



PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN DIABETES



**Infografías GdT Diabetes,
Endocrinología y Metabolismo
Semergen**

GT Diabetes, Endocrinología y Metabolismo de SEMERGEN

SEMERGEN 2024

ISBN: 978-84-09-58929-6

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sin el permiso previo de los autores.

Impreso en España



Índice



01 Beneficios esperados del ejercicio físico

08 Tipos de ejercicio. Consideraciones generales

02 Efectos sobre el control glucémico del ejercicio

09 Prescripción de ejercicio aeróbico

03 Prescripción de ejercicio físico: check list

10 Prescripción de ejercicio de fuerza

04 Evaluación médica previa al ejercicio

11 Cómo incorporar el ejercicio físico

05 Ejercicio y complicaciones de la diabetes

12 Ejemplo de receta

06 Ingesta diaria recomendada en deportistas con diabetes

13 Cuándo no hacer ejercicio

07 Adaptación de tratamientos farmacológicos

14 Anexo I. Manejo de hipoglucemias

Autoras

Clara Novillo López

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria
C.S. Segovia, Madrid

Ana Guadalupe Olivares Loro

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria
C.S. Esperanza Macarena, Sevilla

Febrero 2024

Actividad física: cualquier actividad que supone aumento del gasto energético por encima del nivel basal.

Ejercicio físico: actividad planificada y estructurada diseñada para mejorar la condición física.

Deporte: actividad planificada y estructurada con un fin competitivo.

Beneficios esperados del ejercicio físico en la persona con diabetes

1.

Regula los niveles de glucemia



2.

Control del peso corporal



3.

Reduce el riesgo cardiovascular



4.

Aumenta la masa magra y ósea y disminuye el riesgo de caídas y discapacidad



5.

Disminuye el estrés y la ansiedad

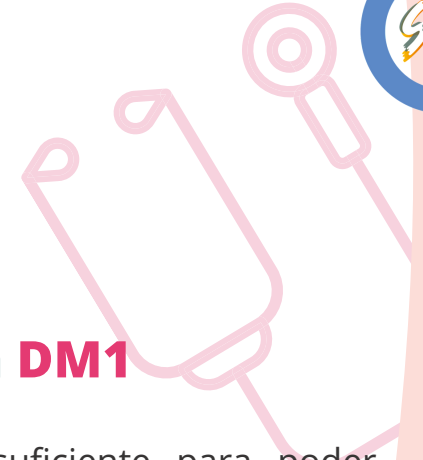


6.

Mejora la calidad de vida y el bienestar



Efectos sobre el control glucémico en los diferentes tipos de ejercicio físico



En personas con DM2

EJERCICIO AERÓBICO Y DE RESISTENCIA

Practicados de forma **regular** :

- **Mejoran la SI >40%.**
- **Reducen la HbA1c un 0,4-0,5%.**

COMBINADOS (cardio+ fuerza):

- **Incremento de la SI cercano al 70%.**
- **Reducción de los niveles de HbA1c de un 0,9%.**

ENTRENAMIENTO CON INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD (HIIT):

- **Beneficios similares al ejercicio aeróbico continuo de intensidad moderada.**
- Reducción del 40% del tiempo invertido (1,5 vs 2,5 h / semana) y menor volumen de trabajo.

SI: Sensibilidad a la insulina; **HbA1C:** Hemoglobina glicada

En personas con DM1




No existe evidencia suficiente para poder concluir que el ejercicio mantenido regularmente **mejore** de forma consistente los niveles de **HbA1c** en DM1 adultos. A pesar de ello, **debe recomendarse.**

