

XXVI REUNIÓN PAMPLONA | 16 AL 18 DE JUNIO DE 2022
**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
URGENCIAS DE PEDIATRÍA**

**SUPERVIVENCIA SIN EVIDENCIA:
Aprendiendo para el futuro**



SEUP
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
URGENCIAS DE PEDIATRÍA



XXVI | **REUNIÓN** PAMPLONA | 16 AL 18 DE JUNIO DE 2022

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
URGENCIAS DE PEDIATRÍA**



SUPERVIVENCIA SIN EVIDENCIA:
Aprendiendo para el futuro

TALLER DEL CONGRESO

**MANEJO DE LAS DESCOMPENSACIONES DE
MENORES CON DIABETES MELLITUS**

Autores Carlos Andrés y Elisabet Burillo

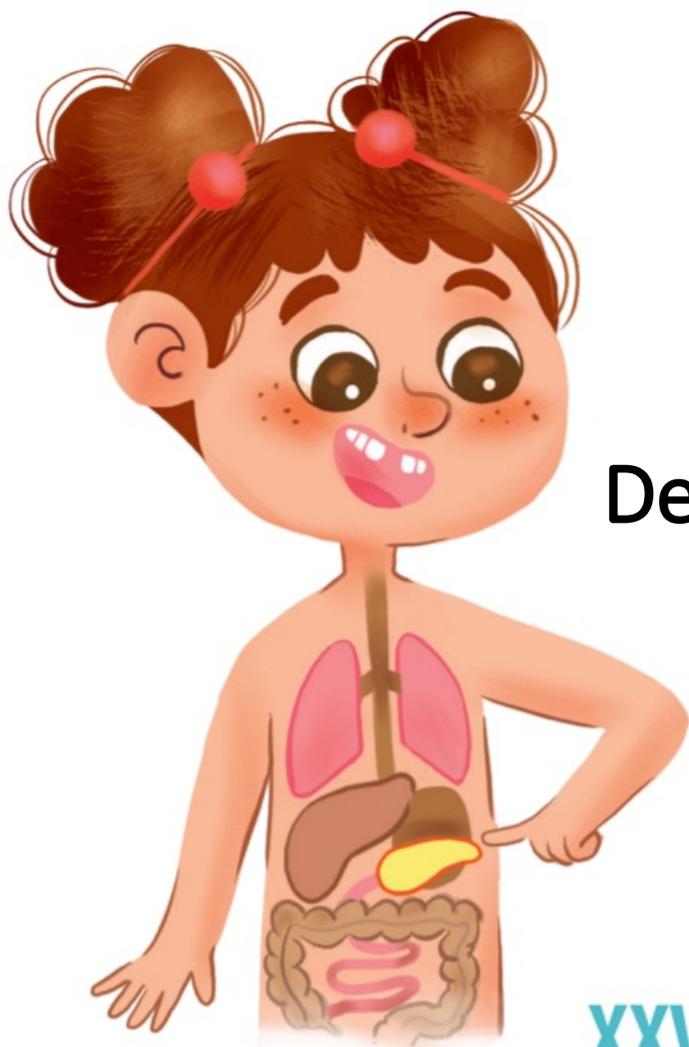
Centros de trabajo Hospital Universitario de Navarra. Unidad de Diabetes Infantil

OBJETIVOS DEL TALLER:

1. Revisar las principales causas de atención en urgencias de los menores con diabetes: descompensaciones metabólicas.
2. Conocer las tecnologías usadas por los pacientes con diabetes para su control metabólico: sistemas de monitorización de glucosa, infusoras de insulina y sistemas integrados.
3. Trabajar casos prácticos con los programas de gestión de datos

METODOLOGÍA DEL TALLER:

1. Presentación teórica. Descompensaciones metabólicas en el paciente con diabetes y cómo resolverlas (40 minutos).
2. Presentación práctica. Sistemas de administración de insulina, tecnología aplicada a la diabetes y sistemas de datos (40 minutos).
3. Resolución de casos clínicos. Taller-Coloquio (40 minutos).



Descompensaciones metabólicas en el paciente con diabetes y cómo resolverlas

Diabetes

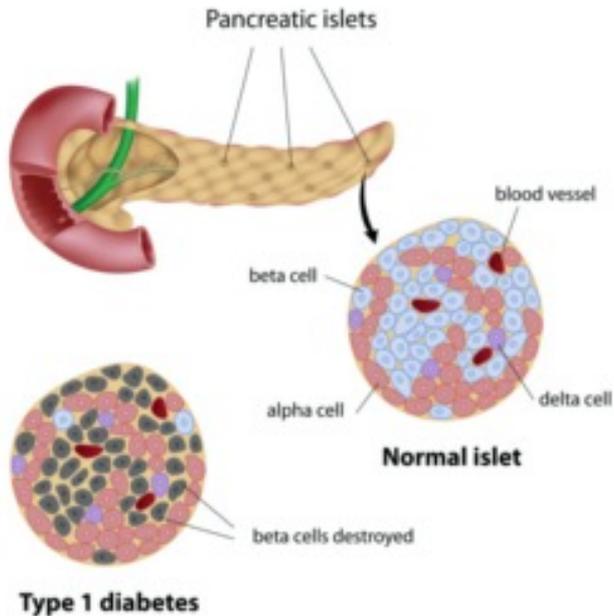
✓ **90 % de las diabetes en edad pediátrica son de tipo 1**

Grupo de trastornos **metabólicos crónicos** que cursan con **hiperglucemia** por alteración de la secreción de insulina, disminución de acción a nivel tisular o combinación de ambas

CLASIFICACIÓN

DM tipo 1	Déficit de secreción de insulina secundario a la destrucción de las células B del páncreas
DM tipo 2	Resistencia a nivel tisular de la acción de la insulina con respuesta secretora de insulina insuficiente
Monogénicas	Alteraciones de un solo gen que pueden afectar a la función de células B (tipo MODY), acción de la insulina (Sd. Rabson-Mendehall, Sd de lipodistrofia...)
Secundarias a otras patologías, fármacos	Fibrosis quística, Sd. Cushing, corticoterapia...

Diabetes mellitus tipo 1



FISIOPATOLOGÍA

Destrucción de las células beta-pancreáticas por mecanismo AUTOINMUNE

Factores GENÉTICOS
Haplotipos HLA, DR y DQ

¿Factores AMBIENTALES?
Virus, agentes químicos, alimentos...

Tabla IV. Criterios diagnósticos de DM (ADA 2014, ISPAD 2014) ^{(1,2)*}

- 1. En presencia de síntomas clásicos de hiperglucemia, una glucemia ≥ 200 mg/dL en cualquier momento del día, independientemente del tiempo tras la última ingesta**
- 2. Glucemia en ayunas ≥ 126 mg/dL****
 - Implica ausencia de ingesta calórica previa de, al menos, 8 horas
- 3. Glucemia 2 horas después de una prueba de sobrecarga oral de glucosa (SOG) o después de una comida ≥ 200 mg/dL****
 - La SOG debe realizarse con una dosis de 1,75 g/kg de glucosa anhidra (máximo 75 g) disuelta en agua. La SOG debe evitarse en caso de síntomas de DM o si se puede realizar el diagnóstico mediante el resto de criterios, ya que podría conducir a una excesiva hiperglucemia⁽¹⁾
- 4. HbA1c $\geq 6.5\%$ ****
 - Esta determinación debe llevarse a cabo en un laboratorio que utilice un método que cumpla estrictamente una serie de criterios de certificación y estandarización establecidos^(1,2). Los aparatos de medición de HbA1c "de la consulta" no se consideran lo suficientemente exactos como para usar sus mediciones como criterio diagnóstico⁽²⁾. El papel de la HbA1c como criterio diagnóstico en niños no está aclarado por completo⁽¹⁾

**Estos criterios no son exclusivos de la DM tipo 1; son criterios diagnósticos de DM en general.*

***En ausencia de hiperglucemia inequívoca, los criterios 2,3 y 4 deben ser confirmados por segunda vez en días diferentes. También se confirma el diagnóstico si se cumplen dos criterios diferentes^(1,2).*

Objetivos del tratamiento

CONTROL METABÓLICO ÓPTIMO

Desde el inicio de la enfermedad
(MEMORIA METABÓLICA)

+

Evitar la variabilidad glucémica
(EXCURSIONES GLUCÉMICAS)

- Prevenir complicaciones crónicas
- Garantizar crecimiento y desarrollo adecuados
- Disminuir riesgo de hipoglucemia

INDICADORES CONTROL METABÓLICO

1. Grado de variabilidad glucémica < 36%
2. Glucemia media < 155 mg/dL
3. Tiempo en rango (70-180 mg/dL) > 70%
4. Tiempo en hipoglucemia: 54-70 mg/dL → < 5% y < 54 mg/dL → ausente.
5. Tiempo en hiperglucemia: > 180 mg/dL → < 25% y > 250 mg/dL → ausente

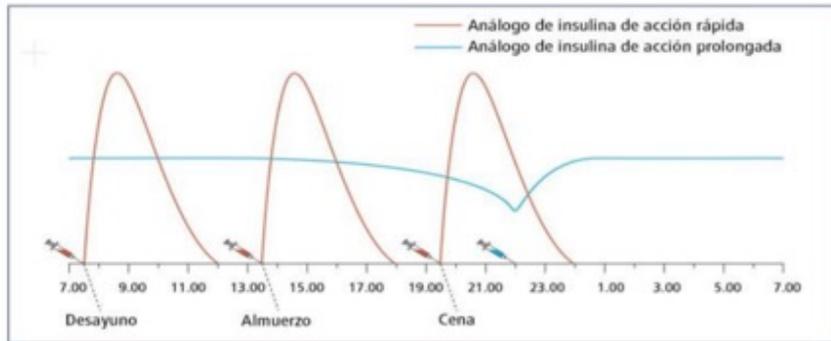
¿Cómo? → INSULINOTERAPIA + ALIMENTACIÓN + EJERCICIO FÍSICO

Insulinoterapia

OBJETIVO → Simular la secreción fisiológica de insulina: secreción basal + prandial

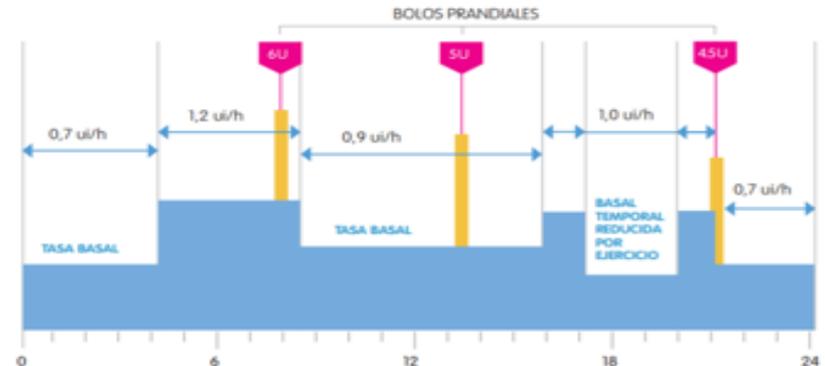
MDI: Administración de múltiples dosis de insulina

Insulina lenta (1 dosis/día) + rápida previa a las ingestas (4-5 dosis/día)



ISCI: Infusión subcutánea continua de insulina

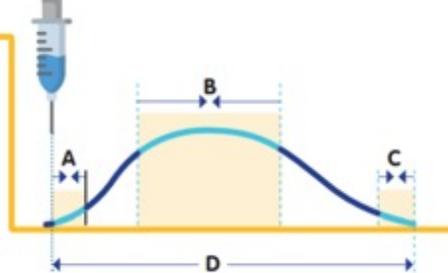
Insulina rápida. Infusión basal automática + bolos prandiales manuales



Insulinas de acción rápida

PERFIL DE ACCIÓN

- A: Inicio del efecto
- B: Máximo efecto
- C: Fin del efecto
- D: Duración de efecto (horas)



Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea)	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina Regular	Actrapid Innolet	30 – 60 minutos	2 – 4 horas	5 – 8 horas
	Actrapid viales			
	Humulina Regular			
	Humaplust Regular			
ANÁLOGOS DE ACCIÓN RÁPIDA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Aspart	NovoRapid Flexpen	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
	NovoRapid Penfill			
	NovoRapid PumpCart			
Lispro	Humalog KwikPen	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
	Humalog KwikPen Junior			
	Humalog Vial			
Glulisina	Apidra Solostar	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
	Apidra cartuchos			
	Apidra vial			

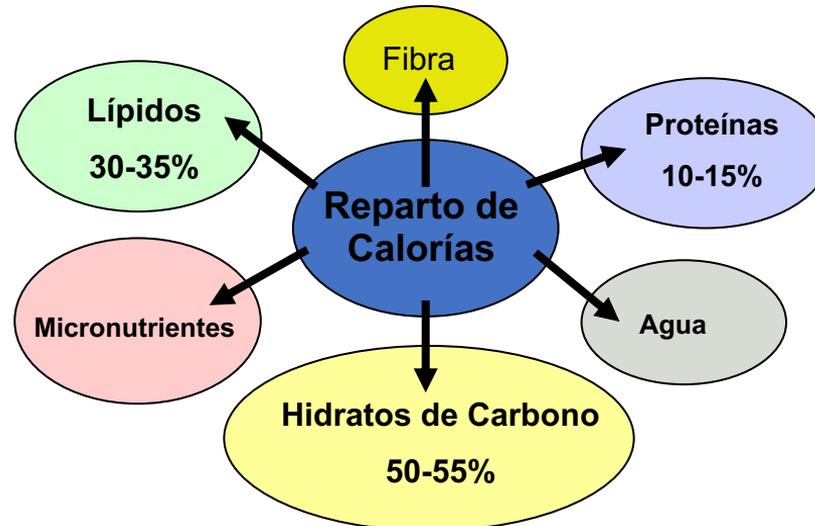
Insulinas de acción lenta

Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea)	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina NPH	Insulatard Flexpen Insulatard vial Humulina NPH vial Humulina NPH KwikPen	2 – 4 horas	4 – 8 horas	12 – 18 horas
ANÁLOGOS DE ACCIÓN LENTA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Detemir	Levemir FlexPen	2 – 4 horas	6 – 8 horas	12 – 24 horas
Glargina	Lantus Solostar Lantus cartuchos Lantus Vial Abasaglar Toujeo (300 UI/ml)	2 – 4 horas	8 – 10 horas	18 – 24 horas
Degludec	Tresiba	Plena tras 72 horas 1ª dosis	—	36 – 42 horas

Alimentación

¿Cómo es la alimentación de una persona con diabetes tipo 1?

No debería diferir de la de cualquier otra persona sin diabetes. Debe ser una **alimentación saludable y equilibrada**, con la composición adecuada de hidratos de carbono, proteínas y grasas.



Alimentación



Los *hidratos de carbono* son la fuente principal de energía (50-55% calorías diarias)

Tipos:

- *Simples o de absorción rápida:* glucosa, fructosa, sacarosa, lactosa
- *Complejos o de absorción lenta:* almidón, glucógeno
- *Fibra:* no absorción, enlentece la digestión

El manejo de los hidratos de carbono es necesario para conseguir el equilibrio de la glucemia

Los hidratos de carbono COMPLEJOS son fundamentales en la alimentación de los menores con diabetes ya que modifican la glucemia lentamente

Alimentación

Contabilizar los hidratos de carbono es indispensable para mantener la diabetes bajo control.

Para medir hidratos de carbono utilizamos **RACIONES**.

Una ración equivale a **10 g de hidratos de carbono**.

Buscamos el **peso de cada alimento que contiene 10 g de hidratos de carbono**.



