

MANEJO DEL NIÑO DIABÉTICO EN URGENCIAS

INTRODUCCIÓN

Existen tres circunstancias por las que los niños-adolescentes con diabetes acuden a Urgencias:

- en el momento del comienzo de la enfermedad ("debut diabético"),
- por descompensación diabética: hiperglucemia, hiperglucemia con cetosis/cetoacidosis e hipoglucemia y
- por enfermedad intercurrente ya sea médica o quirúrgica.

Dado que en muchas ocasiones la descompensación está provocada por una enfermedad intercurrente, estas dos situaciones se explican conjuntamente.

DIAGNÓSTICO DE DIABETES ("DEBUT DIABÉTICO")

A diferencia de los adultos, la mayoría de los niños a los que se diagnostica diabetes se remiten a Urgencias hospitalarias para ingreso. Aun hoy el entre 15% y 70% de los niños y adolescentes presentan cetoacidosis al diagnóstico, por lo que la hospitalización en ellos resulta imprescindible. En el resto, el ingreso se justifica por la necesidad de instrucción a pacientes y familiares en las técnicas necesarias para el manejo de la enfermedad y la ausencia de recursos actualmente disponibles en el área para hacerlo en régimen ambulatorio.

I. ANAMNESIS: interrogar sobre

- Estado de salud previo: ¿enfermedades, tratamientos?.
- Presencia y duración de síntomas cardinales de diabetes: polidipsia, poliuria, nicturia, enuresis. El aumento de apetito no es constante incluso pueden referir disminución del mismo en los casos avanzados.
- Síntomas acompañantes: vómitos, dolor abdominal (cetosis/cetoacidosis).
- Último peso conocido.
- Ingesta y diuresis en los últimos días u horas.

II. **EXÁMEN FÍSICO:** sistemático aunque prestando especial atención a:

- Medición de: peso, talla, frecuencia cardíaca (FC), respiratoria (FR), tensión arterial (TA), temperatura y saturación de oxígeno.
- Hidratación.
- Nivel de conciencia: escala de Glasgow.

III. **EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:**

- Tira reactiva para medición de glucemia y cetonemia: betahidroxibutirato (BHOB).
- Extracción sanguínea (si es posible canalizar vía venosa) para bioquímica (glucosa, electrolitos, urea, creatinina, calcio, osmolalidad, pH y gases). Análisis de orina.
- En función de los resultados de la anamnesis y exploración física: cultivos sangre, orina, faríngeo, serología vírica, radiografía de tórax...
- Opcional: muestra sanguínea para HbA1c, péptido C, insulina, autoinmunidad pancreática.

IV. **DIAGNÓSTICO:**

- **DIABETES:** síntomas cardinales y glucemia plasmática ≥ 200 mg/dl (si se emplea tira reactiva, confirmar en laboratorio).
- **CETOACIDOSIS DIABÉTICA:** glucemia ≥ 250 mg/dl, acidosis metabólica (pH < 7, $3\text{-CO}_3\text{H}^- < 15$ mEq/L), glucosuria, cetonemia: BOHB > 3 mmol/L y/o cetonuria.
- **OTROS:** glucemia plasmática ≥ 126 y < 200 mg/dl

V. **MANEJO:** AVISO A PEDIATRA DE GUARDIA en cualquier caso.

ENFERMEDAD INTERCURRENTE. DESCOMPENSACIÓN DIABÉTICA

Cualquier enfermedad puede alterar el grado de control de los niños y adolescentes con diabetes y descompensarlos. Las **enfermedades en general y en especial las febriles**, aumentan los niveles de glucemia y estimulan la producción de cuerpos cetónicos debido al aumento de producción de hormonas del estrés, que promueven la liberación de glucosa y se oponen a la acción de la insulina. Sin embargo, las enfermedades cuya clínica principal son **vómitos y/o diarrea**, aumentan el riesgo de **hipoglucemia** como consecuencia de la escasa ingesta, los vómitos y la absorción alterada de los alimentos.

