observar en la figura, **a medida que aumenta la intensidad de una misma actividad, también aumenta la cantidad de glucosa consumida**, tanto la que se obtiene de la sangre como de





la pequeña reserva que cada célula muscular almacena en forma de glucógeno. Así, **un ejercicio realizado a intensidad baja consumirá** grasas, pero **muy poca cantidad de glucosa**. Es por ello que, en ocasiones, la glucemia apenas se modifica después de dar un paseo (ejercicio a intensidad baja). En cambio, **los ejercicios realizados a intensidad moderada-alta consumen una elevada cantidad de glucosa**, por lo que tendrán una elevada capacidad hipoglucemiante, tanto durante el ejercicio como en las horas posteriores.

Sin embargo, cabe recordar que **los ejercicios practicados a muy alta intensidad y de corta duración** (como por ejemplo el levantamiento de pesas, las carreras de velocidad o las artes marciales) provocan una alta estimulación de las hormonas contrarreguladoras, las cuales **dan lugar a un aumento de la producción hepática de glucosa**. Por lo tanto, a pesar de que estos ejercicios de alta intensidad consumen mucha glucosa, al tener una corta duración, **el resultado final puede ser la hiperglucemia**, pues la producción propia de glucosa es mayor que el consumo muscular.

Duración

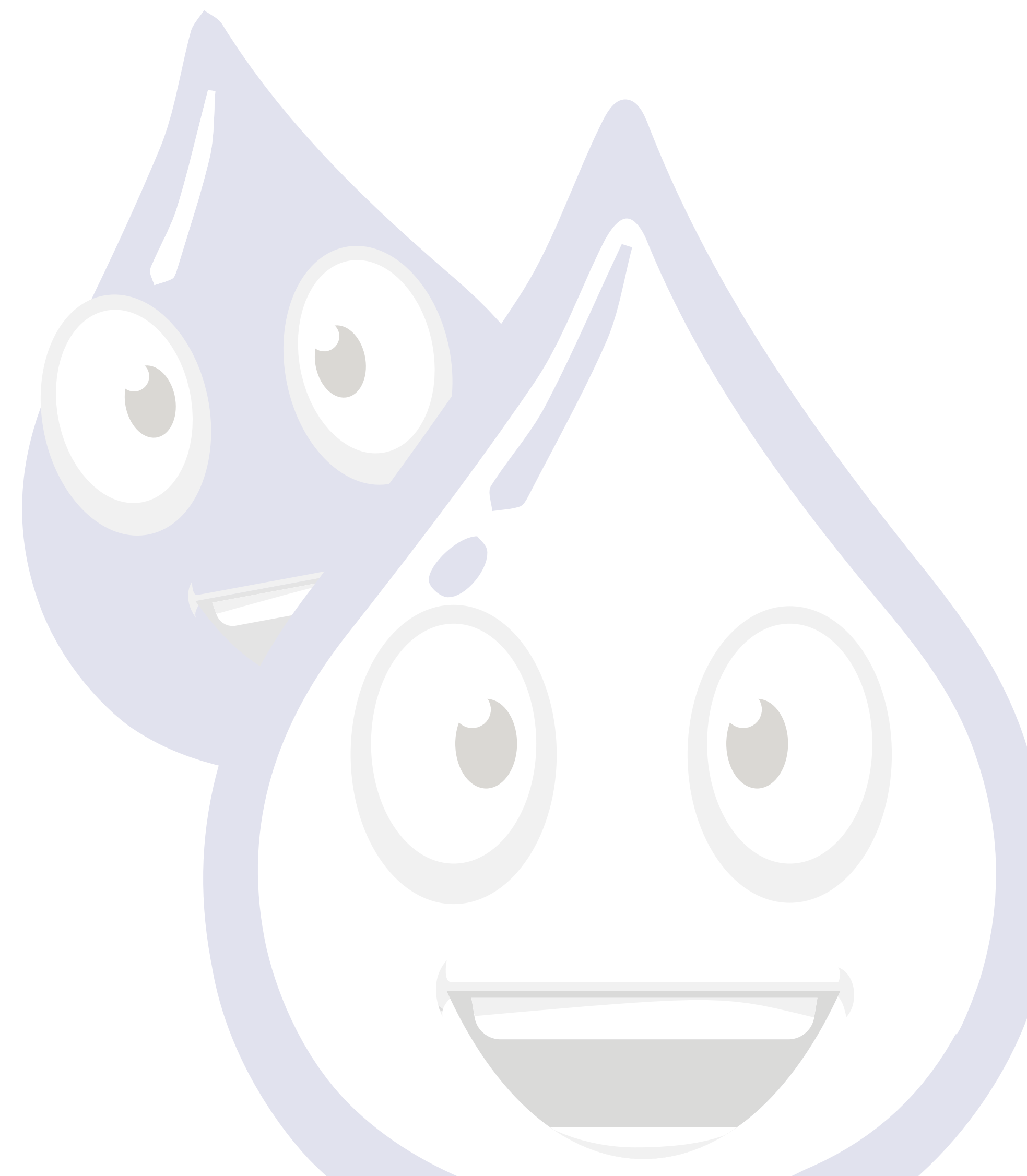


A medida que aumenta la duración del ejercicio, aumenta también la cantidad total de glucosa total consumida. Además, con el paso de los minutos se van agotando las reservas de glucógeno tanto en los músculos como en el hígado; **esto sucede normalmente a partir de los 60 minutos de actividad**, si bien depende de las condiciones de cada individuo. Recuerda que **el glucógeno acumulado en el hígado ayuda a mantener la glucemia durante el ejercicio físico**. Es por ello que en los ejercicios que tienen una duración superior a los 60-90 minutos existe una mayor probabilidad de que aparezca una hipoglucemia.

Frecuencia

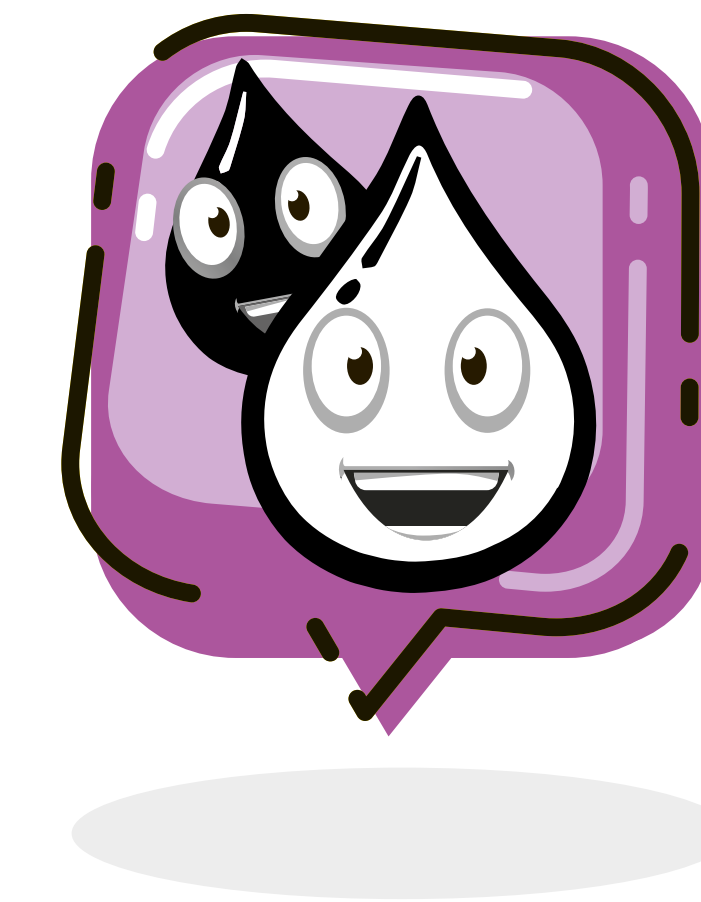
Ahora sabemos que el efecto hipoglucemiante del ejercicio sobre las células puede mantenerse incluso después de 12-24 horas. Si el ejercicio ha sido de media o larga duración, has podido llegar a gastar las reservas de glucógeno hepático. Precisamente **será esta glucosa almacenada en el hígado la que te ayudaría a solucionar las posibles hipoglucemias liberándose esta glucosa a la sangre.**

Algunas investigaciones nos indican que **estas reservas del hígado no se pueden reponer totalmente de un día para otro.** Así pues, si se realiza ejercicio durante días seguidos, la reserva de glucógeno hepático disminuirá progresivamente, por lo que la posibilidad de hipoglucemias puede incrementarse día a día. Para compensarlo, **aparte de cuidar tu alimentación, es probable que necesites disminuir las dosis de insulina** (tanto de la rápida como de la de acción lenta) **de forma progresiva** a medida que vayas acumulando días consecutivos de ejercicio.



Estado de forma

A medida que mejora tu estado de forma, el organismo se va adaptando al ejercicio, utilizando más cantidad de grasa y menos de glucosa para una misma actividad. Así, tras semanas o meses de entrenamiento es posible que notes que necesites menos suplementos de hidratos de carbono o que debas reducir menos las dosis de insulina antes del ejercicio.



Algo similar ocurre cuando practicas un ejercicio totalmente diferente al que haces habitualmente. Por ejemplo, un adolescente que juega a tenis desde hace años solamente reduce un 20% la insulina previa a un partido y toma una pieza de fruta extra. Un día realiza una pequeña salida en bicicleta de montaña y, llevando a cabo las mismas adaptaciones del tratamiento, sufre una hipoglucemia al final del recorrido. A pesar de que el ejercicio es a la misma hora y tiene la misma duración que un partido de tenis, el tipo de ejercicio es diferente. Además, sus músculos están adaptados al esfuerzo que requiere el tenis, pero no tanto a las necesidades que implica la bicicleta.

Todos estos factores son necesarios para conocer el previsible efecto glucémico del ejercicio físico. Sin embargo, **la respuesta glucémica ante el ejercicio también depende de otros muchos factores** que se deben tener en cuenta. En la figura siguiente se muestran algunos de los más importantes.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?



La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía



Glucemia previa

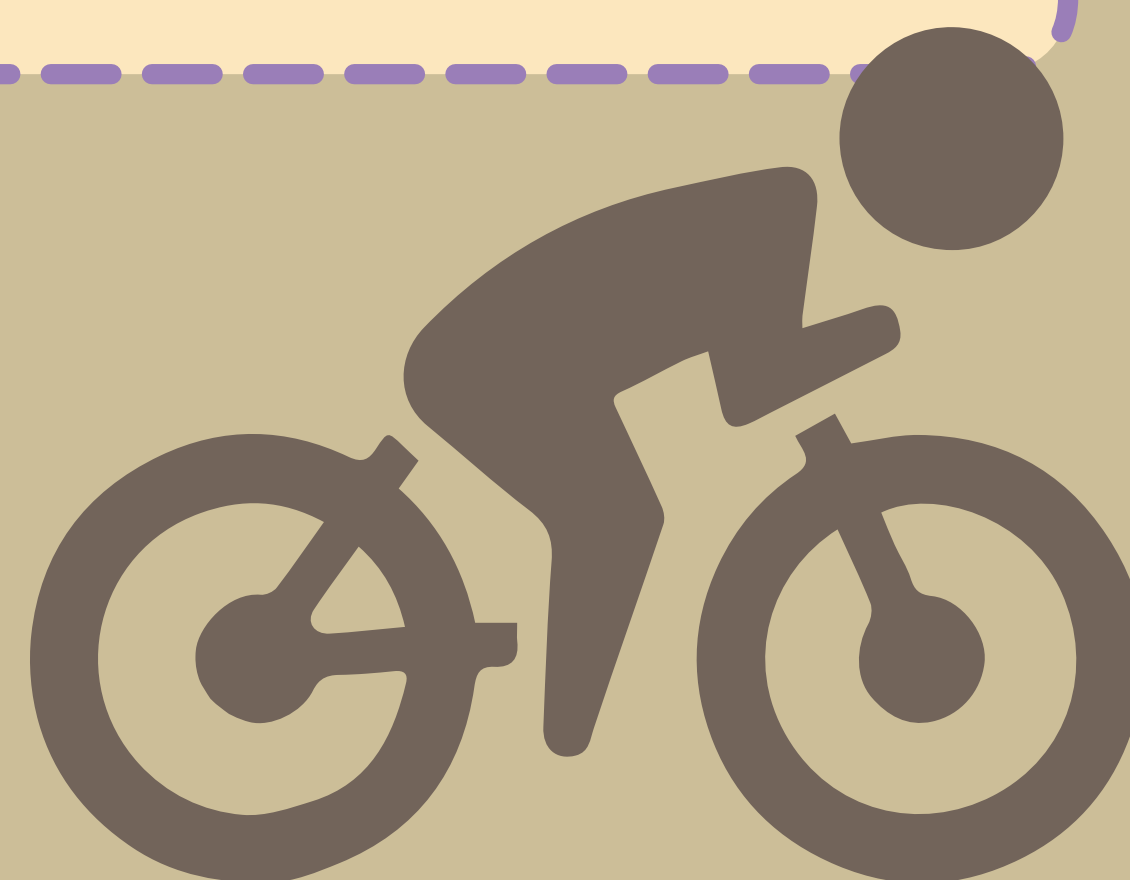
Es importante en ejercicios de corta duración, pues una glucemia previa elevada suele condicionar la hiperglucemia post-ejercicio.

Niveles de insulina

El nivel de insulina en sangre condiciona la respuesta glucémica tanto como el tipo de ejercicio. Por ejemplo, un ejercicio hiperglucemiante, como un entrenamiento de pesas, puede no aumentar la glucemia si los niveles de insulina en ese momento son elevados.

Suplementos de hidratos de carbono

El aporte de hidratos de carbono modifica la respuesta glucémica. Por ejemplo, una persona que corre una maratón podría tener hiperglucemia si toma una cantidad de hidratos de carbono mucho mayor de sus necesidades reales.

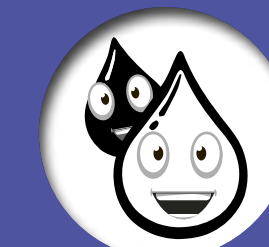


La glucemia durante y después del ejercicio será el resultado final de la combinación de todos estos factores relacionados con el ejercicio y el control de la diabetes.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir haciendo ejercicio físico?

¿Cómo se regula la glucemia al realizar ejercicio físico?



La insulina

¿Qué debo hacer antes del ejercicio?

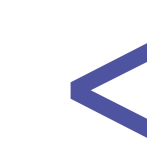
La alimentación

La hipoglucemia después del ejercicio

¿Puedo tomar algún suplemento para mejorar el rendimiento?

Ejemplo de adaptación a diferentes tipos de ejercicios

Bibliografía





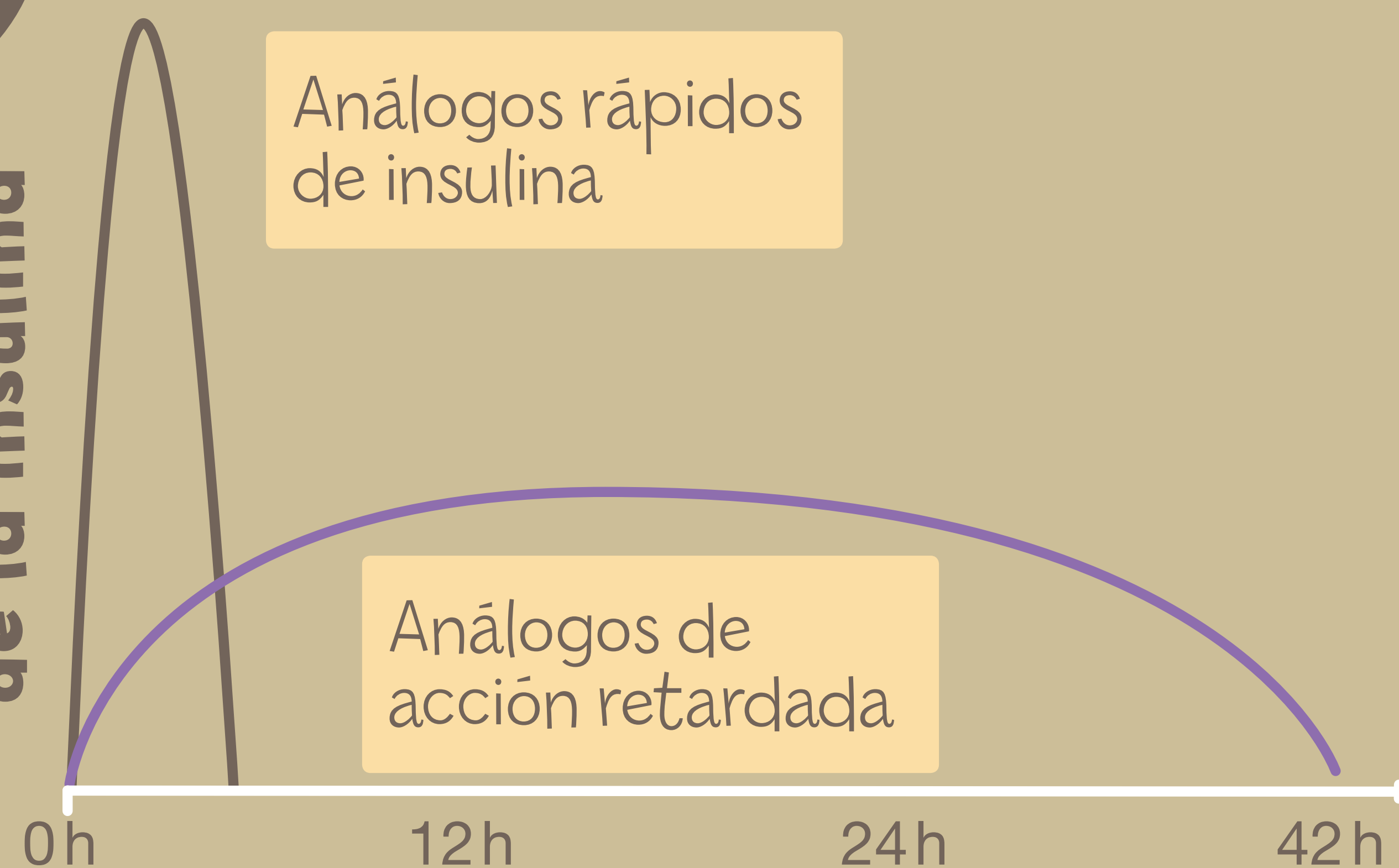
Una vez que sabes un poco más sobre el ejercicio y sobre cómo afecta la regulación de la glucosa en sangre, nos queda por conocer cómo actúa cada tipo de insulina que utilizas.