1 ración = 10 g HC

1 g proteína = 4 Kcal



1 UGP = 150 Kcal

1 g grasa = 9 Kcal



Ratio
UI/Ración

Alimentación

Hidratos de carbono

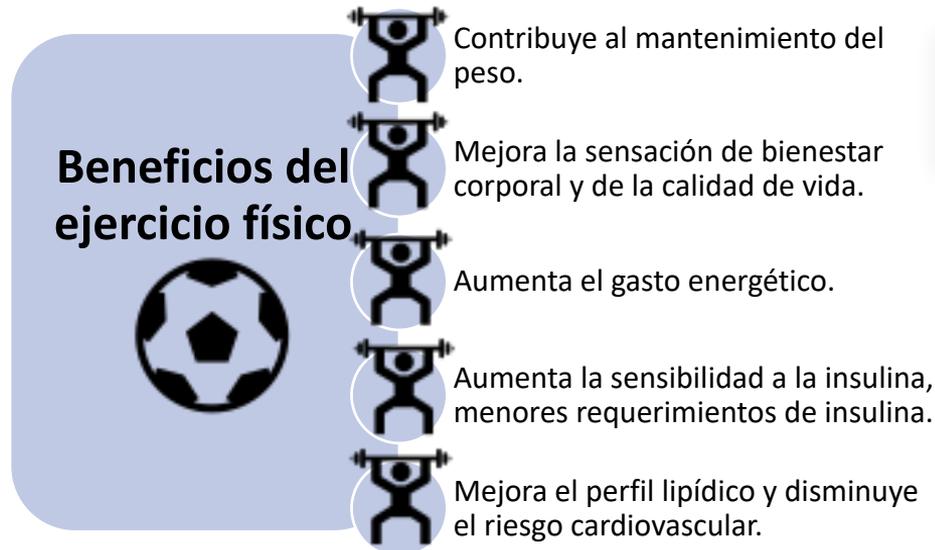
Desaconsejados	Permitidos libremente	Racionados
<i>Alto % azúcares de absorción rápida</i>	<i>Menos del 5% HdC</i>	<i>Más del 5% de HdC - RACIÓN -</i>
<i>Bebidas alcohólicas Caramelos Frutos semisecos Mermeladas no dieta Plátanos muy maduros Refrescos con azúcar Repostería comercial...</i>	<i>Acelga Alubias verdes Berenjena Borraja Cardo Espinacas Lechuga...</i>	<i>Arroz Harina Lácteos Legumbres Fruta Pan Pasta...</i>

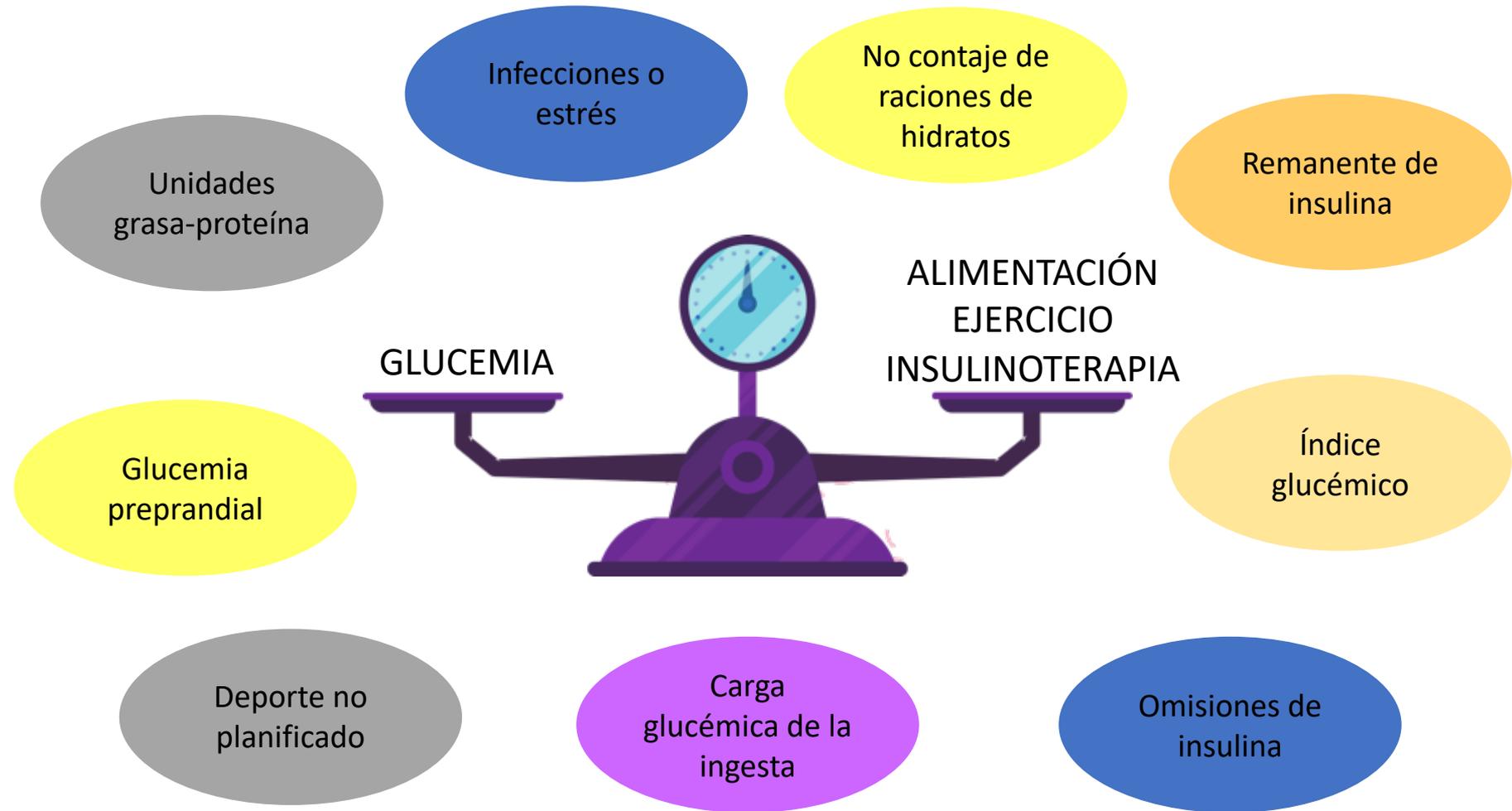
Tabla de alimentos en forma de raciones

	Cantidad aprox. de alimento (gr) que contiene 10 gr de CH (hidratos de carbono) (1 RACION)		
		c) Frutas (con piel si es comestible)	
		Las más habituales	100
		Plátano (no maduro)	50
		Uva	50
		Cerezas	60
		Sandía	150
		Melón	150
		Fresa	180
		Frutos secos***	50
a) Productos Lácteos		d) Verduras y hortalizas	
Leche	200	Col de Bruselas cocida	200
Yogur	230 (2 unidades)	Setas o champiñones (fritos o asados)	175
b) Féculas		Alcachofa frita o asada	150
Pan (blanco o integral)	20	Pimiento crudo o asado	150
Biscotes	14 (2 unidades)	Zanahoria cocida	150
Galletas María	12 (2 unidades)	Zanahoria cruda	100
Bollo suizo	20	Cebolla cruda, frita o asada	100
Cereales en copos*	12	Remolacha cocida	100
Legumbres cocidas	50	Guisantes cocidos	100
Legumbres crudas	17	Habas cocidas	100
Pasta / Sémola cocida	50		
Pasta / Sémola cruda	12		
Patata Cocida**	50		
Patatas Fritas	33		
Patatas Chips	17		
Patata Cruda	35		
Arroz cocido y lavado	33		
Paella	20		
Arroz crudo	12		
Harina de trigo	12 (1 cucharada)		

Ejercicio

La diabetes en niños, no es una limitación para realizar un ejercicio, del tipo que sea







Descompensaciones agudas
en el paciente diabético

Enfermedades intercurrentes y descompensaciones

↓ Glucemia

- Infecciones con **vómitos o diarreas sin fiebre alta** (gastritis, gastroenteritis...) con el agravante de la hiporexia que puede ocasionar.

Poco efecto sobre la glucemia

- Infecciones con **mínima afectación sistémica** (viriasis, infecciones de vías altas,...)
- Fiebre secundaria a vacunación

↑ Glucemia

- Infecciones con **fiebre alta y afectación sistémica.**
- **Situaciones estresantes** (exámenes, menstruación,...)

Principios generales

- Tratar enfermedad de base: sintomático +/- etiológico
- Controles más frecuentes de glucemia (cada 2 horas).
- Valorar controlar cetonemia o cetonuria
- **NO SUSPENDER TRATAMIENTO INSULINA.** Ajustar insulina a las necesidades:
 - Hiper glucemia mantenida: aumentar cantidad de insulina basal y/o rápida en dependencia del tipo de estrés.
 - Hipoglucemia mantenida: descender cantidad de insulina SIN SUSPENSIÓN administrando pequeñas cantidades de líquidos azucarados para mantener niveles de glucemia
- Asegurar hidratación adecuada y favorecer ingesta oral de alimentos ricos en HC

Fármacos en niños diabéticos



- No hay ningún fármaco contraindicado
- Se prefieren los medicamentos en forma de cápsulas o comprimidos.
- Evitar jarabes, en caso de utilizarlos con edulcorantes a base de sacarina o aspartamo.
- La corticoterapia produce hiperglucemia.
 - El autocontrol indicará la dosis de corrección
 - En caso de tratamiento mantenido → aumentar dosis de insulina (individualizado, en torno a 20%)

Enfermedades intercurrentes y descompensaciones

MANEJO DE HIPERGLUCEMIA MANTENIDA POR ENFERMEDADES INTERCURRENTES U OMISIONES DE INSULINA VOLUNTARIAS E INVOLUNTARIAS

MANEJO DE LOS VÓMITOS EN EL PACIENTE DIABÉTICO

MANEJO DE LA HIPOGLUCEMIA EN EL PACIENTE DIABÉTICO

MANEJO DE LA DIARREA EN EL PACIENTE DIABÉTICO

Hiperglucemia

ETIOLOGÍA

NO DÉFICIT INSULINA

Trasgresiones dietéticas, reposo

DÉFICIT RELATIVO INSULINA

Situaciones de estrés (infección, traumatismo...), medicamentos hipergluceimantes

DÉFICIT ABSOLUTO INSULINA

Trastornos adaptativos (adolescencia, problemas psicosociales...), problemas técnicos con ISCI

SINTOMATOLOGÍA

- Poliuria, nicturia
- Polidipsia
- Polifagia
- Pérdida de peso
- Náuseas, vómitos
- Dolor abdominal
- Sequedad de mucosas
- Astenia
- Irritabilidad
- Somnolencia



Pacientes con múltiples dosis de insulina

Tratamiento hiperglucemia

Determinar cetonemia y/o cetonuria

SIN CETOSIS (cetonemia < 0,5 mmol/L o cetonuria-)

Dosis correctora x1 de insulina rápida

¿Cuándo?

Hiperglucemia
INTERPRANDIAL

Hiperglucemia
PREPRANDIAL

1 bolus corrector

1 bolus comida

CON CETOSIS (cetonemia 0.5-3 mmol/L o cetonuria +)

Dosis correctora x1,2 de insulina rápida cada 2-3 horas

Dieta anticetósica cuando glucemia < 250mg/dL



Si tolerancia oral

HC complejo: yogurt, galleta, arroz...
*si hiporexia/nauseas: ofrecer zumo en pequeñas cantidades poco a poco



Si intolerancia oral

Sueroterapia iv

- Volumen en 24h: 4/5 NBB + déficit
- Tipo de suero:
 - Glucemia > 100 → SG 5%
 - Glucemia < 100 → SG 10%



Controles glucémicos y de cetonemia cada 2-3 horas

Si cetonemia >3 o persistente a pesar de 1-3 dosis de insulina → AS para descartar CAD

CÁLCULO DE DOSIS CORRECTORA

- SI SE CONOCE EL ÍNDICE DE SENSIBILIDAD (preferiblemente):

1. Índice de sensibilidad: $IS = 1.700/\text{dosis total de insulina en 24 horas (basal+bolos)}$
 - * Estima el descenso esperable de la glucemia en respuesta a 1 UI insulina
2. Dosis a administrar = $(\text{glucemia real} - \text{glucemia objetivo})/\text{índice sensibilidad}$

- Si se DESCONOCE el índice de sensibilidad:

* Hiperglucemia SIN CETOSIS

- Niños pequeños → 1U por cada 100 gr que se exceda el valor de 150 mg/dL
- Niños mayores → 1U por cada 50 gr que se exceda el valor de 150 mg/dL

* Hiperglucemia CON CETOSIS LEVE

- 100- 150 mg/dL → 1U (0,5U niños pequeños)
- 150 - 200 mg/dL → 2U (1U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- 200 - 250 mg/dL → 4U (2U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- 250 - 300 mg/dL → 6U (3U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- > 300 mg/dL → 6-8U (3-4U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)

Tratamiento hiperglucemia

Pacientes con ISCI
(infusor subcutáneo continuo de insulina)



1º COMPROBAR SISTEMA DE INFUSIÓN

Determinar cetonemia y/o cetonuria

SIN CETOSIS (cetonemia < 0,5 mmol/L o cetonuria-)

CON CETOSIS (cetonemia 0.5-3 mmol/L o cetonuria +)

Dosis correctora x1 de insulina rápida con **BOMBA**

Dosis correctora x1,2 de insulina rápida con **PLUMA**

+ cambiar sistema de infusión

¿Cuándo?

Hiperglucemia
INTERPRANDIAL

Hiperglucemia
PREPRANDIAL

1 bolus corrector

1 bolus comida



Control glucémico a la hora

*Si la glucemia no desciende → 1 bolo corrector con PLUMA + cambiar sistema de infusión

Dieta anticetósica cuando glucemia < 250mg/dL



Si tolerancia oral

HC absorción lenta: yogurt, galletas...
*si hiporexia/nauseas: ofrecer zumo en pequeñas cantidades poco a poco



Si intolerancia oral

Sueroterapia iv

- Volumen en 24h: 4/5 NBB + déficit
- Tipo de suero:
 - Glucemia > 100 → SG 5%
 - Glucemia < 100 → SG 10%



Controles glucémicos y de cetonemia cada 2-3 horas

Si cetonemia >3 o persistente a pesar de 1-3 dosis de insulina → AS para descartar CAD

CÁLCULO DE DOSIS CORRECTORA

- SI SE CONOCE EL ÍNDICE DE SENSIBILIDAD (preferiblemente):

1. Índice de sensibilidad: $IS = 1.700/\text{dosis total de insulina en 24 horas (basal+bolos)}$
 - * Estima el descenso esperable de la glucemia en respuesta a 1 UI insulina
2. Dosis a administrar = $(\text{glucemia real} - \text{glucemia objetivo})/\text{índice sensibilidad}$

- Si se DESCONOCE el índice de sensibilidad:

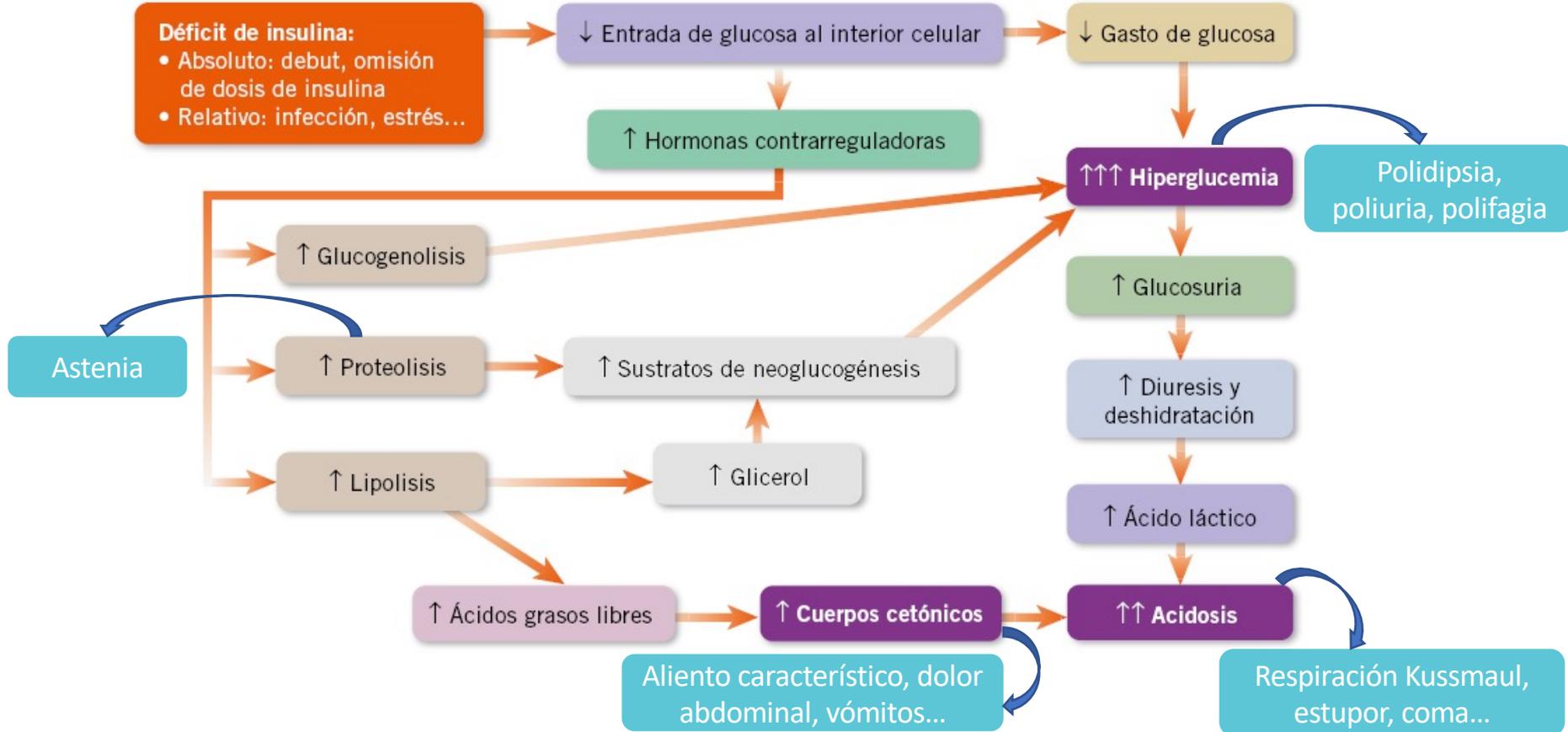
* Hiperglucemia SIN CETOSIS

- Niños pequeños → 1U por cada 100 gr que se exceda el valor de 150 mg/dL
- Niños mayores → 1U por cada 50 gr que se exceda el valor de 150 mg/dL

* Hiperglucemia CON CETOSIS LEVE

- 100- 150 mg/dL → 1U (0,5U niños pequeños)
- 150 - 200 mg/dL → 2U (1U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- 200 - 250 mg/dL → 4U (2U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- 250 - 300 mg/dL → 6U (3U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)
- > 300 mg/dL → 6-8U (3-4U niños pequeños o si dosis total diaria <15U)

Cetoacidosis diabética



Cetoacidosis diabética

ETIOLOGÍA

FALTA DE INSULINA, las cetonas suelen formarse después de 3 horas sin insulina

Fallo de equipo de infusión, falta de bolus, insulina en mal estado, enfermedad intercurrente,...

