



# Diabetes tipo 1 y deporte

Para niños,  
adolescentes  
y adultos jóvenes

# Diabetes tipo 1 y deporte

Para niños,  
adolescentes  
y adultos jóvenes



**Serafín Murillo**

Investigador en la Unidad de Diabetes y Ejercicio  
CIBERDEM, Hospital Clínic de Barcelona  
Nutricionista en la Fundació Rossend Carrasco i Formiguera.  
Barcelona

© 2015 EdikaMed, S.L.  
Josep Tarradellas, 52 - 08029 Barcelona  
[www.edikamed.com](http://www.edikamed.com)

ISBN: 978-84-7877-

Impreso por:

Depósito legal:

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 sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a EdikaMed S.L., o a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra.



# Índice

Introducción .....	V
Tengo diabetes: ¿puedo seguir haciendo ejercicio físico?.....	1
¿Cómo se regula la glucemia al hacer ejercicio físico?.....	2
La insulina .....	11
¿Qué debo hacer antes del ejercicio?.....	17
La alimentación.....	18
La hipoglucemia después del ejercicio .....	12
Ejemplo de adaptación a diferentes tipos de ejercicios.....	23
No olvidar.....	34





## Introducción

Desde el momento en que aparece la diabetes, una de las actividades más difíciles de adaptar es la práctica de ejercicio físico o deporte. Desafortunadamente, algunos niños o adolescentes se ven incluso obligados a abandonar su deporte favorito porque se sienten incapaces de controlar su diabetes los días en los que hacen ejercicio. Por ejemplo, suele ocurrir que la práctica de ejercicio en personas con diabetes incrementa la frecuencia de hipoglucemias. Posiblemente esto ocurre por no aplicar las medidas oportunas, como modificar las dosis de insulina o aumentar la ingesta de hidratos de carbono. Seguramente poner en práctica estrategias reduciría la frecuencia y la 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 cómo cada ejercicio, según su intensidad o su duración, puede provocar efectos distintos en la glucemia.

En esta guía se pretende aportar toda esta información, tan necesaria tanto para las personas con diabetes como para sus familiares. El objetivo debe ser ayudar a saber más sobre el ejercicio y a conseguir poder practicarlo con tranquilidad, disfrutando, a la vez, de un buen control de la diabetes.

En esta segunda edición de la guía se han desarrollado de forma algo más extensa algunos contenidos, especialmente aquellos que explican cómo reacciona el organismo cuando se hace ejercicio o cómo programar la bomba de insulina para la práctica de ejercicio o deporte, entre otros muchos apartados.

El objetivo final de esta guía sigue siendo el mismo: animar a aquellas personas que encuentran dificultades en el control de la diabetes cuando hacen ejercicio, aportando información clara y sencilla que ayude a entender lo que sucede cuando practican su ejercicio o deporte favorito.





## TENGO DIABETES: ¿PUEDO SEGUIR HACIENDO EJERCICIO FÍSICO?

El ejercicio físico es una actividad recomendable para todo el mundo, pues hoy día sabemos que las personas sedentarias tienen peor salud y peor calidad de vida que las que practican habitualmente algún tipo de ejercicio físico o deporte; esto también es aplicable para las personas con diabetes.

Por tanto, si ya eras deportista antes del inicio de la diabetes, se debería conseguir que sigas realizando tu ejercicio o deporte preferido con la mayor normalidad posible. En cambio, si eras sedentario antes de que apareciera la diabetes, deberías animarte a empezar a hacer algún tipo de actividad. En este caso, el inicio deberá ser gradual, de forma progresiva, para así ir adaptando con más facilidad los otros tratamientos de la diabetes.

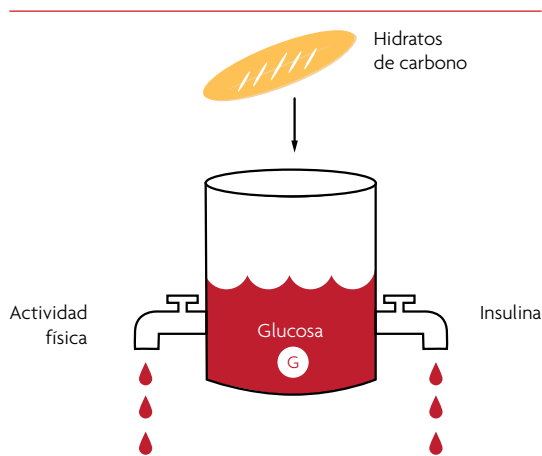
Al comenzar a hacer ejercicio de forma regular notarás rápidamente que tienes menores necesidades de insulina. No hay duda: las

personas con diabetes que realizan deporte habitualmente suelen precisar menos insulina que los que permanecen sedentarios.

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

*No siempre. Los estudios realizados no nos dan una respuesta clara. La práctica de ejercicio regular reduce las necesidades de insulina, pero esto no siempre se asocia con la mejora del control de la glucemia. Debes tener en cuenta que el valor o resultado final de glucosa en sangre depende de otros muchos factores, entre ellos, del equilibrio entre la ingesta de hidratos de carbono, la actividad física y las dosis de insulina utilizadas.*

*Además, todos estos elementos se deben ajustar según sean los valores obtenidos en los controles de glucemia capilar.*



En la regulación de la glucemia, los hidratos de carbono, la insulina y el ejercicio físico son los protagonistas principales. Mientras que los hidratos de carbono incrementan la glucemia, en condiciones normales la insulina y el ejercicio físico la reducen.







## ¿CÓMO SE REGULALA GLUCEMIA AL HACER EJERCICIO FÍSICO?

Para entenderlo mejor, explicamos cómo se mantiene la glucemia estable en la persona que no tiene diabetes.

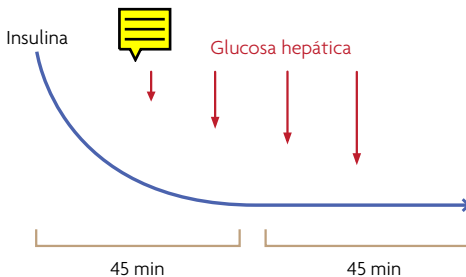
### DEPORTISTA SIN DIABETES

Al hacer ejercicio, la actividad muscular necesita utilizar gran cantidad de glucosa como combustible. Dentro de las células musculares existe una pequeña reserva de glucosa (glucógeno muscular), pero se gasta al cabo de solamente unos cuantos minutos de actividad. Para seguir con el ejercicio, se debe recurrir a 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. Pues bien, 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 en las células musculares; de este modo, el ejercicio consume una gran cantidad de la glucosa de la sangre, ha-

ciendo bajar de forma rápida los niveles de glucemia —lo que incluso podría llegar a producir hipoglucemia—.

En el deportista sin diabetes, esta hipoglucemia raramente ocurre. Al comenzar a hacer ejercicio, el organismo reacciona disminuyendo la producción de insulina. Hay que 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.

Pero además, ocurre otro fenómeno muy interesante. El movimiento de los músculos al hacer cualquier ejercicio activa al hígado para que empiece a producir y enviar glucosa a la sangre. 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, es una reserva natural de glucosa (glucógeno hepático), que utiliza cuando se necesita para abastecer a los músculos durante el ejercicio.