Actualmente se suelen seguir dos tipos de tratamiento, bien sea utilizando insulina en múltiples inyecciones diarias o bien mediante una bomba de infusión de insulina.

Múltiples dosis de insulina (MDI). La insulina se administra mediante plumas o jeringas en forma de insulina retardada o intermedia (una o dos veces diarias) y de insulina de acción rápida antes de cada comida del día.



Duración de la insulina



Análogos rápidos de insulina

Tiempo de inicio de la acción:

5-15 minutos

Pico de acción: 45-90 minutos

Duración máxima: 2-4 horas

Análogos de acción retardada

Tiempo de inicio de la acción:

1-2 horas

Pico de acción: no tienen o es escaso

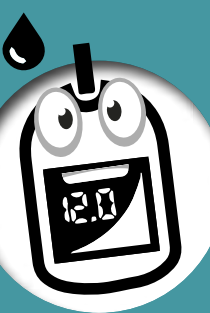
Duración máxima: de 20 a 42 horas

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina



¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

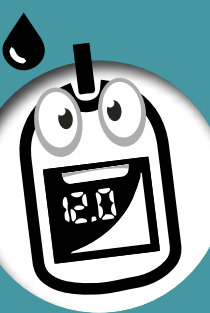
¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía



La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía

De cara a realizar cualquier tipo de ejercicio físico o de deporte, **es de gran importancia conocer qué tipo de insulina está actuando en cada momento del día** para poder prever el posible efecto que el ejercicio tendrá sobre la glucemia.

En relación con el ejercicio, **debes tener especial cuidado con las insulinas rápidas**, ya que presentan un pico de acción más marcado que **incrementa el riesgo de hipoglucemia** cuando se combina con la realización de ejercicios aeróbicos de moderada o larga duración.

Las insulinas de acción retardada no suelen tener este efecto tan señalado, pero también se puede considerar su reducción en el caso de los ejercicios de larga duración. Por lo tanto, **si se realiza ejercicio aeróbico en las horas de máxima acción de una insulina rápida, la tendencia a la hipoglucemia será mucho mayor que si se realiza en horas de menor acción insulínica.**





Así pues, las pautas a seguir serán diferentes según sea el tipo de ejercicio y la acción de la insulina que actúa en cada momento:

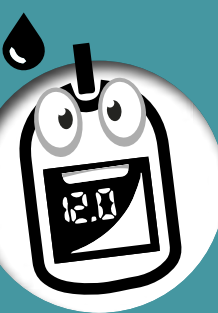
- **Horas de máxima acción:** reducción de la insulina rápida previa + aumento del consumo de hidratos de carbono.
- **Horas de mínima acción:** solamente aumento del consumo de hidratos de carbono.

Por ejemplo, si se sigue tratamiento mediante múltiples dosis de insulina, realizar ejercicio a las 16 horas, justo después de comer, producirá una mayor reducción de la glucemia que si se realiza a las 19 horas (en caso de no poner insulina rápida en la merienda).

Ejemplo, entrenamiento de fútbol a las 18 horas o partido el sábado a las 16 horas

Juan tiene doce años, con diabetes tipo 1 desde los seis. Actualmente se trata con una inyección diaria de insulina de acción retardada (lenta) y tres inyecciones de análogo rápido, una antes de cada comida. Juega al fútbol en el equipo del colegio, por lo que entrena los martes y jueves por la tarde, y suele tener partido los sábados a primera hora de la mañana.

Para los entrenamientos (de 18 a 20 horas): a mediodía toma su comida habitual y se inyecta la dosis de insulina normal (no hace ninguna reducción porque cuando lo ha hecho, ha llegado con hiperglucemia al entrenamiento). Su estrategia es fácil; unos 30 minutos

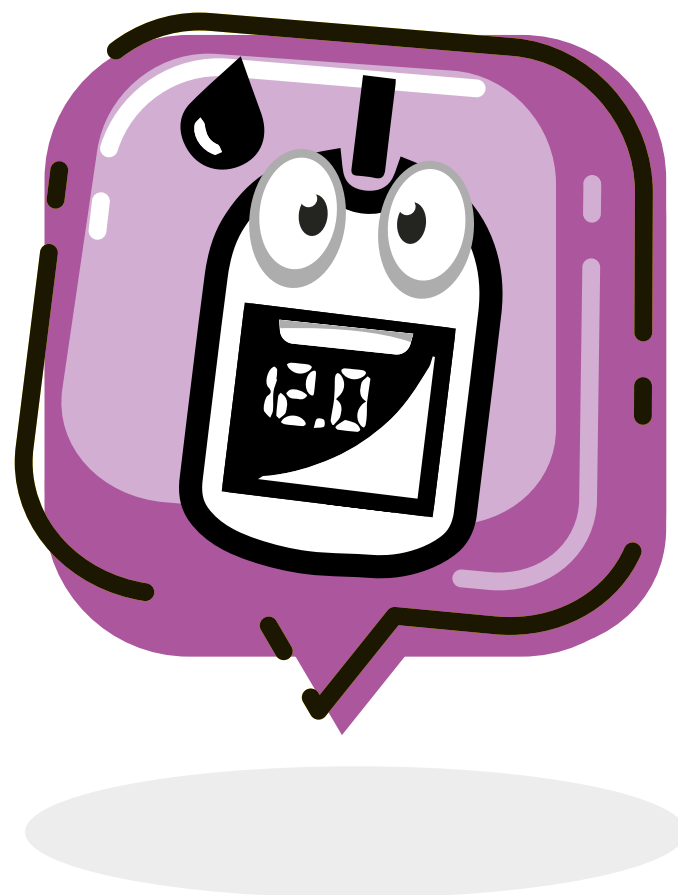


antes del entrenamiento controla su glucemia y toma una fruta o un zumo si está a menos de 150 mg/dl.

Para los partidos (de 9 a 11 horas): añade unas cuatro o cinco galletas a su desayuno habitual y entonces sí que reduce la insulina rápida del desayuno, más o menos un 30%.

Como puedes ver, la estrategia de tratamiento varía según sea la hora del día, a pesar de que el ejercicio sea muy similar.

Reducción de la dosis de insulina de acción rápida según el ejercicio



Cuando el ejercicio se realiza después de las comidas, se suma el efecto hipoglucemian- te de la insulina con el del ejercicio, por lo que **el riesgo de hipoglucemia será muy ele- vado**. Para evitarlo, cuando el ejercicio se realiza en los 90 minutos posteriores a la ad- ministración de insulina de acción rápida, es recomendable reducir previamente la dosis.

INTENSIDAD	30 minutos	60 minutos
SUAVE	-25%	-50%
MODERADA	-50%	-75%
ALTA	-75%	-
MUY ALTA / EJERCICIO ANAERÓBICO	No se recomienda reducción	-

Adaptado de Riddel MC, et al. 20173. Estas recomendaciones son orientativas, según la duración y la intensi- dad aproximadas del ejercicio. No existe una recomendación para ejercicio de alta o muy alta intensidad y 60 minutos de actividad, pues por definición, un ejercicio a alta o muy alta intensidad no se puede mantener du- rante 60 minutos. Estas pautas también son aplicables al tratamiento con bomba de insulina.

La insulina

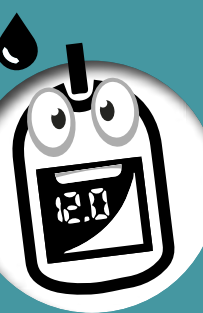


Problemas con el ejercicio de larga duración

Un caso aparte es la práctica de ejercicios de muy larga duración, especialmente cuando se sobrepasan los 90-120 minutos. Para estos ejercicios, puede ser necesario **realizar una pequeña reducción de las dosis de insulina de acción retardada el día previo al ejercicio** (cuando la insulina retardada se administra por la noche). Esta reducción sería **del orden del 5-20% sobre la dosis de insulina retardada**. No obstante, al realizar esta reducción (por ejemplo, reducir un 20% la dosis en la noche anterior a una carrera) es posible que la glucemia en ayunas sea más alta de lo habitual y vaya asociada a una descompensación metabólica y deshidratación. Para estos casos se pueden probar algunas alternativas (siempre con la aprobación previa del equipo médico):

- 1. Reducir menos o no reducir el análogo de insulina de acción retardada de la noche anterior** a cambio de una mayor reducción del análogo rápido de la comida previa al ejercicio; en este caso se deberán tomar más hidratos de carbono antes, durante y después del ejercicio.
- 2. Repartir la dosis de análogo retardado en dos inyecciones, una nocturna y otra diurna.** Al disminuir la dosis, también se acorta la duración del efecto de la insulina, por lo que será posible disminuir solamente la dosis diurna, que es la que afecta directamente en el momento en que se realiza el ejercicio, sin modificar la dosis nocturna.
- 3. Modificar el horario de la insulina basal.** Por ejemplo, si el ejercicio se realiza habitualmente por la mañana, administrar esta insulina al mediodía. Esta opción obligaría a administrar esta insulina siempre a esa misma hora durante todos los días de la semana.

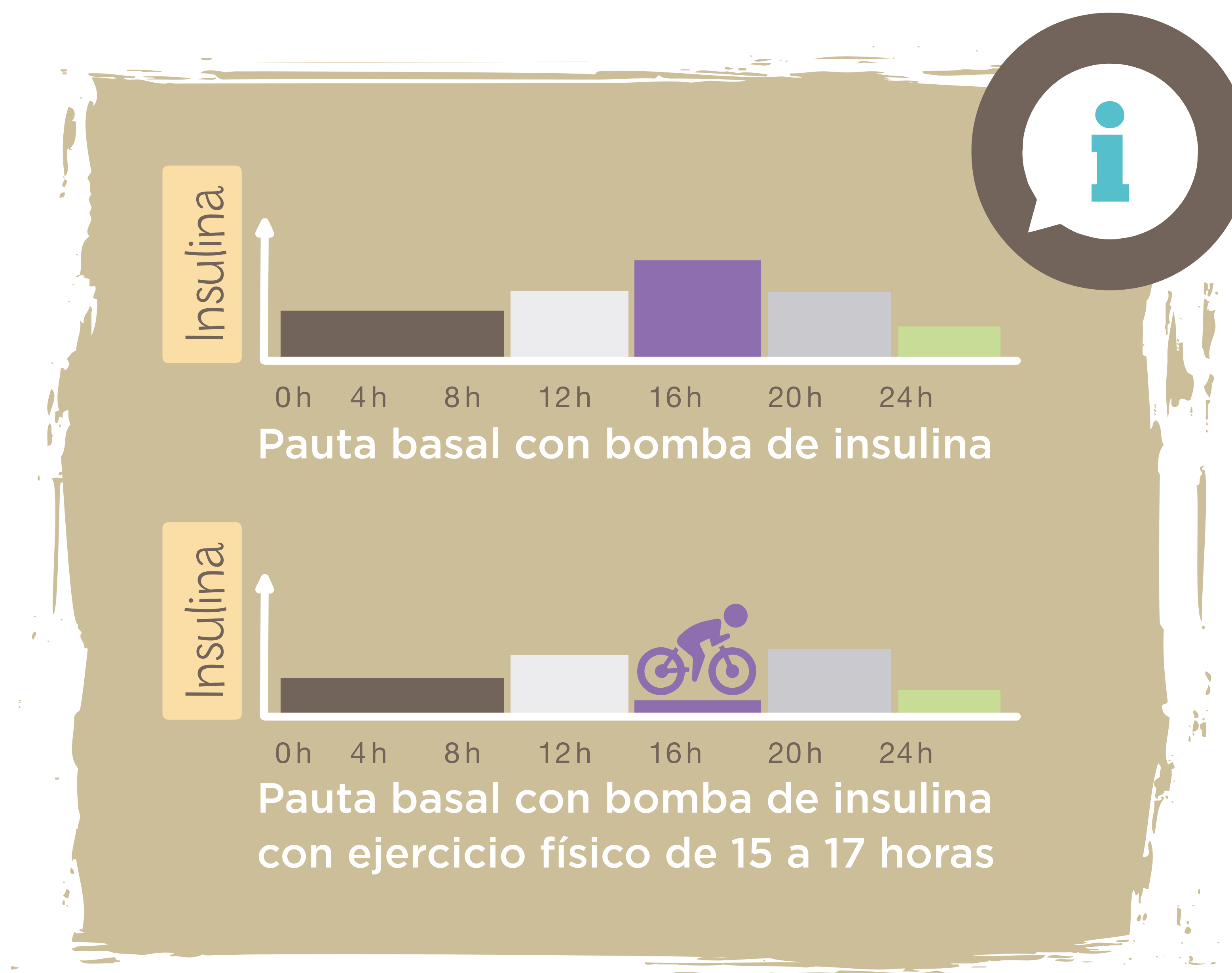
La insulina



Sin embargo, **cuando se utilizan insulinas de duración superior a las 24 horas**, solamente **es aconsejable la primera opción**, aumentando el consumo de hidratos de carbono antes, durante y después del ejercicio para combatir la hipoglucemia.

Bomba de insulina. Este tipo de dispositivos administra una línea de insulina basal en forma de pequeñas dosis de insulina a lo largo de todo el día (línea basal) y permite administrar mayores dosis de insulina antes de cada comida. La bomba de insulina solamente utiliza insulina de acción rápida.

Estas pequeñas cantidades de insulina que conforman la línea basal se pueden modificar hora a hora, por lo que **se pueden adaptar a las necesidades de cada tipo de ejercicio físico**.





