

# ACTUACIÓN ANTE ENFERMEDADES INTERCURRENTES Y DESCOMPENSACIONES EN EL NIÑO DIABÉTICO

M Rodríguez Rigual, G Lou Francés, N Clavero Montañés

Unidad de Diabetes Pediátrica. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.

Rodríguez Rigual M, Lou Francés G, Clavero Montañés N. Actuación ante enfermedades intercurrentes y descompensaciones en el niño diabético. *Protoc diagn ter pediatr.* 2011;1:1:54-64

## INTRODUCCIÓN

Los niños con diabetes bien controlados no tienen mayor riesgo de infecciones que otros que no lo sean, pero hay que saber que la diabetes requiere un control más intenso durante los procesos infecciosos para evitar la descompensación metabólica<sup>1,2</sup>, por los siguientes factores:

- Cuando se tiene una infección, especialmente si hay fiebre, aumenta la necesidad de insulina porque se produce un aumento de las hormonas de estrés, contrarias a la acción de la insulina.
- Por otro lado al encontrarse cansados o con malestar suelen hacer menor actividad física, por lo que tienden a precisar más insulina.
- Sin embargo el apetito y la ingesta se alteran por anorexia o vómitos disminuyendo las necesidades de insulina.

Habitualmente, al compensarse estos factores, **las necesidades de insulina se mantienen similares o incluso aumentan.**

## PRINCIPIOS GENERALES DEL MANEJO DE LAS ENFERMEDADES INTERCURRENTES

1. **Tratamiento de la enfermedad de base;** igual que en el paciente no diabético, iniciándolo lo más precozmente posible.
2. **Tratamiento sintomático agudo;** incluyendo administración regular de paracetamol o ibuprofeno en las dosis adecuadas para evitar la fiebre, dolor, inflamación...
3. Ajustar la **insulina** a las necesidades. **NUNCA suspenderla.**
4. Utilizar en lo posible medicamentos **sin sacarosa.**
5. **Nutrición adecuada:** favorecer la ingesta oral, especialmente si hay riesgo de hipoglucemia.
6. Asegurar **hidratación** adecuada, incluyendo las pérdidas aumentadas por la fiebre o la posible poliuria secundaria a la hiperglucemia.

7. **Incrementar** los **controles glucémicos** habituales y realizar determinación de cetonemia (si se trata de niños lactantes o portadores de infusores de insulina)/cetonuria.
8. Reposo en caso de afectación del estado general.

### ¿CÓMO AFECTAN LAS DISTINTAS ENFERMEDADES A LA GLUCEMIA?

#### Infecciones con poco efecto en los niveles de glucosa

Las infecciones con mínima afectación sistémica (infecciones respiratorias altas, viriasis leves, etc.), así como la fiebre asociada a las vacunaciones sistémicas, no suele causar alteraciones significativas del control metabólico.

#### Infecciones que pueden disminuir los niveles de glucosa

Las infecciones acompañadas de náuseas, vómitos o diarreas, generalmente sin fiebre alta (gastritis, gastroenteritis, etc.), pueden facilitar la aparición de hipoglucemia al impedir la ingesta o absorción de alimentos.

#### Infecciones que pueden aumentar los niveles de glucosa

La mayoría de las infecciones comunes en el niño y adolescente con diabetes suelen aumentar sus niveles de glucosa e incluso dar lugar a la aparición de cetosis, debido a que la fiebre alta y la afectación sistémica elevan las hormonas de estrés (cortisol, catecolaminas,

glucagón y GH), aumentando por ello las necesidades de insulina.

### ACTUACIÓN ANTE LA HIPERGLUCEMIA EN EL NIÑO CON DIABETES

El objetivo glucémico general a conseguir en el tratamiento de la diabetes infantil es que la glucemia no sobrepase más de 40-50 mg/glucemia normalidad, es decir, nivel basal: 140 mg/dl y nivel posprandial: 180 mg/dl.

