



Esmeralda Colino Alcol

Endocrinología Pediátrica  
Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda

# Nuevas estrategias para la realización de ejercicio por las personas con diabetes

## teniendo en cuenta la información aportada por la monitorización continua de glucosa








El ejercicio físico es uno de los componentes fundamentales del tratamiento de la diabetes, sin embargo, hay gran cantidad de personas con diabetes que no lo realizan habitualmente, debido sobre todo al miedo a las hipoglucemias, pero también a las dificultades que entraña conseguir un control glucémico óptimo durante y después del ejercicio.

**L**a demostrada mejoría en el control de la diabetes gracias a la monitorización continua de glucosa (MCG) ha generalizado su utilización. Las posibilidades que nos ofrece la MCG en cuanto a información continua, flechas de tendencia, gráficos de día o programación de alarmas podrían ser de utilidad en el ajuste del control glucémico con el ejercicio físico.

Pero ¿cómo podemos manejar tanta información?, y ¿cuál es la mejor forma de realizar ese ajuste

glucémico con el ejercicio? Para poder responder a estas preguntas vamos a revisar el documento de posicionamiento de la EADS (*European Association for the study of Diabetes*), ISPAD (*International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*), ADA (*American Diabetes Association*) y JDFR (*Juvenil Diabetes Foundation*) en el que se realizan una serie de recomendaciones sobre nuevas estrategias para enfrentarse al ejercicio físico con datos de MCG o iMCG (Monitorización de glucosa intermitente).

TABLA 1. Efecto del ejercicio sobre la glucosa en función de los diferentes factores que lo pueden afectar

	↑ Aumenta la glucosa	↓ Disminuye la glucosa
 <b>Tipo de ejercicio</b>	Ejercicios de fuerza muscular: levantar pesas, judo, gimnasia deportiva, abdominales	Ejercicios de resistencia cardiovascular: caminar, correr, nadar, montar en bicicleta, aerobio, etc
 <b>Intensidad</b>	Mayor intensidad por liberación de hormonas contrarreguladoras	Menor intensidad
 <b>Duración</b>		A mayor duración se incrementa la glucosa consumida
 <b>Frecuencia</b>		El efecto hipoglucemiante del ejercicio puede mantenerse hasta más de 24 horas, lo que indica que las reservas hepáticas de glucógeno no se pueden reponer de un día a otro. Si realizamos ejercicio varios días seguidos, el efecto hipoglucemiante será acumulativo
 <b>Cantidad de insulina circulante</b>	Déficit de insulina circulante	En las primeras 3-4 horas tras un bolo de insulina rápida

En el congreso de la ATTD en Madrid, en febrero 2020, un grupo de expertos de las diferentes sociedades científicas se reunieron con la idea de redactar un documento de consenso con nuevas estrategias para abordar la realización de ejercicio físico en personas con diabetes que utilizan sistemas de MCG. El documento, que finalmente publicaron, en octubre de 2020, es interesante y complejo. Vamos a ir analizándolo a través de una serie de preguntas.

## ¿CÓMO AFECTA EL EJERCICIO FÍSICO A LA MCG? ¿ME PUEDO FIAR DE LAS LECTURAS?

En reposo, existen aproximadamente 5 minutos de tiempo de retardo entre la glucosa sanguínea y la glucosa intersticial. Este tiempo de retardo aumenta cuando existen cambios rápidos de glucosa (como ocurre con frecuencia durante el ejercicio) llegando a ser de **12 a 24 minutos**, o incluso mayor. Este aumento se debe a alteraciones del flujo sanguíneo, cambios de temperatura, lugar donde esté colocado el sensor, tipo de ejercicio, vasoconstricción de la zona, o incluso, posible interferencia con medicaciones. Diferentes estudios han demostrado un aumento de la MARD (Mean absolute relative difference) de la MCG, que mide la precisión del sistema, durante el ejercicio. Por lo tanto y contestando la pregunta de si me puedo fiar de las lecturas, la respuesta es que sí, lo puedo hacer, pero es importante puntualizar que más que el valor de glucosa del sensor se debe tener en cuenta las flechas de tendencia y la gráfica de las últimas horas.

## ¿LAS RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN ANTE EL EJERCICIO SON IGUALES PARA TODOS?

En este caso la respuesta es no. Lo primero que tenemos que valorar es el riesgo personal de hipoglucemia. Utilizaremos los siguientes parámetros para considerar riesgo alto:

- Proporción del tiempo bajo rango (TBR) [ $<70$  mg/dl] en descargas previas. Si el TBR  $>8\%$ , el riesgo de hipoglucemia grave asociado al ejercicio será alto.
- Presencia de hipoglucemias inadvertidas.
- Presencia de hipoglucemias graves en los últimos 6 meses.
- Frecuencia de la realización de ejercicio físico, tendiendo más riesgo aquellas personas que realizan ejercicio físico esporádicamente.