Sin embargo hay que tener presente que la descompensación diabética, especialmente la que cursa con hiperglucemia y cetosis/cetoacidosis, no siempre se debe

a la existencia de una enfermedad, de hecho no es infrecuente la admisión en Urgencias de niños-adolescentes con descompensación cetoacidótica debida a la **omisión de insulina**.

I. **ANAMNESIS:** interrogar sobre

- Síntomas: inicio y evolución. Especial atención a magnitud de la fiebre, estimación aproximada de las pérdidas por vómitos y/o diarrea.
- Ingesta y diuresis en los últimos días u horas.
- **REVISIÓN DEL TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA DIABETES:**
 - Datos del glucómetro: última semana, especialmente últimos días-horas desde el inicio de la enfermedad actual.
 - Pauta de insulina:
 - Acción rápida o bolos: dosis y frecuencia diaria. Si es posible ratio insulina/ración. Última dosis administrada : ¿cuándo?, ¿cuánta?.
 - Acción retardada o tasa basal en el caso de pacientes con infusora: dosis, frecuencia diaria y horario. Última dosis administrada: ¿cuándo?, ¿cuánta?.
 - **Índice de sensibilidad insulina:** glucemia que disminuye tras la administración de 1 unidad extra de insulina de acción rápida.
 - Última HbA1c.

II. **EXÁMEN FÍSICO:** sistemático aunque prestando especial atención a:

- Medición de: peso, talla, frecuencia cardiaca (FC), respiratoria (FR), tensión arterial (TA), temperatura y saturación de oxígeno.
- Hidratación.
- Nivel de conciencia: escala de Glasgow.

III. **EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:**

Como en cualquier otro niño solicitar en función de los datos obtenidos por la anamnesis y la exploración física. En la mayoría de los casos nos limitaremos a medir glucemia y BHOB en tira reactiva.

IV. **MANEJO:**

• **TRATAR LA ENFERMEDAD DE BASE:**

- No hay ninguna limitación sobre los fármacos a utilizar, el tratamiento debe ser igual que el que administraríamos a los pacientes sin diabetes: antibióticos, analgésicos/antipiréticos, corticoides...

- Si se necesitan antieméticos las formulaciones bucodispersables son una buena alternativa.
- DIETA:
 - Si vómitos: tomas pequeñas a intervalos frecuentes de alimentos preferiblemente fríos (mejor tolerancia).
 - El tipo de alimentos (con /sin hidratos carbono) depende del nivel de glucosa (ver mas adelante).
- **CONTROL DIABÉTICO:**
 1. **Recomendaciones generales:**
 - **AUMENTAR FRECUENCIA DE CONTROLES DE GLUCEMIA: cada 1-2 horas.** Los monitores continuos de glucosa intersticial (MCG) pueden facilitar el manejo ya que, además del valor de glucosa, indican la tendencia de ésta. Sin embargo, **HAY QUE TENER EN CUENTA** que existe la posibilidad de lecturas inexactas en valores extremos de glucemia (altos >250 mg/dl y bajos <70 mg/dl) y que la ingesta de diferentes sustancias/fármacos (paracetamol, aspirina, vitamina C) pueden interferir con la lectura en algunos modelos de MCG.
 - **INTENTAR** mantener glucemia entre 70-180 mg/dl y BOHB < 0.6 mmol/L.
 - **MANTENER HIDRATACIÓN:**
 - Los líquidos deben contener agua y sal, sobre todo si hay vómitos y diarrea. Si la glucemia disminuye **por debajo de 200-250 mg/dl** se recomienda tomar líquidos **con glucosa** (zumos, bebidas carbonatadas a las que se elimina el gas). La hipercetonemia puede contribuir a la náusea, anorexia y aumentar la deshidratación y el riesgo de cetoacidosis.
 - Si tolera líquidos puede tomar alimentos blandos de fácil digestión como yogur, fideos/arroz, galletas saladas, fruta desecada etc.
 - Si los vómitos persisten, hay un rechazo total de la alimentación o la enfermedad de base requiere dejarlo a dieta, canalizar vía venosa e iniciar perfusión endovenosa con: salino isotónico y glucosa 5% a ritmo de necesidades basales (Holliday).
 - **INSULINA:**
 - Nunca interrumpir la insulina. Generalmente las necesidades de ésta aumentan en cualquier situación de estrés y enfermedad excepto en GEA con eme-

sis significativa. En este último caso puede ser recomendable disminuir algo la dosis.