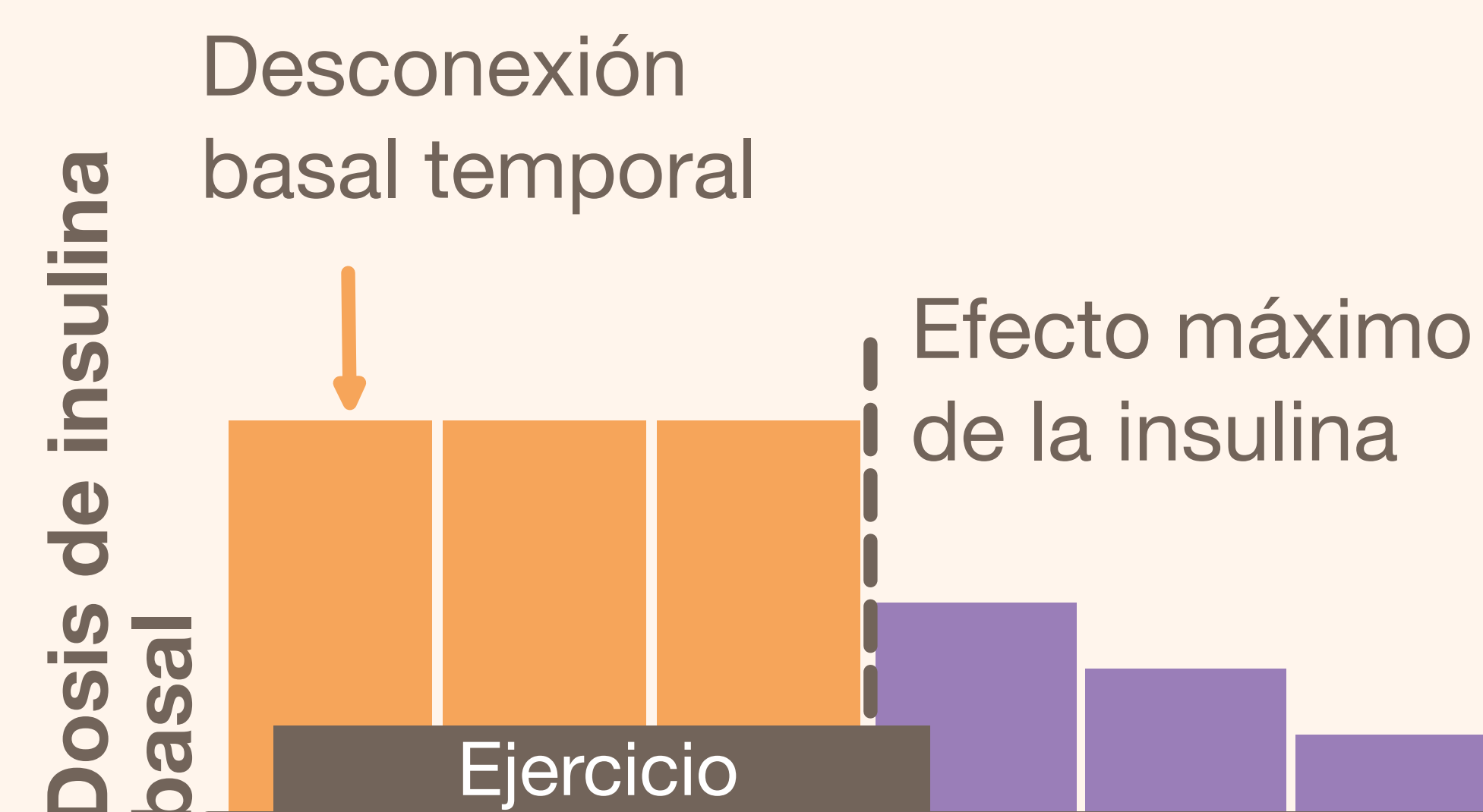
ATENCIÓN

La mayoría de usuarios de bombas utilizan análogos rápidos como insulina. Como se ha descrito anteriormente, este tipo de insulina tiene un pico de acción a los 45-90 minutos de ser administrada. Al aplicar reducciones de insulina basal en la bomba de insulina (basal temporal reducida), esta se deberá iniciar unos 45-90 minutos antes del comienzo de la actividad. Así, se realizará el ejercicio con unos niveles de insulina en sangre más bajos. Algunos deportistas con diabetes no tienen en cuenta esta información y suelen reducir la línea basal justo antes de comenzar el ejercicio, por lo que esta reducción de insulina comenzará a hacer efecto realmente cuando ya lleve unos 45-90 minutos de actividad. Esto quiere decir que están realizando el ejercicio como si no se hubiera reducido la insulina basal.

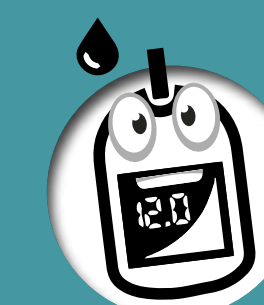
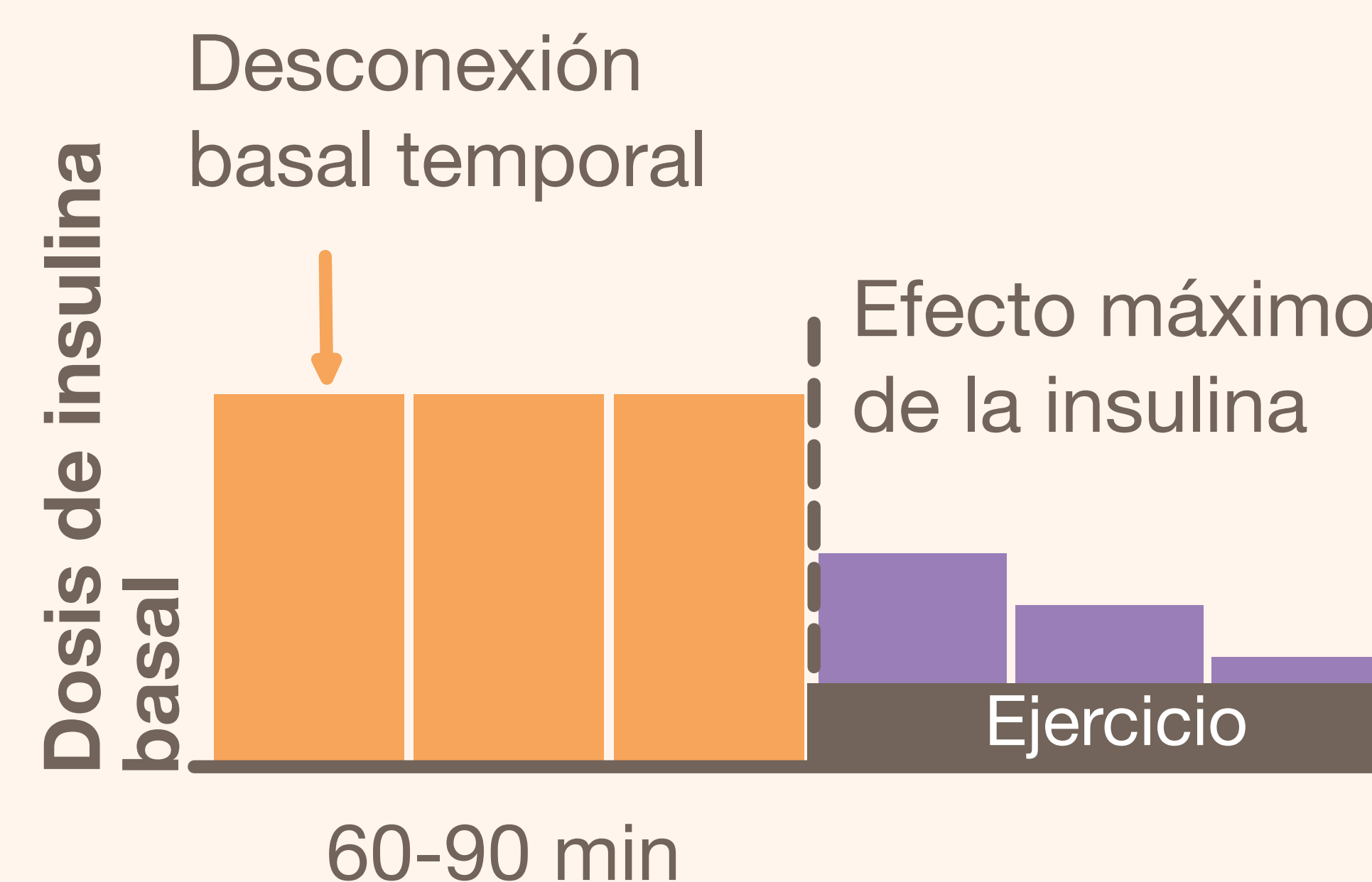
Esto lo podemos observar en el siguiente ejemplo. Laura, de 13 años, va a jugar un partido de baloncesto, con una duración total de unos 90 minutos. Para evitar golpes o molestias con la bomba de insulina, decide desconectarla y dejarla en el vestuario.

En este caso, Laura desconecta la bomba justo antes de empezar el ejercicio. Tal como se puede observar, la reducción de insulina no es efec-

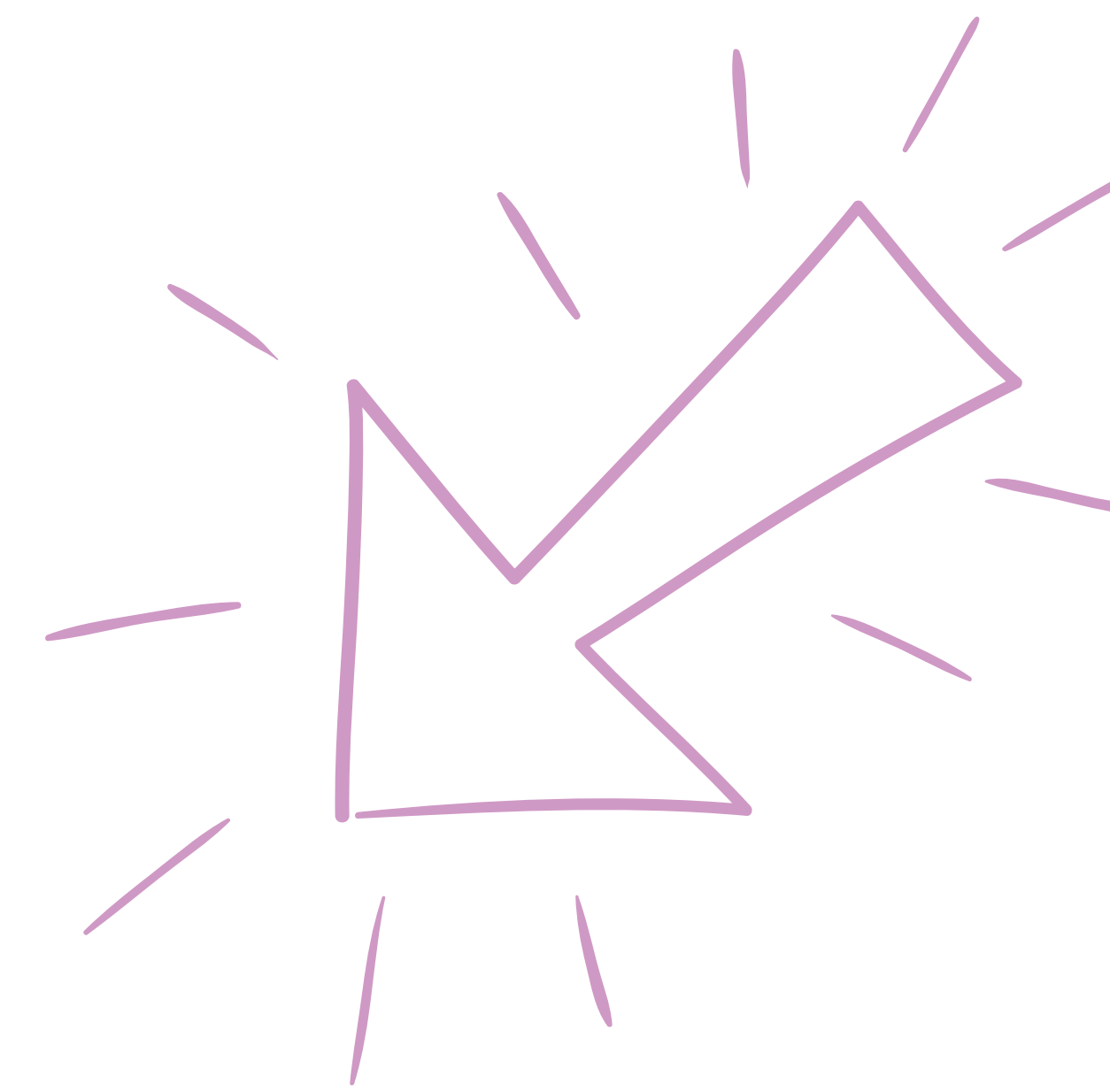
tiva hasta pasados más de 60 minutos, por lo que ha realizado prácticamente todo el ejercicio con niveles de insulina en sangre muy elevados.



En cambio, en esta ocasión Laura ha desconectado la bomba de insulina unos 60 minutos antes de iniciar el partido, por lo que en el momento de empezar la actividad, los niveles de insulina en sangre ya han empezado a descender.



Basal temporal reducida, desconexión o tomar más hidratos de carbono. ¿Qué opción elegir?



La bomba de insulina permite muchas alternativas para adaptarse al ejercicio. Cada persona y cada situación pueden requerir un tratamiento diferente, **combinando la reducción de insulina basal, la desconexión de la bomba o el aporte de hidratos de carbono.**

Basal temporal reducida

Esta es **la forma más recomendable**, ya que es **la que más se asemeja al comportamiento de la persona sin diabetes** cuando realiza ejercicio. El objetivo es reducir los niveles de insulina en sangre, en función de la intensidad y la duración de cada actividad. Se recomienda **una reducción de la dosis basal de alrededor del 50%**, aunque pueden ser necesarias reducciones mayores en algunos casos.

Es muy importante recordar que **la basal temporal siempre se debe iniciar unos 60-90 minutos antes de empezar la actividad para que sea eficaz**. Habitualmente, esta reducción de la dosis basal debe complementarse con la ingesta de unos 10-15 g de hidratos de carbono justo al inicio del ejercicio.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina



¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía

La insulina



Desconexión

Algunas personas prefieren **realizar el ejercicio sin llevar encima la bomba de insulina** (bomba desconectada), ya que les resulta mucho más cómodo. En otros casos, el propio ejercicio o el tipo de deporte obliga a quitarse la bomba para protegerse de caídas. Además, **desconectar la bomba ofrece** a algunas personas **la sensación de un menor riesgo de hipoglucemia**, ya que **se corta de forma radical el suministro de insulina**. Sin embargo, **desconectar la bomba de insulina justo antes del ejercicio aumenta el riesgo de hipoglucemias durante la primera hora de ejercicio**, puesto que, como se observa en la figura anterior, en ese periodo el nivel de insulina en sangre continúa siendo elevado. Para evitarlo, **se debería combinar una basal temporal reducida** 60-90 minutos antes del ejercicio (por ejemplo, un 20-30%) **con la desconexión de la bomba de insulina** justo antes de empezar la actividad.

En este sentido, **la desconexión de la bomba de insulina solamente se aconseja para los deportes que tengan una duración inferior a las 2-3 horas**. La razón es que, si se desconecta la bomba por más tiempo, se produce un importante déficit de insulina, hecho que puede iniciar un incremento brusco de la producción hepática de glucosa e incluso la formación de cuerpos cetónicos. **Para ejercicios de más de 2 horas de duración, una solución puede ser conectar periódicamente la bomba de insulina** (más o menos cada hora de duración extra del ejercicio) y aplicar un pequeño bolo, equivalente al 20-50% de la dosis de insulina basal que se utiliza habitualmente en esa hora del día.

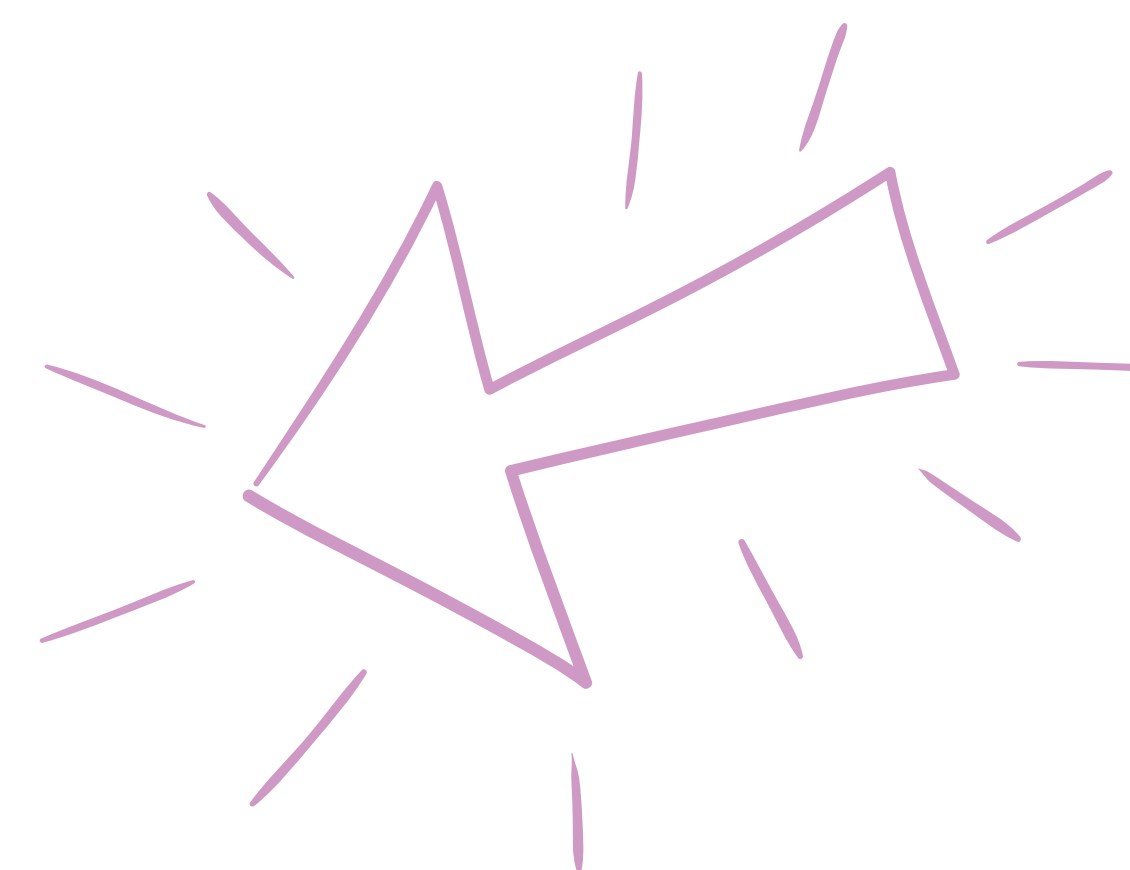


Tomar más hidratos de carbono

Esta es la **opción más recomendable para ejercicios de corta duración** (menos de 45-60 minutos). En estos ejercicios **el gasto muscular de glucosa no es demasiado elevado** y **se puede compensar** fácilmente **tomando un aporte extra de hidratos de carbono justo antes de empezar la actividad**. Además, el efecto de los hidratos de carbono es mucho más rápido, ya que en 5-10 minutos ya empiezan a aumentar los niveles de glucemia, mientras que las reducciones de insulina se deben programar con una antelación de 60-90 minutos. Por ello, es la opción más recomendable cuando el ejercicio físico no está previsto.