#### CAUSAS DE HIPERGLUCEMIA

- Sin déficit de insulina:
  - Transgresiones dietéticas.
  - Reposo.
- Aumento de las necesidades de insulina (déficit relativo):
  - Situaciones de estrés: infección intercurrente, traumatismo.
  - Uso de medicación hiperglucemiante.
- Déficit absoluto de insulina (omisión completa/parcial):
  - Trastornos adaptativos (adolescencia, problemas psicosociales, etc.).
  - Problemas técnicos en infusión subcutánea continua de insulina.

Ante una hiperglucemia **es fundamental diferenciar si existe o no cetoacidosis** (CAD). Se de-

be sospechar la CAD cuando un niño presenta deshidratación, respiración acidótica, fetor acetónico, náuseas, vómitos, alteración del nivel de conciencia, etc.

Ante la sospecha clínica hay que realizar: glucemia, cetonemia ( $\beta$ OH butirato por tiras reactivas: Optium®) y/o cetonuria y gasometría capilar. Llamamos CAD a la situación **pH < 7,3 y/o bicarbonato < 15**, que se acompaña de: glucemia > 250 mg/dl, cetonemia > 3mmol/l y/o glucosuria y cetonuria.

### **CORRECCIÓN DE LA HIPERGLUCEMIA Y PREVENCIÓN DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA**

Un paciente con diabetes conocida nunca debe llegar a una situación de descompensación cetoacidótica (CAD) pues se debe actuar de la siguiente forma para evitarla<sup>3,4</sup>:

- Ante síntomas de descompensación de la diabetes (poliuria, polidipsia, náuseas, etc..) o cualquier enfermedad intercurrente o hiperglucemia (más de 250-300 mg/dl): determinar cetonemia (B-OH-Butirato, Optium®)<sup>5</sup>/cetonuria y glucemia. Según resultados:
  - Si presenta hiperglucemia pero la tira de  $\beta$ -OH-B es inferior a 1 mmol/l (o la cetonuria < 2+): se corrige con **suplemento de insulina rápida** a la dosis que habitualmente el paciente precisa. Esta dosis se calcula mediante el “**índice de sensibilidad**”, que es el resultado del cociente 1900/dosis total de insulina administrada en 24 horas. *Ejemplo*: niño que se administra 20 U al día: 1900/20 = 95. A este niño 1 U de insuli-

na le bajará 95 mg/dl la glucemia. El objetivo glucémico a conseguir estará en torno a 150 mg/dl.

Se pueden administrar estas dosis suplementarias cada 3-4 horas.

- Siempre que la tira de  $\beta$ -OH-B sea superior a 1 mmol/l (o la cetonuria sea positiva 2+ o más) y además la glucemia sea superior a 130 mg/dl:

El **suplemento** de insulina rápida será aproximadamente el **doble** de la insulina que el paciente necesite habitualmente en sus correcciones hiperglucémicas.

- Mantener reposo y tranquilidad.
- A los 20 minutos de haber administrado el análogo de insulina rápida (Humalog®, Novorapid®, Apidra®) o 30 minutos si glucemia > 300 mg/dl, tomar los hidratos de carbono de la dieta habitual (o tras 60 minutos en el caso de no usar análogos rápidos).
- No comer grasas. Si tiene náuseas o vómitos, debe beber zumos no ácidos poco a poco. Si la glucemia es menor a 150 mg/dl, añadir una cucharita de azúcar por vaso de zumo.
- Repetir todos los pasos anteriores aproximadamente cada 3-4 horas, o sea, antes de cada comida y también a media noche, hasta la remisión del cuadro.

**ATENCIÓN: Si existe cetosis** pero coincide con glucemia normal o baja ( $\approx$  < 100 mg/dl) **NO administrar insulina rápida**, sino primero **to-**

mar hidratos de carbono y seguir controlando glucemia y cetonuria/cetonemia periódicamente.

### TRATAMIENTO DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA (CAD)<sup>6-9</sup>

La CAD se clasifica según el grado de gravedad de la acidosis (tabla 1).

Ante la CAD moderada o severa, o en la leve si son menores de cinco años, es aconsejable el ingreso en la UCI pediátrica.

