

# CETOACIDOSIS DIABÉTICA

**Victor Manuel Laó Cañadas**  
**FEA Urgencias**  
**Hospital Universitario Santa Lucía**

# EPIDEMIOLOGÍA Y PATOGÉNESIS

## Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state in adults: Epidemiology and pathogenesis

**Authors:** [Irl B Hirsch, MD](#), [Michael Emmett, MD](#)

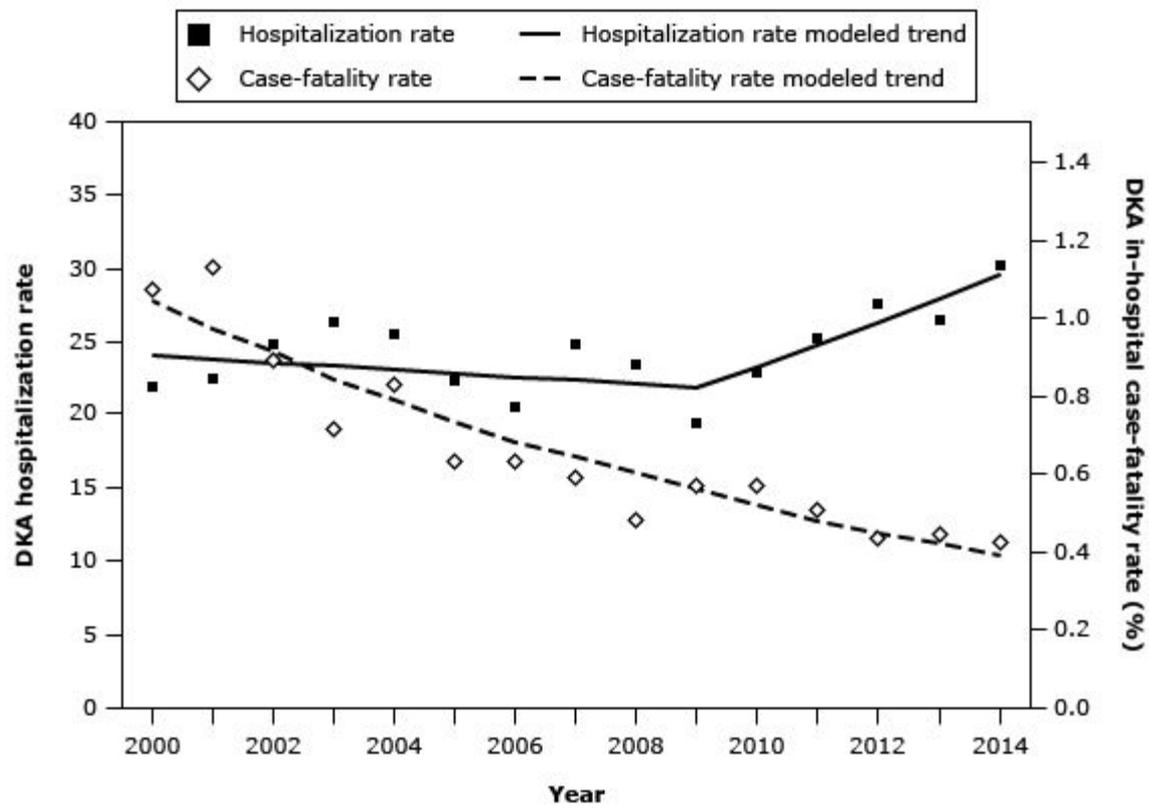
**Section Editors:** [David M Nathan, MD](#), [Joseph I Wolfsdorf, MD, BCh](#)

**Deputy Editor:** [Jean E Mulder, MD](#)

[Contributor Disclosures](#)

All topics are updated as new evidence becomes available and our [peer review process](#) is complete.

Literature review current through: **Sep 2021**. | This topic last updated: **Jun 23, 2021**.





# CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO

## Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state in adults: Clinical features, evaluation, and diagnosis

Authors: [Irl B Hirsch, MD](#), [Michael Emmett, MD](#)

Section Editor: [David M Nathan, MD](#)

Deputy Editor: [Jean E Mulder, MD](#)

[Contributor Disclosures](#)

All topics are updated as new evidence becomes available and our [peer review process](#) is complete.

Literature review current through: **Sep 2021**. | This topic last updated: **Mar 29, 2020**.

## Predisposing or precipitating factors for diab

| <b>DKA</b>   |
|--|
| <b>Inadequate insulin treatment or noncompliance</b> |
| <b>New-onset diabetes (20 to 25 percent)</b>         |
| <b>Acute illness</b>                                 |
| Infection (30 to 40 percent)                         |
| Cerebral vascular accident                           |
| Myocardial infarction                                |
| Acute pancreatitis                                   |
| <b>Drugs</b>   |
| Clozapine or olanzapine                              |
| Cocaine  |
| Lithium  |
| SGLT2 inhibitors                                     |
| Terbutaline  |

- < 24 HORAS
- CLÍNICA CARDINAL: POLIURIA + POLIDIPSIA + PÉRDIDA DE PESO
- SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS
- NÁUSEAS Y/O VÓMITOS
- DOLOR ABDOMINAL

# PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

- GLUCEMIA CAPILAR
- CETONEMIA CAPILAR
- GSV
- ANÁLISIS DE ORINA (CON DETERMINACIÓN DE NA, CREATININA Y UREA)
- BIOQUÍMICA (GLU, UREA, CRE, AMILASA, NA, K, MG, CA, P, OSM) Y HEMOGRAMA
- RX TÓRAX PA Y LATERAL
- ECK
- SI FIEBRE, HEMOCULTIVOS Y CULTIVO DE ORINA

## Typical laboratory characteristics of DKA and HHS\*

|  | DKA           |               |             |
|--|---------------|---------------|-------------|
|  | Mild          | Moderate      | Severe      |
| <b>Plasma glucose (mg/dL)</b>  | >250          | >250          | >250        |
| <b>Plasma glucose (mmol/L)</b>   | >13.9         | >13.9         | >13.9       |
| <b>Arterial pH</b>   | 7.25 to 7.30  | 7.00 to 7.24  | <7.00       |
| <b>Serum bicarbonate (mEq/L)</b>   | 15 to 18      | 10 to <15     | <10         |
| <b>Urine ketones<sup>¶</sup></b>   | Positive      | Positive      | Positive    |
| <b>Serum ketones - Nitroprusside reaction</b>  | Positive      | Positive      | Positive    |
| <b>Serum ketones - Enzymatic assay of beta hydroxybutyrate (normal range &lt;0.6 mmol/L)<sup>Δ</sup></b> | 3 to 4 mmol/L | 4 to 8 mmol/L | >8 mmol/L   |
| <b>Effective serum osmolality (mOsm/kg)<sup>◇</sup></b>  | Variable      | Variable      | Variable    |
| <b>Anion gap<sup>§</sup></b>   | >10           | >12           | >12         |
| <b>Alteration in sensoria or mental obtundation</b>  | Alert         | Alert/drowsy  | Stupor/coma |