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 alto 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 la 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 gastan glucosa, pero por el otro, el hígado produce glucosa que pasa a la sangre y de la sangre 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, reduciendo las dosis de insulina que actuarán en el momento en que se realiza el ejercicio. Pero atención, porque si se hace:

### ¿TE HA PASADO ALGUNA VEZ?

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

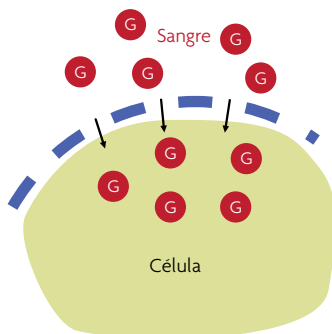
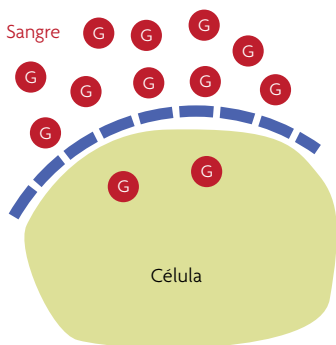
El ejercicio físico no sustituye en ningún caso a la insulina. Para evitar la hipoglucemia durante el ejercicio deberás reducir la dosis de insulina, pero nunca eliminarla completamente.

Si la cantidad de cetonas en sangre es muy elevada, es posible que notes algunos síntomas, como falta de apetito con náuseas y/o vómitos, dolor abdominal y falta de



#### 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).



#### Ejercicio con déficit de insulina en sangre

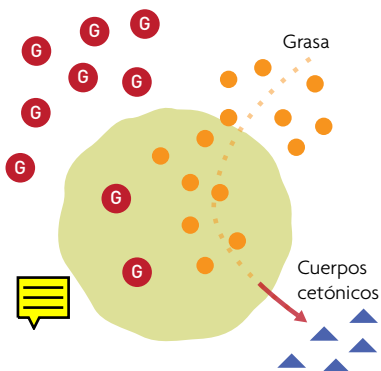
- Se ha reducido demasiado la insulina.
- El organismo siempre necesita una dosis mínima de insulina, incluso cuando se hace ejercicio. Si no la hay, la glucosa tiene más dificultad para entrar en las células.
- Además, cuanto mayor sea la reducción de insulina más se activa la liberación de glucosa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

*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 exceso de insulina aumenta la producción de glucosa (mayor tendencia a la hipoglucemia).

fuerza; a veces, el aliento tiene un olor ligeramente afrutado. Ante una glucemia elevada (por encima de 300 mg/dl), y/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, se debe retrasar el ejercicio hasta que se normalicen. Esto se consigue aplicando insulina rápida y tomando hidratos de carbono para ayudar a que la glucosa entre al interior de la célula. Debes consultar a tu equipo médico sobre cómo realizar esta pauta, denominada «dieta de cetosis».

### ATENCIÓN

Aunque estés haciendo ejercicio, la falta de insulina impide que la glucosa entre en una cantidad suficiente en las células para poder obtener energía. Las células, al no conseguir la energía de la glucosa deben utilizar más grasas de lo que es habitual. En este proceso, las células del hígado forman una gran cantidad de unas sustancias, denominadas «cuerpos cetónicos» o «cetonas», que acidifican la sangre y pueden ocasionar un grave problema de salud (cetoacidosis).



Verificar los niveles de cetonas en sangre es fácil: existen algunos glucómetros preparados para ello mediante tiras reactivas especiales. Si no tienes este tipo de aparato, puedes utilizar tiras que miden las cetonas en orina. La medición en este caso no tiene tanta precisión, pero te dará una información de gran utilidad.

### Niveles de cetonas en sangre:

- Menos de 0,1 mmol/l: normal.
- Entre 0,5 y 0,9 mmol/l: ligeramente elevado.
- Entre 1,0 y 2,9 mmol/l: riesgo de cetoacidosis.
- Más de 3,0 mmol/l: acudir a un servicio médico.

### CETONAS ELEVADAS POR 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. Éste es un proceso normal, pero en el que como resultado también se produce más cantidad de cetonas. Al analizar los niveles de cetonas hallados en atletas sin diabetes después de una prueba de larga distancia como una maratón, también encontramos cetonas por encima de la normalidad.

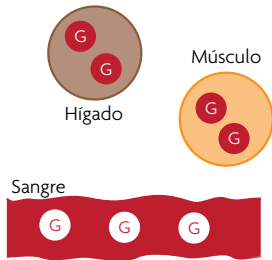
No obstante, cuando las cetonas se elevan por causa del ejercicio, podrás comprobar cómo, una vez finalizada la actividad, los valores vuelven a la normalidad en poco tiempo. Esto no ocurre cuando la causa es la falta de insulina.

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

Normalmente, estos episodios de hiperglucemia suelen denominarse hiperglucemia simple, ya que están causados por un exceso en la ingesta de hidratos de carbono y no por un gran déficit u omisión de la insulina administrada. 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 cetonas, por lo que se podría realizar el ejercicio con normalidad.

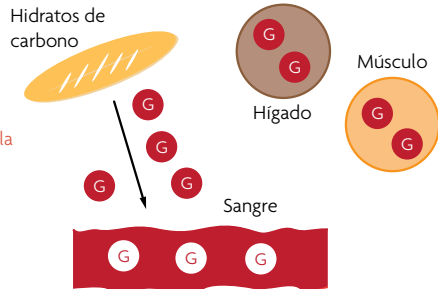
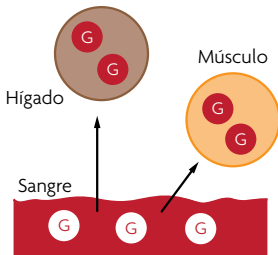
**Y, ¿SABES QUÉ PASA CON LA GLUCEMIA DESPUÉS DEL EJERCICIO?**

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 algunas horas, después de la actividad. Se podría decir que el ejercicio ha activado a las células para captar glucosa de la sangre, efecto que suele durar unas cuantas horas, aunque la actividad ya se haya concluido (depende del tipo de ejercicio realizado).



Una vez acabado el ejercicio físico, la situación es la siguiente: en la sangre suele haber una menor cantidad de glucosa (aunque depende de si has ido comiendo hidratos de carbono durante el ejercicio) y las reservas de glucosa en forma de glucógeno muscular y hepático se han vaciado debido a la actividad.

En la comida siguiente, los hidratos de carbono son transformados en glucosa, la cual pasa directamente a la sangre incrementando los valores de glucemia.



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 después del ejercicio.



Pero esto no es todo. Además, también sabemos que durante un ejercicio prolongado se gasta parte de la glucosa almacenada en los músculos, en forma de glucógeno muscular (unos 300-400 g en el adulto o hasta 3g por cada kg de peso corporal), y en el hígado, en forma de glucógeno hepático (unos 100 g en el adulto o hasta 1g por cada kg de peso corporal). Por ejemplo, un niño de 30kg de peso corporal podrá almacenar unos 90g de glucosa en los músculos y unos 30g de glucosa en el hígado.

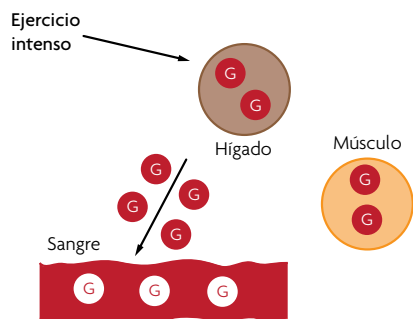
Este glucógeno gastado por la actividad se debe reponer en las horas siguientes al ejercicio. Por lo tanto, parte de los hidratos de carbono que tomes en las horas después del ejercicio no se quedarán en la sangre, sino que viajarán hasta los músculos y el hígado para reponer las reservas gastadas previamente, por lo que puede producirse una hipoglucemia. Para evitar esta hipoglucemia post-ejercicio deberías incrementar el consumo de hidratos de carbono en las horas posteriores a la actividad o bien reducir la insulina que actúa durante esas horas.