En el protocolo para su tratamiento se adoptarán las siguientes medidas de vigilancia:

- Estado de consciencia:
  - Ante la presencia de coma: O<sub>2</sub> por mascarilla o intubación, monitorización, aspiración gástrica, sondaje vesical.
  - Sin coma: dieta absoluta inicial. Si presenta vómitos puede realizarse lavado gástrico con suero salino.
- Inserción de vías: se aconseja mantener dos vías venosas periféricas gruesas:
  - Una heparinizada para toma de muestras periódicas.

- Otra para fluidoterapia e insulino-terapia.

- Controles:

- Signos vitales cada hora.
- Glucemia capilar cada 1-2 horas durante las primeras seis horas.
- pH y gases cada 1-2 horas durante las primeras seis horas.
- Actualmente, las tiras reactivas que determinan el betahidroxibutirato (Optium®) y pueden ser de gran utilidad para el control, en principio horario, de la cetonemia; si el tratamiento instaurado es correcto la cetonemia descenderá a un ritmo de 1 mmol/hora aproximadamente<sup>10</sup>, en caso contrario habría que reevaluar la insulino-terapia así como la infusión de líquidos.
- Ionograma, calcio, urea y osmolaridad.
- Creatinina a las 24 horas.
- Glucosuria y cetonuria en micciones.

### Sueroterapia y composición de la misma

Cálculo de las necesidades. Es la suma del:

Tabla 1. Clasificación de la CAD.

	pH	Bicarbonato (mmol/l)
Leve	7,2-7,3	10-15
Moderada	7,1-7,2	5-10
Grave	< 7,1	< 5

- **Déficit:** entre el 5 y el 10% del peso (sin considerar en principio déficit superiores al 8% para la rehidratación).
- **Mantenimiento:**
  - Las primeras 12 horas: 750 cc/m<sup>2</sup> de superficie corporal.
  - De las 12 a las 36 horas: 1500 cc/m<sup>2</sup> de superficie corporal; es decir, en las siguientes 24 horas.
- «**Diuresis excesiva por glucosuria**»: se considera exceso de diuresis toda aquella mayor de 2 cc/kg/hora. Todo lo que orine de más se puede reponer aumentando el ritmo de la perfusión prescrita, en la cantidad que exceda de la diuresis normal (2 cc/kg/hora) por hora. En la práctica estas pérdidas no se añaden salvo en circunstancias excepcionales; si es necesario, la situación de exceso de diuresis se valorará cada 3-4 horas, o cada vez que orine el niño si no está sondado, para adecuar los aportes a la diuresis.

Nunca debe pasarse de 8-10 cc/kg/hora o de 4000 cc/m<sup>2</sup> de superficie corporal y día. En general, el ritmo más corriente de perfusión en una cetoacidosis diabética suele oscilar entre 3 y 5 cc/kg/hora o unos 3000 cc/m<sup>2</sup> y día.

#### *Pauta de administración<sup>4</sup>*

- **1.ª hora:** de 10 a 20 cc/kg de peso con suero salino fisiológico (SSF) o con bicarbonato 1/6 molar (M) si el pH fuera < 6,9.
- **2.ª hora:** 10 cc/kg de peso (si pH > 7,10) con SSF o con bicarbonato 1/6 M si pH < 6,9.

En ambos casos con 20 mEq de ClK por litro de perfusión. No se añade ClK si hay oligoanuria.

- **De la 3.ª a la 4.ª a la 12.ª hora:** líquidos correspondientes a la mitad del déficit calculado, menos las cantidades suministradas en las horas precedentes + la cantidad de 750 cc/m<sup>2</sup> de superficie corporal, durante las horas de mantenimiento que correspondan.

#### Composición:

La MITAD en forma de SSF

+ la MITAD en forma de glucosado al 10% (o al 5% si la glucemia permaneciese superior a 250-300 mg/dl)

+ 25 mEq/l de ClNa

+ 40 mEq/l de ClK (preferentemente 30 en forma de ClK y 10 en forma de fosfato monopotásico).