En todos los casos, aunque se utilice una bomba de insulina, si el ejercicio se hace durante los 90 minutos siguientes a las comidas también se deberá reducir la dosis de insulina (bolos) previos a la comida.

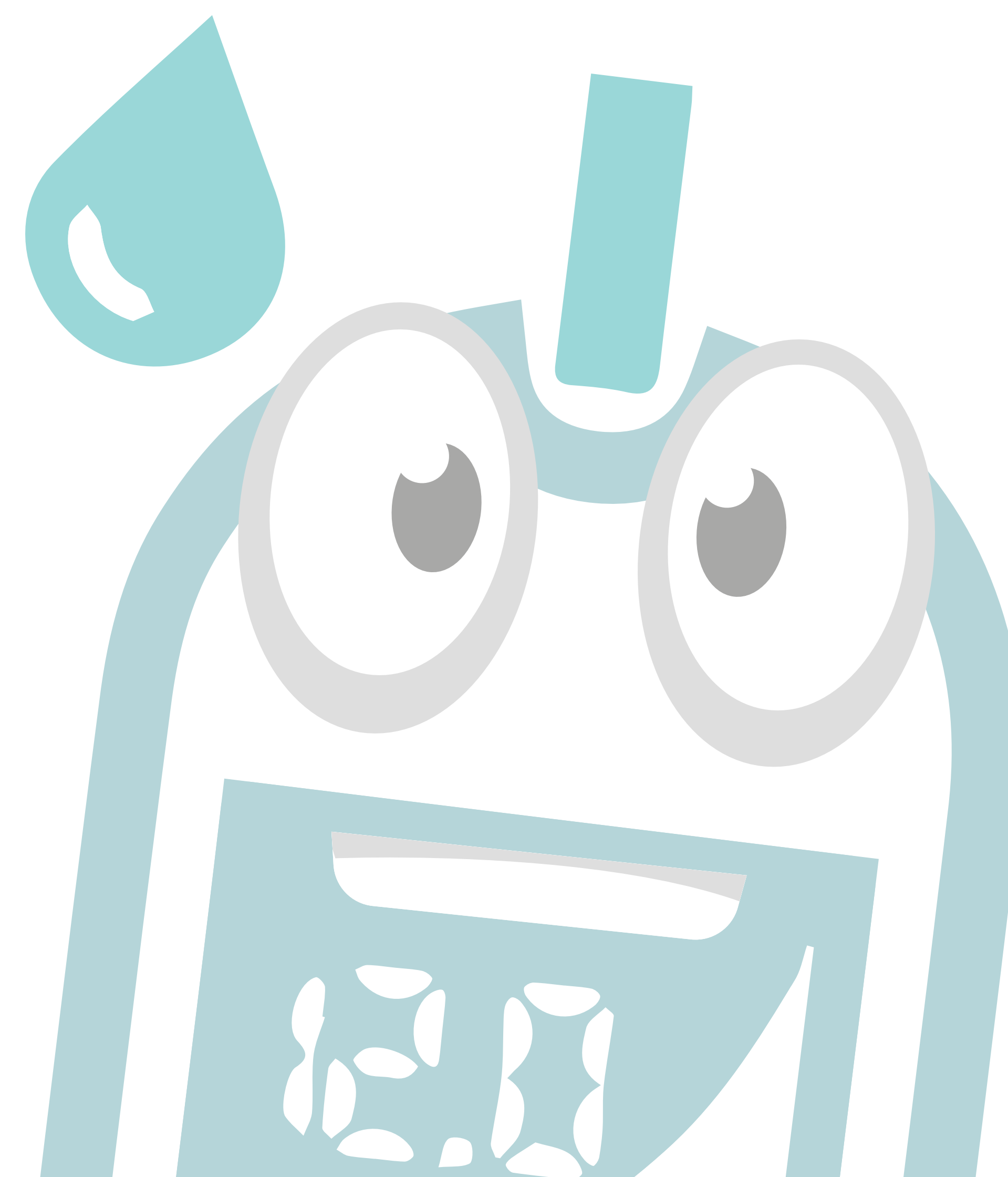
Zonas de inyección de insulina y ejercicio



Durante mucho tiempo se ha recomendado **no inyectar la insulina en aquellos músculos que vayan a tener mayor actividad** por culpa del ejercicio. Por ejemplo, se trataría de no inyectarte en el muslo si vas a jugar a fútbol o no hacerlo en los brazos si vas a jugar a tenis. La razón de este consejo es que **la actividad muscular activa la absorción de la insulina**, haciendo que actúe más rápidamente, incrementando así el riesgo de hipoglucemias durante el ejercicio. Sin embargo, los estudios no han conseguido demostrar que

inyectar la insulina en una u otra zona disminuya la frecuencia de hipoglucemias durante el ejercicio, por lo que **se recomienda mantener las zonas de inyección que se utilizan habitualmente**. Una razón podría ser el hecho de que en la mayoría de los deportes intervienen casi todos los grupos musculares del organismo. Por ejemplo, aunque en el tenis se utilizan mucho los brazos, el trabajo de piernas o de abdominales es también considerable. Además, **con el uso de insulinas más actuales** (análogos) **se consigue una absorción más homogénea**, menos afectada por el posible efecto del ejercicio sobre la velocidad de absorción.

Parece ser que más importante que la zona de inyección es **evitar inyectar la insulina de forma intramuscular**. La correcta administración de la insulina **precisa inyectarla de forma subcutánea**, ya que **si se hace de forma intramuscular, aumenta el riesgo de hipoglucemia**, especialmente si después se practica ejercicio físico. Se debe tener precaución en niños y adolescentes muy delgados, dado que la ausencia de una capa de grasa corporal suficiente puede hacer que la aguja llegue directamente al músculo.

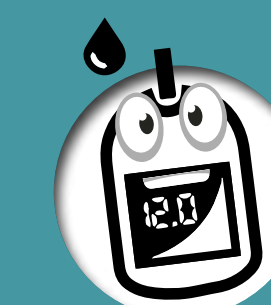


Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina



¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía



Antes de iniciar cualquier tipo de ejercicio físico o de deporte, es necesario conocer tanto el valor de glucemia como el tipo de ejercicio físico que se pretende realizar, ya que ello determinará algunas acciones posteriores.

Glucemia previa	Estrategia en niños y adolescentes	Estrategia en adultos
<90 mg/dl	Suplemento de unos 10-20 g de hidratos de carbono y esperar hasta que la glucemia supere los 90 mg/dl. + Suplemento de unos 10-20 g de hidratos de carbono si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixtos.	Suplemento de unos 20-30 g de hidratos de carbono y esperar hasta que la glucemia supere los 90 mg/dl. + Suplemento de unos 20-30 g de hidratos de carbono si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixtos.
90-150 mg/dl	Suplemento de hidratos de carbono (según la intensidad) si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixtos.	Suplemento de hidratos de carbono (según la intensidad) si se van a realizar ejercicios de tipo aeróbico o mixtos.
151-250 mg/dl	Empezar el ejercicio y retrasar la toma de hidratos de carbono hasta que la glucemia sea inferior a 150 mg/dl.	Empezar el ejercicio y retrasar la toma de hidratos de carbono hasta que la glucemia sea inferior a 150 mg/dl.
>250 mg/dl	Valorar los cuerpos cetónicos si la hiperglucemia es mantenida y no tiene explicación. Si es superior a 0,6mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis.	Valorar los cuerpos cetónicos. Si es superior a 0,6mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis. Se puede realizar ejercicio aeróbico de moderada o baja intensidad, evitando ejercicios de muy alta intensidad (hiperglucemiantes) hasta que la glucemia sea inferior a 250 mg/dl.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?



La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía





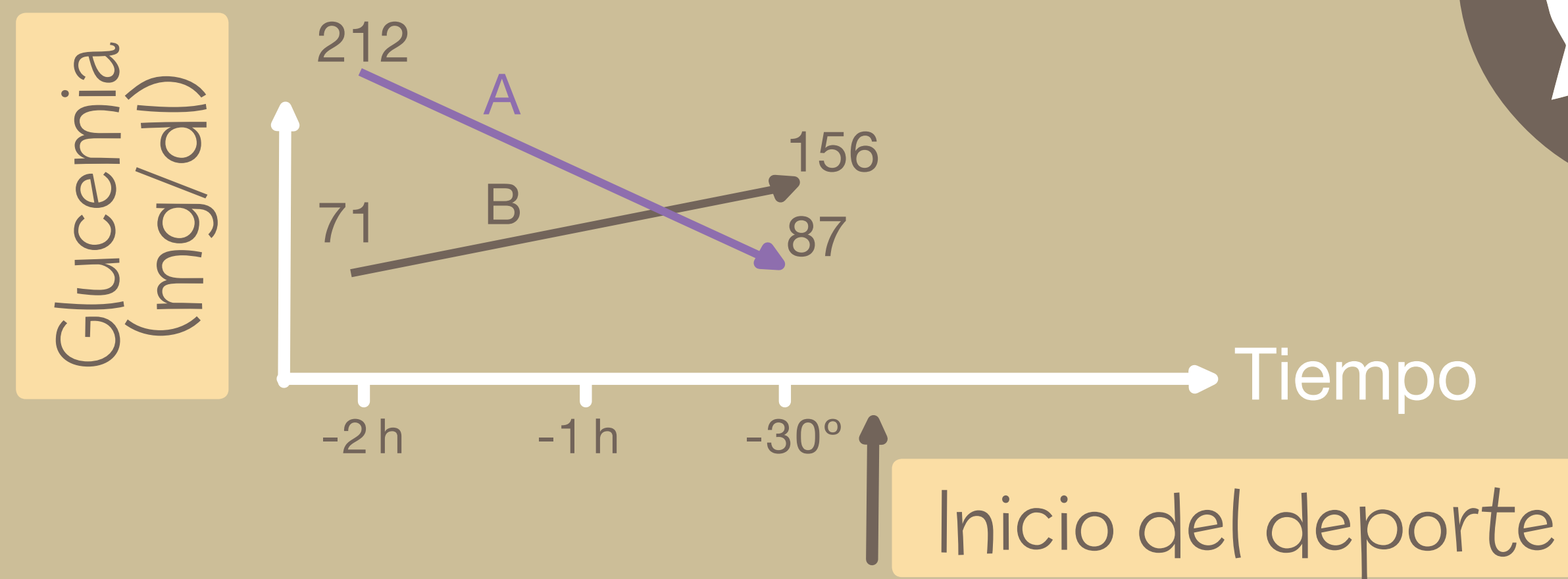
Glucemia previa	Estrategia en niños y adolescentes	Estrategia en adultos
>350 mg/dl		Valorar los cuerpos cetónicos. Si es superior a 0,6 mmol/l, retrasar el ejercicio y corregir la cetosis. Si es negativo o hay trazas, considerar una corrección conservadora de la hiperglucemia, con un 50% de la dosis de corrección habitual. También se puede realizar ejercicio aeróbico de moderada o baja intensidad, evitando ejercicios de muy alta intensidad (hiperglucemiantes).
	Para ejercicios de tipo aeróbico o mixto, considerar seguir aportando hidratos de carbono a medida que aumenta el tiempo de actividad.	

Adaptado de Adolfsson P, et al. 2018 y Colberg SR, et al. 2016.

Algunos deportes en los que no se puede tomar avituallamiento mientras se practican requerirán empezar el ejercicio con niveles algo superiores, de alrededor de 150-180 mg/dl. Este es el caso de un partido de fútbol o de una carrera de atletismo. En cualquier caso, **se debe evitar una tendencia muy habitual de empezar el ejercicio en valores superiores a 200 mg/dl como método para evitar la hipoglucemia**. Igualmente, conviene **evitar tomar una excesiva cantidad de hidratos de carbono antes del ejercicio** (lo que provoca hiperglucemia) y en vez de ello es más aconsejable **aportar hidratos de carbono de forma progresiva a medida que se realiza la actividad**.



En el caso de competiciones importantes, puede ser buena idea **hacer alguna glucemia extra, observando la tendencia de la glucemia en las horas anteriores**; por ejemplo, hacer una glucemia 2 horas antes y compararla con el resultado de una nueva glucemia unos 20 minutos antes del partido. Si la tendencia es a la baja, se deberá incrementar la cantidad de hidratos de carbono consumidos antes del partido.



En el caso A la tendencia glucémica es a la baja, por lo que será necesaria una dosis de hidratos de carbono mayor de la prevista. En cambio, en el caso B, la tendencia a la hiperglucemia aconseja reducir un poco la cantidad de hidratos de carbono antes del inicio del ejercicio. Por supuesto, este tipo de análisis es mucho más sencillo cuando se cuenta con un sensor continuo de glucosa.



Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?



La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía





Suele ser habitual que, ante la práctica de ejercicios, especialmente de larga duración, no baste con reducir las dosis de insulina. Además, se debe contrarrestar el efecto del ejercicio con la ingesta de algunos hidratos de carbono extra.

Esta cantidad de hidratos de carbono dependerá de cada deportista y de las condiciones del ejercicio, en especial del tipo de ejercicio, de la duración y de la intensidad. Por supuesto, este aporte de hidratos de carbono es aplicable a la práctica de ejercicios aeróbicos y mixtos, mientras que no suele ser necesario para ejercicios anaeróbicos o de fuerza (hiperglucemiantes).

A continuación, puedes consultar una **tabla resumen de la cantidad de hidratos de carbono recomendada** según sea la duración y la intensidad de cada actividad.

	INTENSIDAD BAJA	INTENSIDAD MEDIA	INTENSIDAD ALTA
Por cada hora de ejercicio	10-20 g o 0,2-0,3 g HC por kg de peso	30 g o 0,4 g HC por kg de peso	50 g o 0,7 g HC por kg de peso

Por ejemplo, para un peso corporal de 30 kg y un ejercicio a intensidad media, se deberían tomar $0,4 \times 30 = 12$ g de hidratos de carbono por cada hora de ejercicio.