### ¿PUEDE EL EJERCICIO INCREMENTAR LA GLUCEMIA?

Puede ocurrir, aunque no es el efecto más habitual. 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 una carrera de 200 metros lisos. También sucede en los ejercicios en los que se trabaja la fuerza muscular, como halterofilia, entrenamiento con pesas o algunos ejercicios de gimnasia.

En estos casos, el propio ejercicio activa la formación de una serie de hormonas,

denominadas «contrarreguladoras» (catecolaminas, glucagón y cortisol, principalmente), que actúan sobre el hígado haciendo que éste libere la glucosa que tiene contenida en su interior e iniciando la producción de más glucosa. Recuerda que la glucosa contenida en los músculos (glucógeno muscular) solamente puede ser utilizada por las mismas células musculares, pues no tiene capacidad para pasar a la sangre e incrementar la glucemia.



A menudo puedes encontrar que la glucemia ha subido de forma importante después de hacer ejercicio, especialmente si has estado muy nervioso antes de un partido o una competición importante. El mecanismo es muy similar a lo que se ha explicado anteriormente, pues el estrés, físico o psicológico, activa esas hormonas contrarreguladoras que hacen incrementar la glucemia por la estimulación de la producción de glucosa en el hígado.



## ATENCIÓN

Cuando acabes un ejercicio con hiperglucemia, recuerda que posiblemente las reservas de glucosa en el hígado y en los músculos puedan estar un poco bajas; a veces, solamente esperando un poco de tiempo, verás cómo la glucemia vuelve a la normalidad. Si la glucemia es muy elevada y decides poner un poco de insulina rápida para corregirla, recuerda que en las 2-4 horas después del ejercicio tendrás una mayor sensibilidad a la insulina; posiblemente, cada unidad de insulina que apliques tendrá el doble de efecto de lo habitual. Por ejemplo, si para corregir una valor de 250 mg/dl normalmente necesitas 4 unidades de insulina rápida, después del ejercicio es posible que con 2 unidades sea suficiente.

## ¿QUÉ DEBEMOS SABER SOBRE EL EJERCICIO QUE SE VA A REALIZAR?

Para conocer cuál puede ser el efecto de un determinado ejercicio sobre los valores de glucemia deben tenerse en cuenta los siguientes factores:



A continuación explicamos cómo pueden afectar estos elementos a tus niveles de glucemia. Esta información te será de utilidad para aplicar cambios en tus tratamientos, tanto en la alimentación como en las dosis de insulina.

## 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. Para entenderlo mejor, podríamos hablar de dos grandes grupos de ejercicios:

- **Ejercicios de resistencia cardiovascular**, como caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, remar o ejercicios tipo clases de *spinning* o aeróbic. Son los que dan lugar a un mayor consumo de glucosa y, por tanto, de los que se puede esperar que se produzca una mayor disminución de la glucemia. Este efecto ocurre tanto durante el ejercicio como hasta en las 12-24 horas posteriores.
- **Ejercicio de fuerza muscular**, como levantar pesas o ejercicios utilizando el propio cuerpo como peso (trabajo con pesas, hacer abdominales, flexiones, etc.). También están en este grupo deportes como el judo, la lucha o la gimnasia deportiva, pues 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 puede dar lugar a incrementos de la glucemia después de la actividad, normalmente de unos 25-50 mg/dl.

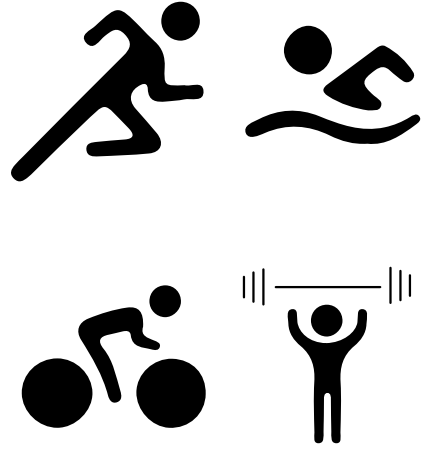


## ATENCIÓN

Un determinado ejercicio o deporte podría incluir a la vez ambos tipos de ejercicios. Por ejemplo, durante un partido de fútbol, un jugador puede realizar:

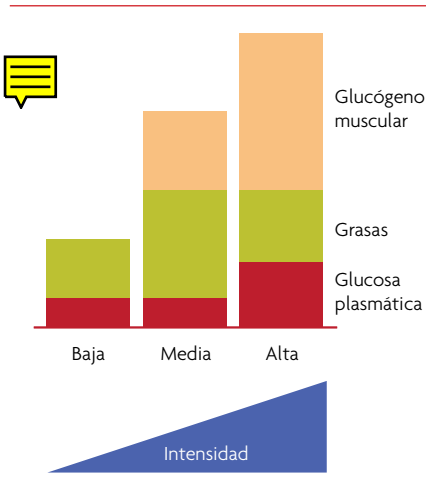
- Ejercicio de resistencia cardiovascular corriendo de forma continuada mientras su equipo ataca por la otra banda del campo.
- Ejercicio de fuerza muscular, luchando por la posición en el saque de un córner.

Por tanto, no se trata de clasificar cada deporte en un tipo u otro de ejercicio, sino de analizar qué tipo de ejercicio es el que predomina sobre el resto.



## INTENSIDAD

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



Como puedes ver en la figura, cuando haces ejercicio a intensidad baja se consume básicamente grasa y una pequeña cantidad de la glucosa de la sangre (glucosa plasmática); por ello los ejercicios de baja intensidad, como cuando caminas o nadas a ritmo suave, no suelen disminuir demasiado la glucemia.

A medida que incrementas la intensidad de la actividad crece también la cantidad de glucosa consumida, tanto de la sangre como de la pequeña reserva que tiene cada célula muscular en forma de glucógeno.

Por otra parte, debes recordar que los ejercicios de muy alta intensidad pero de corta duración (como carreras de velocidad) provocan una alta estimulación de las hormonas contrarreguladoras, las cuales dan lugar a un aumento de la producción hepática de glucosa. Por 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 en los músculos.

### **¿Ejercicio aeróbico o ejercicio anaeróbico?**

*A veces utilizamos los términos «aeróbico» o «anaeróbico» cuando nos referimos a un determinado deporte. Un ejercicio aeróbico es aquel que se realiza a una intensidad que permite tener suficiente oxígeno disponible y anaeróbico cuando no se dispone de oxígeno suficiente para realizarlo. Por tanto, un mismo tipo de ejercicio puede ser aeróbico o anaeróbico dependiendo de la intensidad a la que se realiza. Por ejemplo, si corres a ritmo lento (trotar) seguramente para ti será un ejercicio aeróbico, mientras que si después haces un sprint de 100 metros, entonces será anaeróbico. También son ejercicios anaeróbicos los que trabajan la fuerza muscular, como levantamiento de pesas o ejercicios de musculación en el gimnasio.*

*Los ejercicios anaeróbicos pueden incrementar la glucemia por el estrés físico que suponen al organismo.*

### **DURACIÓN**

A medida que aumenta la duración del ejercicio, se incrementa también la cantidad total de glucosa consumida. Pero, 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. Por esto, 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 esta glucosa almacenada en el hígado será la que te ayude a solucionar las posibles hipoglucemias, liberando esta glucosa a la sangre.

Algunas investigaciones nos indican que estas reservas del hígado no se pueden reponer totalmente de un día para otro, por lo que, si se realiza ejercicio en días seguidos, la reserva de glucógeno hepático disminuirá progresivamente, con lo cual la frecuencia de hipoglucemias puede incrementarse día a día. Para compensarlo, además de cuidar tu alimentación, es probable que necesites disminuir las dosis de insulina (tanto la rápida como la retardada) de forma progresiva, según vayas acumulando días consecutivos de ejercicio.