#### Calcio:

Cuando se emplee fosfato monopotásico: de la 3.ª a la 12.ª hora: 1 cc/kg de peso de gluconato de calcio al 10% en goteo aparte, montado en Y.

- **De la 12.ª a la 36.ª hora:** líquidos correspondientes a la otra mitad del déficit, de acuerdo a lo calculado al principio + el mantenimiento de las 12 a las 36 horas, es decir, 1500 cc/m<sup>2</sup> de superficie corporal.

Composición:

Suero glucosado al 5%

+ 4-5 mEq/kg de peso de ClNa

+ 4 mEq/kg de peso de ClK (en déficit del 6-8%)

o 3 mEq/kg de peso de ClK (en déficit menores).

## Insulina

**De acción rápida:** 0,1 U/kg/hora, en bomba de infusión continua intravenosa.

Nota: el ritmo habitual de descenso de la glucemia suele ser de 60-80 mg/dl hora. Puede ser perjudicial que descienda más rápidamente.

### Preparación de la insulina

En 250 cc de SSF se añaden 50 U de insulina rápida. De esta solución, cada 0,5 cc tiene 0,1 U de insulina; de ahí que se debe pasar a razón de 0,5 cc/kg/hora. También se puede, para tratar niños de mayor peso, añadir a 49,5 ml de SSF, 50 U de insulina rápida, así en 1 ml de la solución hay 1 UI.

### Control de la glucemia

Si las glucemias no descienden al ritmo adecuado, se puede “aumentar el ritmo de infusión” (0,15-0,2 U/kg/hora).

Si la glucemia baja en cualquier momento a 300 mg/dl, hay que suministrar ya, si todavía no estaba incluida, perfusión con glucosa en los líquidos de rehidratación, o reducir la insulina a 0,05 U/kg/hora, si no existe cetonemia

/cetonuria (si persiste es preferible seguir y aumentar la dosis de glucosa en el gotero, en vez de bajar la insulina).

Si la glucemia está entre 150 y 200 mg/dl se puede bajar a 0,05 U/kg/horas.

### Tratamiento tras la fase aguda

Cuando la fase de gravedad haya pasado, el niño ya esté adecuadamente rehidratado y el pH supere 7,3 se podrá iniciar la tolerancia por vía oral ofreciendo los hidratos de carbono más apetecibles.

La introducción de la insulina subcutánea se realizará cuando se haya producido una mejoría clínica, corrección de la acidosis (o esta sea leve), buen control de glucemias y mínima o nula cetonemia/cetonuria, habiendo iniciado el paciente tolerancia oral. Se recomienda continuar con controles glucémicos frecuentes que permitan ajustar la dosis de insulina. Se puede seguir con dosis fraccionadas de insulina rápida o comenzar con mezcla de insulina rápida + retardada, iniciando la pauta que más se adecue a las características del paciente.

## HIPOGLUCEMIA EN EL NIÑO CON DIABETES

El valor exacto para definir la hipoglucemia es controvertido, pero se ha aceptado internacionalmente que en el niño con diabetes existe cuando la glucemia capilar es **inferior a 70 mg/dl o cuando aparecen síntomas claros**<sup>11,12</sup>. Los primeros en aparecer son los **síntomas adrenérgicos**: sudor frío, temblores, nerviosismo, hambre, debilidad, palpitaciones u hormigueos.

Posteriormente aparecen los **síntomas neuroglucopénicos**: dolor de cabeza, desorientación,

alteraciones del lenguaje, trastornos visuales, cambios de comportamiento, convulsiones o pérdida de conciencia.

Pueden ser varias las **causas**: exceso de insulina, ejercicio físico aumentado, omisión de alguna comida o contenido escaso de hidratos de carbono en ella, etc. Frecuentemente se suman varias causas.

## Tratamiento

### Hipoglucemia leve

Generalmente entre 55 a 70 mg/dl.

1. Realizar glucemia capilar.
2. Administrar inmediatamente alimentos con hidratos de carbono de absorción rápida: zumos o galletas.

