

## 7. Ejercicio y diabetes

El ejercicio físico produce un efecto beneficioso sobre la población general y, en particular, sobre las personas con DM, especialmente con DM2. Diferentes estudios demuestran una mejora del bienestar y de calidad de vida así como contribuye a retrasar la aparición de las enfermedades cardiovasculares.

Se deben iniciar programas de ejercicio adaptados a cada paciente, teniendo en cuenta las características de cada uno de ellos y también las limitaciones que la diabetes puede imponer, de modo que un ejercicio físico mal planificado puede ocasionar ciertos riesgos, especialmente a los pacientes tipo 1, pero también a los diabéticos tipo 2 tratados con insulina o antidiabéticos orales.

Se requiere una correcta adaptación de los tratamientos a la diabetes, ya sea de la terapia farmacológica o de la alimentación para evitar trastornos como la hipoglucemia.

La práctica de ciertos deportes puede empeorar algunas de las complicaciones crónicas que ya sufre el paciente, como la retinopatía o la proteinúria. Estos pacientes deberán ser advertidos de las precauciones que deben tomar antes de la práctica de algunos de estos ejercicios de riesgo.

### 7. 1 Beneficios de la práctica de ejercicio físico

Las ventajas del ejercicio para la población general se resumen a continuación:

- reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular.
- disminución de las cifras de tensión arterial.
- aumento de los niveles de colesterol HDL.
- prevención de la osteoporosis.
- incremento de la autoestima y otros beneficios psicológicos.
- ayuda a controlar el peso corporal.

En pacientes con DM (especialmente en DM2) se incluye además, otros beneficios como la mejora de los niveles glucémicos y el aumento de la sensibilidad a la insulina.

### 7. 2 Ejercicio físico en la prevención de la diabetes

El ejercicio físico es un factor preventivo de la diabetes tipo 2. Según demuestran algunos grandes estudios realizados con pacientes con alto riesgo de desarrollar DM2, el ejercicio produjo una reducción del riesgo de desarrollar DM2 equiparable a la utilización de tratamiento farmacológico (Metformina).

Además debe ser considerado por los efectos beneficiosos psicológicos que produce, de gran ayuda en el proceso de aceptación y adaptación de la enfermedad.

### **7. 3 Qué pasa durante la práctica del ejercicio?**

Durante la actividad muscular, el tipo de “combustible” utilizado depende de la intensidad y duración del ejercicio.

Ante la práctica de ejercicio físico, el glucógeno muscular constituye la principal fuente energética para la contracción muscular.

El glucógeno muscular es una de las formas de almacenamiento de glucosa en el organismo, el cual contiene unas 1500 Kcal. (unos 400g) repartidos por la musculatura de todo el organismo. Además, existe otro almacén de glucosa en forma de glucógeno hepático. En esta reserva localizada en el hígado se pueden acumular hasta 500 Kcal. (algo más de 100g).

En condiciones normales, cuando iniciamos una actividad física se produce un aumento de las demandas energéticas de los músculos que entran en acción. Dicha energía se obtiene, inicialmente, del consumo de glucosa almacenada en los músculos en forma de depósitos de glucógeno. Cuando éstos se agotan (generalmente después de 30 minutos), la energía se obtiene de la glucosa de la sangre y la que proporcionan los depósitos de glucógeno del hígado. Si la actividad es intensa y se prolonga más de 1h, la energía se obtendrá de la combustión de las grasas del organismo y de la glucosa proveniente de la ingesta de los alimentos.

A continuación se indican las normas básicas para evitar complicaciones asociadas a la diabetes.

Cabe destacar que dentro del apartado ejercicio físico y diabetes tipo 1 se pueden incluir también a aquellos individuos que aun padeciendo diabetes tipo 2 de larga evolución que sigan tratamiento con insulina en múltiples inyecciones diarias, pues su respuesta metabólica al ejercicio se parecerá más a la de pacientes con diabetes tipo 1 que no a la de pacientes con diabetes tipo 2.

### **7. 4 Ejercicio físico y diabetes tipo 1 (y tipo 2 con múltiples dosis de insulina)**

A diferencia de la diabetes tipo 2, en la tipo 1 la respuesta metabólica al ejercicio no depende únicamente del propio ejercicio, sino que depende del equilibrio mantenido entre todos los otros factores, como son:

- características del ejercicio: intensidad, duración, frecuencia y tipo de ejercicio.
- pauta de insulina: tipo, dosis de insulina y tiempo desde la última inyección.