Las recomendaciones sobre correcciones de insulina, ingesta de hidratos de carbono (HC) así como de la propia realización del ejercicio van a depender de esta clasificación inicial, y de un segundo parámetro que se denomina "acción esperada" y que se basa en lo que se espera que se modifique la glucosa en el sensor, es decir, si, por las características del ejercicio que se va a realizar, se espera que la glucosa suba o baje y que dependerá, principalmente, de la experiencia previa que se haya tenido con ese tipo de ejercicio.

En la *tabla 1* se han recogido aquellas características del ejercicio que afectan al control de la glucosa. ➤

- » Una vez clasificada la persona en función del riesgo de hipoglucemia grave, la frecuencia de la realización de ejercicio físico y la acción esperada: subida o bajada de la glucosa, se realizaron diferentes tablas de recomendaciones para ANTES, DURANTE y DESPUÉS del ejercicio.

Los siguientes enlaces permiten acceder al documento consenso:

Diabetologia oct 2020:

<https://doi.org/10.1007/s00125-020-05263-9>

Pediatric Diabetes oct 2020:

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/13995448>

En el documento de consenso se pueden revisar las diferentes tablas de recomendaciones para actuación antes, durante y después del ejercicio, que no se han recogido en este artículo por falta de espacio.

### ¿QUÉ AJUSTES HAY QUE TENER EN CUENTA ANTES DE HACER EJERCICIO?

En primer lugar, se ajustará el nivel de las alertas. Es recomendable activar la alerta de hipoglucemia en 100 mg/dl. La alerta de hiperglucemia se situará en 180 mg/dl o incluso más alta para así evitar la denominada "fatiga de alarmas". Otra opción muy interesante es activar la alerta de cambio de glucosa rápido en aquellos sistemas de MCG que la tengan disponible.

Considerar el tipo de ejercicio que se va a realizar, así como cuanta insulina circulante (o insulina a bordo) hay, y con ello plantearse un objetivo de glucosa.

No se debe realizar ejercicio ante valores < 70 mg/dl o valores < 90 mg/dl con flechas de tendencia de bajada, o ante valores > 270 mg/dl con cuerpos cetónicos (según nuestra experiencia, aunque en el posicionamiento lo permiten cuando los cuerpos cetónicos están por debajo de 1,5 mmol/l).

Ante valores de glucosa entre 90 mg/dl y 270 mg/dl hay que individualizar en cada caso teniendo en cuenta las flechas de tendencia, el riesgo personal de tener hipoglucemia y la acción esperada de cambios en el sensor.

### ¿QUÉ AJUSTES HAY QUE TENER EN CUENTA DURANTE EL EJERCICIO?

Independientemente del tipo de ejercicio

el objetivo durante este será entre 90-180 mg/dl, que podrá aumentarse a 126-180 mg/dl si el ejercicio es aeróbico prolongado o en aquellas personas con mayor riesgo de hipoglucemia.

Ante glucosa < 70 mg/dl se debe parar y tomar HC de rápida absorción. No se debe reiniciar la actividad hasta tener glucosa > 80 mg/dl con flecha horizontal o en subida.

### ¿QUÉ AJUSTES HAY QUE TENER EN CUENTA DESPUÉS DEL EJERCICIO?

La monitorización estrecha de los valores de glucosa en los 90 minutos postejercicio es fundamental, marcándose un objetivo entre 80/100-180 mg/dl. Si la glucosa disminuye de esos valores es recomendable tomar entre 10-20 gramos de HC.

Si el nivel de glucosa se eleva rápidamente se podría valorar poner un suplemento de insulina, generalmente 50% de la dosis habitual.

Para reducir el riesgo de hipoglucemias nocturnas se puede elevar el nivel de alerta de hipoglucemia y valorar si se necesita una ingesta antes de dormir. Además, se podrán bajar las dosis de insulina de los bolos posteriores al ejercicio y de la basal nocturna.

### ¿CÓMO SE PUEDE EVITAR LA HIPERGLUCEMIA QUE SE PRODUCE DURANTE E INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL EJERCICIO?

La hiperglucemia postejercicio se produce fundamentalmente por la liberación de hormonas contrarreguladoras. En ejercicios de alta intensidad, con importante producción de lactato y adrenalina durante el ejercicio, es frecuente terminar este con una hiperglucemia significativa. Para normalizar esa glucemia, en ciertas personas, se recomienda, al finalizar el ejercicio, realizar una carrera continua a poca intensidad con estiramientos, de esa forma se facilita la contracción de las células musculares y su consiguiente utilización de la glucosa sanguínea, pudiendo normalizar las cifras de glucosa.