### **CETONEMIA**

Normal: <0.6

Grave: >3

0.6-1.4: Determinación a la hora

1.5-3: Es probable la cetoacidosis



# MONITORIZACIÓN

| Parameter                                       | Frequency                        | Comments   |
|---|----------------------------------|--|
| Vital signs                                     | Hourly                           | Decreased resting heart rate or increased blood pressure suggest possible cerebral injury.   |
| Fluid intake and output                         | Hourly                           |  |
| Neurologic status                               | At least hourly                  | Use GCS or similar assessment (refer to UpToDate content on cerebral injury in children with DKA).   |
| Blood glucose                                   | Hourly                           | Use a point-of-care meter, but cross-check with laboratory tests to ensure correlation.  |
| Blood BOHB                                      | Every 2 to 4 hours, if available | Perform if test is available.<br>Resolution of DKA is indicated by BOHB $\leq 1$ mmol/L (10.4 mg/dL) on 2 successive occasions.  |
| Electrolytes, BUN, creatinine, venous blood gas | Every 2 to 4 hours               | Timing of initiating potassium replacement depends on initial serum potassium level (refer to UpToDate topic text).<br><b>Calculate the anion gap:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anion gap = Sodium - (Chloride + bicarbonate)</li> <li>Normal anion gap = <math>12 \pm 2</math>; indicates resolution of DKA</li> </ul> <b>Calculate the corrected sodium concentration:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrected sodium = Measured sodium + <math>1.6</math> (Glucose - 100 mg/dL)/100</li> </ul> <b>Note:</b> For glucose measured in mmol, use: (Glucose - 5.56)/5.56 |
| Calcium, magnesium, phosphorus                  | Every 4 to 6 hours               | More frequent measurements may be required for patients with significant derangements in these laboratory values.  |
| ECG monitoring                                  | Continuous, if available         | Required for patients with severe DKA or significant electrolyte abnormalities (particularly potassium), but recommended for all patients.   |

GCS: Glasgow Coma Scale; DKA: diabetic ketoacidosis; BOHB: beta-hydroxybutyrate; BUN: blood urea nitrogen; ECG: electrocardiogram.

# TRATAMIENTO

## Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state in adults: Treatment

Authors: [Irl B Hirsch, MD](#), [Michael Emmett, MD](#)

Section Editor: [David M Nathan, MD](#)

Deputy Editor: [Jean E Mulder, MD](#)

[Contributor Disclosures](#)

All topics are updated as new evidence becomes available and our [peer review process](#) is complete.

Literature review current through: **Sep 2021**. | This topic last updated: **Sep 24, 2021**.

**JBDS-IP** Joint British  
Diabetes Societies  
for inpatient care

The Management of Diabetic  
Ketoacidosis in Adults\*

Revised June 2021

Can J Diabetes 42 (2018) S109-S114



Contents lists available at ScienceDirect

Canadian Journal of Diabetes

journal homepage:  
[www.canadianjournalofdiabetes.com](http://www.canadianjournalofdiabetes.com)