- alimentación: composición de la dieta y cantidad de hidratos previa al ejercicio.

En cualquier caso, el factor más importante es la cantidad de insulina circulante en el momento de realizar el ejercicio físico.

Si el ejercicio es practicado en situación de dosis correcta de insulina, el resultado será similar al de la persona no diabética. En el individuo no diabético, la actividad muscular produce una disminución fisiológica de la producción de insulina. El paciente diabético debe aprender a imitar la respuesta natural del organismo en respuesta a los cambios que induce el ejercicio utilizando las pautas de tratamiento recomendado por su especialista, que incluyen, según el tipo de ejercicio, una disminución de las dosis de insulina y un aumento del aporte de los hidratos de carbono en su dieta habitual.

#### **7. 4.1. Estrategias para la práctica de ejercicio**

a) Realizar control de glucemia previo al ejercicio.

- glucemia inferior a 100 mg/dl: tomar un suplemento de unos 10-15 g de hidratos de carbono antes de iniciar el ejercicio.

- glucemia entre 100 y 250 mg/dl: se puede empezar el ejercicio con total normalidad - glucemia superior a 250 mg/dl: se debe comprobar la presencia de cetona. Si la cetona es positiva se debe evitar o retardar el ejercicio hasta que haya desaparecido la cetona. Se recomienda inyectar una dosis pequeña de insulina rápida y volver a verificar la glucemia y la cetona al cabo de 2 horas.

En el caso de competiciones atléticas de larga distancia o pruebas de ciclismo, en las que el consumo de glucosa es elevado, se recomienda iniciar el ejercicio con valores cercanos a 180-200 mg/dl para prevenir la hipoglucemia durante los primeros minutos de actividad.

b) Disminuir la dosis de insulina antes del ejercicio, para evitar una posible hipoglucemia.

Tabla. 7. 1. Reducciones de dosis de insulina según tipo de ejercicio (intensidad y duración).

Duración	Baja intensidad	Moderada intensidad	Alta intensidad
15'	sin cambios	5-10%	0-15%
30'	sin cambios	10-20%	10-30%
45'	5-15%	15-30%	20-45%
60'	10-20%	20-40%	30-60%

90'	15-30%	30-55%	45-75%
120'	20-40%	40-70%	60-90%
180'	30-60%	60-90%	75-100%

Extraído de: Colberg, S. (2001). The Diabetic Athlete. Prescriptions for exercise and sports. Champaign: Human Kinetics

c) Precaución cuando el ejercicio coincide con la máxima acción de la insulina.

d) Controlar la glucemia después del ejercicio:

- glucemia por debajo de 120 mg/dl: tomar un suplemento de unos 15-20 g de hidratos de carbono (una pieza de fruta, 30 g de pan, 3-4 galletas 1 vaso de bebida isotónica o 1 barrita energética).
- glucemia entre 120 y 200 mg/dl: no requiere ningún suplemento.
- glucemia por encima de 200 mg/dl: no requiere ningún suplemento de hidratos de carbono. Posiblemente sea necesario añadir algún bolus de insulina.

Se debe tener en cuenta, que el efecto hipoglucemiante post-ejercicio es mayor según sea la duración y la intensidad a la que se ha realizado el ejercicio.

e) Conocer el tipo de ejercicio a realizar: en ejercicios de muy larga duración y alta intensidad el consumo de energía resulta muy elevado.

- tipo de ejercicio: los ejercicios aeróbicos (como caminar, correr, nadar, ir en bicicleta, patinaje o remo) son los que tienen mayor capacidad hipoglucemiante. Por el contrario, aquellos otros ejercicios anaeróbicos ("sprints", ejercicios de lucha, levantamiento de pesos) provocan una ligera hiperglucemia. Los deportes de competición, también pueden producir hiperglucemia debido a que se padece un gran estrés emocional.

- duración: a medida que aumenta la duración del ejercicio aumenta el consumo de grasas respecto del de hidratos de carbono (glucógeno).

- intensidad: cuando se realizan ejercicios a muy baja intensidad (Ej.: pasear) el consumo de glucosa puede ser casi inapreciable. En cambio, los ejercicios realizados a alta intensidad (Ej.: correr) tienen un efecto hipoglucémico muy importante.

- frecuencia: como se ha explicado anteriormente, el efecto hipoglucemiante del ejercicio puede abarcar incluso hasta las 12-16 horas posteriores. Por ello, se debe tener en cuenta la frecuencia del ejercicio para evitar solapar estos efectos.