SINTOMATOLOGÍA

Letargia, náuseas, vómitos, dolor abdominal, aliento afrutado, sed y poliuria, boca seca, respiración profunda, pérdida de consciencia, coma...

DIAGNÓSTICO

- Hiperglucemia ≥ 200 mg/dL
- Acidosis metabólica (pH $< 7,3$ y/o bicarbonato < 15 mEq/l)
- Cetonemia y/o cetonuria elevadas

Cetoacidosis diabética

CLASIFICACIÓN (SEGÚN GRAVEDAD DE ACIDOSIS)

	pH	Bicarbonato (mmol/L)
LEVE	7,2 – 7,3	10-15
MODERADA	7,1 – 7,2	5-10
SEVERA	< 7,1	< 5



CAD moderadas, severas y leves en < 5 años → tratamiento en UCI

TRATAMIENTO

Iniciar tratamiento según **protocolo de debut diabético** (incluida insulina y fluidoterapia iv)

Hipoglucemia

< 70 mg/dL

ETIOLOGÍA

- Administrar mayor dosis de insulina de la que se necesita
- Ingerir menos hidratos de carbono, retrasar horario de ingesta
- Exceso de actividad física no programada
- Vómitos y diarrea

SINTOMATOLOGÍA

1º

ADRENÉRGICOS

Sudor frío, Temblores,
Nerviosismo, Hambre,
Debilidad, Palpitaciones,
Hormigueo

2º

NEUROGLUCOPÉNICOS

Cefalea, visión borrosa,
cambios de comportamiento,
mareo, confusión

3º

HIPOGLUCEMIA GRAVE

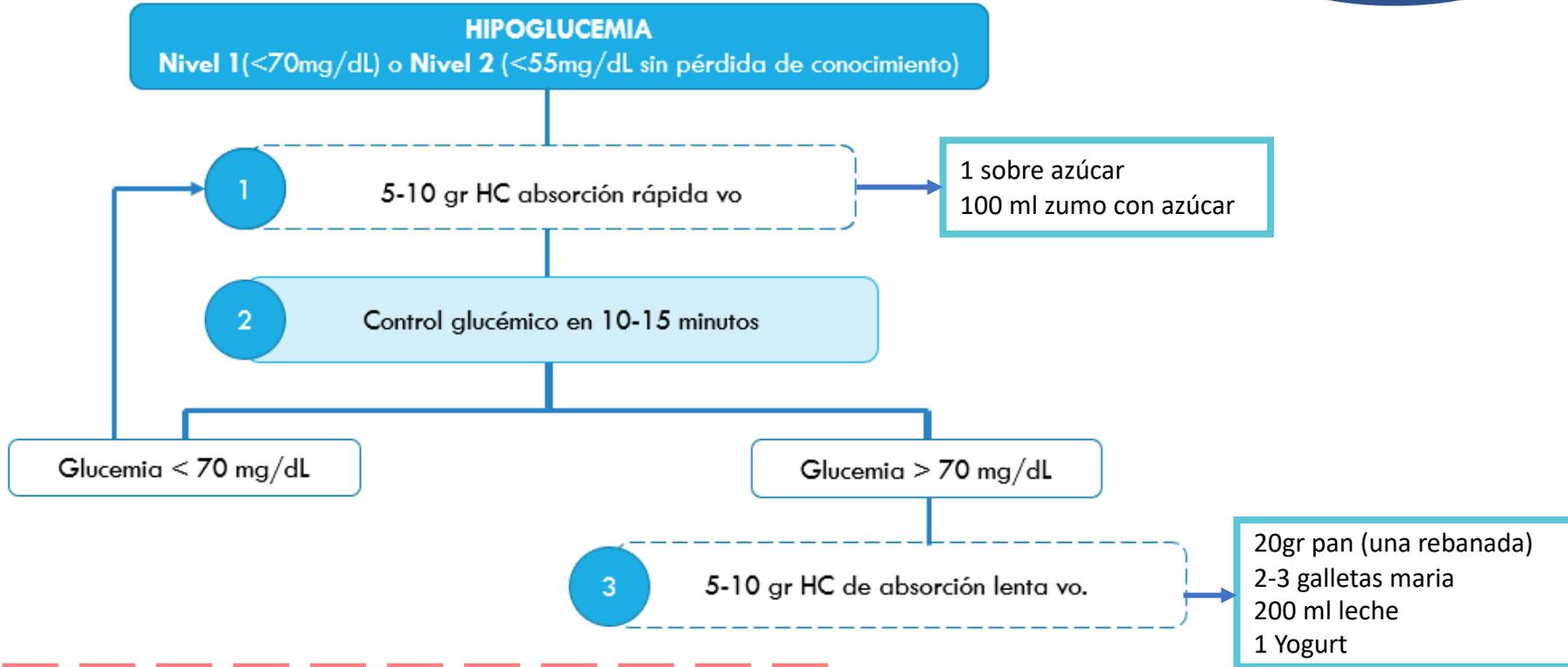
Pérdida de consciencia,
convulsión

Clasificación de la hipoglucemia

Nivel	Criterio glucémico	Descripción
Nivel 1	Entre >54 y <70 mg/dl	Nivel glucémico suficientemente bajo como para tratar con hidrato de carbono de absorción rápida.
Nivel 2	< 54 mg/dl	Nivel glucémico suficientemente bajo para considerar hipoglucemia clínicamente significativa.
Nivel 3	Sin especificar rango glucémico	Hipoglucemia asociada a alteración cognitiva y/o física grave que requiere asistencia para su recuperación.

Tratamiento hipoglucemia (nivel 1 o 2)

PACIENTE
CONSCIENTE

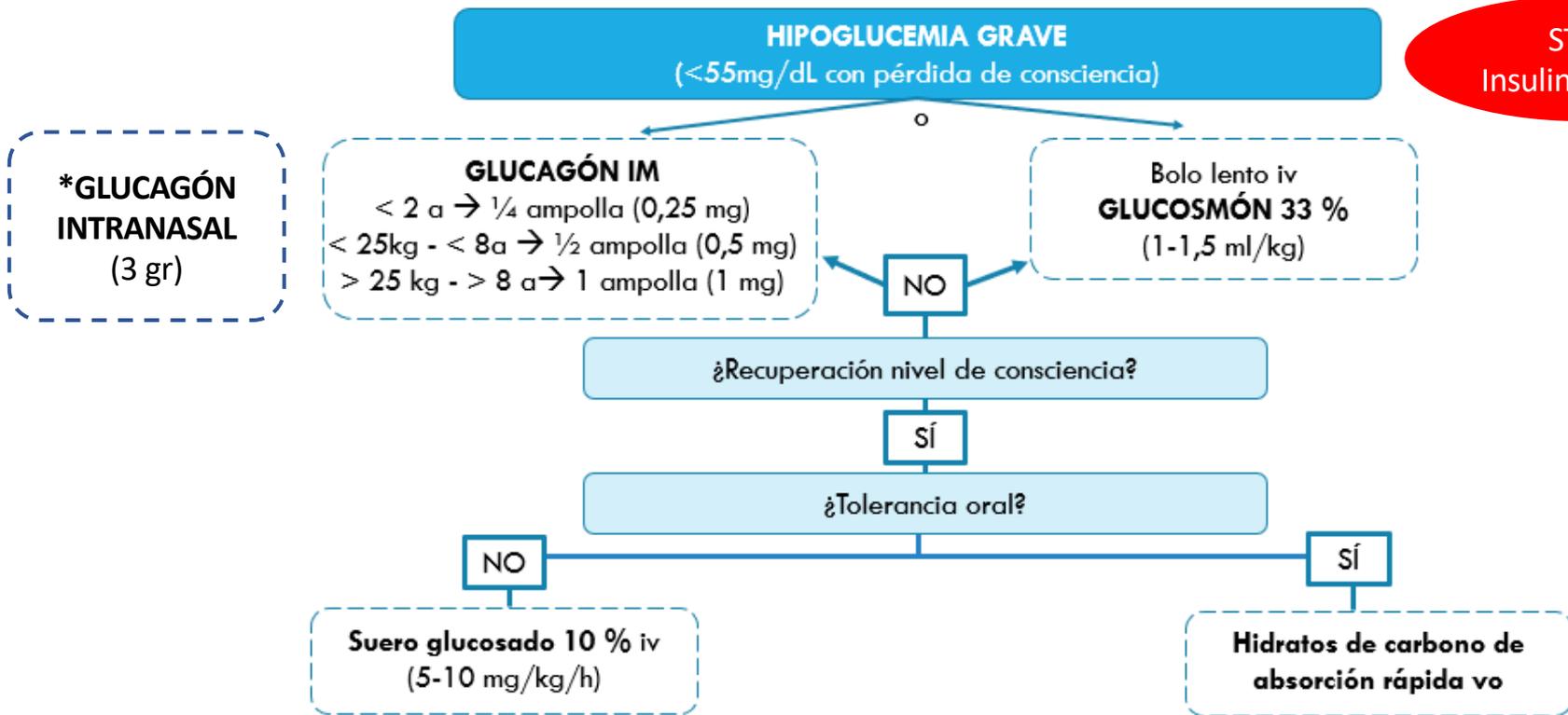


La glucemia se normaliza antes que la sintomatología

Tratamiento hipoglucemia grave (nivel 3)

PACIENTE
INCONSCIENTE

STOP
Insulinoterapia



Glucagón



Vómitos

Determinar glucemia/2h y cetonemia/4h



SI TOLERANCIA ORAL

APORTES ORALES:

- Glucemia > 100 → HC complejo
- Glucemia < 100 → Zumo + 5gr azúcar poco a poco y continuar con HC complejo



INSULINOTERAPIA:

- **Basal:**
 - si proceso corto → mantener misma dosis
 - si proceso prolongado → disminuir 20%
- **Rápida:**
 - ajustar dosis de insulina rápida tras la ingesta



MINIDOSIS
GLUCAGÓN



FLUIDOTERAPIA IV

- Volumen en 24h: 4/5 NBB + déficit
- Tipo de suero: Glucemia > 100 → SG 5%
Glucemia < 100 → SG 10%

INSULINOTERAPIA IV

- Dosis: Insulina basal diaria/24h = UI/h
- Perfusión: 250 ml SSF + 50 UI rápida (1UI/5mL)



Glucemias cada 1-2 h. Cambio de perfusión según glucemia:

Glucemia (mg/dl)	Dosis (ml/h)
>200	150% de la dosis (ml/h × 1,5)
150-200	125% (ml/h × 1,25)
100-150	100% (ml/h × 1)
70-100	75% (ml/h × 0,75)
<70	50% (ml/h × 0,5)
<50	Suspender perfusión de insulina* *

* Glucosmón ev 33% (1-1,5 ml/kg).
Cuando glucemia > 90 mg/dL continuar con SG10%.



SI INTOLERANCIA ORAL

Minidosis de glucagón



¿Cuándo utilizar? Niños diabéticos con:

- **Vómitos y/o diarreas + dificultades para la ingesta + glucemia < 80 mg/dL**
- **Hipoglucemias de difícil recuperación** (error de dosis de insulina)

* SIN PÉRDIDA DE CONSCIENCIA

PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Diluir el polvo de glucagón en toda la cantidad del líquido que trae el medicamento (1 mL)

↓
Cargar dosis indicada según edad en una jeringa de insulina convencional

↓
Administrar por vía subcutánea

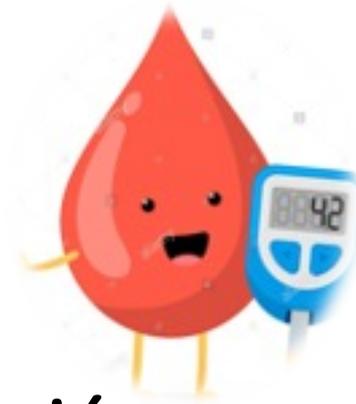
↓
A los 30 minutos, si → glucemia < 80 mg/dL → repetir dosis *

EDAD	DOSIS
< 2 años	2 unidades (0,02 mL)
2-15 años	1 unidad por año de edad
> 15 años	15 unidades (0,15 mL)

* Se pueden administrar hasta 5 dosis en 24 horas, siempre intentando que después coma HC

Diarrea

- Determinar glucemia/2h y cetonemia/4h
- Asegurar correcta **hidratación**
- Intentar garantizar **APORTES de HC** en forma de alimentos astringentes (zanahoria cocida, arroz blanco, manzana...)
- **Insulina según glucemias y correcciones habituales**
- En caso de inapetencia o vómitos → algoritmo de vómitos y tener en cuenta opción de minidosis de glucagón



Sistemas de administración de insulina, tecnología aplicada a la diabetes y sistemas de datos

¿Qué vamos a ver?