### **ESTADO DE FORMA**

A medida que mejoras tu estado de forma física, el organismo se va adaptando al ejercicio, utilizando más cantidad de grasa y menos de glucosa para una misma actividad. Así, con el paso de las 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 normalmente. Por ejemplo, un adolescente que juega a tenis desde hace años solamente necesita reducir un 20% la insulina previa a un partido (y toma una pieza de fruta extra). Un día hace una pequeña salida en bicicleta de montaña y, realizando las mismas

adaptaciones del tratamiento, sufre una hipoglucemia al final del recorrido. A pesar de que hizo el ejercicio a la misma hora y tenía la misma duración que el tenis, el tipo de ejercicio era diferente. Además, sus músculos están adaptados al esfuerzo que requiere el tenis, pero no tanto a las necesidades que implica la bicicleta.





# LA INSULINA

Una vez que sabes un poco más sobre el ejercicio y sobre cómo afecta a 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:

- **Múltiples dosis de insulina.** La insulina se administra mediante plumas o jeringas en forma de insulina retardada o in-

termedia (1 o 2 veces diarias) e insulina de acción rápida antes de cada comida del día.

- **Bomba de insulina.** Este tipo de dispositivos administra una línea de insulina basal en forma de pequeñas dosis a lo largo de todo el día, y permite proporcionar mayores dosis de insulina de acción rápida antes de cada comida del día; la bomba de insulina solamente utiliza insulina de acción rápida.

## Análogos rápidos de insulina

Tiempo de inicio de la acción: 5-15 minutos

Pico de acción: 45-90 minutos

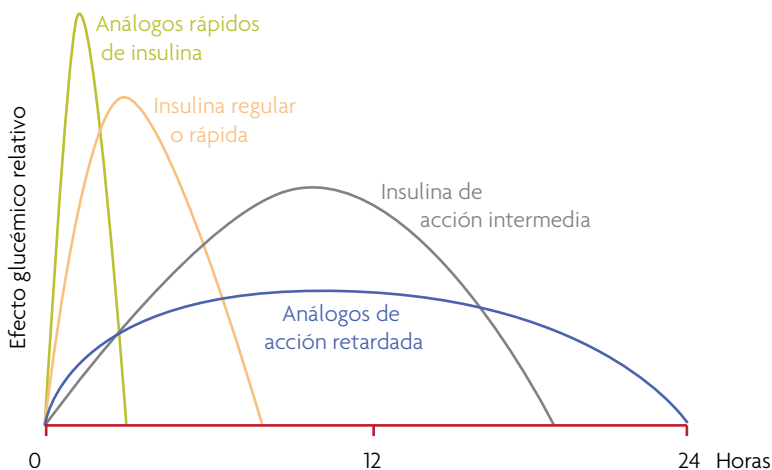
Duración máxima: 2-4 horas

## Insulina regular o rápida

Tiempo de inicio de la acción: 30 minutos

Pico de acción: 2-3 horas

Duración máxima: 3-6 horas



## Insulina de acción intermedia

Tiempo de inicio de la acción: 2-4 horas

Pico de acción: 6-10 horas

Duración máxima: 14-18 horas

## Análogos de acción retardada

Tiempo de inicio de la acción: 1-2 horas

Pico de acción: no tienen o es escaso

Duración máxima: 20-24 horas o 8-20 horas

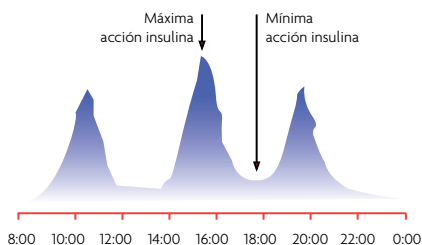


Para realizar cualquier tipo de ejercicio físico o deporte es de gran importancia conocer qué tipo de insulina está actuando en cada momento del día, para así prever el posible efecto que el ejercicio tendrá sobre la glucemia.

En relación con el ejercicio, debes tener especial cuidado con las insulinas rápidas (análogos e insulina regular), pues presentan un pico de acción más marcado que incrementa el riesgo de hipoglucemia en esos momentos.

Las insulinas de acción retardada no suelen tener este efecto tan señalado, si bien la intermedia puede causar hipoglucemias a las 6-10 horas después de la inyección. Estas insulinas retardadas también se reducirían en los ejercicios de larga duración.

Por lo tanto, si se realiza ejercicio en las horas de máxima acción de una insulina rápida, la tendencia a bajar la glucemia será mucho mayor que si se realiza en horas de poca acción.



En el gráfico se representan los niveles de insulina en sangre al seguir tratamiento con un análogo de acción retardada y 3 dosis de análogo rápido antes de las comidas. Este esquema sería similar si se sigue tratamiento mediante bomba de insulina. Se puede ver como las horas antes de las comidas son las que existe una menor acción de la insulina y, por tanto, un menor riesgo de hipoglucemia asociada al ejercicio.

### El tratamiento a seguir será diferente según la acción prevista de la insulina si el ejercicio se realiza durante:

- **Horas de máxima acción:** reducción de 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).

#### ATENCIÓN

Un determinado ejercicio o deporte podría incluir a la vez ambos tipos de ejercicios. Por ejemplo, durante un partido de fútbol, un jugador puede realizar:

- Ejercicio de resistencia cardiovascular corriendo de forma continuada mientras su equipo ataca por la otra banda del campo.
- Ejercicio de fuerza muscular, luchando por la posición en el saque de un córner.

Por tanto, no se trata de clasificar cada deporte en un tipo u otro de ejercicio, sino de analizar qué tipo de ejercicio es el que predomina sobre el resto.

### EJEMPLO, ENTRENAMIENTO DE FÚTBOL A LAS 18 HORAS O PARTIDO EL SÁBADO A LAS 16 HORAS

Juan tiene 12 años, con diabetes tipo 1 desde los 6; actualmente se trata con una inyección diaria de insulina del tipo análogo lento y 3 inyecciones de análogo rápido, 1

## REDUCCIÓN EN LAS DOSIS DE INSULINA, SEGÚN SEA LA DURACIÓN Y LA INTENSIDAD DEL EJERCICIO QUE SE REALICE

INTENSIDAD DEL EJERCICIO (según porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima)	CORTA DURACIÓN (menos de 20 min)	MEDIA DURACIÓN (20-60 min)	LARGA DURACIÓN (más de 60 minutos)
<i>Suave (&lt;60%)</i>	No modificar	No modificar	Insulina rápida 5-10% por cada hora de ejercicio Insulina retardada 5-10% por cada hora de ejercicio
<i>Moderada (60-75%)</i>		Insulina rápida 10-50% Insulina retardada 10-20%	Insulina rápida 5-10% por cada hora de ejercicio Insulina retardada 5-10% por cada hora de ejercicio
<i>Alta (&gt;75%)</i>		Insulina rápida 10-50% Insulina retardada 10-20%	Insulina rápida 5-20% por cada hora de ejercicio Insulina retardada 5-20% por cada hora de ejercicio

Estas recomendaciones son orientativas y deben adaptarse a las necesidades del deportista. La insulina rápida se modificará solamente cuando el ejercicio se realiza durante las 2-3 horas después de la administración de insulina rápida.