- horario: debe tenerse en cuenta el momento del día en que se realiza el ejercicio pues dependerá de ello los niveles de insulina (o fármacos) que están actuando.

Se recuerda que el aporte de hidratos de carbono antes y durante el ejercicio depende de las características del mismo, como son tipo de ejercicio, intensidad, frecuencia, duración y horario en el que se realiza.

f) tomar un suplemento de hidratos de carbono: al inicio del ejercicio, se deberá controlar el nivel de glucemia y a partir del resultado obtenido, se pautará una ración determinada de hidratos de carbono cuando:

- glucemia inferior a 100 mg/dl.
- ejercicios de duración superior a 30 minutos.
- si al finalizar el ejercicio la glucemia es inferior a 100 mg/dl.

Habitualmente se recomienda suplementos que contengan entre 10 y 30 g de hidratos de carbono. Además, según la duración del ejercicio se deberán tomar hidratos de carbono durante el ejercicio. La pauta a seguir es la siguiente:

Tabla. 8.2 Suplementos de hidratos de carbono según intensidad y duración del ejercicio. No existen demasiadas diferencias entre la administración de hidratos de carbono sencillos o complejos.

Minutos	Intensidad baja	Intensidad media	Intensidad alta
30min	NO	NO	20g
60m	25g	40g	60g
120min	50g	70g	110g
>120min	80g	120g	200g

Los alimentos utilizados durante el ejercicio deben ser de fácil digestión, y por tanto serán bajos en grasa y con poca cantidad de fibra vegetal. Algunos ejemplos de los alimentos más frecuentemente utilizados son los siguientes:

- una pieza de fruta (de unos 150 g), 1 vaso pequeño de zumo de frutas, 2 ó 3 galletas, 1 vaso grande de leche, 2 yogures, 2-3 pastillas de glucosa, barrita energética (de unos 30 g), 1 vaso de bebida isotónica.

g) prevenir la hipoglucemia post-ejercicio: disminución de la dosis de insulina y/o un incremento del consumo de hidratos de carbono. Según la intensidad y duración del ejercicio, este efecto puede mantenerse hasta 12-16 horas después de finalizar el ejercicio. Esto se produce especialmente en ejercicios de alta intensidad y larga duración. Por ello, para evitar la hipoglucemia en ocasiones se deberá incluso realizar una reducción de la dosis nocturna de insulina (aún cuando el ejercicio se haya realizado durante la mañana).

## 7.5. Ejercicio y diabetes tipo 2.

El ejercicio ha demostrado sus notables cualidades en la prevención y el tratamiento de la resistencia a la insulina. Entre sus efectos, destaca la mejora del transporte de glucosa al interior de la célula y el incremento de la sensibilidad de la insulina en el transporte de glucosa muscular y en la producción de glucógeno a partir de glucosa. El entrenamiento físico ha sido propuesto como un factor de intervención para la prevención y el tratamiento de la diabetes tipo 2 y de la intolerancia a la glucosa.

Otros beneficios del ejercicio en la diabetes tipo 2 son:

- reducción de los niveles de glucemia y de hemoglobina glicosilada.
- mejora la tolerancia a la glucosa.
- mejora la sensibilidad a la insulina.
- mejora los niveles plasmáticos de lípidos y lipoproteínas.
- disminuye la presión arterial en hipertensos.
- aumenta el gasto calórico, ayudando a disminuir la masa adiposa y a preservar la masa muscular.
- mejora la fuerza y la flexibilidad.
- mejora el estado psicológico, aumentando la autoestima y la sensación de bienestar.

### **Ejercicio con complicaciones de la diabetes.**

La presencia de complicaciones de la diabetes merece una serie de precauciones en el momento de realizar la prescripción de ejercicio físico en el paciente diabético. Estas complicaciones son:

- a) Pie diabético: recomendar otros ejercicios como nadar, bicicleta o ejercicios gimnásticos que movilicen el tren superior.
- b) Retinopatía y neuropatía: se deben evitar aquellos ejercicios que impliquen incrementos de la presión intratorácica o ejercicios realizados a alta intensidad. Es preferible recomendar ejercicios mantenidos a baja o moderada intensidad, practicados en sesiones de larga duración (preferiblemente > 1h). Además, se deben evitar deportes de contacto, tales como boxeo o artes marciales, por el peligro de impacto sobre la retina.
- c) Complicaciones cardiovasculares: no es conveniente realizar ejercicios de intensidad elevada o aquellos en los que se utilizan pesos elevados.