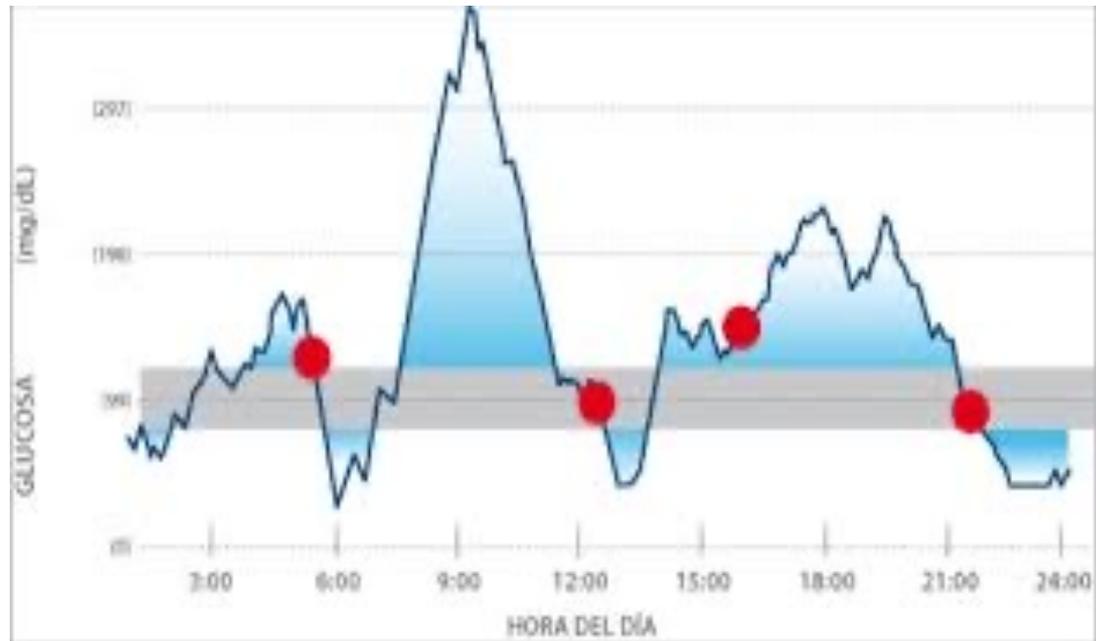
- **Monitorización**
 - **Glucómetros capilares**
 - **Glucosa intersticial**
- Insulinas
 - Plumas precargadas
 - Puertos de insulinas
- Infusión subcutánea continua de insulina
 - Infusoras
 - Sistemas integrados
 - Sistemas de asa cerrada
- Hipoglucemias

Monitorización de glucosa

- ▶ Discontinua
 - ▶ Glucómetros (Medidores de glucemia)
 - ▶ Free Style Libre 2 (2014)

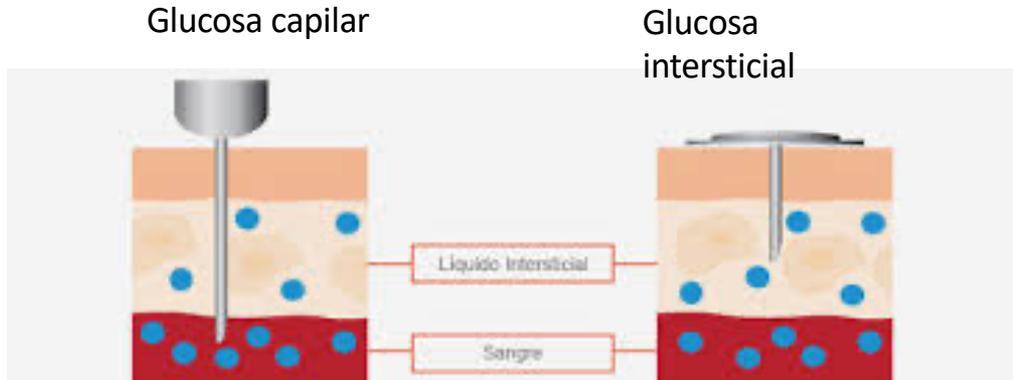


Monitorización flash vs glucemia capilar



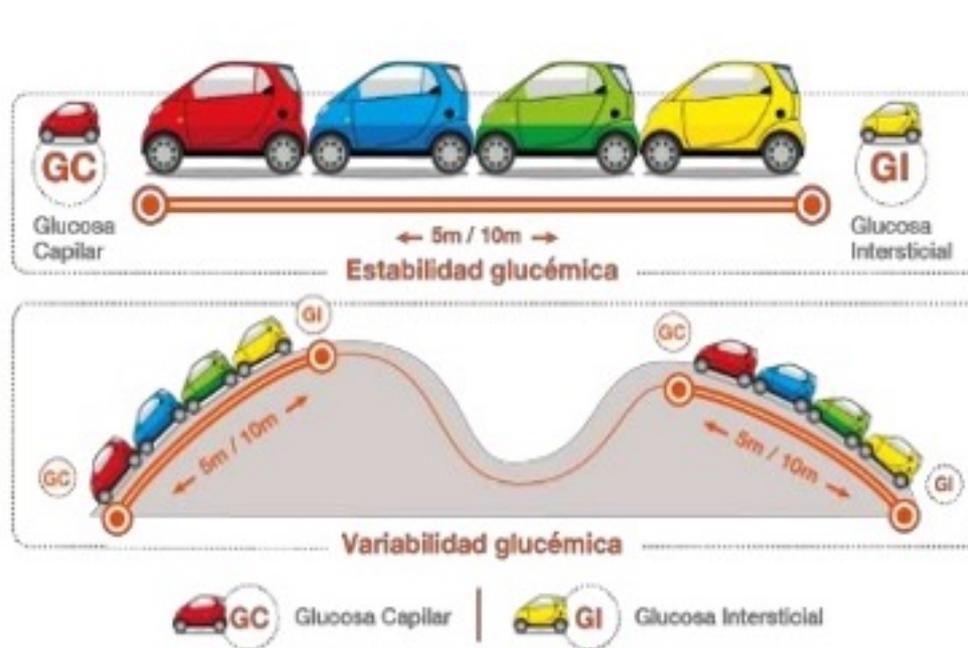
Monitorización flash vs glucemia capilar

- Medición de los niveles de GLUCOSA EN LÍQUIDO INTERSTICIAL



- Existe un retraso de 5 a 10 minutos entre ambos niveles de glucosa.

Monitorización flash vs glucemia capilar



Será necesario hacer glucemias...

- Durante los periodos en que los niveles de glucosa estén cambiando muy rápidamente (con ayuda de las flechas de tendencia)
- Para confirmar un estado de hipoglucemia
- Para confirmar un estado de hiperglucemia franca
- Si los síntomas no concuerdan con la lectura de glucosa que nos da el sensor
- Con el cambio de sensor



Monitorización flash de glucosa

Kit del lector

El kit del lector incluye:

- Lector FreeStyle Libre
- Cable USB
- Adaptador de alimentación
- Manual del usuario
- Guía rápida de inicio

Puerto USB

Se utiliza para cargar el lector y conectarlo a un ordenador.

Puerto de las tiras reactivas

Inserte una tira reactiva aquí para usar el medidor integrado.



Pantalla táctil

Botón Inicio

Enciende y apaga el lector y le lleva a la pantalla de inicio desde cualquier otra pantalla.

El lector se utiliza para obtener lecturas de glucosa de su sensor. Puede almacenar unos 90 días de historial de glucosa y las notas que usted introduzca sobre actividades como tomar insulina, comer alimentos o hacer ejercicio. Esta información puede ayudarle a comprender de qué manera estas actividades influyen en su glucosa.

Kit del sensor

El kit del sensor incluye:

- Paquete del sensor
- Aplicador del sensor
- Toallita con alcohol
- Prospecto del producto



Paquete del sensor

Se utiliza con el aplicador del sensor para preparar el sensor para su uso.



Aplicador del sensor

Aplica el sensor a su cuerpo.

El sensor mide y almacena lecturas de glucosa mientras lo lleva puesto en el cuerpo. Se presenta inicialmente en dos componentes: un componente está en el paquete del sensor y el otro está en el aplicador del sensor. El sensor se prepara y se aplica siguiendo las instrucciones en la parte posterior del brazo. El sensor tiene una pequeña punta flexible que se inserta justo debajo de la piel. El sensor puede llevarse durante un máximo de 14 días.

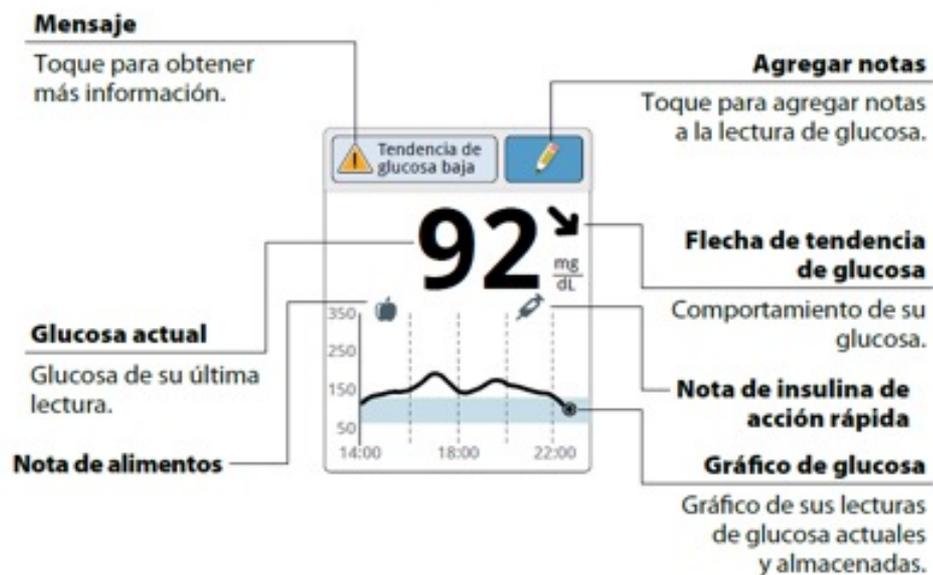


Sensor

Mide su glucosa mientras está en su cuerpo

La pantalla de lecturas de glucosa del sensor aparece después de usar el lector para escanear su sensor. La lectura incluye la glucosa actual, una Flecha de tendencia de glucosa indicando el comportamiento de su glucosa, y un gráfico de sus lecturas de glucosa actuales y almacenadas.

Lecturas de glucosa del sensor



La flecha de tendencia de la glucosa le proporciona una indicación del comportamiento de su glucosa.

En 30 minutos...

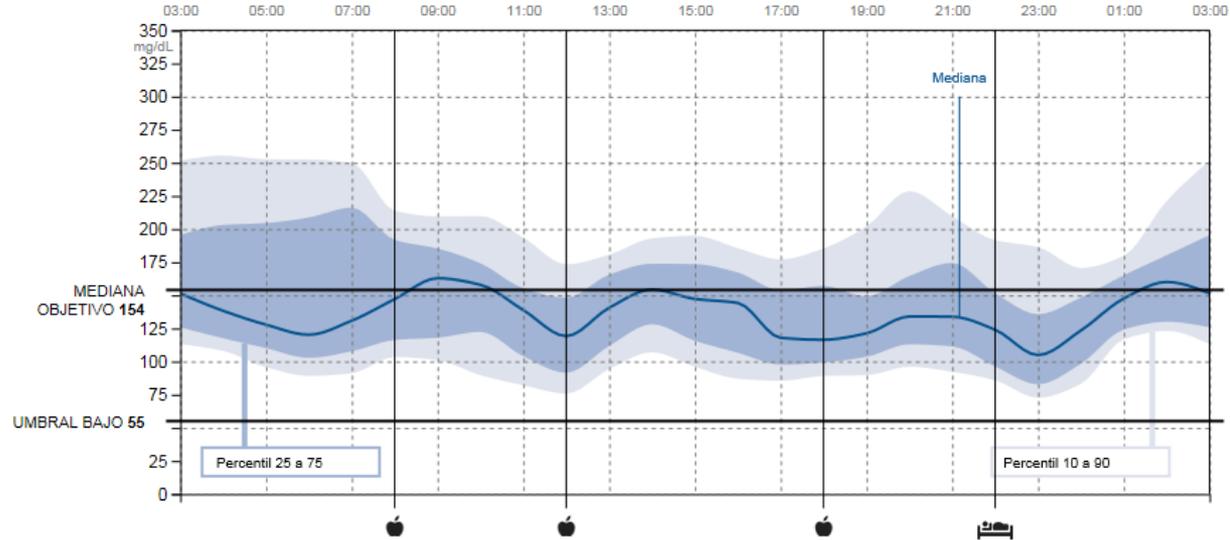
↑	Glucosa aumentando rápidamente (más de 2 mg/dL por minuto)	>175 mg/dl
↗	Glucosa aumentando (entre 1 y 2 mg/dL por minuto)	145-175 mg/dl
→	Glucosa cambiando lentamente (menos de 1 mg/dL por minuto)	115 mg/dl 85 -145 mg/dl
↘	Glucosa disminuyendo (entre 1 y 2 mg/dL por minuto)	55-85 mg/dl
↓	Glucosa disminuyendo rápidamente (más de 2 mg/dL por minuto)	< 55 mg/dl

CONFIGURACIÓN DE ALARMAS: Hipoglucemia e hiperglucemia

TELEMEDICINA

Glucosa

A1c estimado **6,7 %** **50** mmol/mol



Probabilidad de GLUCOSA BAJA					
MEDIANA DE LA GLUCOSA Comparado con el objetivo					

Informes de datos AGP

Informe AGP

9 mayo 2022 - 22 mayo 2022 (14 Días)

LibreView

ESTADÍSTICA Y OBJETIVOS DE GLUCOSA

9 mayo 2022 - 22 mayo 2022 **14 Días**
El sensor de tiempo está % activo **80%**

Rangos y objetivos para Diabetes de tipo 1 o tipo 2

Rangos de glucosa	Objetivos % de lecturas (Hora/Día)
Rango objetivo 70-180 mg/dL	Mayor que 70% (16h 48min)
Por debajo 70 mg/dL	Menor que 4% (58min)
Por debajo 54 mg/dL	Menor que 1% (14min)
Por encima 180 mg/dL	Menor que 25% (6h)
Por encima 250 mg/dL	Menor que 5% (1h 12min)

Cada 5% de aumento en el tiempo en el rango (70-180 mg/dL) es clínicamente beneficioso.

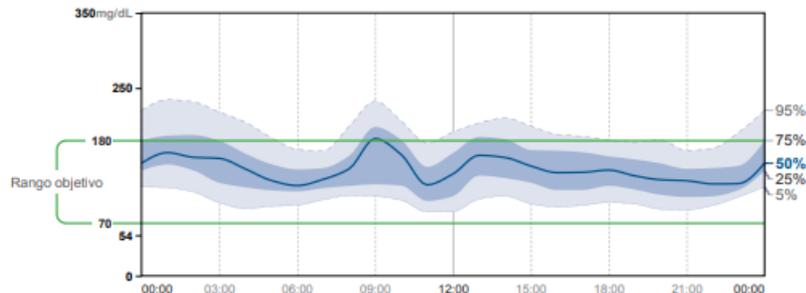
Glucosa promedio **143** mg/dL
Indicador de gestión de glucosa (GMI) **6,7% o 50** mmol/mol
Variabilidad de la glucosa **25,6%**
Definido como porcentaje de coeficiente de variación (%CV); objetivo 33%

TIEMPO EN RANGOS



PERFIL DE GLUCOSA AMBULATORIO (AGP)

AGP es un resumen de valores de glucosa del periodo de informe, con mediana (50 %) y otros percentiles mostrados como si ocurriesen en un solo día.



Instantánea

Glucosa

A1c estimado **5,9 %** **41** mmol/mol

GLUCOSA
PROMEDIO

122 mg/dL

% por encima del objetivo **33 %**

% en el objetivo **38 %**

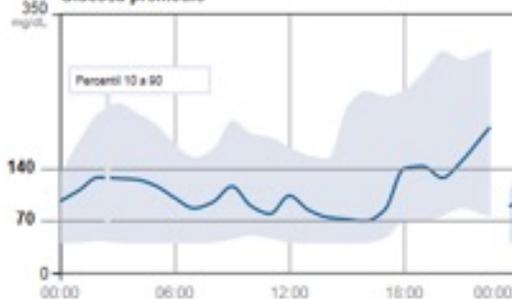
% por debajo del objetivo **29 %**

EVENTOS DE GLUCOSA BAJA

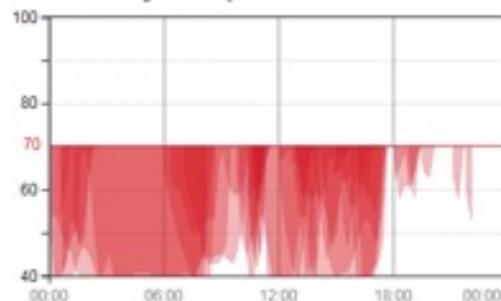
42

Duración promedio **132** min

Glucosa promedio



Eventos de glucosa baja



CARB. DIARIOS

gramos/día

INSULINA

INSULINA DE
ACCIÓN RÁPIDA

unidades/día

Comida

Corrección

Cambio usuario

Manual

INSULINA DE
ACCIÓN LENTA

unidades/día

Insulina diaria total

unidades/día

Comentarios

• Lagunas encontradas en los datos de

insulina. 14 días en este periodo de

informe no tienen eventos de insulina

registrados.