Si la glucemia es inicialmente < 60 mg/dl, o si tras la ingesta persiste < 80 mg/dl o si no se solucionan los síntomas: aportar zumo con azúcar, azucarillos (1 terrón = 5 g) o tabletas de Glucosport® cada 3-5 minutos, hasta que se solucionen los síntomas o la glucemia sea > 80 mg/dl.

3. Continuar posteriormente administrando hidratos de carbono de absorción lenta, adelantar la comida siguiente y suministrar la insulina después de la ingesta de la misma.

### Hipoglucemia grave

Síntomas o glucemia < 55 mg/dl.

1. Si no hay pérdida de conocimiento seguir los pasos anteriores.

2. Si está inconsciente:

Se utilizará **glucosmón al 33%** en forma de *bolus* lento IV, en dosis de 1-1,5 ml/kg, hasta que el paciente se recupere (realizar glucemias frecuentes).

Posteriormente, seguir con mantenimiento con suero glucosado al 10%, o glucosalino según evolucione la glucemia y hasta que la tolerancia oral sea eficaz.

También puede administrarse o incluso añadirse al tratamiento anterior, **glucagón** IM (Glucogen Hypokit®, preparado liofilizado de fácil manejo): 1/2 ampolla de 1 mg en niños < 6-8 años (< 25 kg) y 1 ampolla en mayores (> 25 kg).

Para inyectar el glucagón, introducir el disolvente que hay en la jeringa en el vial de polvo de glucagón, agitar, extraer el contenido total e inyectarlo. Administrarlo IM, en las mismas zonas que se administra la insulina. Conservar en frigorífico.

*Nota:* aunque el cuadro esté revertido es preciso seguir monitorizando la glucemia y mantener la perfusión, pues frecuentemente aparecen vómitos y/o reincidencia de la hipoglucemia.

## ENFERMEDADES INTERCURRENTES EN EL NIÑO CON DIABETES<sup>13,14</sup>

### Náuseas o vómitos

Determinar glucemia y la cetonuria o cetonemia ( $\beta$ -OH-B, Optium®) frecuentemente (aproximadamente cada dos horas).

En principio se puede intentar la **tolerancia oral** (es importante la anamnesis para deter-

minar si ella ya se ha intentado en el domicilio). Si ha sido ineficaz pasar directamente a sueroterapia IV.

### Si hay tolerancia oral

- **Si glucemia < 150 mg/dl:** preparar 200 cc de zumo de fruta frío, no ácido, con una cucharada de azúcar (5-10 g), y ofrecerlo poco a poco a lo largo de una a dos horas.
- **Si glucemia > 150 mg/dl:** preparar 200 cc. De zumo de fruta, no ácido, **sin azúcar** y ofrecerlo poco a poco a lo largo de una a dos horas.

También pueden utilizarse si se asocia diarrea, las soluciones orales habituales (Oralsuero®, Miltina®, Citosol®, etc.).

Dosificar la insulina en función de los controles.

- Si en los controles aparece hiperglucemia (> 200 mg/dl), aun estando en ayunas: corregir con sus dosis correctoras habituales de insulina rápida (ver “índice de sensibilidad” descrito en la corrección de la hiperglucemia). Con análogos rápidos (Humalog®, Novorapid®, Apidra®) que pueden administrarse cada tres horas.
- Si se prevé que la **tolerancia oral** va a ser factible, puede administrarse a sus horas la insulina basal (NPH®, Levemir®, Lantus®) que le corresponda; sin embargo, en cuanto a la insulina rápida (Humalog®, Novorapid®, Apidra®) se administrará **tras las ingestas**, valorando los hidratos de carbono ingeridos y adecuando la dosis a ello (el ajuste es mejor si el paciente conoce la

ratio insulina/hidrato de carbono, es decir, la insulina que necesita para metabolizar 10 g [1 ración] de hidratos de carbono).

Recordar que los análogos lentos de insulina administrados permiten cierto periodo de ayuno (una o dos tomas), hidratación con fluidos orales y sueroterapia IV.