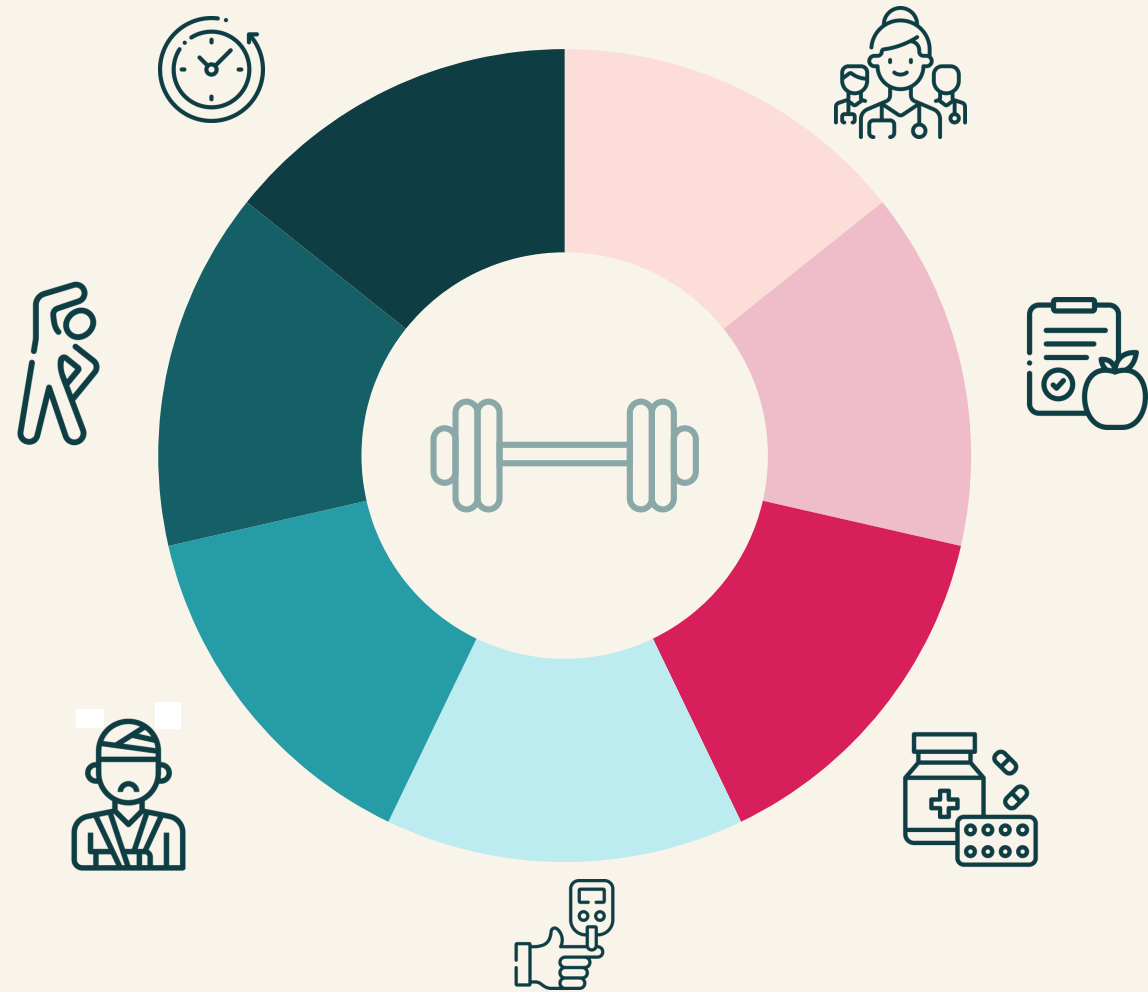
- **Aumenta la aptitud cardiorrespiratoria.**
- **Disminuye las necesidades de insulina.**
- **Mejora los niveles de lípidos y la función endotelial.**

El efecto sobre la glucemia depende del tipo de ejercicio y los niveles de insulina.

El ejercicio de resistencia puede ayudar a minimizar el riesgo de hipoglucemia inducida por el ejercicio. Se recomienda **realizar antes del ejercicio aeróbico.**

Prescripción de ejercicio físico

-  EVALUACIÓN MÉDICA PREVIA AL EJERCICIO
-  ASEGURAR INGESTA DIARIA DE MACRONUTRIENTES, MICRONUTRIENTES Y ADECUADA HIDRATACIÓN
-  VALORAR ADAPTACIÓN DE TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS
-  INSTRUIR EN DETECCIÓN Y TRATAMIENTO DE HIPOGLUCEMIAS
-  MINIMIZAR RIESGO DE LESIONES
-  PROGRESIÓN PAULATINA DEL ENTRENAMIENTO
-  PREESCRIBIR INTENSIDAD, DURACIÓN Y FRECUENCIA



Evaluación médica previa al ejercicio

Se recomienda **reconocimiento médico** en personas con **factores de riesgo, enfermedad cardiovascular establecida o complicaciones microvasculares** de la diabetes.

*No es necesario un reconocimiento médico en personas asintomáticas y que desean comenzar una actividad física de intensidad baja o moderada.