Registro diario

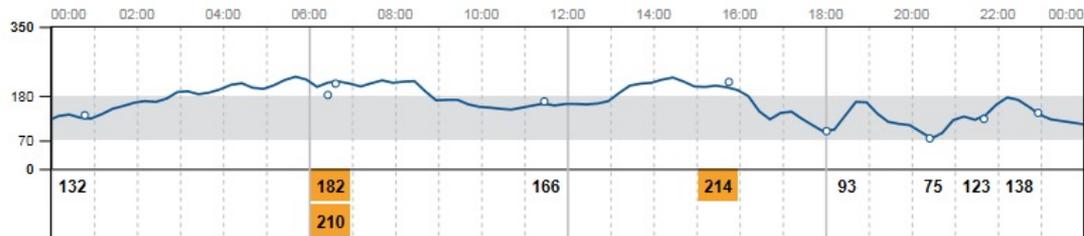
Registro diario

18 enero 2019 - 31 enero 2019 (14 Dias)

LibreView

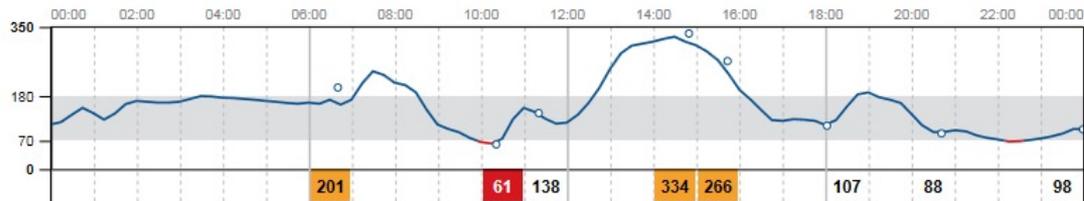
MAR. 22 ene.

Glucosa mg/dL



MIÉ. 23 ene.

Glucosa mg/dL



JUE. 24 ene.

Glucosa mg/dL



OTROS SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CONTINUA

- Guardian Conect Medtronic® (2017)
- Dexcom G6® (2018)
- FreeStyle Libre 3® Abbott (2022)
- Menarini



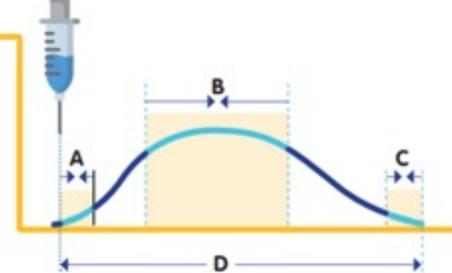
¿Qué vamos a ver?

- Monitorización
 - Glucómetros capilares
 - Glucómetros
- **Insulinas**
 - **Plumas**
 - **Puertos de insulinas**
- Infusión subcutánea continua de insulina
 - Infusoras
 - Sistemas integrados
 - Sistemas de asa cerrada
- Hipoglucemias

Insulinas de acción rápida

PERFIL DE ACCIÓN

- A: Inicio del efecto
- B: Máximo efecto
- C: Fin del efecto
- D: Duración de efecto (horas)



Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea)	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina Regular	Actrapid Innolet	30 – 60 minutos	2 – 4 horas	5 – 8 horas
	Actrapid viales			
	Humulina Regular			
	Humaplust Regular			
ANÁLOGOS DE ACCIÓN RÁPIDA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Aspart	NovoRapid Flexpen NovoRapid Penfill NovoRapid PumpCart	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
Lispro	Humalog KwikPen Humalog KwikPen Junior Humalog Vial	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas
Glulisina	Apidra Solostar Apidra cartuchos Apidra vial	25 – 30 minutos	1 – 3 horas	3 – 5 horas



Insulinas de uso en pediatría

- De acción rápida
 - Humalog
 - Novorapid
 - Apidra
 - Fiasp



Familia Humalog...



Insulinas de acción lenta

Principio Activo	Nombre Comercial	Inicio de Acción (Tras inyección subcutánea)	Efecto Máximo	Duración del efecto
Insulina NPH	Insulatard Flexpen	2 – 4 horas	4 – 8 horas	12 – 18 horas
	Insulatard vial			
	Humulina NPH vial			
	Humulina NPH KwikPen			
ANÁLOGOS DE ACCIÓN LENTA (se ha modificado su molécula para modificar su tiempo de acción)				
Detemir	Levemir FlexPen	2 – 4 horas	6 – 8 horas	12 – 24 horas
Glargina	Lantus Solostar	2 – 4 horas	8 – 10 horas	18 – 24 horas
	Lantus cartuchos			
	Lantus Vial			
	Abasaglar			
	Toujeo (300 UI/ml)			
Degludec	Tresiba	Plena tras 72 horas 1ª dosis	—	36 – 42 horas



Insulinas de uso en pediatría

- De acción prolongada
 - Lantus
 - Abasaglar
 - Toujeo
 - Tresiba



Tipos de agujas

Fundamental un adecuado material y una correcta técnica para que la insulina se absorba de manera adecuada.

AGUJAS



En niños:

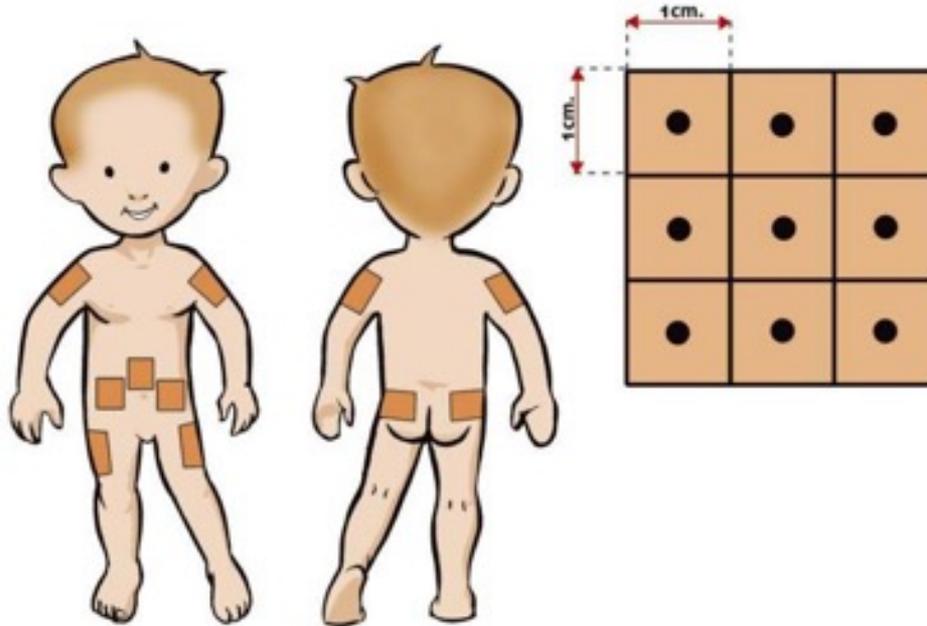
- Agujas de 4, 5 y 6 mm

Las agujas de 8 mm pueden llegar al tejido muscular

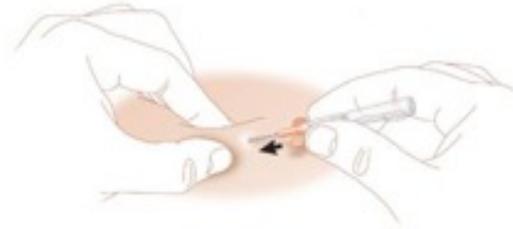
En el entorno hospitalario: agujas de seguridad

Zonas de inyección

Importante establecer un sistema de rotación:



Otros sistemas de administración subcutánea



iPort



¿Qué vamos a ver?

- Monitorización
 - Glucómetros capilares
 - Glucómetros
- Insulinas
 - Plumas
 - Puertos de insulinas
- **Infusión subcutánea continua de insulina**
 - **Infusoras**
 - **Sistemas integrados**
 - **Sistemas de asa cerrada**
- Hipoglucemias

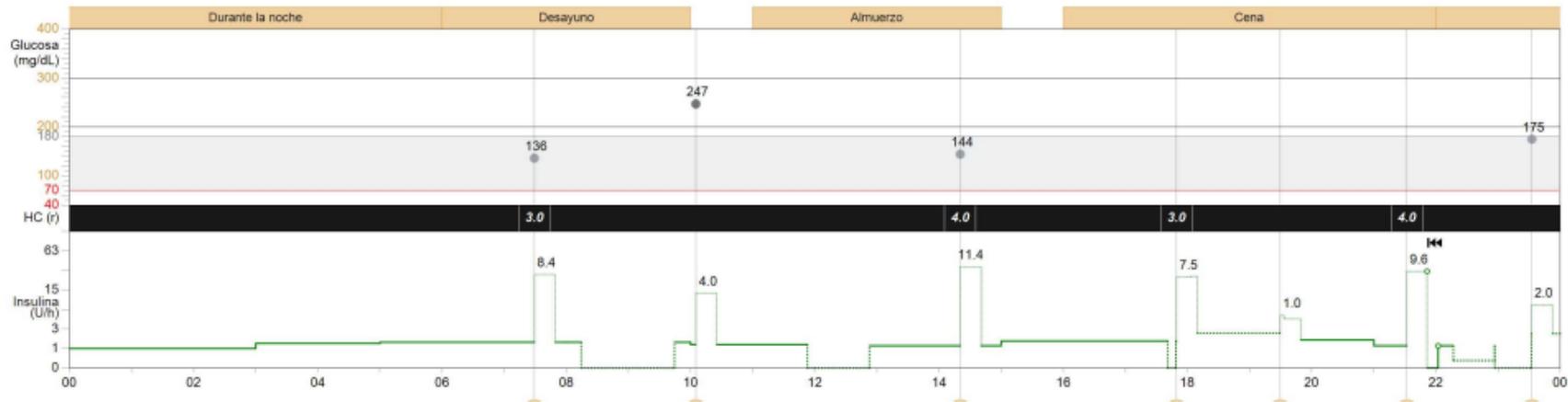
INFUSORAS DE INSULINA Y SISTEMAS INTEGRADOS



Infusor subcutáneo continuo de insulina



- Dispositivo que infunde insulina de forma constante en el tejido subcutáneo.
- Conectado al paciente 24 horas:
 - Basal (en sustitución a la insulina lenta)
 - Bolus previos a la ingesta (con determinación de glucemia)
 - Bolus correctores si hiperglucemia

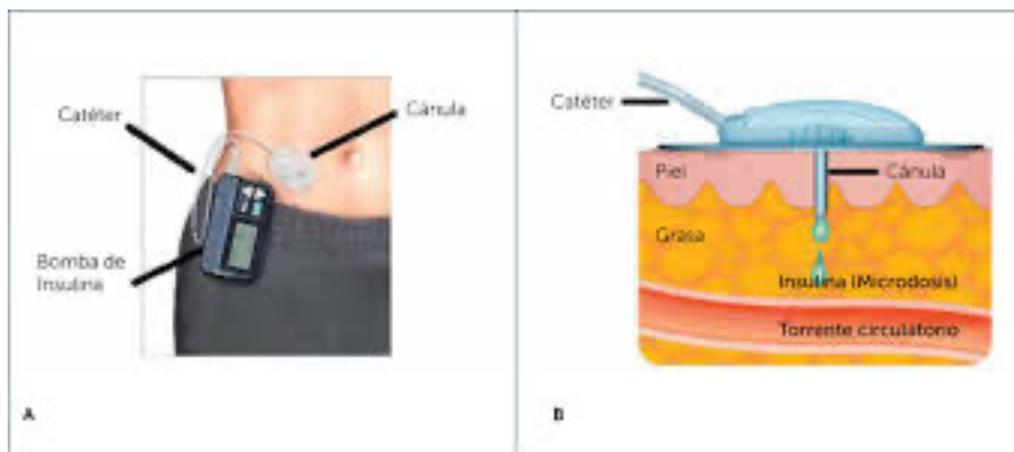


El infusor:

- No mide la glucemia
- Estima la cantidad de insulina en bolo a administrar

El paciente:

- Debe programar la velocidad de la infusión basal
- Debe confirmar la dosis de insulina calculada
- Debe hacer modificaciones (enfermedades, hipoglucemias, ejercicio)



Infusoras sin cable

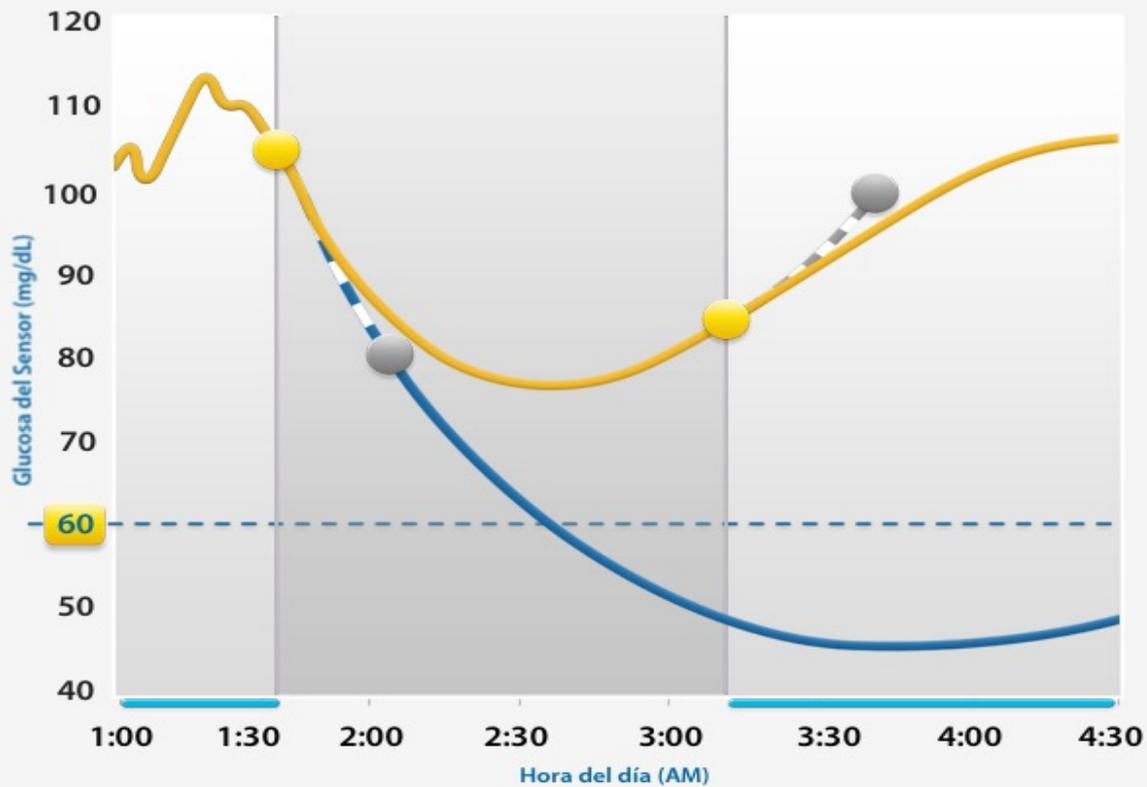


Sistemas integrados



Ventajas

- Sistema de monitorización continuo de glucosa
 - Conectado con la infusora
 - Alarmas
 - Predicción de tendencias
- Parada predictiva antes de hipoglucemia
 - Umbral de hipoglucemia (70)
 - Parada de la infusión basal antes de llegar al límite 70
 - Reanudación automática en recuperación



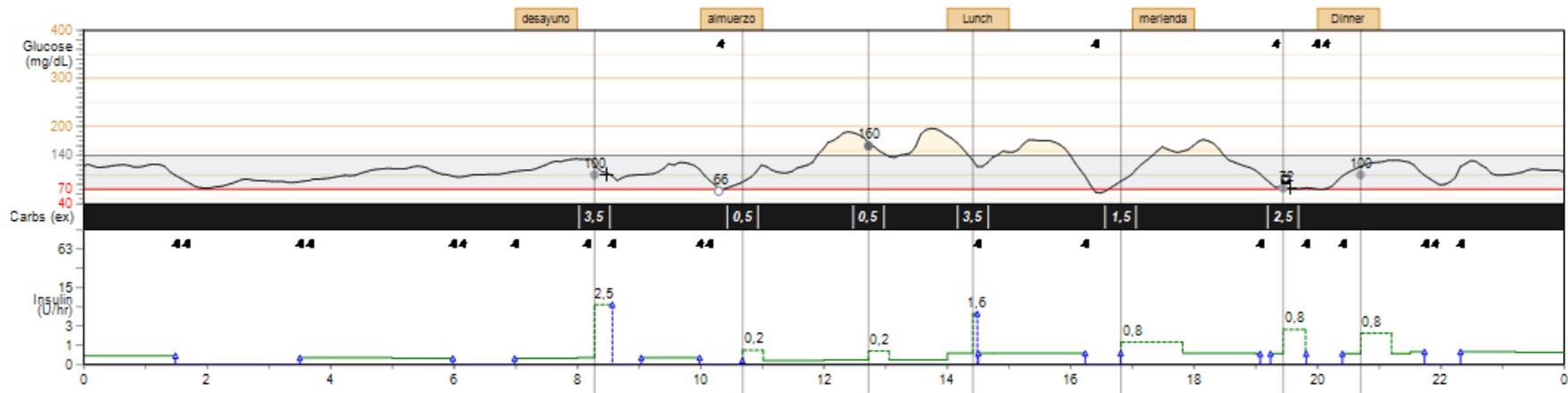
mg/dL

mmol/L

Glucosa con
SmartGuard en
OFF

Glucosa con
SmartGuard en
ON

Administración
de Insulina
Basal



Sistemas híbridos o de asa cerrada



Ventajas

- **Monitorización continua de glucosa**
- Infusión **basal automática**
 - Objetivo de glucosa (100, 110, 120)
- **Autocorrecciones automáticas**
 - Glucosa >120
- El paciente tiene que
 - administrarse los bolos de las comidas
 - Ajustes previos al deporte