Se trata de una **recomendación general**, ya que también depende de otros muchos factores, pero esta tabla puede servir de orientación inicial o de punto de partida. **Es necesario que valores la cantidad de hidratos de carbono extra que necesitas para cada tipo de ejercicio.**

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación



La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía





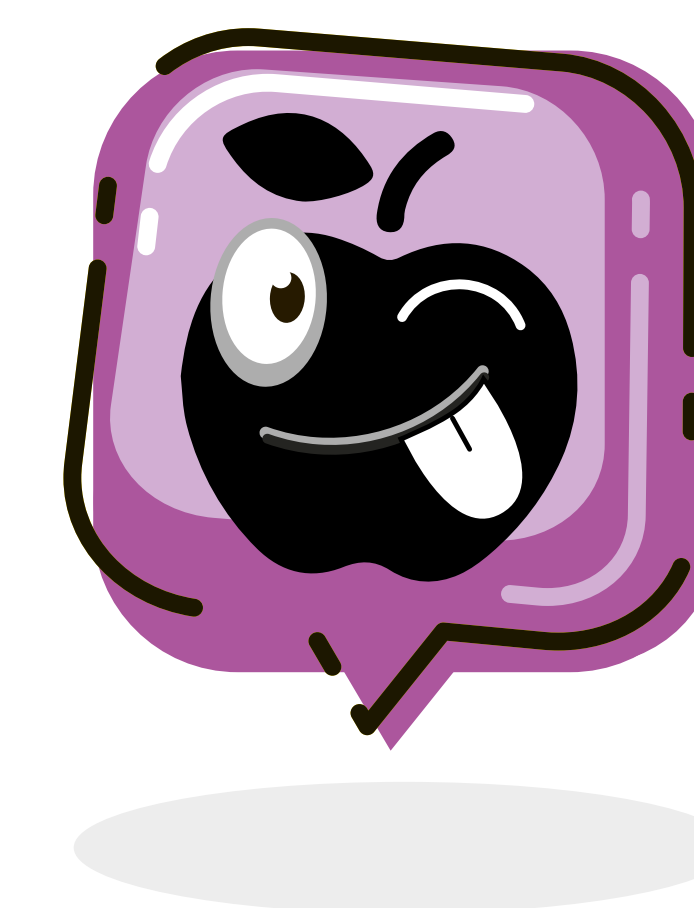
¿Y si no se tenía previsto realizar ejercicio?

A veces no se puede planificar la práctica de un ejercicio y, por tanto, ya **no estás a tiempo de reducir las dosis de insulina**. En este caso, **la suplementación con hidratos de carbono será la única solución**. En primer lugar, **deberás pensar si estás en una zona de máximo efecto de insulina o no**. Si el ejercicio lo realizas después de 2-3 horas de haber inyectado el análogo rápido de insulina (zona de mínimo efecto), podrás hacer el ejercicio teniendo en cuenta solamente la suplementación con hidratos de carbono de la tabla anterior. En cambio, si el ejercicio lo realizas en una zona de máximo efecto de insulina (hasta 2-3 horas de la administración de la insulina), deberás tomar más cantidad de hidratos de carbono para evitar la hipoglucemia.

Por ejemplo, te han llamado para jugar un partido de vóley-playa (de unos 45 minutos), pero sólo hace una hora que has comido y, por supuesto, ya te has puesto la insulina rápida. En este caso, ya no es posible reducir la dosis de insulina, por lo que la suplementación con hidratos de carbono deberá ser algo mayor de los 30-50 g recomendados en la tabla anterior y tendrás que aumentar la cantidad hasta unos 70 g (o entre 1 y 1,5 g de hidratos de carbono por kg de peso corporal).

Tipos de hidratos de carbono

El tipo de hidrato de carbono utilizado puede tener cierta importancia en el momento de la práctica deportiva. **De forma habitual se utilizarán alimentos de índice glucémico moderado o bajo** (incremento lento de la



glucemia). No obstante, el uso de hidratos de carbono de índice glucémico alto (incremento rápido de la glucemia) puede ser interesante en algunas situaciones:

- **Antes de un entrenamiento** o de una competición si la glucemia es inferior a 100-130 mg/dl.
- **Durante el ejercicio**, ya que se necesita aportar glucosa con rapidez para que esta pueda llegar a la sangre y a los músculos.
- **Después del ejercicio** si los valores de glucemia se sitúan por debajo de los 100 mg/dl; de este modo se evita la aparición de hipoglucemias en los minutos siguientes a la actividad.

Existe una gran variedad de alimentos que pueden ser utilizados durante la práctica del ejercicio físico. **Al elegir un alimento, es importante** tener muy claro **la velocidad con la que incrementa la glucemia** (si se trata de un alimento de índice glucémico bajo o alto) **y**, especialmente, **la cantidad de hidratos de carbono que estás tomando**, según sea la porción consumida. **Los hidratos de carbono deben tomarse siempre de forma gradual**, distribuidos a lo largo de un entrenamiento o de una competición. No es recomendable, por ejemplo, atiborrarse con grandes cantidades de hidratos de carbono antes de un partido de fútbol, ya que con ello se consigue una importante hiperglucemia al inicio del partido, normalmente con sensación de pesadez, sed y deshidratación.

Los hidratos de carbono **se pueden tomar en forma sólida o líquida**, según sea la preferencia de cada deportista. Existe una gran variedad de alimentos que pueden utilizarse





durante la práctica de ejercicio físico. Al elegir un alimento, es importante tener muy clara **la cantidad de hidratos de carbono que aporta** según sea la porción consumida **y la velocidad con la que incrementa la glucemia** para saber en qué momento se debe tomar.

Momento	Antes del ejercicio	Durante el ejercicio	Después del ejercicio
Índice glucémico	Moderado - bajo	Moderado-alto	· Glucemia normal o baja: moderado - alto · Glucemia elevada: moderado - bajo

A continuación se muestran algunos de los **alimentos habitualmente utilizados por deportistas con diabetes** en relación con la práctica del ejercicio físico.

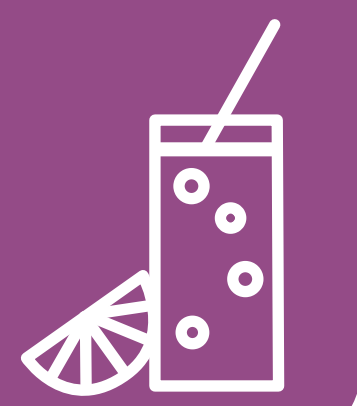


BEBIDAS ISOTÓNICAS

Contienen azúcares, en una proporción del 5 al 8% (entre 5 y 8 g por cada 100 ml de bebida), pues esta es la concentración más adecuada para que la digestión sea más sencilla y la bebida se tolere mejor durante la práctica deportiva. Además, aportan sodio, potasio o cloro y electrólitos que ayudan a reponer las pérdidas de minerales, por lo que se recomiendan para las actividades de más de 1 hora de duración.

Contenido en hidratos de carbono			
Vaso (200 ml) 12 g de HC	Lata (330 ml) 20 g de HC	Botella (500 ml) 33 g de HC	Índice glucémico alto

HC: hidratos de carbono



BEBIDAS REFRESCANTES

En este grupo encontramos los refrescos de cola o naranja, la tónica o gaseosas con azúcar. Su contenido en azúcares es de alrededor del 10%, lo cual dificulta su digestión cuando el ejercicio es de alta intensidad.

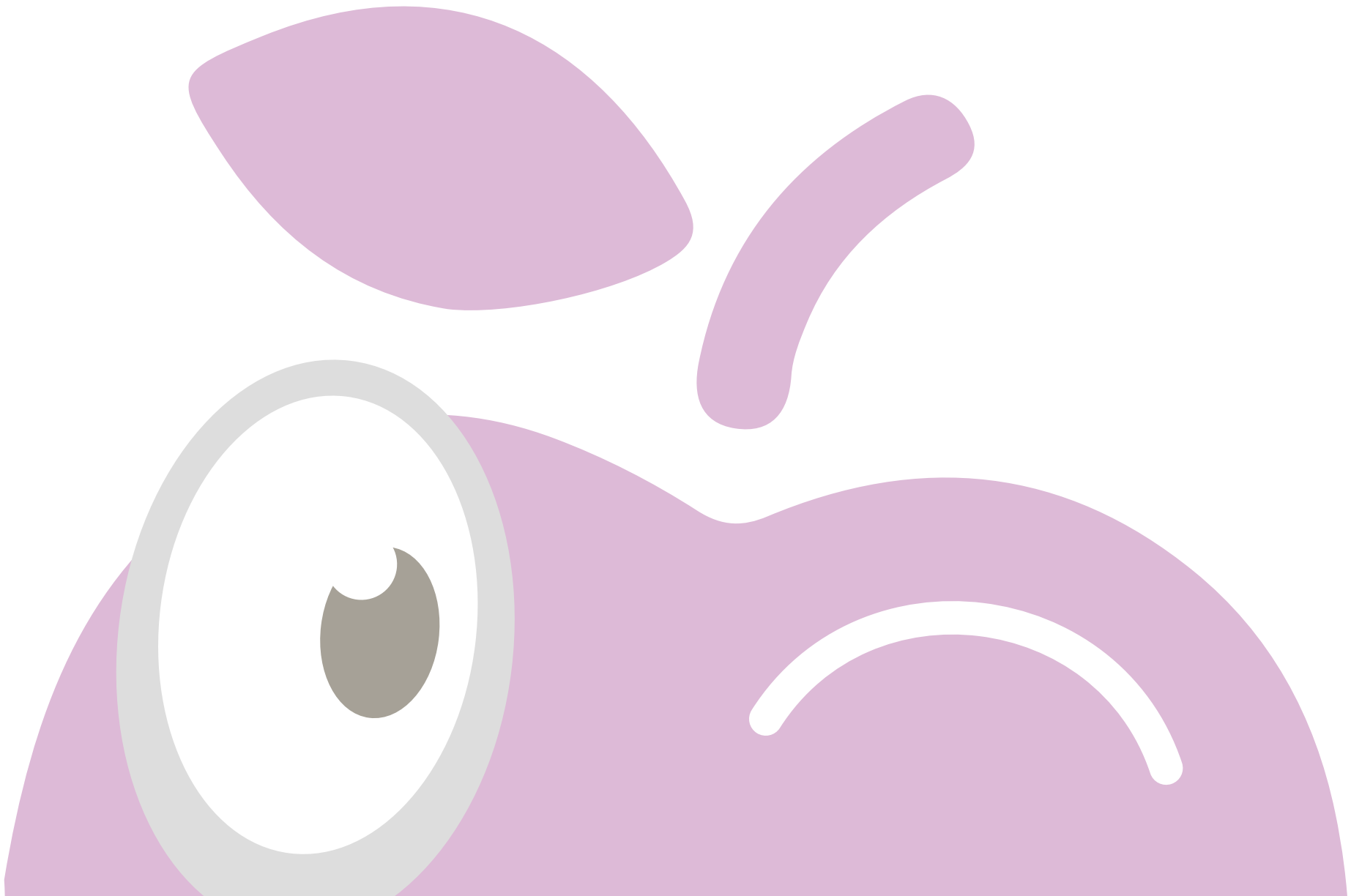
Contenido en hidratos de carbono			
Vaso (200 ml) 20 g	Lata (330 ml) 33 g	Botella (500 ml) 50 g	Índice glucémico alto



BEBIDAS ENERGÉTICAS

Son bebidas de alto contenido en azúcares (superior al 10%) que además contienen sustancias a las que se atribuyen efectos contra la fatiga mental o física, como la taurina o el ginseng. Este alto contenido en azúcares y sustancias estimulantes hace que no sean recomendables como suplemento durante la práctica de ejercicio físico.

Contenido en hidratos de carbono			
Vaso (200 ml) 24 g	Lata (330 ml) 30 g	Botella (500 ml) 60 g	Índice glucémico alto





ZUMOS DE FRUTAS

Los zumos de frutas suelen tener un contenido en hidratos de carbono de entre el 5 y el 10%. Se debe consultar el etiquetado nutricional de cada producto, ya que existen grandes diferencias entre diferentes marcas comerciales. Esto también sería aplicable a los zumos naturales, pues su contenido en hidratos de carbono también depende del tipo de fruta utilizado.

Contenido en hidratos de carbono			
ZUMO DE FRUTAS	Vaso o brick (200 ml) 10-20 g	Botellín (330 ml) 15-30 g	Índice glucémico moderado
ZUMO COMERCIAL	Vaso o brick (200 ml) 20 g	Botellín (330 ml) 33 g	Índice glucémico alto



GLUCOSA EN TABLETAS

La glucosa pura es el alimento que eleva la glucemia con mayor rapidez. En ocasiones puede ocasionar alguna molestia digestiva, como dolor abdominal o diarrea, provocada por la llegada de grandes cantidades de glucosa al intestino. Se recomienda tomarla poco a poco y siempre acompañada de líquido para facilitar su absorción.

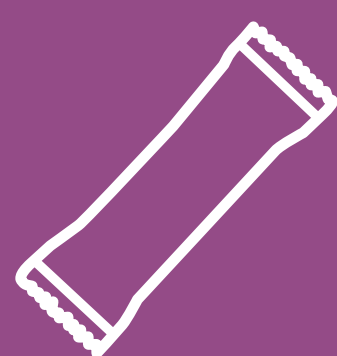
Contenido en hidratos de carbono		
Tableta pequeña 2,5 g	Tableta mediana 5 g	Índice glucémico alto



GELES DE GLUCOSA

Se trata de una mezcla de glucosa (u otros azúcares) con agua y aromas de frutas que forman una emulsión de textura similar a la de la miel o la mermelada, más agradable que las pastillas o tabletas de glucosa. No obstante, en algunas personas también ocasionan molestias digestivas, por lo que se deben administrar en pequeñas tomas y siempre acompañados de líquido abundante.

Contenido en hidratos de carbono		
Gel de hipoglucemia. 5-15 g	Gel deportista. Hasta 45 g	Índice glucémico alto



BARRITAS ENERGÉTICAS

Suelen estar elaboradas a base de cereales o harinas, a las que se añade una cierta cantidad de azúcares o proteínas. Cumplen una doble función durante el ejercicio, pues, además de mantener los niveles de glucemia, ayudan a combatir el apetito en ejercicios de larga duración. Son de gran utilidad por su facilidad de transporte y conservación, y de fácil digestión, por lo que no suelen ocasionar molestias digestivas. En cuanto a su efecto sobre los niveles de glucemia, encontramos diferencias según sean los ingredientes con las que están elaboradas. Así, las barras de cereales incrementan la glucemia con mayor rapidez que las que tienen un mayor contenido proteico. También existen barras elaboradas a base de fruta deshidratada como alternativa a la tradicional barra de cereales.

Contenido en hidratos de carbono			
Barrita de cereales 15-25 g	Barrita proteica 10-15 g	Barrita de frutas 10-15 g	Índice glucémico alto





Una vez acabado el ejercicio, todavía es necesario hacer algunos cambios en los tratamientos. Muchas hipoglucemias se producen incluso varias horas después de haber acabado la actividad, porque normalmente existe una mayor preocupación por mantener la glucemia durante el ejercicio que en las horas posteriores. Como ya has leído anteriormente, el ejercicio provoca numerosos efectos metabólicos que aumentan el riesgo de hipoglucemia después de la actividad.