### Si no existe tolerancia oral o coexiste cetonuria ++ o cetonemia > 1 mmol/l

Iniciar **sueroterapia IV** con la misma pauta que en un paciente no diabético: *bolus* de rehidratación, si precisa y solución de mantenimiento normal (glucosalino con iones).

La **insulinoterapia** se administrará con insulina rápida en perfusión continua IV cuando haya finalizado aproximadamente la acción de la insulina lenta que el paciente ya se ha administrado. La dosis para 24 horas es en principio la **misma dosis que la lenta/basal**, que el paciente se administraba (o asegurar que es al menos el 50% de su dosis total/día) modificando el ritmo según los resultados glucémicos.

La perfusión continua se prepara con insulina rápida, según se explica:

- Preparar la dilución de insulina: 250 ml de SSF + 50 U de insulina de acción rápida. En esta dilución 5 ml tienen 1 U de insulina.
- La **dosis de insulina** se obtiene dividiendo entre 24 horas la dosis de insulina basal que se administraba. Obtenemos así las U/horas de la perfusión.

*Ejemplo:* niño que lleva 30 UI diarias de insulina lenta/basal:  $30/24 = 1,25$  U/hora es lo que



precisa, que estarán en 6,25 ml. Así la perfusión sería a 6,25 ml/hora (1,25 U/hora).

Control cada 1-2 horas de la glucemia.

Cambiar el ritmo de la perfusión en función de la glucemia, según se indica en la **tabla 2**.

Tras tolerar la alimentación oral, se iniciaran los bolus de análogos rápidos (Humalog®, Apidra®, Novorapid®) en función de los hidratos de carbono que haya ingerido. Se deben inyectar después de la ingesta.

### *Si el niño es portador de un infusor subcutáneo de insulina (bomba)*

En este caso se mantendrá con la basal programada, modificándola según los resultados glucémicos en la misma proporción que la descrita anteriormente. Se evitara los *bolus* hasta que tolere la alimentación oral.

### Diarrea

- Determinar glucemia y la cetonuria o cetonemia ( $\beta$ -OH-B, Optium®) frecuentemente (aproximadamente cada dos horas).

- La administración de insulina se realizará de manera similar a la explicada si hay inapetencia o vómitos añadidos. Si no los hay, mantener la dosis de insulina que precise según los resultados glucémicos.
- El aporte de hidratos de carbono puede realizarse preferiblemente a través de alimentos astringentes (arroz blanco, zanahoria cocida, manzana), pero en principio sin disminuir el aporte total de ellos.

## USO DE MEDICAMENTOS EN NIÑOS CON DIABETES

### Principios generales

- No hay ningún medicamento contraindicado en la diabetes.
- En caso de dolor o fiebre pueden administrarse los analgésicos-antitérmicos habituales.
- Administrar preferiblemente medicamentos en forma de cápsulas o comprimidos. Si se usan jarabes elegir los que contengan edulcorantes a base de sacarina o asparta-

**Tabla 2.** Ritmo de perfusión en función de la glucemia.

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

\*Cambiar perfusión de glucosado al 5% por glucosado al 10%.

\*\*Comenzar con glucosmón IV 33% lento (1-1,5 ml/kg) hasta que el paciente se recupere y la glucemia sea > 80-90, seguir luego con suero glucosado al 10%.

mo. Si es necesario puede utilizarse alguno con pequeñas cantidades de sacarosa.

- En el caso de que haya que utilizar los corticoides, que previsiblemente provocaran hiperglucemia, el autocontrol nos indicará la insulina adecuada para compensarlos. Ante un tratamiento mantenido con corti-