ANAMNESIS:

- Grado de **control metabólico**.
- Valorar **hábito deportivo**.
- ¿**Complicaciones** asociadas a la diabetes?
- ¿Riesgo de **hipoglucemias**?

EXPLORACIÓN FÍSICA

- **Fondo de ojo**.
- Examen de **pies**.
- Detección de **neuropatía**.

ECG EN REPOSO

- Repetir **cada 3-5 años**.
- Hay anomalías que **contraindican** la prueba de esfuerzo.

ESPIROMETRÍA

- En deportistas ya que un patrón restrictivo >20% VN necesita un estudio de hiperreactividad bronquial.

PRUEBA DE ESFUERZO

SI ACTIVIDAD FÍSICA DE INTENSIDAD MODERA-ALTA Y DM DE ALTO RIESGO

- >35 años
- >25 años y DM2 diagnosticada +10 años
- >25 años y DM1 diagnosticada +15 años
- FR CV
- Complicaciones macro y microvasculares (EAP, Neuropatía autonómica)

UTILIDAD DE LA PRUEBA DE ESFUERZO

- Para la **prescripción** del ejercicio.
- Para la **estratificación** del riesgo.
- Para detectar **enfermedad coronaria silente**.
- Para detectar **respuestas hipertensivas anómalas**.



FRCV: Factores de riesgo cardiovascular; **VN:** valor normal;
ECG: Electrocardiograma; **EAP:** Enfermedad arterial periférica.

Ejercicio y complicaciones de la diabetes

	Complicación	Ejercicio recomendado	Contraindicaciones	Precauciones
	Enfermedad cardiovascular	Actividades aeróbicas de intensidad baja: caminar, bicicleta, natación, cinta...	IAM < 6 semanas evitar levantar pesos importantes o ejercicio de elevada intensidad (no si FC 60-80% FCM)	Incremento FC gradual
	Neuropatía autonómica	Intensidad baja sin modificar TA: natación, bicicleta estática, ejercicios en sedestación...	Cambios bruscos de posición corporal y ejercicios de elevada intensidad	Evitar ortostatismo, ambientes con temperaturas extremas. Cuidar hidratación
	Neuropatía periférica	Evitar actividad traumática para los pies: natación, ciclismo, ejercicios en sedestación, de brazos...	Correr, saltar, caminar de forma prolongada. No ejercicio si úlceras activas	Revisión higiene de pies y uso de calzado adecuado. Evaluar la sensibilidad previa a ejercicio
	Retinopatía diabética	Ejercicio aeróbico de baja intensidad: natación, bicicleta estática, caminar, cinta...	No ejercicio si retinopatía proliferativa o cirugía reciente. No ejercicios que incrementen TA brusca ni de contacto	Evitar ejercicio si TAS>170. Incremento progresivo de la intensidad del ejercicio
	Nefropatía diabética	Ejercicio aeróbico de baja intensidad: natación, bicicleta estática, caminar, cinta...	Evitar ejercicios que aumenten la TA de forma brusca: levantar pesos...	Control adecuado de TA e hidratación durante el ejercicio

IAM: Infarto agudo de miocardio. **FC:** Frecuencia cardiaca; **FCM:** Frecuencia cardiaca máxima; **TA:** Tensión arterial; **TAS:** Tensión arterial sistólica

Ingesta diaria recomendada en el deportista con diabetes

Ingesta diaria recomendada de macronutrientes en el deportista con DM

Hidratos de carbono	<ul style="list-style-type: none"> • 3-5 horas de ejercicio/semana-----4-5 g HC / kg / día • 5-10 horas ejercicio/semana-----5-7 g HC / kg / día • 10-15 horas ejercicio/semana-----7-8 g HC / kg / día • >15 horas ejercicio/semana----8-10 g HC / kg / día • En ejercicios extremos / competición puede ser necesario 12 g HC / kg / día • Priorizar alimentos de bajo IG • No evidencia actual del beneficio de las dietas muy bajas en HC (< 140 g / día) para el deportista con DM1.
Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • 1,2 - 1,6 g / kg / día (Priorizar proteínas de alto valor biológico; mayor aporte en deportes de fuerza y ejercicio aeróbico de larga duración)
Grasas	<ul style="list-style-type: none"> • 20-35 % volumen calórico total (Un aporte ≤ 20 % de grasas no supone beneficios)



¡No olvidar hidratación ni aporte de micronutrientes!