*antes de cada comida. Juega a 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 e 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 nivel de 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 4-5 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.*

### PROBLEMAS CON EL EJERCICIO DE LARGA DURACIÓN

Un caso aparte es la práctica de ejercicios de muy larga duración (especialmente si se realizan durante las primeras horas del día o por la mañana) en los deportistas que siguen tratamiento con una dosis nocturna de análogos de insulina retardada. Para estos ejercicios, las tablas recomiendan grandes reducciones de insulina retardada, del orden del 5-20% por cada hora de ejercicio. Si se siguen estos consejos, por ejemplo, reducir un 40% la noche antes de una maratón, casi seguro que la glucemia en ayunas será muy elevada, con una gran descompensación metabólica y deshidratación. Para estos casos se pueden probar dos alternativas, previa consulta con el equipo médico:

- Menor reducción del análogo lento de la noche anterior a cambio de una mayor

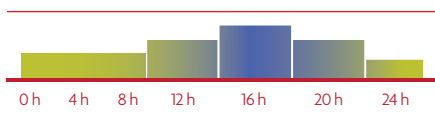


reducción del análogo rápido de la comida previa a la competición (desayuno); en este caso se deben incrementar más los hidratos de carbono durante y después del ejercicio.

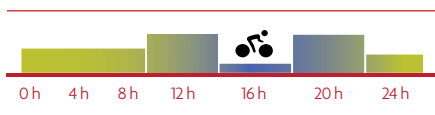
- Repartir la dosis de análogo lento en 2 inyecciones, una nocturna y otra diurna. Al disminuir la dosis se acorta también la duración del efecto de la insulina, por lo que será posible disminuir solamente la dosis diurna, que es la que afecta directamente en el momento en que se realiza el ejercicio, sin modificar la dosis nocturna.
- Modificar el horario de la insulina basal. Por ejemplo, si el ejercicio se realiza por la mañana, administrar esta insulina a mediodía. Esta opción obligaría a administrar esta insulina siempre a esa misma hora durante todos los días de la semana.

## TRATAMIENTO CON BOMBA DE INSULINA

En el caso de seguir tratamiento con bomba de insulina, existe una mayor facilidad para adaptar la dosis al ejercicio, ya que la bomba permite reducir la insulina previa al ejercicio, pero no solamente la de antes de las comidas, sino también la que actúa de forma basal.



Pauta basal con bomba de insulina

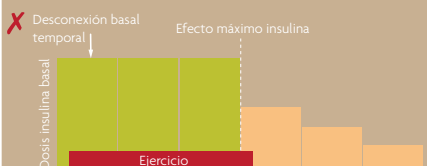


Pauta basal con bomba de insulina con ejercicio físico de 15 a 17 horas

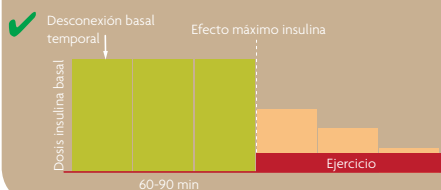
## Atención

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) ésta 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 efectiva hasta pasados más de 60 minutos, por lo que se 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 ELIJO?**

La bomba de insulina permite muchas alternativas para adaptarse al ejercicio. Cada persona y cada situación puede requerir un tratamiento diferente:

- **Basal temporal reducida:** esta es la forma más recomendable pues 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 duración de cada actividad (según se indica en la tabla de la página 13). Recordad que la basal temporal siempre se debe iniciar unos 60-90 minutos antes de empezar la actividad.
- **Desconexión:** algunos usuarios prefieren realizar el ejercicio sin ella (bomba desconectada), pues les resulta mucho más cómodo y así protegen el aparato de caídas, o choques y del agua en los deportes acuáticos. Además, desconectar la bomba reduce el riesgo de hipoglucemia, pues se corta de forma radical el suministro de insulina. Es por esta razón que solamente se aconsejará 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, el cual puede iniciar un incremento brusco de la producción hepática de glucosa e incluso de cetonas.

Para ejercicios de más de 2-3 horas de duración, una solución será 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 (según se indica en la tabla de la página 13) 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, pues en 5-10 minutos ya empiezan a incrementar los niveles de glucemia, mientras que las reducciones de insulina se deben programar con antelación de 60-90 minutos.

En todos los casos, aunque se utilice bomba de insulina, si el ejercicio se hace durante las 2-3 horas siguientes a las comidas también se deberá reducir la dosis de insulina (bolos) antes de la comida.

### **ZONAS DE INYECCIÓN DE INSULINA Y EJERCICIO**

Durante mucho tiempo se ha recomendado no inyectar la insulina en los músculos que vayan a tener mayor actividad por el ejercicio. Por ejemplo, se trataría de no in-



yectarla en el muslo si se va a jugar a fútbol o no hacerlo en los brazos si se va a jugar a tenis. La razón de este consejo es que la actividad muscular activa la absorción de la insulina, haciendo que ésta actúe más rápidamente e incremente el riesgo de hipoglucemias durante el ejercicio.

A pesar de ello, 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 abdominales es también considerable. Además, con el empleo 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 es de forma subcutánea, pues en el otro caso se aumenta el riesgo de hipoglucemia, especialmente si después se practica ejercicio físico. Debe tenerse precaución en niños o adolescentes muy delgados, pues la falta de una suficiente capa de grasa corporal puede hacer que la aguja llegue directamente al músculo.





## ¿QUÉ DEBO HACER ANTES DEL EJERCICIO?

Antes de iniciar el ejercicio es necesario conocer el valor de glucemia, pues ello determinará algunas acciones posteriores.

### Controles de glucemias previos al ejercicio

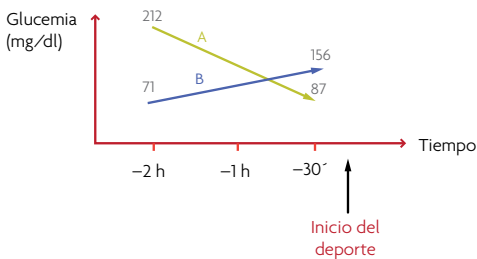
- **Inferior a 100 mg/dl:** tomar un suplemento de unos 5-15 g de hidratos de carbono y retrasar el ejercicio 10-15 minutos.
- **Entre 100 y 250 mg/dl:** iniciar el ejercicio con normalidad.
- **Superior a 250 mg/dl:** comprobar niveles de cetonas en sangre u orina. Si son positivos, retrasar el ejercicio hasta que estén normalizados.

Algunos deportes en los que no podrás tomar avituallamiento mientras se practican

requerirán empezar el ejercicio con niveles algo superiores, alrededor de 150-180 mg/dl. Es el caso de un partido de fútbol o una carrera de atletismo.

En competiciones importantes, puede ser buena idea hacer algún control de glucemia extra, observando la tendencia de la glucemia en las horas anteriores. Por ejemplo, hacer un control 2 horas antes y compararlo con el resultado de un nuevo control unos 20 minutos antes del partido. Si la tendencia es a la baja, se deberá incrementar la cantidad de hidratos de carbono consumida antes del partido.

Cada vez es más habitual el uso de sensores continuos de glucosa que aportan una mayor información de la respuesta al ejercicio, reduciendo la frecuencia de hipoglucemias durante y después de la actividad.



En el caso A, la tendencia glucémica es a la baja, por lo que será necesaria una dosis de hidratos de carbono mayor de lo previsto. 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.







## LA ALIMENTACIÓN

Suele ser habitual que, ante la práctica de ejercicios, especialmente de larga duración, no sea suficiente con reducir las dosis de insulina; se debe, además, contrarrestar el efecto del ejercicio con la ingesta de algunos hidratos de carbono extra. La cantidad dependerá de cada de-

portista y de las condiciones del ejercicio, especialmente de su tipo, su duración y su intensidad. 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
<i>Por cada hora de ejercicio</i>	10-20 g ○ 0,2-0,3 g HC por kg peso	30 g ○ 0,4 g HC por kg peso	50 g ○ 0,7 g HC por kg peso

Se trata de una recomendación general, pues también depende de otros factores como, por ejemplo, si se trata de un niño o de un adolescente deportista. Es necesario que valores la cantidad extra de hidratos de carbono que necesitas para cada tipo de ejercicio.