- Conceptos útiles para el cálculo de las dosis de insulina.

<p>BOLO PREPRANDIAL (BP): insulina de acción rápida necesaria para la ingesta de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • RATIO INSULINA/RACIÓN HIDRATOS DE CARBONO (HC): unidades de insulina rápida que metabolizan 1 ración de HC.
<p>BOLO CORRECTOR (BC): mg/dl glucemia que disminuye 1 unidad de insulina de acción rápida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ÍNDICE DE SENSIBILIDAD (IS): $1700 / \text{DOSIS DIARIA INSULINA TOTAL (DDT)} = \text{basal} + \text{bolos preprandiales.}$ • CORRECCIÓN HIPERGLUCEMIA SEGÚN IS: $\text{Unidades de insulina} = \text{Glucemia real} - 180 \text{ mg/dl} / \text{IS}$
<p>BOLO HABITUAL (BH): dosis de insulina recomendada en consulta para corrección (BC) y/o para ingesta hidratos de carbono (BP)</p>
<p>NO ES ACONSEJABLE DISMINUIR > 100 mg/dl/hora</p>

2. Hiperglucemia con cetosis o cetoacidosis (Tabla I):

Hiperglucemia y cetosis = insulina insuficiente

- DOSIS ADICIONALES DE INSULINA:
 - Se calculan como porcentaje de la dosis diaria total (DDT) o en ocasiones por kg de peso y siempre se suman a la dosis de insulina habitual (BH), requerida para las raciones de hidratos de carbono ingeridas (BP) y la corrección de hiperglucemia (BC).
 - En niños y/o adolescentes con DDT bajas (<0.7U/kg/día) o altas (> 1U/kg/día) se recomienda que la dosis adicional de insulina se calcule como porcentaje de la DDT en lugar del cálculo por peso.
 - La dosis y la frecuencia de los bolos dependen del nivel y duración de la hiperglucemia y de la gravedad de la cetosis.
 - Se repiten cada 2-4 horas según la respuesta. Las dosis correctoras de insulina deben tener en cuenta el efecto residual de bolos administrados previamente. "Regla del bolo no utilizado": el ritmo de uso de insulina es de aproximadamente 30% por hora. Ej: niño con glucemia de 300 mg/dl al que 2 horas antes hemos administrado un bolo de 5 unidades, el 60% habrá sido utilizado

y quedará un 40% (2 unidades) actuando, por lo que restaremos 2 unidades al bolo calculado para ese momento.

- El nivel de cetónicos puede elevarse ligeramente (10-20%) en la hora siguiente a la administración de insulina. El BOHB se normaliza más rápido que la cetonuria.
 - Si los niveles de glucemia se mantienen elevados o se espera que la enfermedad dure 3 días o más, CONSIDERAR aumentar la dosis de insulina de acción prolongada entre un 10-20%.
- **NIÑOS CON INFUSORA DE INSULINA ("bomba") (Tabla II):** la cetoacidosis se desarrolla con mayor rapidez ya que la única insulina que se administran es de acción rápida.
 - COMPROBAR si hay algún problema con la infusora, la cánula o el catéter: acodamiento, aire, desconexión, irritación en la inserción de la cánula...
 - ADMINISTRAR un BC con jeringa o pluma.
 - Cambiar el sistema.
 - Los bolos correctores durante la enfermedad deben aumentarse en un 10-20%.
 - La tasa basal puede aumentarse en un 20-50% durante los días de enfermedad según niveles de glucosa y cuerpos cetónicos.