HC: Hidratos de carbono; IG: índice glucémico; MCG: monitorización continua de glucosa GL: glucosa/hidratos de carbono de absorción rápida; HCL: hidratos de carbono de absorción lenta

Suplementación en personas con DM2 con insulina o secretagogos y en personas con DM1 sin MCG durante el ejercicio

	Niveles basales de insulina (DM1/ DM2 bolus administrado hace más de 2 horas; DM2 en tratamiento con secretagogos)	Niveles elevados de insulina (DM1/ DM2 bolus previo en últimas 2 h.)
Ejercicio hasta 30'	Si glucemia < 90 mg / dL, ingerir 10-20 g GL	15-30 g GL para prevenir/tratar hipoglucemia
Ejercicio 30'-60'	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad baja-moderada (aeróbico): 10-15 g GL / h • Intensidad alta (anaeróbico): no suplementar salvo glucemia < 90 mg / dL con 10-20 g GL 	15-30 g GL / 30 minutos para prevenir hipoglucemia
Ejercicio 60-150'	30-60 g GL / hora	Hasta 75 g GL / hora
Ejercicio > 150'	60-90 g GL+ HCL / hora, ajustar insulina si precisa	60-90 g GL+ HCL / hora, ajustar insulina si precisa

Suplementación post ejercicio

Glucemia post ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> • Si glucemia < 120 mg / dL: tomar 15-20 g HCL. • Reposición de HC en deportistas post competición
--------------------------------	--

Infografías GdT Diabetes, Endocrinología y Metabolismo Semergen



Suplementación de HC ANTES de la práctica deportiva en DM1 con MCG

Glucemia preejercicio			Flecha tendencia	Acción	
HD intenso y/o bajo riesgo de hipoglucemia	HD moderado y/o riesgo moderado de hipoglucemia	HD bajo y/o alto riesgo de hipoglucemia	Dirección	Se espera un aumento de la glucemia	Se espera descenso de la glucemia
126-180 mg/dL	145-198 mg/dL	162-216 mg/dL	↗	Iniciar ejercicio	Iniciar ejercicio
			↘	Iniciar ejercicio	Iniciar ejercicio + 15g GL
90-125 mg/dL	90-144 mg/dL	90-161 mg/dL	↗	Iniciar ejercicio	Iniciar ejercicio + 15g GL
			→	Iniciar ejercicio + 10g GL	Iniciar ejercicio + 20g GL
			↘	Demorar ejercicio + 15g GL	Demorar ejercicio + 25g GL
			↓	Demorar ejercicio + 20g GL	Demorar ejercicio + 30g GL
70-89 mg/dL			↑	Iniciar ejercicio + 10g GL	Demorar ejercicio + 20g GL
			↗	Demorar ejercicio + 15g GL	Demorar ejercicio + 25g GL
			→	Demorar ejercicio + 20g GL	Demorar ejercicio + 30g GL
			↘	Demorar ejercicio + 25g GL	Demorar ejercicio + 35g GL
			↓	Demorar ejercicio + GL personalizada	Demorar ejercicio + GL personalizada
<70 mg/dL			Demorar ejercicio + GL personalizada		

Suplementación de HC DURANTE la práctica deportiva en DM1 con MCG

Glucemia durante el ejercicio			Flecha tendencia	Acción	
HD intenso y/o bajo riesgo de hipoglucemia	HD moderado y/o riesgo moderado de hipoglucemia	HD bajo y/o alto riesgo de hipoglucemia	Dirección	Se espera un aumento de la glucemia	Se espera descenso de la glucemia
<126 mg/dL	<145 mg/dL	<162 mg/dL	↗	Continuar ejercicio	Continuar ejercicio
			→	Continuar ejercicio + 10 g GL	Continuar ejercicio + 15 g GL
			↘	Continuar ejercicio + 15 g GL	Continuar ejercicio + 25 g GL
			↓	Continuar ejercicio + 10 g GL	Continuar ejercicio + 35 g GL
<70 mg/dL			Cualquier tendencia	Reposición GL personalizada	Reposición GL personalizada

Suplementación de HC DESPUÉS de la práctica deportiva en DM1 con MCG

Glucemia después del ejercicio			Flecha tendencia	Acción
HD intenso y/o bajo riesgo de hipoglucemia	HD moderado y/o riesgo moderado de hipoglucemia	HD bajo y/o alto riesgo de hipoglucemia	Dirección	Suplemento de GL
<80 mg/dL	<90 mg/dL	<100 mg/dL	↗	No
			→	+ 10 g GL
			↘	+ 15 g GL
			↓	Aporte individualizado

HC: Hidratos de carbono; HD: hábito deportivo; MCG: monitorización continua de glucosa GL: glucosa/hidratos de carbono de absorción rápida

Ejercicios de corta duración (20-45 min) e intensidad baja

- Consumo glucosa bajo
- No es necesario modificar tratamientos

Ejercicios de corta duración y alta intensidad

- Consumo de glucosa bajo
- No suele ser necesario realizar cambios en la alimentación o insulina.
- Alta intensidad puede producir hiperglucemia post ejercicio (por aumento de catecolaminas).