### ¿Y SI NO 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. Deberás pensar si estás o no estás en una zona de máximo efecto de insulina. Si el ejercicio se realiza 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 realizas el ejercicio en una zona de máximo efecto de 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 hace sólo 1 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, llegando hasta los 70g o 1-1-5g 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 moderado o bajo índice glucémico (incremento lento de la glucemia). No obstante, los hidratos de carbono de alto índice glucémico (incremento rápido de la glucemia) pueden ser interesantes en algunas situaciones:

- **Antes de un entrenamiento o competición**, si la glucemia es inferior a 100-130 mg/dl.
- **Durante el ejercicio**, ya que se necesita aportar glucosa con rapidez para que ésta pueda llegar a la sangre y a los músculos.
- **Después el ejercicio**, si los valores de glucemia se sitúan por debajo de los 100 mg/dl.

Estos hidratos de carbono deben tomarse de forma gradual, distribuidos a lo largo de un entrenamiento o competición. No es recomendable atiborrarse con grandes cantidades de hidratos de carbono, por ejemplo, antes de un partido de fútbol. 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 ser utilizados durante la práctica de ejercicio físico. Al elegir un alimento es importante tener muy clara la velocidad con la que incrementa la glucemia (si se trata de un alimento de bajo o alto índice glucémico) y, especialmente, la cantidad de hidratos de carbono que estás tomando, según sea la porción consumida.

## BEBIDAS ISOTÓNICAS

Contienen azúcares, en una proporción del 5 al 8% (entre 5 y 8 g por cada 100 ml de bebida), pues ésta 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, electrolitos 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)	Lata (330 ml)	Botella (500 ml)	Índice glucémico alto
12 g	20 g	33 g	

## 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. Además, los refrescos de cola pueden contener cafeína, sustancia que incrementaría la deshidratación durante el ejercicio.

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

## BEBIDAS ENERGÉTICAS

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 (250 ml) 30 g	Botella (500 ml) 60 g	Índice glucémico alto

## ZUMOS DE FRUTAS

Se debe distinguir entre los zumos de frutas naturales y los comerciales tipo néctar. Los naturales tienen un contenido en hidratos de carbono relativamente bajo (normalmente entre 4-6%), por lo que se pueden utilizar de forma similar a las bebidas isotónicas. En este grupo se pueden incluir los zumos comerciales que indiquen «sin azúcar añadido», pues solamente contienen el azúcar propio de la fruta (fructosa), sin añadir posteriormente ningún otro tipo de azúcar. En cambio, a los zumos de frutas comerciales se les ha añadido azúcar en su elaboración, por lo que su contenido total se sitúa en torno al 10% (similar a las bebidas refrescantes); en estos casos se recomienda consultar la etiqueta nutricional, pues cada marca y tipo de fruta puede tener un contenido de azúcares. Otra diferencia es que los zumos naturales elevan la glucemia de forma mucho más lenta que los néctares, pues, están compuestos básicamente por fructosa.

Contenido en hidratos de carbono			
ZUMO NATURAL	Vaso o brik (200 ml) 10 g	Botellín (330 ml) 15 g	Índice glucémico moderado-bajo
ZUMO COMERCIAL	Vaso o brik (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 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 para transportar y conservar, 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	Barrita proteica	Barrita de frutas	Índice glucémico medio
15-25 g	10-15 g	10-15 g	

### ¿PUEDO TOMAR ALGÚN SUPLEMENTO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO?

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, pues 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, debido a la sobrecarga renal que producen. Debes consultar con tu equipo médico antes de tomar cualquier tipo de suplemento.





## LA HIPOGLUCEMIA DESPUÉS DEL EJERCICIO

Una vez acabado el ejercicio, todavía es necesario hacer algunos cambios en los tratamientos. Muchas hipoglucemias se producen incluso varias horas después de haber finalizado la actividad; normalmente hay 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 LA HIPOGLUCEMIA DESPUÉS DEL EJERCICIO

- **Reducir las dosis de insulina en las horas posteriores a la actividad.** La disminución de insulina programada será de entre un 10 y un 30%, según haya sido la intensidad y la duración del ejercicio. También se reducirá la siguiente dosis de insulina retardada en ejercicios de larga duración. En el caso de usar bomba de insulina, bastará con programar una línea basal temporal reducida este 10-30% durante un periodo de entre 2 y 12 horas después del ejercicio.
- **Incrementar el consumo de hidratos de carbono.** Debe tomarse una dosis extra de hidratos de carbono cuando la glucemia después del ejercicio sea inferior a 100 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 preciso tomar un suplemento antes de ir a dormir, para evitar la hipoglucemia nocturna.
- **Aumentar el aporte de proteínas en las comidas posteriores a la actividad** ayuda a reducir las frecuencia de hipoglucemias sin aumentar las hiperglucemias.
- **Incrementar la frecuencia de autoanálisis de glucemia.** 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.





## EJEMPLO DE ADAPTACIÓN A DIFERENTES TIPOS DE EJERCICIOS

### 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 *body pump*

**Horas de entrenamiento semanal:** 4-5

**Año de inicio de la diabetes:** 2000

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

#### **Describe tu deporte.**

#### **Duración, intensidad, etc.**

La mayor parte del deporte se basa en la bicicleta de *spinning*, un deporte muy explosivo con diversas intensidades. La duración suele ser de 45 minutos, aunque hay veces que se alarga a 60. También practico *body pump* (1 hora semanal).

#### **¿Qué sueles comer o beber antes del ejercicio? ¿Cuánto tiempo antes?**

#### **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 (tipo zumos, bebida energética o agua con algo de azúcar).

Suelo tomarlo 10-15 minutos antes de empezar, por lo que, una vez en la bici, lo que

consuma es lo que he tomado. Algunas veces el deporte es más fuerte y me dan hipoglucemias, que corrijo con azúcar (que siempre llevo conmigo).

También puede ocurrir a la inversa, que cuando llegue a casa y me haga un control de glucemia 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 practicas el ejercicio? ¿La modificas también después?**

Recientemente modifiqué la hora de la administración de la insulina lenta, pasando de pinchármela por la noche a pinchármela al mediodía. Esto me cubre mejor la hora de deporte, que suele ser al final de la tarde. Antes, a veces había tenido alguna hiperglucemia por falta de insulina.



Por otra parte, si alguna vez voy a hacer el ejercicio justo después de administrar la insulina rápida, reduzco un poco la pauta para no crear una hipoglucemia.

### **¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial?**

Nunca hay que llevar el ejercicio al extremo; siempre tendremos la diabetes pero, aprender a convivir con ella nos dará fuerza para luchar por todo lo que queremos.

## **EJERCICIOS DE RESISTENCIA DE MEDIA-LARGA DURACIÓN**

**Tiempo:** de 1 a 6 horas

**Intensidad:** alta

**Ejemplos:** maratón y media maratón, ciclismo en carretera o montaña o triatlón

**Fernando, profesor.**

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

**Horas de entrenamiento semanal:** 14-18 horas de media

**Año de inicio de la diabetes:** 1996

**Tratamiento actual de insulina:** bomba de infusión continua

### **Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc.**

Participo en diferentes distancias. La categoría «triatlón sprint» (750 m natación + 20 km bicicleta + 5 km carrera a pie) suele tener una duración de 1 hora aproximadamente; la categoría «triatlón olímpico» (1.500 m natación + 40 km bicicleta + 10 km carrera a pie), unas 2-2.30 horas y el «triatlón medio ironman» (2.000 m natación + 90 km bicicleta + 21 km carrera a pie), unas 5 horas. Las intensidades varían en función de las distancias, oscilando entre el 70-75% en la larga distancia, pasando por el 80-90% de los triatlones olímpicos y terminando por los más intensos, como son los sprint, que varían entre el 85 y el 95%.