Viernes 20/5

DDT 19.9 U

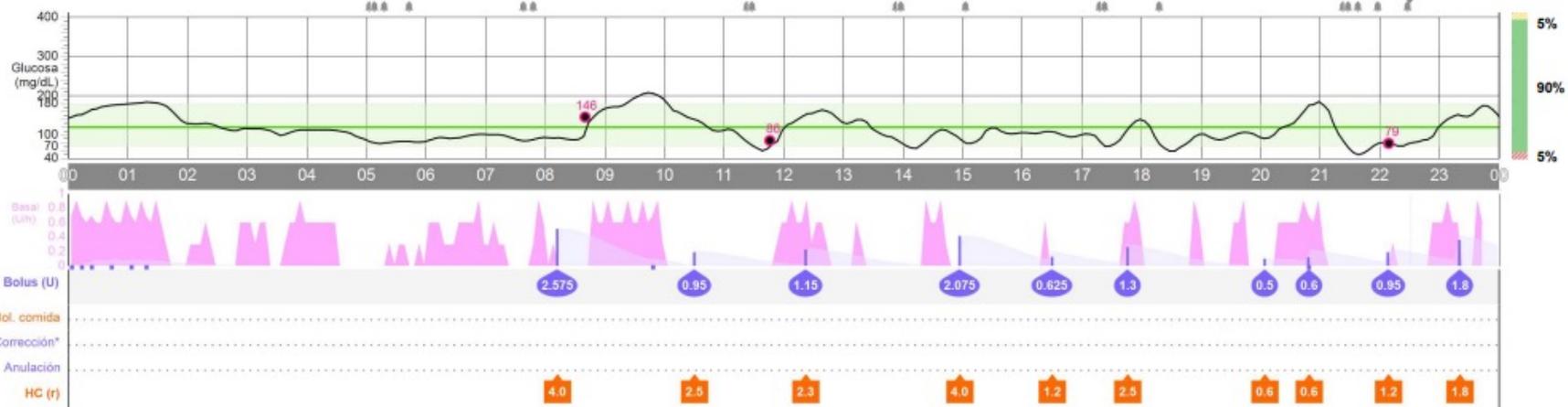
Basal total 32 % | 6.4 U

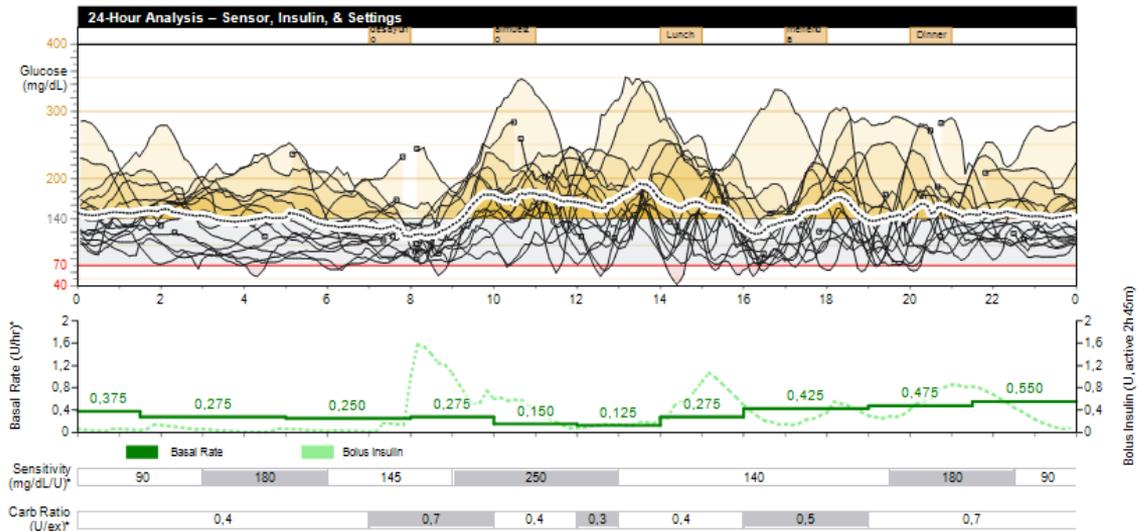
Bolus total 68 % | 13.5 U

{ Bolus 93 % | 12.6 u + Autocorrección 7 % | 0.9 u }

Cambiar eq. infusión

Tiempo en rango





Bedtime to Wake-up

Bedtime: 20:00 - 0:00
Wake-up: 5:00 - 9:00

desayuno: 7:00 - 8:00(1)

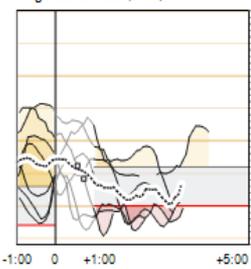
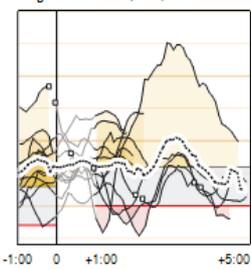
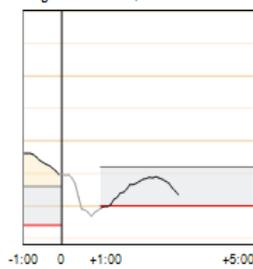
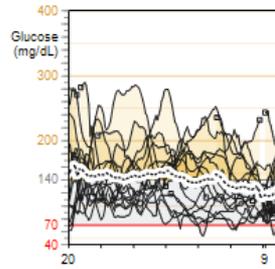
Pre-meal SG Avg: 168mg/dL
Post-meal SG Avg: 123mg/dL
Avg Carbs: 3,5ex
Avg Food Bolus: 2,5U

almuerzo: 10:00 - 11:00(11)

Pre-meal SG Avg: 163 ± 45mg/dL
Post-meal SG Avg: 166 ± 36mg/dL
Avg Carbs: 1,1 ± 0,5ex
Avg Food Bolus: 0,4 ± 0,2U

Lunch: 14:00 - 15:00(8)

Pre-meal SG Avg: 168 ± 60mg/dL
Post-meal SG Avg: 141 ± 37mg/dL
Avg Carbs: 3,4 ± 0,5ex
Avg Food Bolus: 1,4 ± 0,3U



* Most recent pump settings are displayed

Bolus Insulin (U active 2h/6m)

Statistics	
Avg BG	158 ± 70mg/dL
Estimated A1C	6,8%
BG Readings	7,2 per day
Carbs Entered	13,2 ± 3,7ex per day

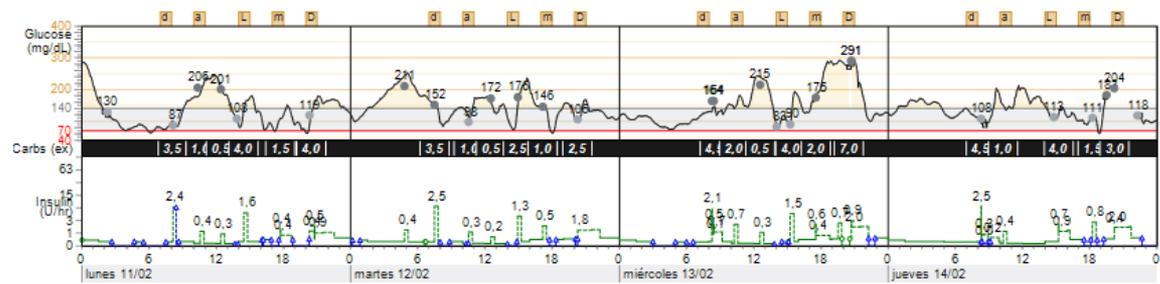
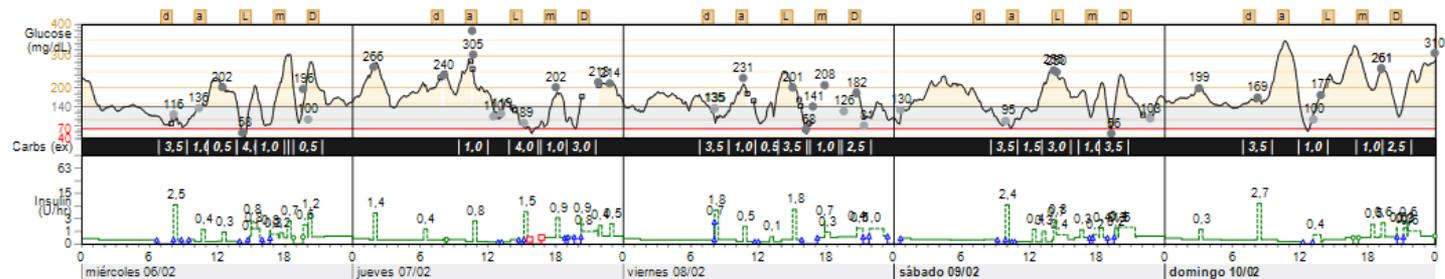
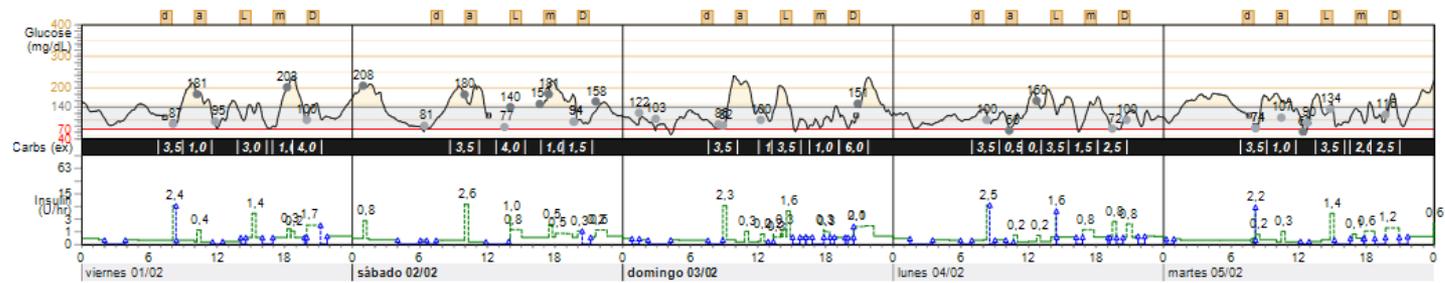
Hypoglycemic Patterns (0)	
Time Period	

Hyperglycemic Patterns (6)**	
Time Period	9:15-12:40
Time Period	12:55-15:50
Time Period	17:20-19:00

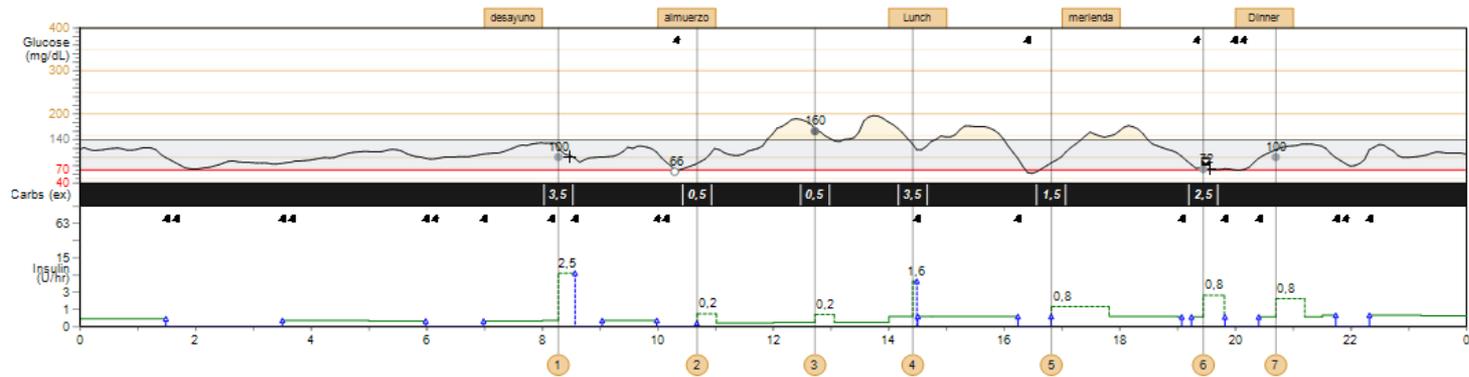
Pump Use	Per Day
Insulin TDD	14,0 ± 1,1U
Basal/Bolus Ratio	46 / 54
Manual Boluses	0,4U (0,5 boluses)
Bolus Wizard	7,2U (7,7 boluses)
Food	7,4U (5,7 boluses)
Correction	1,0U (3,4 boluses)
Override (+)	0,8U (1,9 boluses)
Override (-)	-1,8U (2,1 boluses)
Total Suspends	4h 12m (6,3 events)
Suspend On Low	4m (0,1 events)
Suspend Before Low	3h 58m (5,6 events)

Sensor Use	
Avg SG	148 ± 53 mg/dL
Wear Duration	6d 15h per week
Low SG Alarms	2,1 per day
High SG Alarms	2,9 per day

** Only highest priority shown.



- Sensor trace
- BG reading
- Basal
- Bolus
- ⏏ Suspend
- ⌚ Time change
- ❤ Exercise
- ⏏ Interrupted
- ⚠ Off chart
- ⋯ Temp basal
- 🔴 Suspend On Low
- 🟢 Injected insulin (U)
- 🔵 Other
- 🔵 Suspend Before Low



Bolus Events								
Bolus Event	1	2	3	4	5	6	7	
Time	8:16	10:40	12:43	14:24	16:48	19:26	20:41	
Bolus Type	Normal	Normal	Normal	Normal	Square	Square	Square	
Delivered Bolus Norm (U)	2,45	0,175	0,150	1,58	--	--	--	
+ Square Portion (U, h:mm)	--	--	--	--	0,750, 1:00	0,750, 0:45	0,800, 0:30	
Recommended Bolus (U)	2,45	0,175	0,150	1,58	0,750	1,55	--	
Difference (U)	--	--	--	--	--	-0,800	0,800	
Carbs (ex)	3,5	0,5	0,5	3,5	1,5	2,5	--	
Carb Ratio Setting (U/ex)	0,7	0,4	0,3	0,5	0,5	0,7	0,7	
Food Bolus (U)	2,45	0,175	0,125	1,58	0,750	1,75	--	
BG (mg/dL)	100	--	160	--	--	72	100	
BG Target Setting (mg/dL)	100 - 140	100 - 140	100 - 140	100 - 140	100 - 140	100 - 140	100 - 140	
Insulin Sensitivity Setting (mg/dL per U)	145	250	250	140	140	140	180	
Correction Bolus (U)	--	--	0,075	--	--	-0,200	--	
Active Insulin (U)	--	0,250	0,050	0,050	0,175	0,125	0,450	

Statistics	04/02	01/02 - 16/02
Avg BG (mg/dL)	100	158 ± 70
BG Readings	5	117, 7,2/day
Readings Above Target	1, 20%	58, 50%
Readings Below Target	1, 20%	5, 4%
Sensor Avg (mg/dL)	115 ± 30	148 ± 53
Avg AUC > 140 (mg/dL)	4,5, 1d 0h	24,7, 15d 3h
Avg AUC < 70 (mg/dL)	0,1, 1d 0h	0,1, 15d 3h
Daily Carbs (ex)	12,0	13,2 ± 3,7
Bolus Insulin/Carbs (U/ex)	0,6	0,6
Total Daily Insulin (U)	13,20	14,03 ± 1,1
Daily Basal (U)	6,55, 50%	6,51, 46%
Daily Bolus (U)	6,65, 50%	7,53, 54%
Fills	--	13, 66,147U

- ⬇ Sensor trace
- BG reading
- ⬆ O&A Linked BG
- Basal
- ⋯ Bolus
- ⬆ Suspend
- ⌚ Time change
- ❤ Exercise
- 📶 Glucose alert
- ⋯ Interrupted
- ⚠ Off chart
- | Calibration BG
- ⋯ Temp basal
- ⏪ Pump rewind
- ⚠ Suspend On Low
- 🟢 Injected insulin (U)
- 🟡 Other
- 🔊 Alarm
- ⬆ Suspend Before Low



¿Qué vamos a ver?