**TABLA 2. Recomendaciones generales de ajuste de dosis de insulina en función del tipo de tratamiento utilizado**

Tipo de tratamiento	Último bolo de insulina	ANTES del ejercicio	DURANTE el ejercicio	DESPUÉS del ejercicio
MDI	<3horas	Bajar dosis de bolo	Valorar ingesta de HC	Bajar dosis de bolo y de insulina basal
MDI	>3 horas	Disminuir insulina basal Valorar ingesta de HC	Disminuir insulina basal	Bajar dosis de bolo y de insulina basal
ISCI tradicional	<3horas	Bajar dosis de bolo +/- valorar basal temporal	Valorar basal temporal o suspender infusión	Bajar dosis de bolo y de insulina basal
ISCI tradicional	>3 horas	Basal temporal 90 minutos antes	Valorar basal temporal o suspender infusión	Bajar dosis de bolo y de insulina basal
ISCI asa cerrada	<3horas	Objetivo a 150 mg/dl 90 min antes +/- valorar bajar bolo	Objetivo a 150 mg/dl	Objetivo a 150 mg/dl
ISCI asa cerrada	>3 horas	Objetivo a 150 mg/dl 90 min antes	Objetivo a 150 mg/dl	Objetivo a 150 mg/dl

La disminución de los bolos previos al ejercicio será entre un 25-50% en función del tipo de ejercicio, la intensidad y la duración. La disminución de la insulina basal posterior al ejercicio será de aproximadamente un 20%. En aquellas situaciones en las que el ejercicio sea poco habitual o muy prolongado se podrá disminuir la insulina basal hasta un 50%. La disminución de la basal en ISCI durante el ejercicio será entre un 50-80% dependiendo de las características del ejercicio

MDI: múltiple dosis de insulina; ISCI: Infusión subcutánea continua de insulina

Otras medidas apropiadas serán valorar que tipo y cantidad de HC se deben tomar, no sobre corregir las hipoglucemias y valorar cuidadosamente si la disminución de la insulina administrada fue adecuada.

### ¿CÓMO SE PUEDE EVITAR LA HIPOGLUCEMIA QUE SE PRODUCE DURANTE EL EJERCICIO?

Además de la disminución de la insulina basal y de la insulina en bolos que se recomienda realizar (ver tabla 2), otras medidas que han demostrado eficacia son: separar el ejercicio de la ingesta (como mínimo 30 minutos) ya que el propio ejercicio entorpece la digestión, valorar cuidadosamente qué tipo de HC es el más apropiado tomar o comenzar el ejercicio realizando ejercicios anaeróbicos o de alta intensidad que estimulan la liberación de hormonas contrarreguladoras. **D**

**EL EJERCICIO FÍSICO ES UNO DE LOS PILARES FUNDAMENTALES EN EL TRATAMIENTO DE LA DIABETES, POR LO TANTO, LAS DIFICULTADES QUE ENTRAÑA ALCANZAR UN CONTROL GLUCÉMICO ÓPTIMO DURANTE SU REALIZACIÓN NO DEBERÍAN SER UN IMPEDIMENTO PARA LLEVARLO A CABO. LA MCG DEBE SERVIRNOS DE APOYO PARA CONSEGUIR UN BUEN CONTROL, Y TODOS DEBEMOS CONOCER CÓMO ABORDAR LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO CON SISTEMAS DE MCG.**

**POR ÚLTIMO, HAY QUE APRENDER DE LA EXPERIENCIA, QUE NOS AYUDARÁ A IR AJUSTANDO EL TRATAMIENTO PARA OBTENER UNOS BUENOS RESULTADOS, E INDIVIDUALIZAR EN CADA CASO CONCRETO**

### BIBLIOGRAFÍA:

- Moser, O., Riddell, M.C., Eckstein, M.L. et al. Glucose management for exercise using continuous glucose monitoring (CGM) and intermittently scanned CGM (isCGM) systems in type 1 diabetes: position statement of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and of the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) endorsed by JDRF and supported by the American Diabetes Association (ADA). *Diabetologia* 63, 2501–2520 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05263-9>.
- Riddell MC, Gallen IW, Smart CE et al (2017) Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol* 8587(17):1–14. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30014-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30014-1).
- Adolfsson P, Riddell MC, Taplin CE et al (2018) ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* 19:205–226. <https://doi.org/10.1111/pedi.12755>.
- San Millán I. Diabetes tipo 1 y ejercicio. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2020; 11 (Suppl 1).
- Barrio R, Cartaya L. Normas para la realización de ejercicio en pacientes pediátricos con diabetes que utilizan Monitorización Continua de la Glucosa. <https://d-medical.com/?s=ejercicio+diabetes>.
- Murillo S. (2019). "Diabetes tipo 1 y deporte. Para niños, adolescentes y adultos jóvenes". Barcelona. EdikaMed S.L.