coides podemos preventivamente aumentar las dosis de insulina, en un 20%, y observar la respuesta en los controles glucémicos. A veces, por la insulinorresistencia que provocan los corticoides puede ser difícil conseguir los objetivos glucémicos habituales, y podremos ser menos estrictos en intentar alcanzarlos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium. *Pediatric Diabetes* 2009; 10 (Suppl. 12).
2. Australian Government, National Health and Medical Research Council. Clinical Practice Guidelines: Type 1 Diabetes in Children and adolescents. <http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/cp102synthm>. 2005.
4. Hanas R. Adjusting insulin doses. In: Type 1 diabetes in children, adolescents and young adults. London: Class Publishing; 2007. p. 128-62.
5. Rodríguez Rigual M, Gómez Gila AL, Melendo Gimeno J. Tratamiento de la cetoacidosis diabética. En: Pombo y col.; Tratado de Endocrinología Pediátrica, 4.ª ed. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U.; 2009. p. 790-6.
6. Guerci B, Tubiana-Rufi N, Baudeceau B, Bresson R, Cuperlier A, Delcroix C *et al*. Advantages to using capillary blood b-hydroxybutyrate determination for the detection and treatment of diabetic ketosis. *Diabetes Metab*. 2005;31:401-6.
7. Gómez Gila A, González Casado I, García Cuartero B, Barrio Castellanos R, Hermoso López F, López García MJ *et al*. (Comisión de diabetes pediátrica de la SEEP) Cetoacidosis diabética en la edad pediátrica. Documento de consenso. *Av Diabetol*. 2007;23(3):207-14.
8. Dunger DB, Sperling MA, Acerini CL, Desmond JB, Daneman D, Danne TPA *et al*. European Society for Paediatric Endocrinology/Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society consensus statement on diabetic ketoacidosis in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;113(2):e133-40.
9. Vanelli M, Chiarelli F. Treatment of diabetic ketoacidosis in children and adolescents. *Acta Biomedica*. 2003;74:59-68.
10. Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA. Diabetic ketoacidosis in infants, children and adolescents. A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2006;29:1150-9.
11. Wallace TM, Matthews DR. Recent advances in the monitoring and management of diabetic ketoacidosis. *QJ Med*. 2004;97:773-80.
12. Workgroup on Hypoglycemia ADA. Defining and reporting hypoglycemia in diabetes: a report from the American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia. *Diabetes Care*. 2005;28:1245-9 (Review) (30 refs).

13. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2005;28:186-212 (Review) (237 refs).
14. Laffel LM, Wentzell K, Loughlin C, Tovar A, Moltz K, Brink S. Sick day management using blood 3-hydroxybutyrate (3-OHB) compared with urine ketone monitoring reduces hospital visits in young people with T1DM: a randomized clinical trial. *Diabet Med*. 2006;23:278-84.
15. Laffel L. Sick-day management in type 1 diabetes. *Endocrinology and metabolism clinics of North America* 2000;29: 707-23.

#### COMENTARIOS A LA BIBLIOGRAFÍA

Las manifestaciones de la cetoacidosis son resultado del déficit de insulina circulante y de los efectos de las hormonas contrarreguladoras. Según el consenso que publica la comisión de diabetes pediátrica la mayor urgencia es hidratar al niño. Hay que tener en cuenta el déficit de potasio incluso aun siendo normal en la analítica. La corrección debe ser lenta y progresiva para evitar el edema cerebral.

Ante la hipoglucemia la ADA comenta que generalmente es el resultado de la inadecuada relación entre la dosis de insulina, cantidad de comida, ejercicio reciente y su intensidad, y más raramente, consecuencia de un evento espontáneo. Existen factores modificables y no modificables, como la edad y la evolución de la diabetes. Se ha considerado el límite en 70 mg/dl, y se ha dividido según la posibilidad de tratársela uno mismo, por ello es importante la formación a los niños y sus padres, sobre todo si existen hipoglucemias inadvertidas, y la educación en cuanto a los factores de riesgo de la hipoglucemia. Es muy recomendable llevar identificación de diabetes consigo mismo.

El ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium, sobre las recomendaciones para el manejo de los niños y adolescentes con diabetes en los días de enfermedad, recoge la importancia de los efectos que cualquier enfermedad puede producir sobre todo en aquellos con peor control metabólico. Aconsejan no suspender nunca la insulina, ajustándola al mayor número de glucemias realizadas durante esos días, tener en cuenta la cetonemia (o cetonuria) y mantener la hidratación.