Estrategias para prevenir las hipoglucemias después del ejercicio

Reducir las dosis de insulina en las horas posteriores a la actividad

La **disminución de insulina rápida en la comida** posterior al ejercicio **será de entre un 10 y un 30%**, según haya sido la intensidad y la duración del ejercicio. En ejercicios de larga duración también **se podría valorar una pequeña reducción de la siguiente dosis de insulina retardada** (siempre hay que consultar con el equipo médico, porque estas modificaciones sólo son posibles con determinados tipos de insulina). En el caso de usar bomba de insulina, bastará con programar una línea basal temporal reducida el 5-20% durante un periodo de entre 2 y 12 horas después del ejercicio.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio



¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía



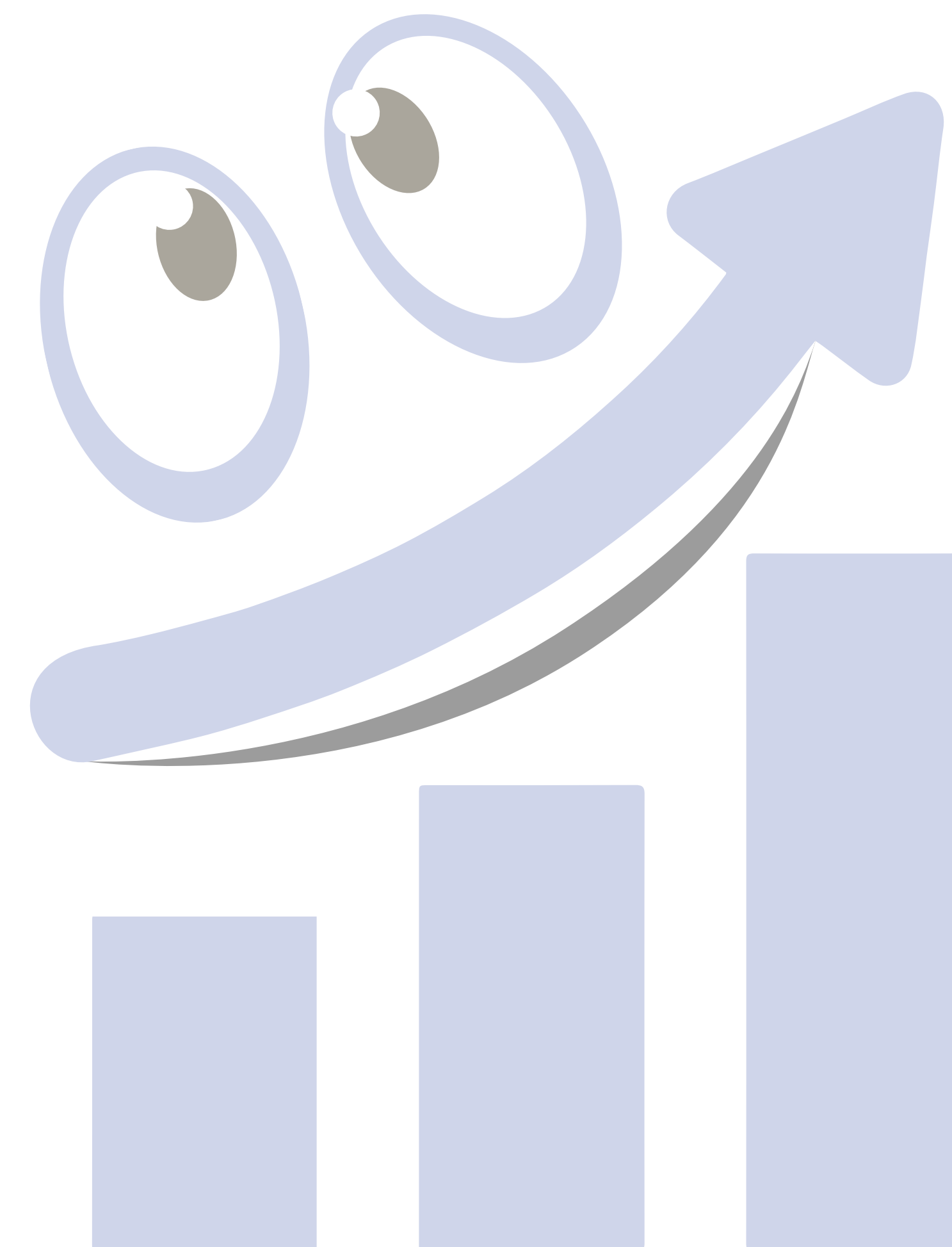


Incrementar el consumo de hidratos de carbono

Se debe tomar una dosis extra de hidratos de carbono después del ejercicio cuando la glucemia sea inferior a 100-130 mg/dl. Además, **suele ser necesario incrementar la cantidad de hidratos de carbono en la comida posterior al ejercicio**. Cuando se realizan ejercicios de larga duración, suele ser necesario tomar un suplemento antes de ir a dormir, de unos 5-15 g de hidratos de carbono, para evitar la hipoglucemia nocturna.

Incrementar la frecuencia de autoanálisis de glucemia si no se dispone de monitorización continua de glucosa

Por ejemplo, **hacer un control de glucemia unas 2 horas después del ejercicio o antes de ir a dormir** puede ayudar a prevenir alguna hipoglucemia después de la actividad.





En realidad, son pocas las sustancias legales que ayuden a mejorar el rendimiento deportivo. En general, no existen diferencias en la suplementación deportiva de atletas con o sin diabetes, ya que la mayoría de suplementos nutricionales no tienen efectos significativos sobre los niveles de glucemia.

Con frecuencia algunos deportistas con diabetes consultan sobre la **posibilidad de tomar suplementos de proteínas** o aminoácidos **con el objetivo de incrementar su masa muscular**. En estos casos, antes de empezar es necesario valorar la necesidad de dicha suplementación. En ocasiones, el deportista ya toma suficiente cantidad de proteínas en sus comidas habituales y este tipo de suplemento solamente conseguiría incrementar el peso corporal, ya que el exceso de proteínas es transformado en grasas. Además, **una parte de estas proteínas puede transformarse en glucosa**, elevando la glucemia al cabo de 3-4 horas de haber tomado el suplemento. En cualquier caso, **se aconseja evitar tomar dosis elevadas de estos productos durante largos periodos de tiempo** y consultar con el equipo médico antes de tomar cualquier tipo de suplemento.



Tecnología y deporte

En los últimos años **se ha generalizado el uso de sistemas de monitorización continua de la glucosa** en sustitución o **como complemento de los análisis de glucemia capilar**. Por supuesto, este tipo de sistemas ha demostrado una **gran utilidad** especialmente **en la adaptación y el control de la diabetes en el ejercicio físico** o el deporte. La accesibilidad a un mayor número de datos permite un mayor aprendizaje y conocimiento de la

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

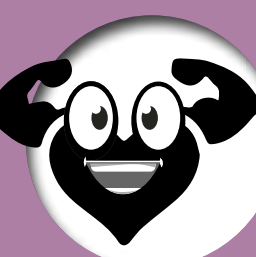
La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?



Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

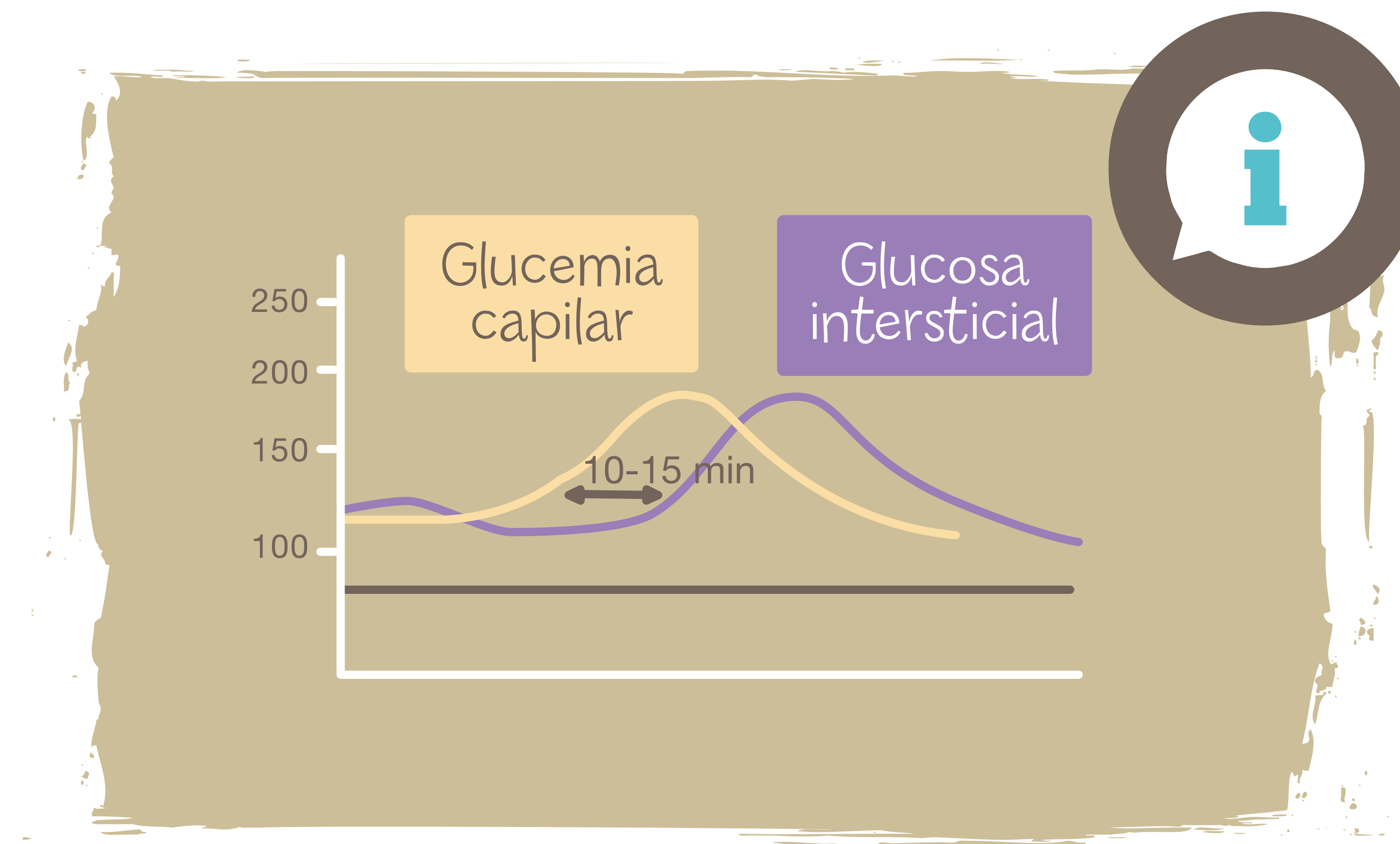
Bibliografía



respuesta glucémica de cada persona a cada ejercicio físico o deporte. Además, **reduce el miedo a la hipoglucemia asociada al ejercicio**, especialmente en el caso de las hipoglucemias nocturnas, donde este tipo de sistemas también ha demostrado su eficacia.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que, de forma general, la medida de la glucosa intersticial de estos sistemas no siempre coincide con el valor de la glucemia capilar, sino que **se produce un retraso entre el valor de la glucemia capilar y el de la glucosa intersticial**.

Durante la práctica del ejercicio físico esta diferencia es mayor y **aumenta el retardo entre la medición capilar y la intersticial** (de unos 10-15 minutos). Por ello, **se recomienda no descartar la realización de alguna medida de la glucemia capilar durante la práctica de ejercicio físico** siempre y cuando existan dudas sobre los valores reflejados por el sensor continuo de glucosa.



Por otro lado, **la aparición de sistemas que conectan la información de los sensores continuos de glucosa con los infusores de insulina están ayudando a facilitar el control glucémico**. No obstante, uno de los puntos débiles de estos sistemas suele ser la adaptación

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

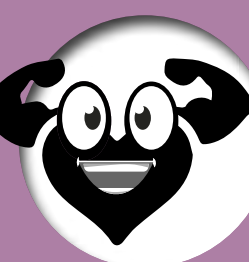
La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

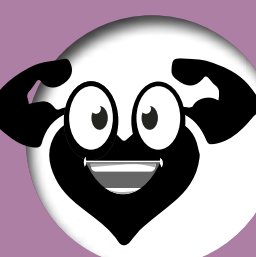
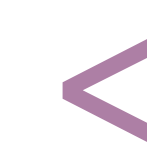
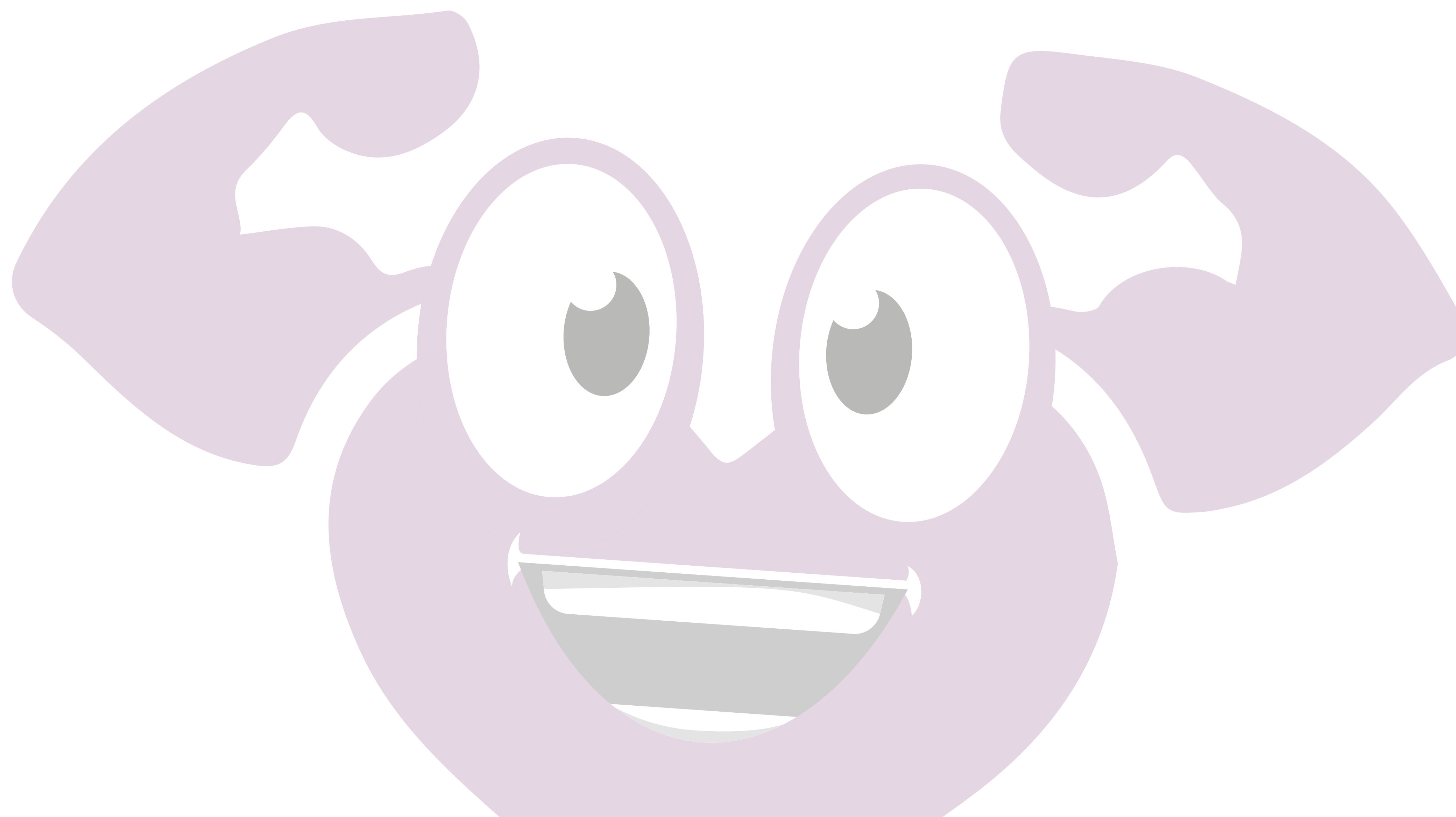
¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?



Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía

a la práctica de ejercicio físico o de deporte, donde todavía no son capaces de mantener un control glucémico adecuado sin la intervención del usuario. Por ello, en el momento actual, y especialmente ante la práctica de ejercicio aeróbico, **sigue siendo necesaria la actuación previa con una reducción de la línea de insulina basal unos 60-90 minutos antes de la actividad junto con la suplementación de pequeñas cantidades de hidratos de carbono.** Del mismo modo, en los sistemas configurados en forma de línea basal automatizada u otros sistemas híbridos (tipo DIY) también suele ser necesario el anuncio de la práctica de ejercicio al menos 30-60 minutos antes del inicio de la actividad y el aporte de pequeñas cantidades de hidratos de carbono para prevenir la hipoglucemia durante los primeros minutos de ejercicio.





A continuación, contamos con el testimonio de algunos deportistas con diabetes que nos han contestado a un pequeño cuestionario sobre cómo se adaptan a su ejercicio preferido. Sus respuestas nos pueden servir como orientación, pero siempre se debe seguir el consejo del equipo médico y adaptarlo a cada caso de forma personalizada.

Ejercicios de resistencia de media duración



Tiempo: hasta 60 minutos.

Intensidad: alta o muy alta.

Ejemplos: correr 5 o 10 km, clases de aeróbic o spinning, natación.

Alberto: estudiante.

Deporte que practicas: clases de spinning y bodypump.

Horas de entrenamiento semanal: 4-5 horas.

Tratamiento de insulina actual: múltiples dosis de insulina (lenta y rápida).

Describe tu deporte. Duración, intensidad, etc. La mayor parte del deporte se basa en las clases de spinning, una actividad aeróbica, pero con diversas intensidades. La duración suele ser de 45 a 50 minutos, aunque hay veces que se alarga hasta una hora. También practico bodypump (una hora semanal).