Ejercicios de larga duración

- Consumo de glucosa muy elevado, alto riesgo de hipoglucemias.
- Modificación pauta de insulina.
- Tomar hidratos de carbono a lo largo de la actividad.

Ajuste de insulina

EJERCICIO AERÓBICO:

INSULINA BASAL/INTERMEDIA previa ese día al menos ↓ un 20%.

*Si ejercicio en ayunas o en periodo postabsortivo >3 h tras ingesta: valorar reducciones superiores.

INSULINA PREPRANDIAL 1-3 h antes o después del ejercicio, según duración del ejercicio:

-Menos 30 min: ↓ al menos 25%

-Menos de 60 min: ↓ 50%

-Más de 1h: ↓ 75%

EJERCICIO DE FUERZA:

INSULINA BASAL: ↓ 20-30% posterior al ejercicio.

INSULINA PRANDIAL: insulina preprandial 1-3 h previas o posteriores al ejercicio: no reducir.

Adaptación de tratamientos farmacológicos

Fármacos hipoglucemiantes no insulínicos

Medicación	Riesgo de hipoglucemia	Valorar ajuste de dosis
Sulfonilureas	++	si hipoglucemia, reducir dosis o suspender
Glinidas	+	si hipoglucemia, reducir dosis o suspender
Metformina	-	No necesario
Pioglitazona	-	No necesario
Acarbosa- miglitol	-	No necesario
IDPPIV	-	No necesario
Ar-GLP1	-	No necesario
iSGLT2	-	Suspender ante ejercicio físico intenso y duradero por riesgo de deshidratación, hipotensión, cetosis/acidosis

**Recomendación: ante ejercicios intensos y de larga duración (>60 minutos), reducir la dosis habitual o suspender la administración tanto de sulfonilureas/glinidas e iSGLT2

TIPOS DE EJERCICIO

Ejercicio aeróbico



1.

- **Mayor consumo muscular de glucosa.** Mayor efecto hipoglucemiante.
- **Tipo de ejercicio tradicionalmente recomendado en pacientes con DM2.**

2.

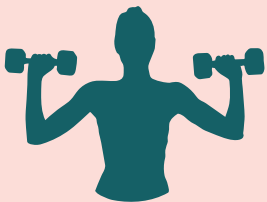
EJEMPLOS: caminar, trotar, correr, ir en bicicleta, nadar, remar...

3.

A tener en cuenta: exceso de peso, edad avanzada, problemas articulares, complicaciones como pie diabético

Evitar ejercicios “de impacto” (saltar o correr). Pueden aumentar riesgo de lesión articular o empeorar el estado previo.

Ejercicio de fuerza



1.

Menor impacto en niveles de glucemia que el ejercicio aeróbico.

2.

EJEMPLOS:

- **Máquinas de resistencia o pesos libres** (mancuernas o barras).
- **Correas, poleas o cintas elásticas.**
- **El propio peso corporal.**

3.

Otros beneficios: aumento de la masa muscular (asocia incremento del gasto metabólico basal y total).

Útil en pacientes que por limitaciones físicas no pueden realizar ejercicios aeróbicos.



PRESCRIPCIÓN EJERCICIO AERÓBICO

	RECETA EJERCICIO AERÓBICO	Información adicional
<p>INTENSIDAD</p>	<p>Intensidad moderada: 55-69% sobre la FC_{máx}. Trabajo efectivo y seguro para la mayor parte de los pacientes con diabetes.</p> <p>Intensidad alta: 70-89% sobre la FC_{máx}</p>	<p>Cálculo de la FC máxima (FC_{máx})</p> <p>Fórmula FC_{máx} = 220 - edad (en años)</p>
<p>DURACIÓN</p>	<p>150 minutos semanales</p>	<p>Sesiones 30-60 minutos si intensidad moderada</p> <p>Sesiones 20-30 minutos a alta intensidad</p> <p>Realizar de forma continua o fraccionada a lo largo del día (en este caso, cada una de las sesiones: duración > 10 minutos y acumular más de 30 minutos/día).</p>
<p>FRECUENCIA</p>	<p>Idealmente a diario</p>	<p>DM1 o DM2 en tratamiento con insulina: ejercicio en días consecutivos incrementa frecuencia de hipoglucemias.</p> <p>Aumento de la sensibilidad a la insulina hasta 24-48 horas posteriores a la actividad aunque principalmente en las primeras 12h.</p>