**DIABETES  
CANADA**



2018 Clinical Practice Guidelines

Hyperglycemic Emergencies in Adults

Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee

Jeannette Goguen MD, MEd, FRCPC, Jeremy Gilbert MD, FRCPC



Reviews/Commentaries/ADA Statements

**CONSENSUS STATEMENT**

## Hyperglycemic Crises in Adult Patients With Diabetes

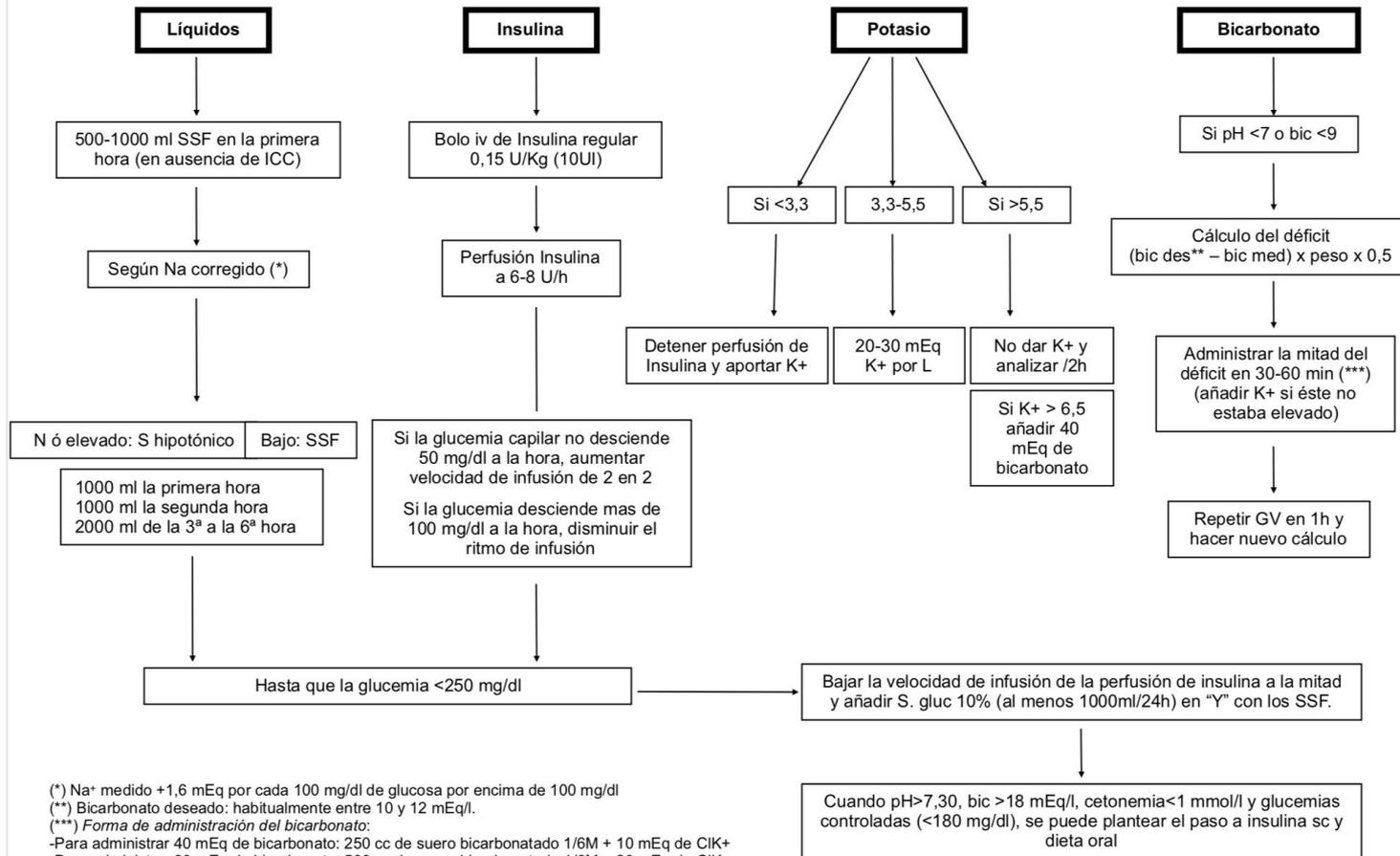
ABBAS E. KITABCHI, PHD, MD<sup>1</sup>  
GUILLERMO E. UMPIERREZ, MD<sup>2</sup>

JOHN M. MILES, MD<sup>3</sup>  
JOSEPH N. FISHER, MD<sup>1</sup>

glucose utilization by peripheral tissues (12–17). This is magnified by transient insulin resistance due to the hormone imbalance itself as well as the elevated free



## TRATAMIENTO DE LA CAD



(\*) Na<sup>+</sup> medido +1,6 mEq por cada 100 mg/dl de glucosa por encima de 100 mg/dl