- Monitorización
 - Glucómetros capilares
 - Glucómetros
- Insulinas
 - Plumas
 - Puertos de insulinas
- Infusión subcutánea continua de insulina
 - Infusoras
 - Sistemas integrados
 - Sistemas de asa cerrada
- **Hipoglucemias**

Glucagón im

- Preparación: mezclar el polvo con el líquido de la jeringa (1mg glucagón/1ml)
- Administrar en decúbito lateral por riesgo de vómitos y náuseas.
- Inyectar en muslo, nalga o brazo
- Aumenta niveles de glucosa en 5-10 minutos



Glucagón intranasal

- No autorizado < 4 años
- Cada dispositivo de un solo uso
- Conservar < 30º
- No necesita ser inhalado, puede administrarse cuando el paciente esté inconsciente. Colocar posteriormente en decubito supino.



- **SUJETE** el dispositivo tal y como se muestra en la imagen. **No presione el émbolo antes de introducirlo en la fosa nasal.**



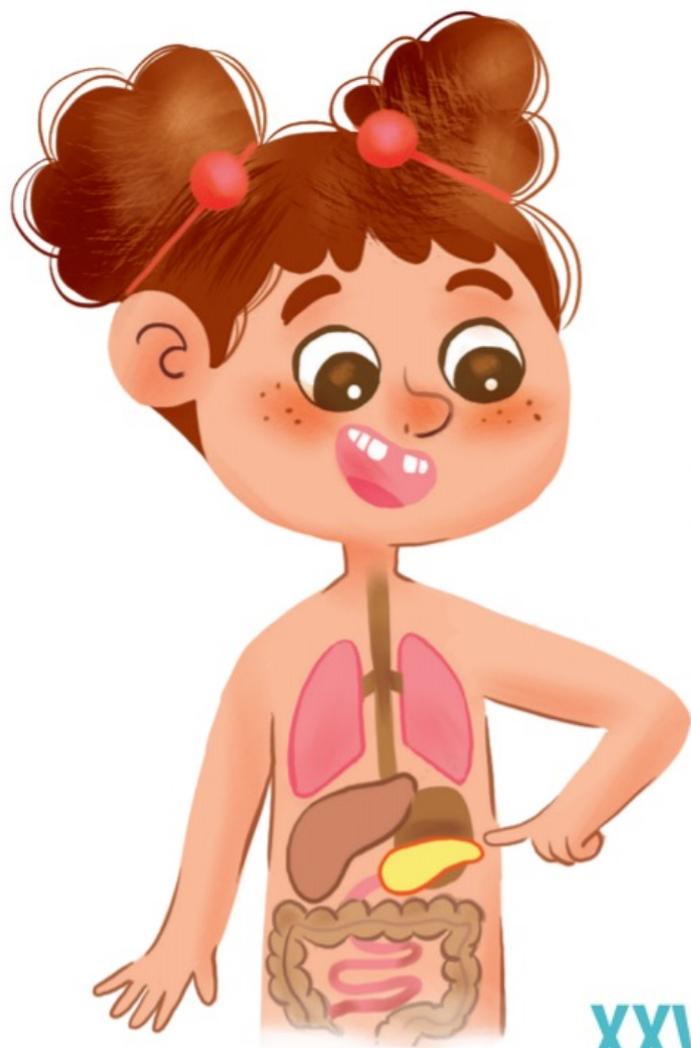
- **INTRODUZCA** la punta del dispositivo en una de las fosas nasales.



- **PRESIONE** el émbolo hasta el final **hasta que la línea verde ya no sea visible.**
- **Deseche** el dispositivo una vez utilizado.

Glucagón im vs. intranasal

Glucagón IM	Glucagón intranasal
Conservar en frío (2º-8º)	No necesita conservar en frío
Preparar antes de administrar	No necesita ser preparado
Adiestramiento de la persona que administre	No necesita de personal entrenado
Precio: más barato	Precio: más caro



Resolución de casos clínicos. Taller-Coloquio

Caso clínico 1:

- Adolescente de 16 años de edad. Diagnosticado de DM tipo 1 a los 8 años, con un control metabólico adecuado (*media de HbA1c del último año: 7.2%*).
- En terapia con Múltiples Dosis de Insulina (MDI):
 - ✓ Insulina de acción prolongada: 40 UI insulina por las noches (hora de la cena).
 - ✓ Insulina de acción rápida: *DE 12U/AL 9U/CO 19U/ME 7U/CE 8U (con normoglucemias)*.
- Lo trae el 112 al Servicio de Urgencias por un episodio de hipoglucemia asociado a pérdida del nivel de conciencia en el domicilio justo cuando empezaba a comer. Su padre lo encuentra con nivel de conciencia fluctuante, balbuceando y con una glucemia capilar de 55 mg/dl. La familia realiza intervención para corrección de la hipoglucemia, de forma que a la llegada de los servicios de urgencias al domicilio presenta glucemia capilar de 99 mg/dl acompañado de bradipsiquia y no recuerda lo sucedido.
- En Urgencias, se realiza control analítico sin alteraciones salvo glucemia 127 mg/dl.

Caso clínico 1:

¿Según la clasificación de la hipoglucemia en el paciente diabético, en este caso como la clasificaríamos?:

a) Nivel 1

b) Nivel 2

c) Nivel 3

Caso clínico 1:

¿Según la clasificación de la hipoglucemia en el paciente diabético, en este caso como la clasificaríamos?:

a) Nivel 1

b) Nivel 2



c) Nivel 3

Clasificación de la hipoglucemia

Nivel	Criterio glucémico	Descripción
Nivel 1	Entre >54 y <70 mg/dl	Nivel glucémico suficientemente bajo como para tratar con hidrato de carbono de absorción rápida.
Nivel 2	< 54 mg/dl	Nivel glucémico suficientemente bajo para considerar hipoglucemia clínicamente significativa.
Nivel 3	Sin especificar rango glucémico	Hipoglucemia asociada a alteración cognitiva y/o física grave que requiere asistencia para su recuperación.

Caso clínico 1:

¿Qué medidas iniciales debería haber llevado a cabo la familia de este paciente cuando está en su domicilio para solucionar su hipoglucemia?

- a) Es prioritario la administración de azúcar vía oral.*
- b) Es prioritario la administración de azúcar vía oral y posteriormente glucagón intramuscular o intranasal según disponibilidad.*
- c) Es prioritario la administración de glucagón intramuscular o intranasal según disponibilidad y una vez recuperado el nivel de conciencia proporcionar azúcar oral.*

Caso clínico 1:

¿Qué medidas iniciales debería haber llevado a cabo la familia de este paciente cuando está en su domicilio para solucionar su hipoglucemia?

a) Es prioritario la administración de azúcar vía oral.

b) Es prioritario la administración de azúcar vía oral y posteriormente glucagón intramuscular o intranasal según disponibilidad.



c) Es prioritario la administración de glucagón intramuscular o intranasal según disponibilidad y una vez recuperado el nivel de conciencia proporcionar azúcar oral.

Tratamiento hipoglucemia grave (nivel 3)

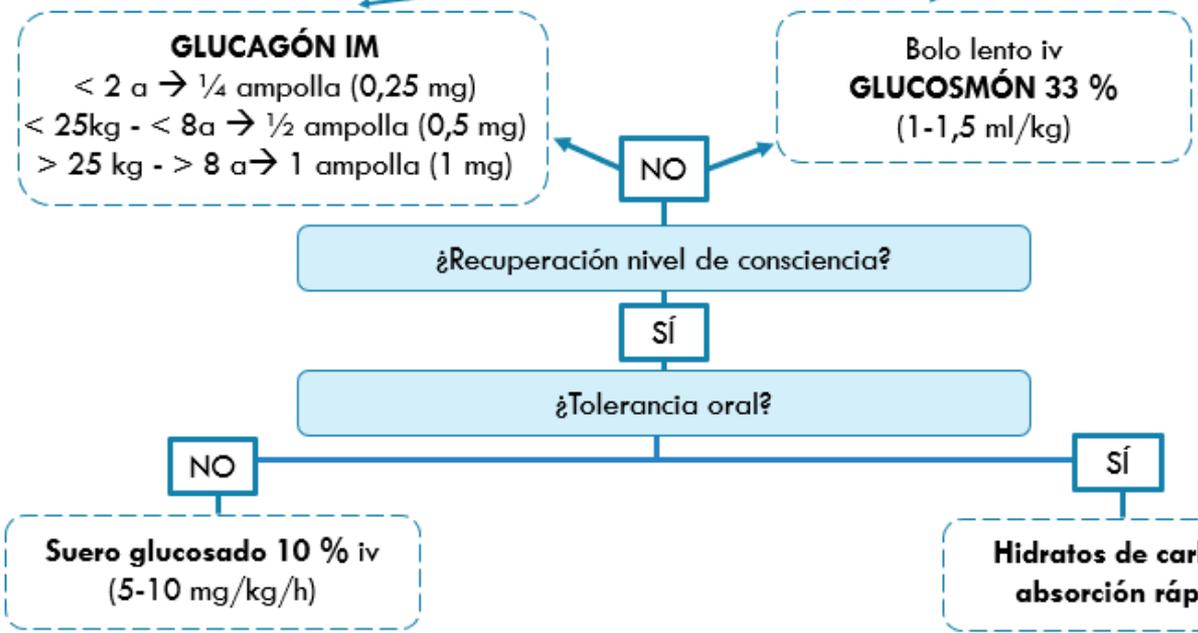
PACIENTE
INCONSCIENTE

1º glucagón

STOP
Insulinoterapia

***GLUCAGÓN
INTRANASAL**
(3 gr)

HIPOGLUCEMIA GRAVE
($<55\text{mg/dL}$ con pérdida de consciencia)



2º azúcar con nivel
de consciencia
normal

Caso clínico 1:

¿Qué actitud tendríamos con el paciente en urgencias?

a) Mantendría en observación hasta resolución de la sintomatología y cuando eso ocurra le daría el alta.

b) Mantendría en observación hasta resolución de la sintomatología y una vez resuelta profundizaría en lo ocurrido recomendando revisión lo antes posible en unidad de diabetes.

c) La bradipsiquia es un síntoma normal relacionado a situación de neuroglucopenia por lo que una vez resuelta la situación de hipoglucemia puede irse a domicilio.

Caso clínico 1:

¿Qué actitud tendríamos con el paciente en urgencias?

a) Mantendría en observación hasta resolución de la sintomatología y cuando eso ocurra le daría el alta.



b) Mantendría en observación hasta resolución de la sintomatología y una vez resuelta profundizaría en lo ocurrido recomendando revisión lo antes posible en unidad de diabetes.

c) La bradipsiquia es un síntoma normal relacionado a situación de neuroglucopenia por lo que una vez resuelta la situación de hipoglucemia puede irse a domicilio.

Caso clínico 1:

- En la evaluación posterior de este paciente nos cuenta cómo fue la mañana. Llegó a casa la ahora de la comida, más o menos las 3 de la tarde. Él siempre se pincha y espera entre 10 y 15 minutos para empezar comer sobre todo si llega alto.
- Por lo que se hace un control de glucosa, se administra 16 unidades de insulina rápida que le corresponden y como ha tenido Educación Física decide ducharse mientras pasa el tiempo de espera.
- Realizamos descarga de datos y vemos lo siguiente:

Caso clínico 1:

ESTADÍSTICA Y OBJETIVOS DE GLUCOSA

9 marzo 2022 - 7 mayo 2022 **60 Días**

El sensor de tiempo está % activo **13%**

Rangos y objetivos para **Diabetes de tipo 1 o tipo 2**

Rangos de glucosa	Objetivos % de lecturas (Hora/Día)
Rango objetivo 70-180 mg/dL	Mayor que 70% (16h 48min)
Por debajo 70 mg/dL	Menor que 4% (58min)
Por debajo 54 mg/dL	Menor que 1% (14min)
Por encima 180 mg/dL	Menor que 25% (6h)
Por encima 250 mg/dL	Menor que 5% (1h 12min)

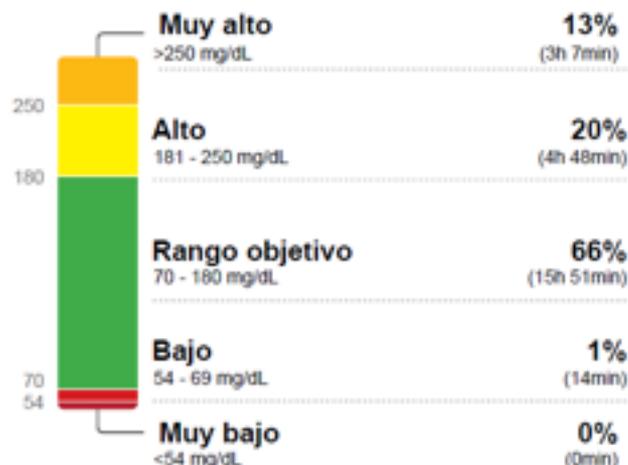
Cada 5% de aumento en el tiempo en el rango (70-180 mg/dL) es clínicamente beneficioso.

Glucosa promedio **167 mg/dL**

Indicador de gestión de glucosa (GMI) **7,3% o 56 mmol/mol**

Variabilidad de la glucosa **39.9%**

TIEMPO EN RANGOS



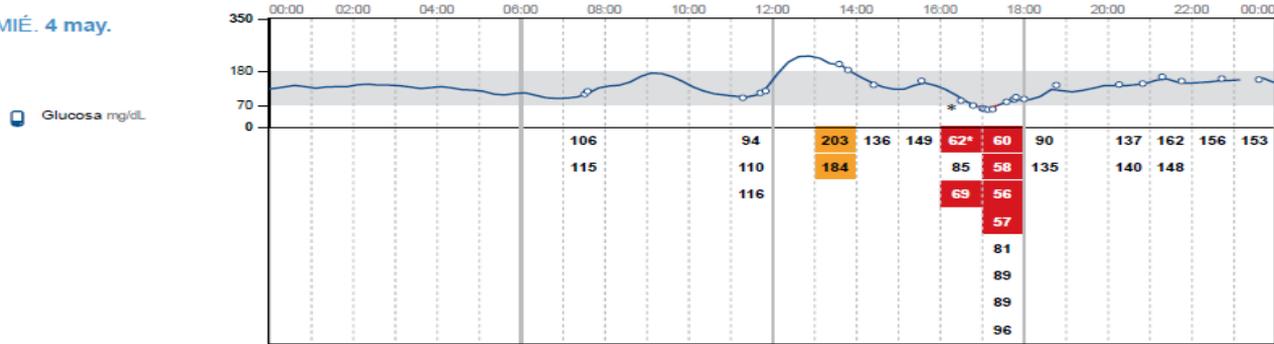
Caso clínico 1:

Registro diario

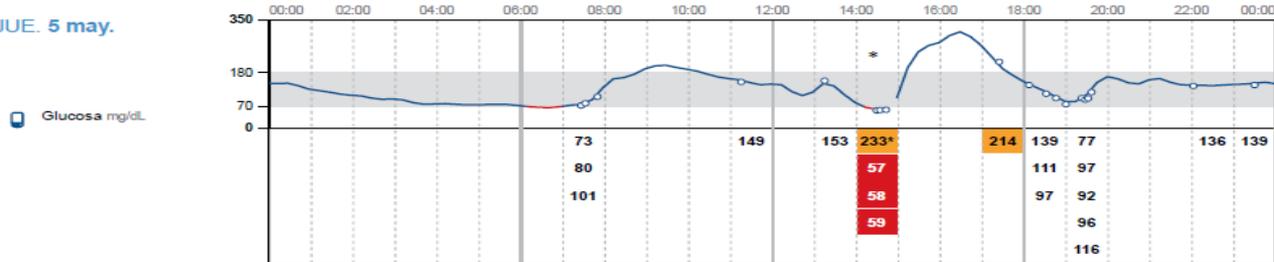
24 abril 2022 - 7 mayo 2022 (14 Días)

LibreView

MIÉ. 4 may.



JUE. 5 may.