PRESCRIPCIÓN EJERCICIO DE FUERZA

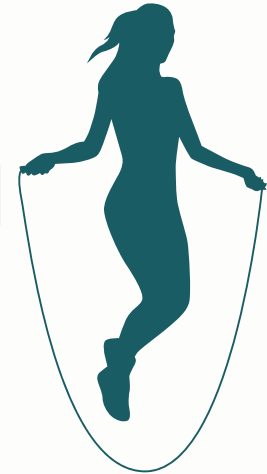
	RECETA EJERCICIO DE FUERZA	Información adicional
<p>INTENSIDAD</p>	<p>Prueba de una repetición máxima (1RM): 50% y el 80% de este valor</p>	<p>1RM: peso máximo con que un paciente es capaz de realizar una sola repetición para un determinado ejercicio.</p> <p>Realizar para cada uno de los grupos musculares utilizados en cada tipo de entrenamiento</p>
<p>DURACIÓN</p>	<p>Sesiones de 20-30 minutos</p>	<p>Cada sesión: 5 a 10 ejercicios con utilización de los grandes grupos musculares</p> <p>1-3 series por ejercicio 10-15 repeticiones en cada serie (30-45 seg duración de las 10-15 repeticiones)</p> <p>*Periodos de recuperación entre series o ejercicios: 1 o 2 min.</p>
<p>FRECUENCIA</p>	<p>2-3 sesiones semanales</p>	<p>No debe ser practicado a diario, sino a días alternos</p> <p>Descanso de 48h pequeños grupos musculares. Descanso de 72h grandes grupos musculares</p>

CÓMO INCORPORAR EL EJERCICIO



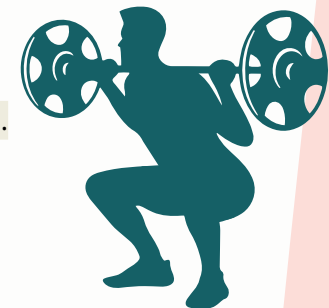
Intensidad y progresión en el ejercicio aeróbico

- **Iniciar con ejercicios cortos y de baja intensidad (%FCM < 40-50%).**
- Ejemplo: 1-2 sesiones/semana de 20-40 min con una FCM < 40-50% durante 2-6 semanas.
- **Objetivo final mínimo de 150 min/semana** intensidad al menos moderada o intensa (% FCM > 50-70); 3 días a la semana, no más de 2 días consecutivos sin actividad.
- Ejercicios de **duración más corta** (mínimo 75 min / semana) e **intensidad vigorosa** o el entrenamiento HIIT puede ser **suficiente para individuos jóvenes o en buena forma física.**
- **Mayor beneficio combinación ejercicio aeróbico y de fuerza.**
- Beneficios aún mayores si además del ejercicio se aumenta la actividad física no estructurada.



Intensidad y progresión en el ejercicio de fuerza

- **Inicio baja intensidad y tiempos cortos** (ejercicios de adaptación con muy poco o nulo peso).
- **Progresión lenta** aumentando **primero carga de los pesos** y luego **número de repeticiones.**
- **Objetivo final frecuencia:** mínimo **2 sesiones por semana** (preferiblemente 3), **días no consecutivos**, intercalando con ejercicio aeróbico los días de descanso.
- **Objetivo final de intensidad en** ausencia de contraindicaciones: **75-80% de fuerza máxima** (mejores beneficios cardiometabólicos).





Entregar y explicar programa de ejercicio de forma comprensible.



Recomendable la entrega de una "receta" de forma individualizada.



Renovar prescripción periódicamente según se produzca la mejora en el rendimiento a lo largo del tiempo.



Trasladar información al equipo de enfermería para la receta de ejercicio.