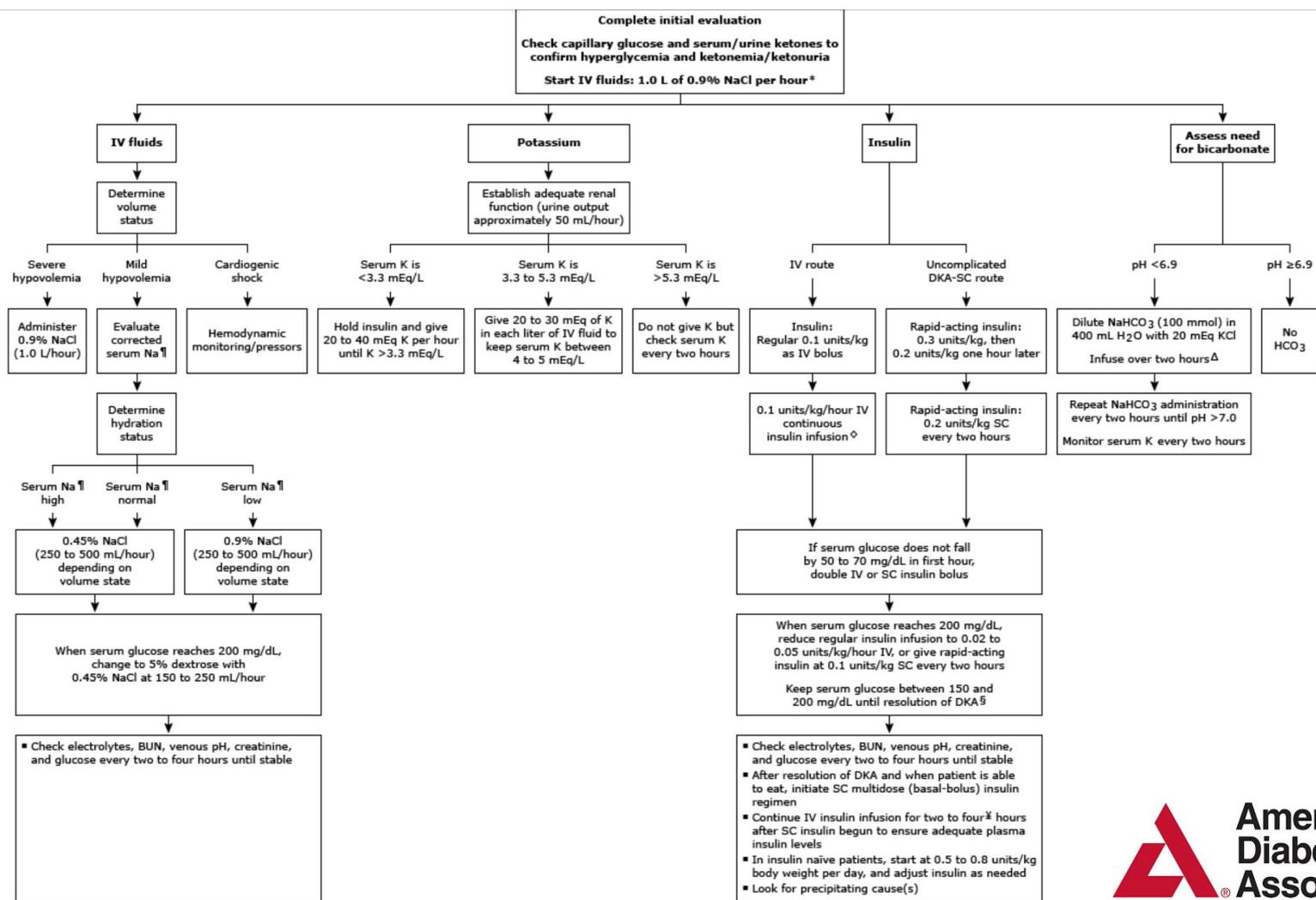
(\*\*) Bicarbonato deseado: habitualmente entre 10 y 12 mEq/l.