A la vista de los datos recogidos ¿te atreverías a interpretarlos y sacar conclusiones?
(pregunta abierta a coloquio)

Caso clínico 2:

Niña de 5 años de edad con diabetes desde los 2 años y usuaria de un sistema de Infusión Subcutánea Continua de Insulina con sistema de Monitorización integrado.

Control metabólico regular con una HbA1c media de 8.5%.

Acude a urgencias con un cuadro de vómitos de 6 horas de evolución, asociado a dolor abdominal, cefalea y febrícula (máximo 37.7°C axilar). No ha tenido diarrea. En casa han intentado tolerancia con seguimiento telefónico por el Equipo de Diabetes (móvil de guardia) y al final se le deriva a urgencias tras no conseguir adecuada tolerancia oral y elevar cetonemia.

A su llegada a urgencias, se determina glucemia capilar 269 mg/dl y cetonemia capilar 4.8 mmol/l. Además, se realiza control analítico que no muestra alteraciones significativas con gasometría venosa con pH 7.39, pCo₂ 29.8, HCO₃ 17.7, EB -7.9 y láctico 1.53 mmol/l.

¿Qué medidas llevamos a cabo con este paciente? (pregunta abierta a coloquio)

Vómitos

Determinar glucemia/2h y cetonemia/4h



SI TOLERANCIA ORAL

APORTES ORALES:

- Glucemia > 100 → HC complejo
- Glucemia < 100 → Zumo + 5gr azúcar poco a poco y continuar con HC complejo



INSULINOTERAPIA:

- **Basal:**
 - si proceso corto → mantener misma dosis
 - si proceso prolongado → disminuir 20%
- **Rápida:**
 - ajustar dosis de insulina rápida tras la ingesta



MINIDOSIS
GLUCAGÓN

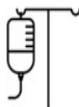


SI INTOLERANCIA ORAL



FLUIDOTERAPIA IV

- Volumen en 24h: 4/5 NBB + déficit
- Tipo de suero: Glucemia > 100 → SG 5%
Glucemia < 100 → SG 10%



INSULINOTERAPIA IV

- Dosis: Insulina basal diaria/24h = UI/h
- Perfusión: 250 ml SSF + 50 UI rápida (1UI/5mL)



Glucemias cada 1-2 h. Cambio de perfusión según glucemia:

Glucemia (mg/dl)	Dosis (ml/h)
>200	150% de la dosis (ml/h × 1,5)
150-200	125% (ml/h × 1,25)
100-150	100% (ml/h × 1)
70-100	75% (ml/h × 0,75)
<70	50% (ml/h × 0,5)
<50	Suspender perfusión de insulina* *

* Glucosmón ev 33% (1-1,5 ml/kg).
Cuando glucemia > 90 mg/dL continuar con SG10%.

Caso clínico 2:

A las 4 horas de tratamiento, la paciente normaliza cetonemia (0.4 mmol/l) y su infusor se detiene en previsión de hipoglucemia, ¿qué deberíamos hacer ahora?

- a) *La paciente ya se ha curado de su descompensación, le retiramos sueroterapia y le damos el alta y que pruebe tolerancia en domicilio.*
- b) *Descendemos el ritmo de infusión de insulina del infusor y continuamos sueroterapia sin cambios hasta que comprobemos que la paciente es capaz de tolerar vía oral.*
- c) *Aumentamos los aportes de glucosa endovenosos y continuamos insulina en infusor sin cambios hasta que comprobemos que la paciente es capaz de tolerar vía oral.*

Caso clínico 2:

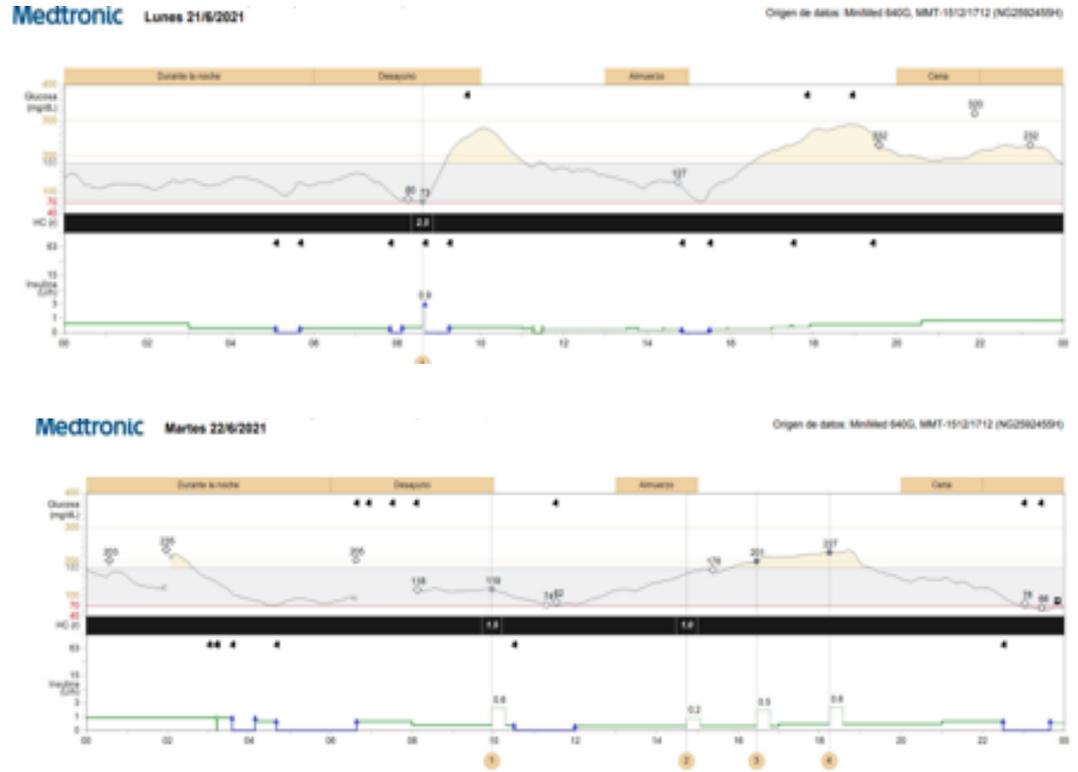
A las 4 horas de tratamiento, la paciente normaliza cetonemia (0.4 mmol/l) y su infusor se detiene en previsión de hipoglucemia, ¿qué deberíamos hacer ahora?

- a) *La paciente ya se ha curado de su descompensación, le retiramos sueroterapia y le damos el alta y que pruebe tolerancia en domicilio.*
-  b) *Descendemos el ritmo de infusión de insulina del infusor y continuamos sueroterapia sin cambios hasta que comprobemos que la paciente es capaz de tolerar vía oral.*
- c) *Aumentamos los aportes de glucosa endovenosos y continuamos insulina en infusor sin cambios hasta que comprobemos que la paciente es capaz de tolerar vía oral.*

Caso clínico 2:

Tras pasar varias horas, con el tratamiento en observación, la niña se encuentra mejor, se retoma insulina a su pauta basal habitual en infusor, se inicia tolerancia progresiva y se retira fluidoterapia.

Se revisaron datos del infusor, pero no se objetivaron alteraciones relevantes:



Caso clínico 3:

Adolescente de 12 años de edad diagnosticado con 8 años. En terapia con Infusora de Insulina y Monitorización flash de glucosa.

Su control metabólico muy regular con HbA1c de hasta 10%, hasta que inicia terapia con infusora con insulina que mejora notablemente (ultima HbA1c de 7.8%).

Muy deportista, entrena triatlón 3 veces por semana y los fines de semana participa en varias competiciones.

Un lunes a las 8,30h nos llama el padre al teléfono móvil de guardia pues lleva 3 días con glucemias muy altas, ya desde que se levanta. Además desde ayer con mucho dolor de tripa y malestar general. Lo mandan a clase sin desayunar, con una hiperglucemia de >400 mg/dl.

Caso clínico 3:

¿Qué es lo primero que se le aconseja al padre? (pregunta abierta a coloquio)

¿Cuál es la actuación que se le da al padre en ese momento? (pregunta abierta a coloquio)

Tratamiento hiperglucemia

Pacientes con ISCI
(infusor subcutáneo continuo de insulina)



1º COMPROBAR SISTEMA DE INFUSIÓN

Determinar cetonemia y/o cetonuria

SIN CETOSIS (cetonemia < 0,5 mmol/L o cetonuria-)

CON CETOSIS (cetonemia 0.5-3 mmol/L o cetonuria +)

Dosis correctora x1 de insulina rápida con **BOMBA**

Dosis correctora x1,2 de insulina rápida con **PLUMA**

+ cambiar sistema de infusión

¿Cuándo?

Hiperglucemia
INTERPRANDIAL

Hiperglucemia
PREPRANDIAL

1 bolus corrector

1 bolus comida



Control glucémico a la hora

*Si la glucemia no desciende → 1 bolo corrector con PLUMA + cambiar sistema de infusión

Dieta anticetósica cuando glucemia < 250mg/dL



Si tolerancia oral

HC absorción lenta: yogurt, galletas...
*si hiporexia/nauseas: ofrecer zumo en pequeñas cantidades poco a poco



Si intolerancia oral

Sueroterapia iv

- Volumen en 24h: 4/5 NBB + déficit
- Tipo de suero:
 - Glucemia > 100 → SG 5%
 - Glucemia < 100 → SG 10%



Controles glucémicos y de cetonemia cada 2-3 horas

Si cetonemia >3 o persistente a pesar de 1-3 dosis de insulina → AS para descartar CAD

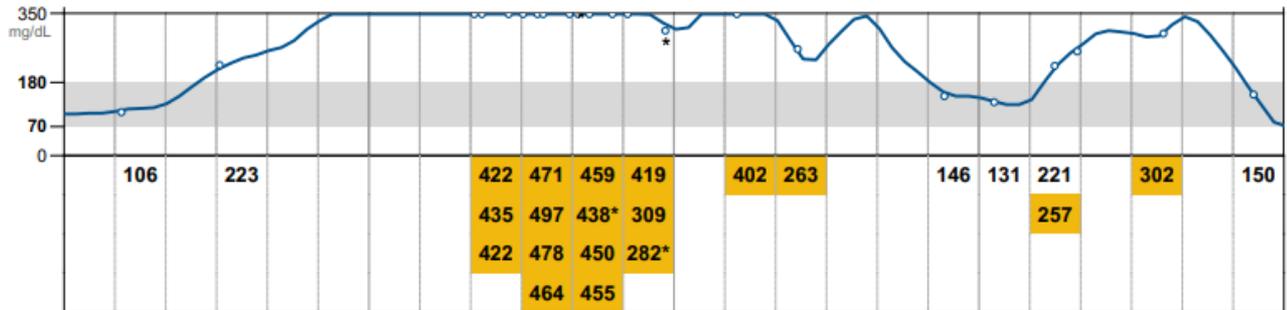
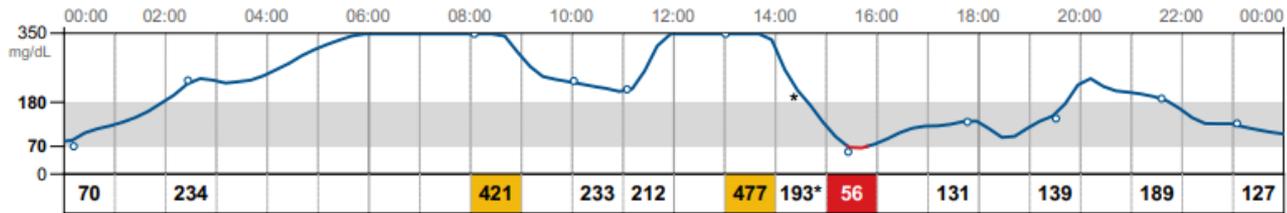
Caso clínico 3:

A lo largo de la mañana mantenemos contacto telefónico, contando el padre que pasada 1 hora desde el bolo con pluma tiene una cetonemia de 1.2 mmol/l y una glucosa de 282 mg/dl en sangre. Y nos cuenta que al cambiarle la cánula y quitarle la vieja ésta estaba totalmente doblada.

En este punto ¿cuáles son las indicaciones que hay que darle para que siga en casa hasta corregir cetonemia? (pregunta abierta a coloquio)

Caso clínico 3:

A las 13:30 horas ya presenta una cetonemia de 0.3 mmol/l y una glucosa de 360 mg/dl y es que en vez de líquidos azucarados se ha tomado un vaso de leche porque tenía hambre. Cuando analizamos las gráficas vemos lo siguiente:



Caso clínico 3:

A las 13:30 horas ya presenta una cetonemia de 0.3 mmol/l y una glucosa de 360 mg/dl y es que en vez de líquidos azucarados se ha tomado un vaso de leche porque tenía hambre. Cuando analizamos las gráficas vemos lo siguiente:



Caso clínico 4:

Adolescente de 14 años, con diabetes desde los 18 meses de edad y en tratamiento con Infusora y en sistema integrado con monitorización continúa.

Tiene un viaje de estudios con el colegio, se van un viernes por la tarde y vuelven el martes. Sabe gestionar bien los bolos, la alimentación y los ajustes antes de la práctica de ejercicio físico.

El domingo por la noche ingresa con un cuadro de CAD grave en urgencias con los siguientes parámetros: pH 6.99 y HCO₃ 3 equivalente a CAD grave.

¿Qué medidas llevamos a cabo con esta paciente? (pregunta abierta a coloquio)

Caso clínico 4:

Tras la resolución de la descompensación, ¿qué sería lo más adecuado en estos pacientes?

- a) *Volver a su terapia habitual, en nuestra paciente infusora de insulina, alimentación con contaje de raciones de hidratos de carbono y ejercicio físico diario.*
- b) *Dado que ha presentado una descompensación con la infusora de insulina, iniciaríamos múltiples dosis de insulina, alimentación con contaje de raciones de hidratos de carbono y ejercicio físico diario.*

Caso clínico 4:

Tras la resolución de la descompensación, ¿qué sería lo más adecuado en estos pacientes?



a) Volver a su terapia habitual, en nuestra paciente infusora de insulina, alimentación con contaje de raciones de hidratos de carbono y ejercicio físico diario.

b) Dado que ha presentado una descompensación con la infusora de insulina, iniciaríamos múltiples dosis de insulina, alimentación con contaje de raciones de hidratos de carbono y ejercicio físico diario.

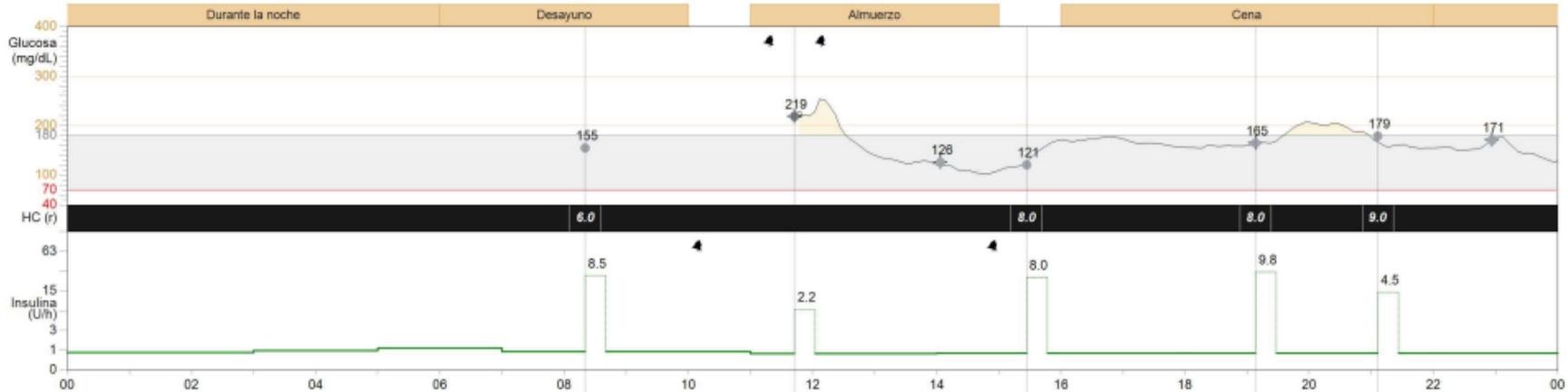
Caso clínico 4:

Cuando podemos hablar con ella más tranquilamente y hacemos la descarga de datos de la infusora vemos lo siguiente:

Medtronic

Martes 19/10/2021

Origen de datos: MiniMed 640G, MMT-1512/1712 (NG2193923H)



¿Qué podemos analizar en esta descarga? (pregunta abierta a coloquio)

GRACIAS POR LA
ATENCIÓN