¿Qué sueles comer o beber antes del ejercicio? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante el ejercicio tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? El deporte es muy fuerte y explosivo, lo que me lleva a tener que realizar diversas medidas para controlar los niveles de azúcar. Básicamente, antes de comenzar tomo azúcar de absorción muy rápida en forma de zumo, bebida energética o agua con algo de azúcar.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

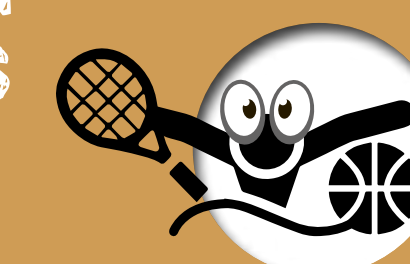
¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



Suelo tomarlo 10-15 minutos antes de empezar, lo que me lleva a que una vez en la bici, no tengo previsto comer nada más. Sin embargo, algunas veces no calculo bien la intensidad del ejercicio y aparecen las hipoglucemias, lo que corrijo con azúcar que llevo siempre encima. También puede ocurrir a la inversa: que cuando llegue a casa, tenga niveles de glucosa elevados, lo que suele corresponder a que haya tomado mucho más azúcar del consumido o que mi cuerpo haya reaccionado al ejercicio liberando glucosa.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Recientemente he modificado la hora de la administración de la insulina lenta y he pasado de pinchármela por la noche a pinchármela al mediodía. Así me cubre mejor la hora de deporte, que suele ser al final de la tarde. Antes solía tener alguna hiperglucemia por falta de insulina. Por otro lado, si alguna vez voy a hacer el ejercicio justo después de administrar la insulina rápida, reduzco un poco la pauta para no hacer una hipoglucemia.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Nunca hay que llevarlo al extremo; siempre tendremos la diabetes ahí, pero aprender a convivir con ella nos permitirá poder luchar por todo lo demás que queremos.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

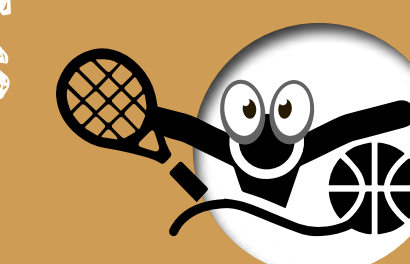
¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



Ejercicios de resistencia de media-larga duración



Tiempo: de una a seis horas.

Intensidad: alta.

Ejemplos: maratón y 1/2 maratón, ciclismo en carretera o montaña, triatlón.

Fernando: profesor.

Deporte que practicas: triatlón, ciclismo, bicicleta de montaña, carreras a pie en montaña.

Tratamiento de insulina actual: bomba infusión continua de insulina.

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Participo en diferentes distancias: la categoría triatlón sprint (750 m de natación + 20 km de bicicleta + 5 km de carrera a pie), que suele tener una duración de una hora aproximada; la categoría triatlón olímpico (1.500 m de natación + 40 km de bicicleta + 10 km de carrera a pie), que tiene una duración de unas dos horas o dos horas y media, y la categoría triatlón medio ironman (2.000 m de natación + 90 km de bicicleta + 21 km de carrera a pie), cuya duración es de más de cinco horas. Las intensidades varían en función de las distancias, y oscilan entre el 70 y el 75% en la larga distancia, entre el 80 y el 90% en los triatlones olímpicos, y entre el 85 y el 95% en el caso de los sprints más intensos.

¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? Normalmente en el desayuno (2-4 horas antes del inicio) tomo zumo natural, pan integral, cereales tipo muesli, y algo de proteína, como jamón serrano o york. También como algo de fruta que me ayude a hidratar mejor. Cuando se trata de distancias cortas, dejo más tiempo de diferencia respecto a la hora de comienzo de la competición.

¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? Si, bastantes. Tomo desde bebidas con electrolitos hasta geles y barritas con aminoácidos y proteínas, además de sales cuando las distancias son largas.



¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? Aquí se varía mucho y no hay una regla exacta, ya que depende del momento de la temporada, de los controles glucémicos en días previos, del tipo de perfil e importancia de la prueba y, fundamentalmente, de la distancia de competición. Suelo desconectar la bomba de insulina para las pruebas cortas como el triatlón sprint, mientras que hago una reducción temporal de la dosis basal, de aproximadamente un 30-40%, en pruebas de larga distancia.

¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Sí, casi siempre, especialmente por la noche.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Sí, varios:

- › **Afrontar pruebas con cierta intensidad** cuando nuestro estado de forma sea medio o medio alto; si es bajo, es mejor usarlas para aprender de nosotros mismos.
- › **Recoger muchos controles glucémicos durante los entrenamientos** para tener una buena base de datos anotando qué tomamos, con qué insulina entrenamos, qué perfil obtenemos y otros factores.
- › **Hacer simulacros de competición lo más reales posible**, con mucho apoyo logístico para recoger muchos datos y después tomar decisiones basadas en datos cercanos a la competición.
- › **Nunca quedarse corto en cuanto a suplementación.**



Ejercicios de ultrarresistencia



Tiempo: más de seis horas.

Intensidad: media-alta.

Ejemplos: carreras de ultrarunning de montaña o triatlón en su versión ironman.

Beatriz: departamento de comunicación.

Deporte que practicas: carreras de ultrarresistencia por la montaña.

Horas de entrenamiento semanal: mínimo diez horas.

Tratamiento de insulina actual: múltiples dosis de insulina (análogo lento y análogo rápido antes de las comidas).

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Son carreras en la montaña, donde el ritmo lo puedes variar en función de tu objetivo de tiempo en llegar a meta: correr, trotar, caminar... Hay unos controles de paso donde has de tener en cuenta que hay una hora máxima de llegada, y si no llegas, estás descalificado. La dificultad no está en el número de kilómetros, sino en el desnivel de la carrera y en las características del terreno: hay carreras de 100 km que se pueden hacer en 15 horas y otras en más de 24 horas, dependiendo de estos factores. Hay otros factores que también tienen una gran influencia sobre la dificultad de la carrera, como son los factores climatológicos: puede hacer un sol radiante, caer una lluvia intensa o aparecer una niebla profunda. Suelo competir a partir de 50 km y de momento no he pasado nunca de 120 km, aunque espero hacerlo próximamente.

¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? Depende del tipo de carrera, dos días antes aumento la cantidad de hidratos de carbono (cereales, pasta, arroz...), como siempre todo integral, y tengo en cuenta la hidratación, pero ya suelo estar muy bien hidratada siempre.



Justo antes de una carrera no suelo hacer muchos cambios, siempre acostumbro a tomar lo mismo, varía a veces por la hora del día que empieza la carrera. Si por ejemplo es una carrera que empieza a las siete de la mañana pero me tengo que levantar a las tres por culpa del desplazamiento, para no irme con el estómago vacío me como dos naranjas, y sobre las seis me como un par de plátanos y alguna galleta integral. Durante la carrera voy comiendo lo que hay en los avituallamientos: fruta, bocadillos, frutos secos, chocolate, galletas, pasta, arroz... Y también bebo: agua, bebida isotónica, zumos, caldo, té... Y entre avituallamiento y avituallamiento, si tengo necesidad utilizo lo que llevo en la mochila: geles, chucherías, barritas... Como suplementos consumo bebida isotónica, geles y barritas.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? En un día normal de mi vida me pongo insulina lenta mañana y noche, unas 15 unidades por la mañana y 1-3 unidades por la noche. En una carrera reduzco mucho la insulina lenta y la rápida la utilizo solamente si tengo algún pico de glucemia, sobre todo al principio de la carrera; luego el control ya se vuelve muy estable. Después de la carrera modifico según el esfuerzo/horas que haya supuesto la carrera: si la carrera acaba por ejemplo por la tarde y he tardado unas 20 horas, esa noche no utilizaría lenta (acostumbro a utilizar solamente 1-3 unidades) y en función de la cena, reduciría también un poco la rápida.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? El mejor consejo es conocerte muy bien a ti mismo e ir probando/experimentando con mucho control diferentes opciones de regulación de la insulina/alimentación durante la carrera. Y sobre todo debes ser autosuficiente y llevar todo el material necesario en caso de emergencia o situación no prevista, aunque lleves más peso que otros participantes; la montaña hay que quererla, pero también respetarla.

Otros consejos que puedo dar es que debes cuidarte mucho los pies, no sólo el día de la carrera, sino con una buena hidratación diaria, visitas periódicas al podólogo y buen material (calzado y calcetines). No debes ir toda la carrera con controles altos por miedo a una hipoglucemia, porque el cuerpo está sometido a un gran estrés aparte del que ya le provoca el esfuerzo de este deporte, y las consecuencias tanto ahora como en el futuro no son buenas. Debes hacer controles o consultar el sensor frecuentemente, especialmente en caso de un control inestable o duda en las sensaciones. Debes tener muy en cuenta, que, aunque el control sea muy bueno o con tendencia a la bajada, el cuerpo sigue necesitando insulina para funcionar, ya que la insulina no sólo es necesaria en el páncreas, sino que otros órganos como el hígado también la necesitan; el cuerpo siempre ha de tener insulina porque si no puedes caer en un estado de cetosis, que se identifica al llevar horas sin insulina y al aparecer malas sensaciones (náuseas, ganas de vomitar, falta de apetito o sed).





Deportes en la montaña



Tiempo: variable, desde una hora hasta todo el día.

Intensidad: baja o media.

Ejemplos: senderismo o excursiones por la montaña.

Mónica: médico.

Deporte que practicas: escalada, barranquismo, esquí, senderismo.

Horas de entrenamiento semanal: muy variable.

Tratamiento de insulina actual: bomba de insulina.

Describe tu deporte. ¿Cómo es una salida en la montaña? Duración, intensidad, etc. Una jornada en la montaña puede durar todo el día, con una caminata de una hora hasta llegar al pie de una pared o a la entrada a un barranco, 4-6 horas de actividad subiendo paredes o bajando por el cauce del río, y una hora más de caminata de vuelta; una jornada de esquí puede representar 6 horas de ejercicio continuo; un día de excursión puede suponer 6-8 horas caminando a distintas intensidades, aunque sobre todo a ritmo de paseo, con desniveles suaves y con paradas cada dos horas.

¿Qué sueles comer o beber antes de una salida? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la salida tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? Los días que hago actividad intensa suelo desayunar algo más de hidratos de carbono; mi desayuno habitual es un bocadillo de pan de soja de tres raciones de hidratos de carbono, pero el día que toca salida tomo más, unas cuatro o cinco raciones. Después suelo ir haciendo controles cada 2-3 horas, sobre la marcha, y tomo una o dos raciones de hidratos cuando estoy por debajo de 150.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Reduzco la dosis de insulina basal de la bomba en un 10% desde un par de horas antes del inicio hasta el final de la salida. Después del ejercicio también bajo la dosis basal nocturna, en función del ejercicio hecho, entre un 10 y un 30% de la dosis habitual.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Ir haciendo muchas pruebas, ya que, a pesar de iniciar el ejercicio con una misma glucemia y haciendo las mismas reducciones de dosis y aumentando las mismas cantidades de hidratos, el resultado de glucemia posterior es muy variable, porque en los deportes que yo practico influye mucho el nivel de estrés de la actividad, así como la temperatura ambiente y la intensidad del ejercicio.





Deportes de motor



Tiempo: desde menos de una hora hasta todo el día.

Intensidad: alta.

Ejemplos: motociclismo, motocross, trial, enduro, carreras de coches.

Albert: estudiante.

Deporte que practicas: motocross.

Horas de entrenamiento: diez horas al mes.

Tratamiento de insulina actual: insulina rápida antes de las comidas e insulina lenta antes de dormir.

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Son sesiones muy explosivas de unos 20 minutos en las que no puedes bajar el ritmo, la tensión ni la atención. Por lo tanto, son muy intensas. Se realizan varias sesiones (mangas) durante un mismo día.

¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? Desayuno como si fuera un día cualquiera, pero reduzco mi dosis de insulina de la mañana a la mitad. Este desayuno lo hago siempre una hora antes de hacer el ejercicio. Mientras entreno, bebo bebidas isotónicas y dependiendo de los horarios incluso algún bocadillo pequeño.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Un día de motocross suele empezar a media mañana y dura hasta media tarde. Por eso, la dosis de insulina rápida del mediodía la anulo por completo. Después, por la noche me inyecto una unidad menos de insulina rápida y también una unidad menos de insulina lenta.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Hablar con un médico especializado, ya que sin su ayuda es difícil saber qué hacer en la práctica de casi cualquier deporte, y menos aún en el caso de un deporte en el que hay mucha adrenalina, porque no te das cuenta de las bajadas y esto puede ser peligroso al estar pilotando una moto.



Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



Deportes acuáticos



Tiempo: desde una hora hasta toda una jornada.

Intensidad: alta.

Ejemplos: surf, windsurf, kitesurf, esquí náutico, moto de agua, vela.

Xavier: comercial.

Deporte que practicas: surfing, SUP (Stand Up Paddle) y windsurfing.

Horas de entrenamiento semanal: actualmente unas cinco.

Tratamiento de insulina actual: insulina rápida (4-10-10) y lenta (10 por la mañana y 20 por la cena).

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Practico estos deportes desde los ocho años. La competición en estas modalidades son mangas entre 10 y 20 minutos de duración, con máxima exigencia, concentración y esfuerzo. A veces esto produce momentos de gran estrés, tanto en entrenamientos como en competición. Esto nos lleva a picos de hiperglucemia si el ejercicio dura menos de 30 minutos. A partir de la media hora hay que saber que nuestro nivel glucémico se irá reduciendo, ya que a pesar del estrés el consumo de glucosa es muy elevado. ¿En qué medida? Depende de muchas circunstancias: las mareas, las corrientes, el periodo, la temperatura ambiente y del agua, el tamaño de las olas, el fondo donde rompen las olas (de roca o de arrecife o de arena), la dirección e intensidad del viento, medidas del material que utilicemos, etc.

Siempre hay que contemplar la posibilidad de incidencias por las condiciones meteorológicas o por el estado de nuestro material. Es recomendable pensar en un plan B mirando el panorama desde fuera del agua, dado que todo puede cambiar de golpe.



¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?

La ingesta de alimentos en competición es fácil dado que la duración de las mangas no es muy larga. Me baso en un buen desayuno, intento hidratarme con agua y bebida isotónica, e intento comer ligero. Si la duración de la competición es de un día entero, el plátano y las barritas ayudan a mantener una base.

La ingesta de alimentos en entrenamientos o en sesiones libres es más complicado. Lo ideal es salir del agua a la hora y media, pero a veces se alarga a más de tres horas.

La regla de oro es tener un buen control antes de entrar en el agua. No importa la situación ni el lugar, pero, jugando con variables incontrolables mencionadas antes, como el comportamiento del mar o la rotura de tu material, debes tener la certeza de estar a un nivel óptimo de glucosa por si debes hacer un esfuerzo extra para llegar a la playa. Tienes que tener claro que al agua entras solo y del agua sales solo por tus propios medios. Una buena pauta para mí es que, si la glucemia es inferior a 150 mg/dl antes de entrar en el agua para una sesión de duración media, tomo una bebida o un sólido con más de 30 g de hidratos de carbono; si estoy por encima de 150 mg/dl, puedo optar por no ingerir nada.

Cuando estoy en un ciclo de días de entrenamiento o en una competición y paso más de cinco horas al día en el agua, es importante comer más y escuchar qué me pide el cuerpo, ya que la pauta alimentaria y de insulina va a cambiar.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Ante sesiones con esfuerzo elevado y prolongado durante días (por ejemplo, si estamos diez días seguidos haciendo sesiones largas), aproximadamente a las 48 horas de la primera sesión comienza a hacer efecto el cansancio. El trabajo acumulado nos llevará a rebajar mucho la insulina rápida y un poco la lenta.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Un consejo global es la prevención. Una regla de oro, como he dicho antes, es tener un buen control siempre antes de entrar en el agua. En este medio acuático no todo es controlable, por lo que hay que medir las posibles situaciones adversas y cuál sería nuestra reacción. No podemos depender de los demás para que nos solucionen una posible hipoglucemia. Para estar más tranquilo, puedes llevar dentro del traje o del bañador una porción concentrada de hidratos de carbono. La situación hipoglucémica incide rápidamente sobre tu rendimiento. Si remas más lento o estás más torpe puede ser debido a una bajada de azúcar. En este caso, se recomienda salir del agua.

La duración ideal de cada sesión libre debe ser de una hora y media como máximo para poder hidratarse y comer algo.





Deportes en la nieve



Tiempo: desde una hora a toda una jornada.

Intensidad: alta.

Ejemplos: esquí, snowboard.

Israel: snowboarder profesional y presentador de radio y de televisión.

Deporte que practicas: snowboard.

Horas de entrenamiento semanal: 18 horas fuera de temporada y 42 horas en temporada de nieve.

Tratamiento de insulina actual: análogo rápido en el desayuno, la comida y la cena, y análogo lento en la cena.

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Me he dedicado profesionalmente al snowboard y he corrido durante nueve años en la Copa del Mundo. Mis jornadas de entrenamiento suelen ser de cuatro horas en las pistas (técnicas/específicas) por las mañanas y de dos horas en el gimnasio (físicas) por las tardes.

Durante la competición el trabajo es menor, pero más estresante e intenso. Calentamos unas bajadas, reconocemos el trazado, hacemos de tres a cinco bajadas de reconocimiento al 80% y empezamos las bajadas de clasificación (cuatro) al 100% y la final. De nueve de la mañana a cinco de la tarde. ¡Agotador!