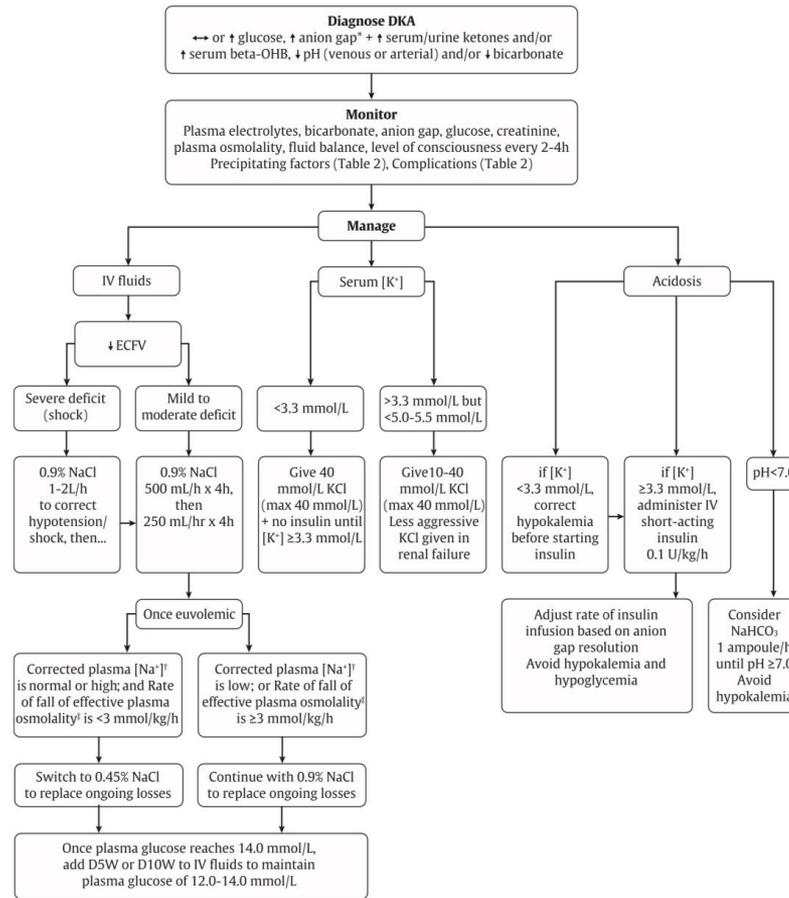
(\*\*\*) Forma de administración del bicarbonato:

-Para administrar 40 mEq de bicarbonato: 250 cc de suero bicarbonatado 1/6M + 10 mEq de ClK<sup>+</sup>

-Para administrar 80 mEq de bicarbonato: 500 cc de suero bicarbonatado 1/6M + 20 mEq de ClK<sup>+</sup>

-Para administrar 250 mEq de bicarbonato: 250 cc de suero bicarbonatado 1M + 10 mEq de ClK<sup>+</sup>





**Figure 1.** Management of diabetic ketoacidosis in adults.

*Beta-OHB*, beta-hydroxybutyric acid; *DKA*, diabetic ketoacidosis; *ECFV*, extracellular fluid volume; *IV*, intravenous.

\*Plasma glucose may be lower than expected in some settings.

\*\*Anion gap = plasma [Na<sup>+</sup>] – plasma [Cl<sup>-</sup>] – plasma [HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>].

<sup>1</sup>Corrected plasma [Na<sup>+</sup>] = measured [Na<sup>+</sup>] + 3/10 × ([plasma glucose (mmol/L)] – 5).

<sup>4</sup>Effective plasma osmolality = [Na<sup>+</sup>] × 2 + [plasma glucose (mmol/L)], reported as mmol/kg.

Diagnostic criteria: **all three of the following must be present**

- capillary blood glucose above 11 mmol/L
- capillary ketones above 3 mmol/L or urine ketones ++ or more
- venous pH less than 7.3 and/or bicarbonate less than 15 mmol/L

### BOX 1: Immediate management: time 0 to 60 minutes

(T=0 at time intravenous fluids are commenced)

If intravenous access cannot be obtained request critical care support immediately

- Action 1:** Commence 0.9% sodium chloride solution (use a large bore cannula) via an infusion pump  
**See Box 2 for rate of fluid replacement**
- Action 2:** Commence a fixed rate intravenous insulin infusion (FRIII), (0.1 unit/kg/hr based on estimate of weight) 50 units human soluble insulin (Actrapid® or Humulin S®) made up to 50ml with 0.9% sodium chloride solution. If patient normally takes long acting insulin analogue (glargine, detemir, degludec) continue at usual dose and time
- Action 3:** Assess patient
- o Respiratory rate; temperature; blood pressure; pulse; oxygen saturation
  - o Glasgow Coma Scale
  - o Full clinical examination