3. Normoglucesmia con/sin cetosis (Tabla III):

Habitualmente el BOHB es inferior a 3 mmol/L y la glucemia a 250 mg/dl. Esta situación se suele presentar en circunstancias en las que disminuye la ingesta (ej. GEA, ayuno prolongado..), en este escenario el riesgo de hipoglucesmia es elevado y por tanto la prioridad es controlar los vómitos, estimular la ingesta oral y mantener o elevar la glucemia.

- ANTIEMÉTICOS si se necesitan preferiblemente fármacos bucodispersables.
- La administración de pequeñas dosis de glucagón puede ser un recurso para mantener niveles de glucemia hasta lograr que los antieméticos inicien su efecto. Para ello se inyecta el líquido de la ampolla en el vial que contiene el polvo seco de glucagón, de esa forma tenemos en 1 mg de glucagón en 1 ml. Las dosis se calculan por año de edad (Tabla a continuación).

Minidosis de glucagón Dosis recomendada por edad

Edad (años)	Microgramos	mg	ml (1 mg/ml)	Unidades insulina*
< 2	20	0.02	0.02	2
2-15	10 por año	0.01 por año	0.01 por año	1 por año
> 15	150	0.15	0.15	15

*Jeringa de insulina graduada 100 U/ml

- ADMINISTRACIÓN DE líquidos con glucosa, preferentemente por vía oral. Si el paciente rechaza ingesta o es necesario dejar a dieta: INICIAR perfusión endovenosa con suero salino isotónico con glucosa al 5% a un ritmo de necesidades basales (Holliday)
- DISMINUIR la dosis de insulina diaria total (DDT) 20-50%. Como regla general **se reduce un 20% la dosis basal** (o retardada) **y aproximadamente un 50% la de los bolos**, los cuales pueden administrarse después de la ingesta.
- NIÑOS CON INFUSORA DE INSULINA ("bomba") la dosis basal de insulina puede disminuirse en un 20-50% durante 2-4 horas o más según niveles de glucemia.

4. Hipoglucemia

- INCONSCIENTE Y/O VÓMITOS :

Sin acceso venoso: ADMINISTRAR GLUCAGÓN (IM,SC):

0.03 mg/kg (maximo 1 g) o

< 25 kg 1/2 vial, > 25 kg 1 vial.

Con acceso venoso: ADMINISTRAR GLUCOSA 10%:

BOLO: 2-2.5 ml/kg, ritmo 2-3 ml/minuto

MANTENIMIENTO: 6-9 mg/kg/minuto

V. COMUNICACIÓN PEDIATRA: avisad a pediatra si:

- Cetoacidosis.
- Deshidratación.
- Vómitos incoercibles.
- Rechazo de la ingesta.
- Ausencia de mejoría de la glucemia o no descenso de cetónicos pasadas 2 horas de iniciado el tratamiento.

- Hipoglucemia grave (alteración de conciencia) o hipoglucemia que no responde al tratamiento habitual

BIBLIOGRAFÍA

(2) Laffel, L, Limbert, C, Phelan, H, Virmani, A, Hofer, SE. "ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Sick day management in children and adolescents with diabetes". *Pediatric Diabetes* 2018;19 (Suppl.27):193-204. DOI: 10.1111/pedi.12741

Tabla I. Hiperglucemia con/sin cetoacidosis. Dosis adicionales de insulina

HIPERGLUCEMIA		AÑADIR INSULINA		
C. cetónicos		Glucemia (mg/dl)		
BOHB	Orina	>180-250	> 250-400	> 400
< 0.6	-/Trazas	Bolo habitual	Añadir al bolo habitual 5% DDT o 0.05 U/kg	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 10% DDT o 0.1 U/kg • Líquidos sin azúcar
0.6-0.9	Trazas/+	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 5% DDT o 0.05 U/kg • Líquidos azucarados 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 5-10 % DDT o 0.05 -0.1U/kg • Líquidos sin azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 10% DDT o 0.1 U/kg • Líquidos sin azúcar
1-1.4	+ /++	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 5-10 % DDT o 0.05 -0.1U/kg • Líquidos con azúcar • HC extra 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 10% DDT o 0.1 U/kg • Líquidos sin azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 10% DDT o 0.1 U/kg • Líquidos sin azúcar
1.5-2.9	++ /+++	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 5-10 % DDT o 0.05 -0.1U/kg • Líquidos con azúcar • HC extra 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 20% DDT o 0.1-0.2 U/kg • Líquidos sin azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 20% DDT o 0.1-0.2 U/kg • Líquidos sin azúcar • Si vómitos considerar glucosa 5%+Salino (IV)
≥ 3	++++	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 10% DDT o 0.1 U/kg • Líquidos con azúcar • HC extra 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 20% DDT o 0.1-0.2 U/kg • Líquidos sin azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al bolo habitual 20% DDT o 0.1-0.2 U/kg • Líquidos sin azúcar • Si vómitos considerar glucosa 5%+Salino (IV)
Glucemia y cetónicos cada 1-2 horas		Riesgo elevado de cetoacidosis. Considerar iniciar protocolo cetoacidosis		