### **¿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 algo de fruta, que me ayude a hidratar mejor. Cuando se trata de distancias cortas dejo más tiempo de diferencia con respecto a la hora de comienzo de la competición.

### **Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

Si, bastantes. Tomo desde bebidas con electrolitos hasta barritas con aminoácidos y proteínas y geles, además de sales cuando las distancias son largas.

### **¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando practicas ejercicio?**

Aquí varío mucho y no hay una regla exacta, ya que está en función del momento de

la temporada, de los controles glucémicos en días previos, del tipo de perfil e importancia de la prueba y básicamente 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 con cierta intensidad pruebas cuando nuestro estado de forma sea medio o medio-alto. Si es bajo, es mejor utilizarlas para aprender de nosotros mismos. Recoger muchos controles glucémicos durante los entrenamientos para tener una buena base de datos, anotando lo que se toma, con qué insulina se entrena, qué perfil se obtiene y otros factores. Hacer controles y simulacros de competición lo mas 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 ULTRARRRESISTENCIA**

**Tiempo:** más de 6 horas

**Intensidad:** media-alta

**Ejemplos:** carreras de *ultrarunning* de montaña o triatlón *ironman*

**Beatriz, departamento de comunicación**

**Deporte que practicas:** carreras de ultrarresistencia por montaña

**Horas de entrenamiento semanal:** mínimo 10 horas

**Año de inicio de la diabetes:** 1992

**Tratamiento actual de insulina:** 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 puedes variar el ritmo 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 ca-

reras 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 en la dificultad de la carrera, como son los climatológicos: puede hacer un sol radiante, caer una lluvia intensa o aparecer una niebla profunda. El número de kilómetros en los que compito es normalmente 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? Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

Depende del tipo de carrera; 2 días antes aumento la cantidad de hidratos de carbono (cereales, pasta, arroz...), como siempre todo integral, y tengo en cuenta la hidratación, aunque yo ya suelo estar muy bien hidratada siempre. Justo antes de una carrera no suelo hacer muchos cambios; siempre acostumbro a tomar lo mismo, aunque varía a veces por la hora del día, que comienza la carrera. Si, por ejemplo, empieza a las 7.00 pero me tengo que levantar a las 3.00 por desplazamiento, para no irme con el estómago vacío me tomo dos naranjas y, sobre las 6.00, 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 bebiendo agua, bebida isotónica, zumos, caldo, té. Entre un avituallamiento y otro, si tengo necesidad utilizo lo que llevo en la mochila: geles, chucherías, barritas... Como suplementos utilizo bebida isotónica, geles y barritas.

**¿Qué modificaciones en la insulina haces durante el ejercicio? ¿La modificas 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 por la noche. En una carrera reduzco mucho la insulina lenta y utilizo la rápida 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 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, ir probando/experimentando con mucho control diferentes opciones de regulación de la insulina/alimentación durante la carrera. Y, sobre todo, hay que ser autosuficiente, llevar todo el material necesario para un caso de emergencia o situación no prevista; aunque lleves más peso que otros participantes, hay que querer la montaña, pero también respetarla. También tienes que 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 hay que ir toda la carrera con controles altos por miedo a una hipoglucemia, porque el cuerpo va sometido a un gran estrés, aparte del que ya le provoca el esfuerzo de este deporte, y las consecuencias tanto entonces como en el futuro no son buenas.

Conviene hacer controles frecuentes en caso de un control inestable o duda en las sensaciones y 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 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 por llevar horas sin insulina y aparecer malas sensaciones (náuseas, ganas de vomitar, falta de apetito o sed).

## EJERCICIOS EN LA MONTAÑA

**Tiempo:** variable, desde 1 hora a 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

**Año de inicio de la diabetes:** 1985

**Tratamiento actual de insulina:** 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 1 hora hasta llegar al pie de una pared o entrada a un barranco, 4-6 horas de actividad, subiendo paredes o bajando por el cauce del río, y 1 hora más de caminata de vuelta. En esquí, puede ser 1 día de 6 horas esquiando continuamente. Un día de excursión podría condensarse en 6-8 horas caminando a distintas intensidades, aunque sobre todo de paseo, con desniveles suaves y paradas cada 2 horas.

**¿Qué sueles comer o beber antes de una salida? ¿Cuánto tiempo antes? Durante la salida, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

Los días que sé que haré actividad intensa suelo desayunar algo más de hidratos; mi desayuno habitual es un bocadillo de panecillo de soja con 3 raciones de hidratos, pero el día que toca salida tomo más, unas 4 o 5. Después suelo ir haciendo controles cada 2-3 horas, sobre la marcha, y tomando

1-2 raciones de hidratos cuando estoy por debajo de 150.

**¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando practicas ejercicio? ¿La modificas también después de realizarlo?**

Reduczo 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 realizado, entre un 10 y 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. 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 1 hora a todo el día

**Intensidad:** alta

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

**Albert, estudiante.**

**Deporte que practicas:** *motocross*

**Horas de entrenamiento semanal:** 10 horas al mes

**Año de inicio de la diabetes:** 2011

**Tratamiento actual de insulina:** rápida antes de desayunar (5 U), de comer (4 U) y de cenar (4 U) y lenta antes de dormir (7 U)

### **Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc.**

*Son sesiones muy explosivas, de unos 20 minutos de duración, en los que no puedes bajar el ritmo, la tensión ni la atención. Por lo tanto, son muy intensos. Se realizan varias de estas sesiones (mangas) durante un mismo día.*

### **¿Qué sueles comer o beber antes de una competición? ¿Cuánto tiempo antes? Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

*Desayuno como si fuera un día cualquiera, pero varío a la mitad mi dosis de insulina de la mañana. Hago siempre este desayuno 1 hora antes de hacer el ejercicio. Mientras entreno bebo bebidas isotónicas y, dependiendo de los horarios, incluso tomo algún bocadillo pequeño.*

### **¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio?**

#### **¿La modificas también después del ejercicio?**

*Un día de motocross suele empezar a media mañana y dura hasta media tarde. Por eso, anulo por completo la dosis de insulina del mediodía. 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 aun menos en un deporte en el que haya mucha adrenalina, ya que no te das cuenta de las bajadas y esto puede ser peligroso al estar pilotando una moto.*

## DEPORTES ACUÁTICOS

**Tiempo:** desde 1 hora a 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 5

**Año de inicio de la diabetes:** 1999

**Tratamiento actual de insulina:** insulina rápida, 4-10-10, y lenta, 10 mañana y 20 cena

### **Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc.**

Practico estos deportes desde los 8 años. La competición en estas modalidades son mangas de 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, lo que 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 consumiendo, pues, a pesar del estrés, el consumo de glucosa es muy elevado. ¿En qué medida? Depende de muchas circunstancias: las mareas, las corrientes, el periodo del año, la temperatura ambiente y del agua, el tamaño de las olas, el fondo donde rompen las olas (de roca, de arrecife o de arena), la dirección e intensidad del viento, las medidas del material que utilizemos, 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? Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

La ingestión 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, y comer ligero. Si la duración de la competición es de 1 día entero, el plátano y las barritas ayudan a mantener una base.

La ingestión de alimentos en entrenamientos o en sesiones libres es más complicada. Lo ideal es salir del agua a la hora y media, pero a veces se alarga a más de 3 horas.

La regla de oro es hacer un control antes de entrar en el agua. No importa la situación ni el lugar, pero, jugando con variables incontrolables, como las citadas anteriormente, el comportamiento del mar o la rotura del 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. Hay que hacerse a la idea de que «del agua entras solo y sales solo por tus propios medios». Una

buena pauta para mí, antes de entrar en el agua para una sesión de duración media, es: si el control da menos de 150 mg/dl, tomo una bebida o sólido con más de 30 g de hidratos de carbono y, si estoy por encima de esta cifra, puedo optar por no ingerir nada.