- Action 4:** Further investigations
- Capillary and laboratory glucose
  - Venous BG
  - U&E and FBC
  - Blood cultures
  - ECG
  - CXR
  - MSU
- Action 5:** Establish monitoring regimen
- Hourly capillary blood glucose
  - Hourly capillary ketone measurement if available
  - Venous bicarbonate and potassium at 60 minutes, 2 hours and 2 hourly thereafter
  - 4 hourly plasma electrolytes
  - Continuous cardiac monitoring if required
  - Continuous pulse oximetry if required
- Action 6:** Consider and precipitating causes and treat appropriately

HDU/level 2 facility and/or insertion of central line may be required in following circumstances (request urgent senior review)

- Young people aged 18-25 years
- Elderly
- Pregnant
- Heart or kidney failure
- Other serious co-morbidities
- Severe DKA by following criteria
  - o Blood ketones above 6 mmol/L
  - o Venous bicarbonate below 5 mmol/L
- Venous pH below 7.1
- Hypokalaemia on admission (below 3.5 mmol/L)
- GCS less than 12
- Oxygen saturation below 92% on air (Arterial blood gases required)
- Systolic BP below 90 mmHg
- Pulse over 100 or below 60 bpm
- Anion gap above 16 [Anion Gap = (Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>) - (Cl<sup>-</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)]

### BOX 2: Initial fluid replacement

Restoration of circulating volume is priority

Systolic BP (SBP) below 90mmHg

Likely to be due to low circulating volume, but consider other causes such as heart failure, sepsis, etc.

- Give 500mls 0.9% sodium chloride solution over 10-15 minutes. If SBP remains <90mmHg repeat whilst awaiting senior input. Most people require between 500-1000mls given rapidly
- Consider involving the ITU / critical care team
- Once SBP is >90mmHg, give 1L 0.9% sodium chloride over the next 60 minutes. The addition of potassium is likely to be required in this second litre of fluid

Systolic BP on admission 90 mmHg and over

- Give 1L 0.9% sodium chloride over the first 60 minutes

| Potassium replacement    | Potassium replacement mmol/L of infusion solution |
|--------------------------|---|
| Potassium level (mmol/L) |   |
| > 5.5                    | Nil   |
| 3.5-5.5                  | 40 mmol/L   |
| < 3.5                    | senior review – additional potassium required     |

### BOX 3: 60 minutes to 6 hours

Aims of treatment:

- Rate of fall of ketones of at least 0.5 mmol/L/hr OR bicarbonate rise 3 mmol/L/hr and blood glucose fall 3 mmol/L/hr
- Maintain serum potassium in normal range
- Avoid hypoglycaemia

**Action 1: Re-assess patient, monitor vital signs**

- Hourly blood glucose (lab blood glucose if meter reading 'Hi')
- Hourly blood ketones if meter available
- Venous blood gas for pH, bicarbonate and potassium at 60 minutes, 2 hours and 2 hourly thereafter
- If potassium is outside normal range, re-assess potassium replacement and check hourly. If abnormal after further hour seek immediate senior medical advice

**Action 2: Continue fluid replacement via infusion pump as follows:**

- 0.9% sodium chloride 1L with potassium chloride over next 2 hours
  - 0.9% sodium chloride 1L with potassium chloride over next 2 hours
  - 0.9% sodium chloride 1L with potassium chloride over next 4 hours
  - Add 10% glucose 125ml/hr if blood glucose falls below 14 mmol/L
- More consider:** reducing the rate of intravenous insulin infusion to 0.05 units/kg/hour when glucose falls below 14 mmol/L

**More consider:** fluid replacement in young people aged 18-25 years, elderly, pregnant, heart or renal failure. (Consider HDU and/or central line)

**Action 3: Assess response to treatment**

- Insulin infusion rate may need to be revised if:
  - o Capillary ketones not falling by at least 0.5 mmol/L/hr
  - o Venous bicarbonate not rising by at least 3 mmol/L/hr
  - o Plasma glucose not falling by at least 3 mmol/L/hr
  - o Continue FRIII until ketones less than 0.6 mmol/L, venous pH >7.3 and/or venous bicarbonate over 18 mmol/L

If ketones and glucose are not falling as expected always check the insulin infusion pump is working and connected and that the correct insulin residual volume is present (to check for pump malfunction).