Tabla II. Hiperglucemia en niños diabéticos tratados con infusora.

Cetónicos negativos	BOHB >0.6 mmol/L o impresión mal funcionamiento infusora
Administrar BC con infusora	Administrar bolo recomendados en Tabla I con jeringa/pluma
Control glucemia horario hasta comprobar descenso	Cambiar todo el sistema de la infusora (cánula, cateter y reservorio insulina) y verificar funcionamiento
Líquidos con glucosa (glucemia <200-250 mg/dl)	Continuar administrando bolos Tabla I con pluma/jeringa hasta que glucemia descienda
Si glucemia a la hora disminuye, repetir control 1-2 horas después para decidir si repetir BC	Reiniciar infusora con una tasa basal temporal de 120-150%, según glucemia y cuerpos cetónicos.
Si glucemia a la hora no disminuye administrar el bolo corrector con jeringa/pluma y continuar con las instrucciones de la columna de al lado	Control glucemia horario y cuerpos cetónicos cada 4 horas
	Si pasadas 2 horas disminuye la glucemia, continuar con infusora y considerar administrar un bolo adicional.
	Si glucemia no disminuye, persiste cetosis, aparecen náuseas, vómitos, dolor abdominal, confusión, somnolencia consulta hospital.

Tabla III. Hipoglucemia con/sin cetosis.

• NORMOGLUCEMIA • HIPOGLUCEMIA		DISMINUIR INSULINA	
C. cetónicos		Glucemia	
BOHB	Orina	< 90 mg/dL	90 - 180 mg/dL
< 0.6	-/Trazas	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir DDT insulina 20%. • Líquidos con azúcar (VO) y HC extra • Si < 70 mg/dL tratar HIPOGLUCEMIA. • Considerar minidosis glucagón. 	
0.6-0.9	Trazas/+	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir DDT insulina 15%. • BP habitual • Líquidos azucarados (VO) • HC extra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líquidos azucarados (VO) • HC extra.
1 - 1.4	+ /++	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir DDT insulina 10%. • BP habitual • Líquidos azucarados (VO) • HC extra. 	<ul style="list-style-type: none"> • BP habitual • Líquidos azucarados (VO) • HC extra.
1.5 - 2.9	++ /+++	<ul style="list-style-type: none"> • No disminuir DDT insulina • BP habitual • Líquidos azucarados (VO) • HC extra. • Si vómitos o imposibilidad comer/beber, CONSIDERAR glucosa 5%-salino (IV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al BP habitual 5% DDT o 0.05U/kg • Líquidos azucarados (VO) • HC extra.
≥ 3	++++	<ul style="list-style-type: none"> • No disminuir DDT insulina • BP habitual • Líquidos azucarados (VO) • HC extra. • Si vómitos o imposibilidad comer/beber, CONSIDERAR glucosa 5%-salino (IV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Añadir al BP habitual 5% DDT o 0.05U/kg • Líquidos azucarados (VO) • HC extra. • Si vómitos o imposibilidad comer/beber, CONSIDERAR glucosa 5%-salino (IV)
Glucemia y cetónicos cada 1-2 horas		Riesgo elevado de cetoacidosis	