Ejemplo de receta

EJERCICIO AERÓBICO



Nadar

TIPO

EJERCICIO DE FUERZA

Mancuernas



Moderada: 120-135lpm

INTENSIDAD

60% de 1RM

45 minutos

DURACIÓN

2 grupos musculares
4 series por grupo muscular
10 repeticiones cada serie

4 días a la semana

FRECUENCIA

3 días a la semana

Recomendaciones para NO practicar ejercicio

Si glucemia < 70 mg/dl

Enfermedad aguda intercurrente

Cuando el paciente no sabe reconocer/tratar una hipoglucemia

Glucemia \geq 270 mg/dl

Falta provisión hidratación

Cetonemia

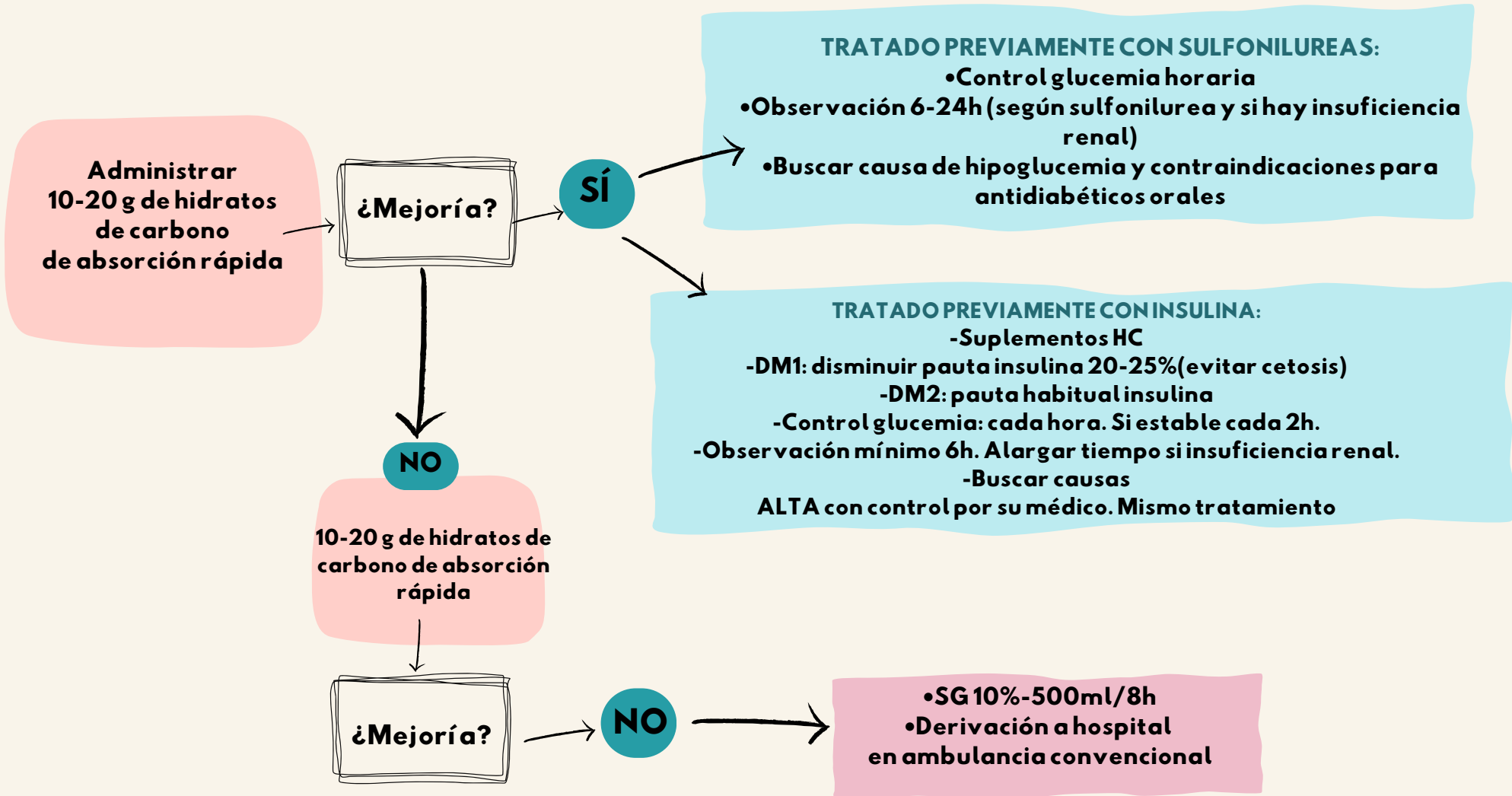
**Hipoglucemia grave
24-48 horas/ 6 meses
previos al entrenamiento**