Cuando estás en un ciclo de días de entrenamiento, competición o en un viaje, donde pasas más de 5 horas al día en el agua, es importante comer más y escuchar qué pide tu cuerpo, dado que tu pauta alimentaria y de insulina cambiará.

**¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando haces ejercicio?**

**¿La modificas también después del ejercicio?**

Ante sesiones con esfuerzo elevado y prolongado durante días, sabemos que, hacia las 48 horas de la primera sesión, comenzará a hacer efecto el cansancio; por ejemplo, si estamos 10 días seguidos viajando haciendo sesiones largas, el cansancio

acumulado nos llevará a rebajar mucho las insulinas rápidas y un poco la lenta.

**¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial?**

Un consejo global es la prevención. Una regla de oro, como hemos dicho antes, es realizar siempre un control antes de entrar en el agua. En el medio acuático no todo es controlable, por lo que hay que medir las posibles situaciones adversas y cuál sería nuestra reacción; no se puede depender de los demás para que nos solucionen una posible hipoglucemia. Para estar más tranquilo, puedes llevar dentro del traje o bañador una porción concentrada de hidratos de carbono, ya que la situación hipoglucémica incide rápidamente en el 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 sería máximo de 1 hora y media para luego hidratarse y comer algo.

## DEPORTES EN LA NIEVE

**Tiempo:** desde 1 hora a toda una jornada

**Intensidad:** alta

**Ejemplos:** esquí, snowboard

**Israel:** profesional del snowboard, presentador de televisión/radio.

**Deporte que practicas:** snowboard

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

**Año de inicio de la diabetes:** 2009

**Tratamiento actual de insulina:** análogo rápido en desayuno (8 U), comida (10 U) y cena (10 U) y análogo lento en la cena (12 U)

**Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc.**

Me he dedicado profesionalmente al snowboard y he corrido 9 años la copa del mun-

do. Mis jornadas de entrenamiento suelen ser de 4 horas en pistas (técnicas/específicas) por las mañanas y 2 horas en gimnasio, físicas, por la tarde.

*En competición el trabajo es menor, pero más estresante e intenso. Calentamos con unas bajadas, reconocemos el trazado, hacemos de 3 a 5 bajadas de reconocimiento al 80% y empezamos las de clasificación, 4, al 100% y la final. Desde las 9 hasta las 17 horas. ¡Agotador!*

*Las competiciones son 3 días por semana, 1 descanso activo o viaje y 3 de entrenamientos. Es un deporte que requiere mucha fuerza explosiva y cada una de las bajadas en competición o entrenamientos suelen tener entre 1.30 y 2.30 segundos de pura fuerza y explosión. Solemos descansar entre mangas y en las subidas en telesilla o cabina.*

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

*Más o menos, siempre intento mantener los mismos hábitos alimentarios para continuar una rutina durante mi día a día, los entrenamientos y la competición. Sólo cambio en pretemporada, dependiendo del tipo de objetivo. Hago el desayuno muy completo: zumo, tostadas, pavo, queso, yogur, cereales con leche y miel. Intento hacerlo como mínimo 2 horas antes de subir a las pistas, para no tener sustos. La comida suele tener un alto aporte en hidratos de carbono, con ensaladas de primero, pasta de segundo con algo de carne o pescado y postre. En la cena, también hidratos de carbono: sopas de primero, ensalada, pasta, pescado y postre.*

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

***¿Cómo modificas la insulina cuando haces ejercicio? ¿La modificas también después del ejercicio?***

*Siempre intento mantener una rutina/disciplina; la competición y los entrenamientos se basan en ello, 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 rápida de antes de la competición; así evito tener ningún susto 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 suelen tenerse «controlados». No obstante, otros, como el desgaste energético por el frío, la altura, el estrés, la deshidratación, etc., pueden jugarlos malos pasados y siempre hay que llevar azúcares líquidos (rápidos) y una barrita energética con más cuerpo. Hay que mantenerse hidratado (electrolitos) constantemente en alta montaña, ya que hay un desgaste enorme. En alta montaña, las sensaciones que tenemos están distorsionadas debido a la altura, por lo que podemos encontrarnos con pasar de estar bien a un bajón enorme, no sólo por el desgaste físico sino también por la adrenalina constante y la agresividad del medio.*

***¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial?***

*Es fundamental controlarse constantemente, así no se deja demasiado margen de error; conocer tu cuerpo lo mejor posible en las circunstancias en que nos podamos encontrar y conocer tu propio desgaste físico. Por último, llevar siempre encima algún suplemento energético.*



## 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 semanal:**

8 horas a la semana

**Año de inicio de la diabetes:** 2003

**Tratamiento actual de insulina:** rápida antes de las comidas y lenta antes de ir a dormir

**Describe tu deporte. ¿Cómo es una competición? Duración, intensidad, etc.**

*Jugamos 4 periodos de 10 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? Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

*Los partidos suelen ser los sábados o domingos por la mañana, por lo que acostumbro a desayunar unas 2-3 horas antes de modo similar al de cada día. Luego, antes de empezar el calentamiento, me tomo 4-5 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 realizas ejercicio? ¿Varías la administración también después de hacerlo?**

*En el desayuno suelo reducir 1-2 unidades de la insulina rápida, según como me levante de glucemia, y en la comida de medio día no quito insulina, pues aprovecho para comer algo más, un trozo de tarta o un helado extra.*

**¿Nos puedes dar algún truco o consejo especial?**

*A veces me sucede 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.*

## DEPORTES DE FUERZA MUSCULAR

**Tiempo:** 30-60 minutos

**Intensidad:** muy alta

**Ejemplos:** musculación, culturismo, halterofilia

**Pedro, estudiante.**

**Deporte que practicas:** gimnasio (trabajo con pesas)

**Horas de entrenamiento semanal:** 4 a la semana

**Año de inicio de la diabetes:** 1992

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

### **Describe tu deporte. Duración, intensidad, etc.**

*Voy al gimnasio unos 3-4 días a la semana. Hago ejercicios con pesas o máquinas unos 50-60 minutos. Me reparto los ejercicios y cada día trabajo uno o dos grupos musculares. Por ejemplo, un día hago pecho y bíceps, y otro los hombros y el tríceps.*

### **¿Qué sueles comer o beber antes de un entrenamiento? ¿Cuánto tiempo antes? Durante la competición, ¿tomas más alimentos? ¿Utilizas algún tipo de suplemento nutricional?**

*Antes de ir al gimnasio me tomo un bati-do 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; yo, antes de tomar nada, siempre lo consulto con mi médico.*

### **¿Qué modificaciones haces en la insulina cuando realizas ejercicio? ¿Varías también la administración después del esfuerzo?**

*No suelo modificar las dosis de insulina, no me es necesario. Solamente me sucede 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 descender 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, pues los músculos están muy activados por la intensa actividad.*





## NO OLVIDAR...

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

- **Llevar siempre encima una cierta cantidad de glucosa o 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 ponerte alguna pulsera o tarjeta donde se identifique claramente que tienes diabetes y diga 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 o la reducción de insulina más adecuada** para cada tipo de ejercicio. Para ello, es de utilidad hacer 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 ser insuficiente para ejercicios de media y larga duración, como salidas con bicicleta o carreras a pie de más de 1 hora de duración.
- Por último, **disfruta del placer de hacer ejercicio**, de la superación que significa cada entrenamiento o cada competición. Ello te debe ayudar a, poco a poco, mejorar también en el control de tu diabetes.