En una semana normal hay tres días de competición, un día de descanso activo o de viaje y tres días de entrenamiento. Es un deporte que requiere mucha fuerza explosiva y cada una de las bajadas, tanto en competición como en entrenamiento, suele tener entre un minuto y medio y dos minutos y medio de pura fuerza y explosión. Solemos descansar entre mangas durante las subidas en telesilla o cabina.



¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? Siempre intento mantener más o menos los mismos hábitos alimentarios para seguir una rutina durante mi día a día, los entrenamientos y la competición. Sólo los cambio en pretemporada dependiendo del tipo de objetivo.

El desayuno lo hago muy completo: zumo, tostadas, pavo, queso, yogur, cereales con leche y miel. Lo intento hacer como mínimo dos horas antes de subir a pistas para no tener sustos. La comida suele tener un alto aporte en hidratos de carbono, con ensaladas de primero, pasta con algo de carne o pescado de segundo, y postre. La cena también es a base de hidratos de carbono: sopas de primero, ensalada, pasta, pescado y postre.

Lo más importante es una hidratación constante, con electrolitos o incluso zumos. También utilizamos frutas como plátanos, frutos secos y algunas barritas energéticas.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? Siempre intento mantener una rutina/disciplina; la competición y los entrenamientos se basan en la constancia para conseguir los mejores resultados. Es decir: conocerte lo mejor que puedas a ti mismo. Normalmente tiendo a mantener la insulina lenta, pero disminuyo un 50% la insulina rápida de antes de la competición. Así evito tener sustos durante el campeonato. También suelo reducir un poco la insulina rápida de después del ejercicio.

Siempre hay factores que pueden hacer que se desequilibre tu estado, pero se suelen tener “controlados”. No obstante, otros factores (como el desgaste energético por el frío, la altura, el estrés, la deshidratación...) pueden jugarnos malas pasadas y siempre hay que llevar encima azúcares líquidos (rápidos) y una barrita energética con más cuerpo. Hay que mantenerse hidratado (electrolitos) constantemente en alta montaña ya que hay un des-

gaste enorme. En alta montaña las sensaciones que tenemos están distorsionadas debido a la altura, por lo que podemos pasar de estar bien a tener un bajón enorme, ya no sólo por el desgaste físico sino también por la adrenalina constante y la agresividad de la competición.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Es fundamental controlarte constantemente, para no dejar demasiado margen de error. Conocer tu cuerpo lo mejor posible en las circunstancias en que te puedas encontrar y conocer tu propio desgaste físico. Por último, llevar siempre encima algún suplemento energético.



Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



Deportes de equipo



Tiempo: entre 60 y 90 minutos.

Intensidad: alta o muy alta.

Ejemplos: fútbol, baloncesto, balonmano, waterpolo, etc.; también se podrían incluir los deportes de raqueta.

Edurne: estudiante.

Deporte que practicas: baloncesto.

Horas de entrenamiento: ocho horas a la semana.

Tratamiento de insulina actual: insulina rápida antes de las comidas e insulina lenta antes de ir a dormir.

Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc. Jugamos cuatro periodos de diez minutos, con mucha intensidad pero con muchos descansos (tiempo muerto, tiros libres, etc.).

¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?

Los partidos suelen ser los sábados o los domingos por la mañana, por lo que acostumbro a desayunar unas dos o tres horas antes. El desayuno es similar al de cada día. Luego, antes de empezar el calentamiento me tomo cuatro o cinco galletas y voy bebiendo una botella de medio litro de bebida isotónica. Me hago un control de glucemia en el descanso que hay entre cada periodo. Si estoy a menos de 150, sigo tomando más bebida isotónica.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? En el desayuno suelo reducir una o dos unidades de insulina rápida, según como me levante de glucemia, y en la comida de mediodía no quito insulina, ya que aprovecho para comer un poco más, un trozo de tarta o un helado extra.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? A veces me pasa que nada más comenzar el partido estoy en hiperglucemia, por encima de 250-300. Esto me pasa en algunos partidos muy importantes. En estos casos, no me preocupo y sigo el partido tranquilamente, y poco a poco la glucemia vuelve a su valor normal.



Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



Deportes de fuerza muscular / alta intensidad



Tiempo: 30-60 minutos.

Intensidad: muy alta.

Ejemplos: musculación, culturismo, halterofilia, crossfit, HIIT.

Pedro: estudiante.

Deporte que practicas: gimnasio (trabajo con pesas).

Horas de entrenamiento: cuatro horas a la semana.

Tratamiento de insulina actual: insulina lenta por la mañana y por la noche, y rápida en las comidas.

Describe tu deporte. Duración, intensidad, etc. Voy al gimnasio tres o cuatro días a la semana. Hago ejercicios con pesas o máquinas unos 50-60 minutos cada sesión. Me reparto los ejercicios y cada día trabajo uno o dos grupos musculares. Por ejemplo, un día hago pecho y bíceps y otro, hombros y tríceps.

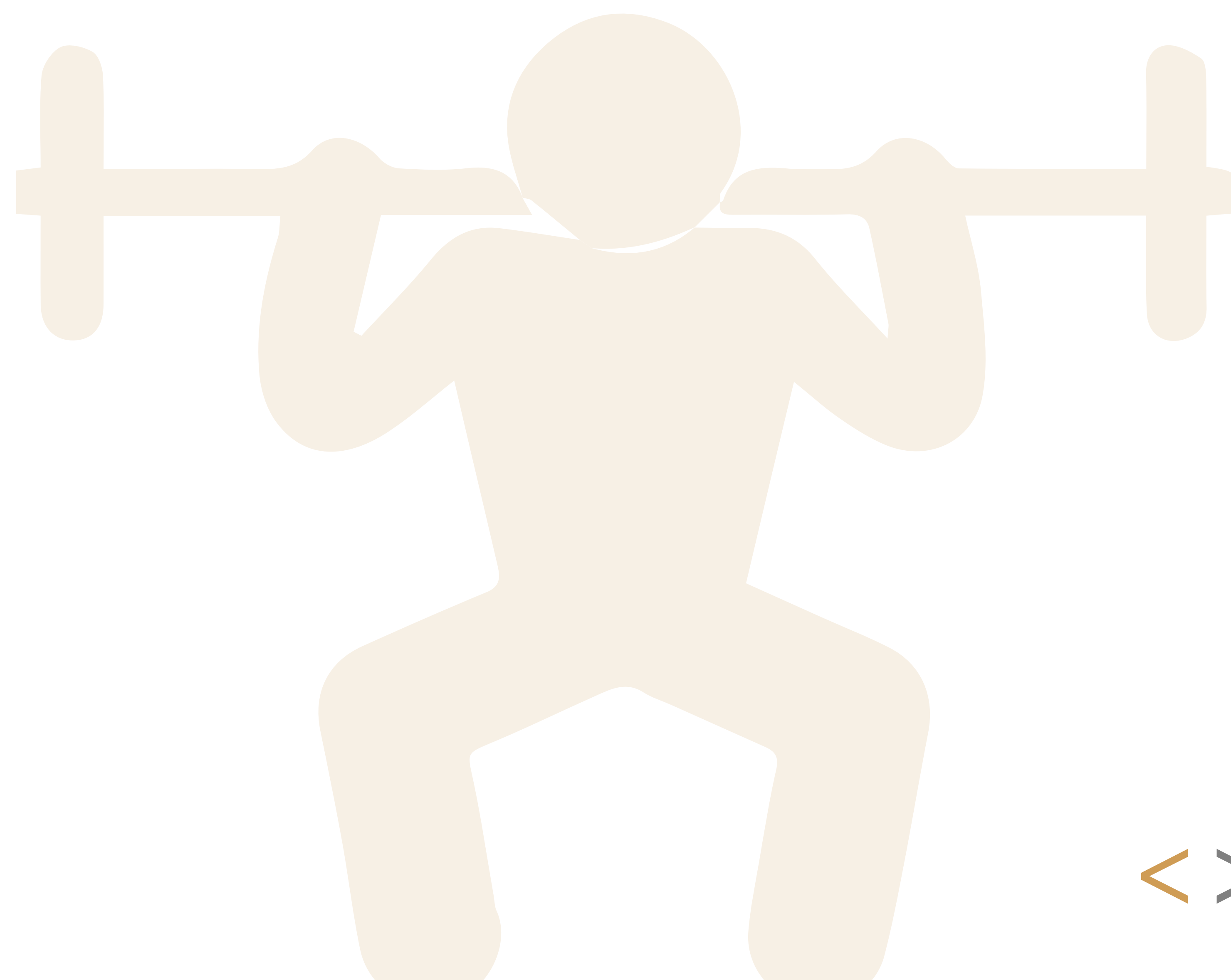
¿Qué sueles comer o beber antes un entrenamiento? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?

Antes de ir al gimnasio me tomo un batido con proteínas y si la glucemia está por debajo de 100 mg/dl, añado un vaso de zumo o de bebida energética. No tomo nada más. En el gimnasio me dicen que hay suplementos que me ayudarán a mejorar mucho, pero antes de tomar nada siempre lo consulto con mi médico.



¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? No suelo modificar las dosis de insulina, no me es necesario. Solamente me pasa los días que hago entrenamiento de piernas; entonces sí que debo tomar un vaso de zumo extra antes de empezar y luego en la cena disminuyo 1-2 unidades la insulina rápida.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? Cuando hago el entrenamiento no me suele bajar mucho la glucemia, pero sí es cierto que el efecto se nota más durante las horas posteriores al entrenamiento. Un consejo sería que, aunque la glucemia no baje durante el entrenamiento, debes estar atento durante las horas posteriores, ya que los músculos están muy activados por la actividad intensa.





Deportes de competición



Tiempo: indeterminado.

Intensidad: alta o muy alta.

Ejemplos: cualquier deporte de competición.

Sergio: estudiante.

Deporte que practicas: fútbol.

Horas de entrenamiento: cuatro o cinco horas a la semana.

Tratamiento de insulina actual: Insulina lenta por la mañana y rápida con las comidas.

Describe tu deporte. Duración, intensidad, etc. Soy jugador de fútbol de alto nivel. Suelo tener tres o cuatro entrenamientos semanales de unos 60-90 minutos, con intensidades diferentes. Por ejemplo, el día después de un partido, solemos realizar un entrenamiento suave, de recuperación. En cambio, otros días, los entrenamientos tienen una mayor intensidad. Por otro lado, los fines de semana, y muchas veces entre semana, tenemos un partido de alto nivel.

¿Qué sueles comer o beber antes un entrenamiento? ¿Cuánto tiempo antes? ¿Y durante la competición tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional? En los entrenamientos es sencillo: evito la hipoglucemia con un poco de bebida isotónica o un poco de fruta antes de empezar, según sea el nivel de glucosa que me indica el sensor. En cambio, en los partidos es mucho más complicado. El estrés del partido me produce un aumento espectacular de glucosa en sangre. Puedo empezar el partido en 130-150 mg/dl y acabar por encima de 250 mg/dl. Intento controlarlo haciendo lo contrario que hago en los entrenamientos, es decir, intento llegar al partido por debajo de 150 mg/dl, y no suelo tomar ningún alimento antes de empezar. Además, en los entrenamientos siempre desayuno dos o tres horas antes de empezar; en cambio, en los partidos hago un suplemento (con hidratos de carbono e insulina rápida en una dosis baja) unos 90 minutos antes del parti-

do para conseguir tener insulina activa. Así, la subida de glucosa por el estrés es un poco menor.

¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio? ¿Modificas la insulina también después del ejercicio? No suelo modificar las dosis de insulina, sino que, como he explicado antes, intento realizar los entrenamientos sin insulina activa para evitar la hipoglucemia y los partidos con insulina activa para evitar la hiperglucemia.

Después del ejercicio no suelo modificar la insulina, pero sí aumento la cantidad de hidratos de carbono para favorecer la recuperación.

¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial? En los entrenamientos soy exigente con los valores de glucemia, aunque eso me suponga que alguna vez tenga que tomar hidratos de carbono para evitar la hipoglucemia en medio del entrenamiento. En cambio, en los partidos no me puedo permitir tener una hipoglucemia, ya que sería horrible para mí y para mis compañeros. Tampoco puedo mantenerme en hiperglucemia todo el partido, porque me noto más cansado y rindo menos. Por eso intento mantenerme entre 150 y 200 mg/dl durante todo el partido. No me obsesiono por mantener un control perfecto, sino que procuro tener unos valores que me permitan centrarme en el partido y jugar con tranquilidad.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



NO DEBES OLVIDAR...

A continuación, te mostramos algunas recomendaciones generales que no debes olvidar cuando planees hacer ejercicio o deporte:

- ✓ **Lleva encima una cierta cantidad de glucosa o de hidratos de carbono.** Recuerda que debes ser autosuficiente, especialmente cuando realices ejercicio en montaña o en solitario.
- ✓ Si te gusta practicar ejercicio en solitario, **recuerda informar a algún familiar sobre la zona que tienes pensado recorrer.** Además, puedes llevar alguna pulsera o una tarjeta donde se identifique claramente que tienes diabetes y qué se debe hacer en el caso de sufrir una hipoglucemia grave.
- ✓ **No olvides hidratarte adecuadamente,** especialmente si tu glucemia es elevada. Recuerda que en situación de hiperglucemia, parte del exceso de glucosa se elimina por la orina.
- ✓ **Se necesita probar para valorar la cantidad de hidratos de carbono a ingerir o la reducción de insulina más adecuada para cada tipo de ejercicio.** Para ello, es útil llevar un diario donde anotes el ejercicio que has hecho (tipo, intensidad, duración y horario), las dosis de insulina utilizadas y el resultado de tus controles de glucemia.
- ✓ **La mayoría de deportistas con diabetes tipo 1 tienen cierta resistencia a disminuir las dosis de insulina y prefieren tomar más hidratos de carbono para prevenir la hipoglucemia.** Esto puede no ser suficiente para ejercicios de media y larga duración, como salidas en bicicleta o carreras a pie de más de una hora de duración.
- ✓ Por último, **disfruta del placer de hacer ejercicio, de la superación que significa cada entrenamiento o cada competición.** Ello también te debe ayudar a mejorar poco a poco en el control de tu diabetes.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

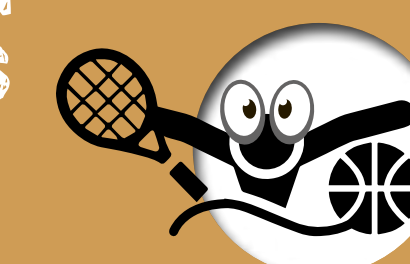
¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios



Bibliografía



- Tikkanen-Dolenc H, Wadén J, Forsblom C, Harjutsalo V, Thorn LM, Saraheimo M et al; FinnDiane Study Group. Physical Activity Reduces Risk of Premature Mortality in Patients With Type 1 Diabetes With and Without Kidney Disease. Diabetes Care. 2017 Dec;40(12):1727-1732.
- Tikkanen-Dolenc H, Wadén J, Forsblom C, Harjutsalo V, Thorn LM, Saraheimo M et al; FinnDiane Study Group. Frequent physical activity is associated with reduced risk of severe diabetic retinopathy in type 1 diabetes. Acta Diabetol. 2020 May;57(5):527-534.
- Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN et al. Exercise management in type 1 diabetes : a consensus statement. Lancet Diabetes Endocrinol. 2017 May;5(5):377-390.
- Absil H, Baudet L, Robert A, Lysy PA. Benefits of physical activity in children and adolescents with type 1 diabetes: A systematic review. Diabetes Res Clin Pract. 2019 Oct;156:107810.
- Kennedy A, Nirantharakumar K, Chimen M, Pang TT, Hemming K, Andrews RC et al. Does exercise improve glycaemic control in type 1 diabetes? A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 8(3):e58861.
- Wu N, Bredin SSD, Guan Y, Dickinson K, Kim DD, Chua Z et al. Cardiovascular Health Benefits of Exercise Training in Persons Living with Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med. 2019 Feb 17;8(2):253.
- Laffel IM, Limbert C, Phelan H, Virmani A, Wood J, Hofer SE. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Sick day management in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes. 2018 Oct; 19 Suppl 27: 193-204.
- Adolfsson P, Riddell MC, Taplin CE, Davis EA, Fournier PA, Annan F et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes 2018 Oct; 19 Suppl 27: 205-226.
- Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2016 Nov;39(11):2065-2079.

Introducción

Tengo diabetes.
¿Puedo seguir
haciendo
ejercicio físico?

¿Cómo se regula
la glucemia al
realizar ejercicio
físico?

La insulina

¿Qué debo
hacer antes
del ejercicio?

La alimentación

La hipoglucemia
después del
ejercicio

¿Puedo tomar
algún suplemento
para mejorar el
rendimiento?

Ejemplo de
adaptación a
diferentes tipos
de ejercicios

Bibliografía





SANOFI 