**No evaluación médica
previa al ejercicio**



Manejo de hipoglucemias

PACIENTE CONSCIENTE

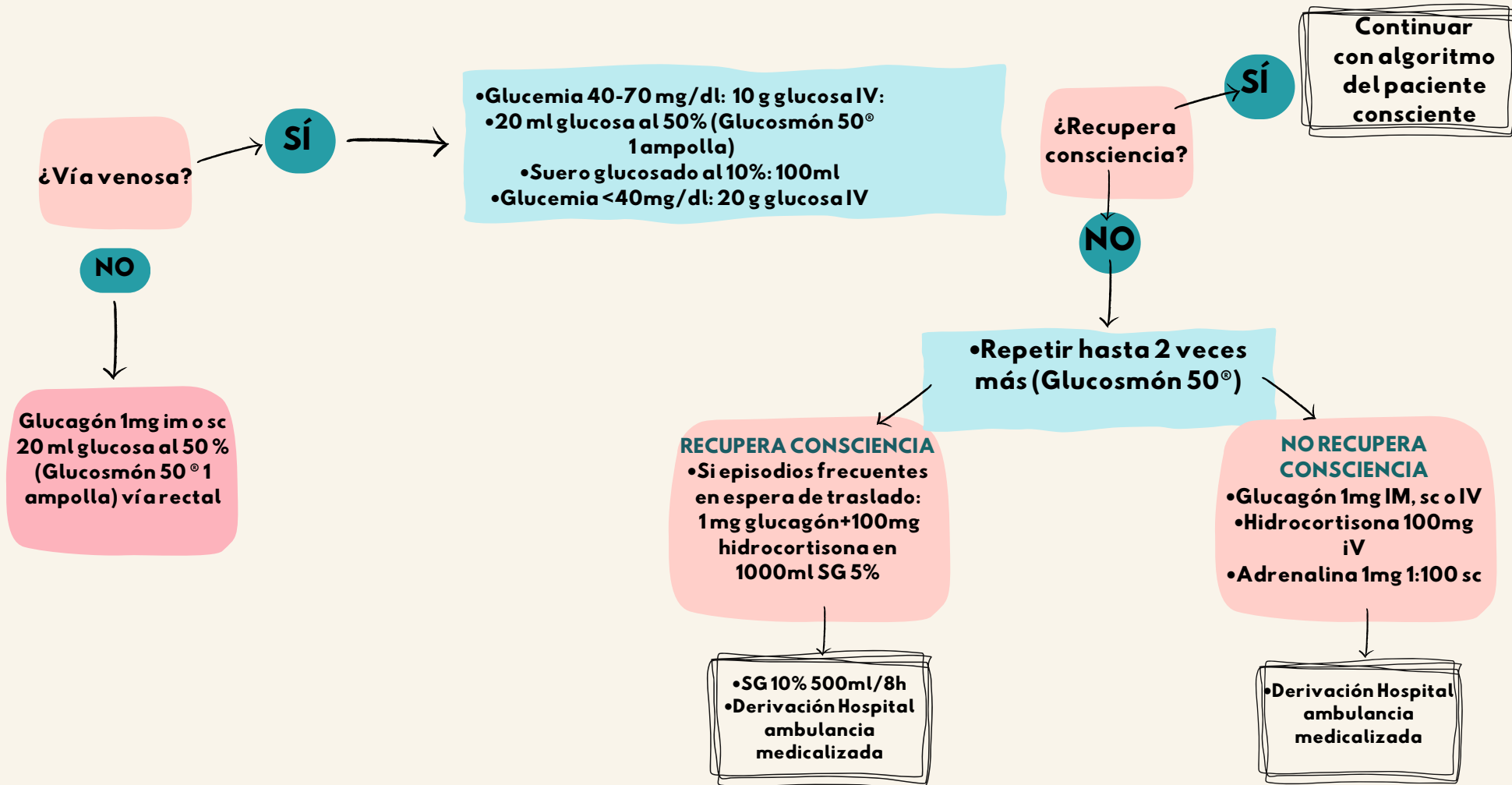


SG: suero glucosado



Manejo de hipoglucemias

PACIENTE INCONSCIENTE



SG: suero glucosado