If equipment working but response to treatment is inadequate, increase insulin infusion rate by 1 unit/hr increments hourly until targets achieved.

**Additional measures**

- Regular observations and Early Warning Score (NEWS2)
- Accurate fluid balance chart, minimum urine output 0.5ml/kg/hr
- Consider urinary catheterisation if incontinent or anuric (not passed urine) by 60 minutes
- Nasogastric tube with airway protection if patient obtunded or persistently vomiting
- Measure arterial blood gases and repeat chest radiograph if oxygen saturation less than 92%
- Thromboprophylaxis with low molecular weight heparin
- Consider ECG monitoring if potassium abnormal or concerns about cardiac status

Reassess cardiovascular status at 12 hours; further fluid may be required

Check for fluid overload

**Action 2 – Review biochemical and metabolic parameters**

- At 6 hours check venous pH, bicarbonate, potassium, capillary ketones and glucose
- Resolution of DKA is defined at ketones <0.6 mmol/L AND venous pH >7.3 (do not use bicarbonate as a marker at this stage)
- Ensure a referral has been made to the diabetes team
- If DKA not resolved review insulin infusion (see BOX 3 Action 3)
- If DKA resolved go to BOX 6

### BOX 5: 12 to 24 HOURS

**Expectation:** By 24 hours the ketonaemia and acidosis should have resolved. Request senior review is not improving

**Aims:**

- Ensure that clinical and biochemical parameters are continuing to improve or are normal
- Continue IV fluid replacement if not eating and drinking
- If ketonaemia has cleared and the person is not eating or drinking, move to a variable rate intravenous insulin infusion (VRIII) as per local guidelines
- Reassess for complications of treatment, e.g. fluid overload, cerebral oedema
- Continue to treat precipitating factors
- Transfer to subcutaneous insulin if the person is eating and drinking normally and biochemistry is normal

**Action 1 – Re-assess patient, monitor vital signs**

**Action 2 – Review biochemical and metabolic parameters**

- At 12 hours check venous pH, bicarbonate, potassium, capillary ketones and glucose
- Resolution is defined as ketones <0.6 mmol/L and venous pH >7.3
- If not resolved review fluid Box 4 Action 1 and insulin infusion Box 3 Action 3

If DKA resolved go to Box 6

### BOX 6: Resolution of DKA

**Expectation:** Patient should be eating and drinking and back on normal insulin

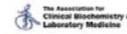
If DKA not resolved identify and treat the reasons for failure to respond. This situation is unusual and requires senior and specialist input

Transfer to subcutaneous insulin

Convert to subcutaneous regime when biochemically stable (capillary ketones less than 0.6 mmol/L AND pH over 7.3) and the patient is ready and able to eat. **Do not discontinue intravenous insulin infusion until 30 minutes after subcutaneous short acting insulin has been given** Conversion to subcutaneous insulin should be managed by the Specialist Diabetes Team. If the team is not available use local guidelines. If the patient is newly diagnosed it is essential they are seen by a member of the specialist team prior to discharge

Arrange follow up with specialist team

**DIABETES UK**  
CARE. CONNECT. CAMPAIGN.



**Represented:** Association of British Clinical Diabetologists; British Society for Endocrinology and Diabetes and Association of Children's Diabetes Clinicians; Diabetes Inpatient Specialist Nurse (DISN) Group; Diabetes UK; Diabetes Network Northern Ireland; Society of Acute Medicine; Welsh Endocrine and Diabetes Society, Scottish Diabetes Group

¿CUÁNDO SUSPENDEMOS BOMBA DE INFUSIÓN CONTINUA?

CUANDO

**Discontinuing the insulin infusion** — The insulin infusion should continue at 0.05 to 0.1 units/kg/hour until all of the following conditions are met:

- Serum anion gap reduced to normal ( $12 \pm 2$  mEq/L) or serum BOHB  $\leq 1$  mmol/L (10.4 mg/dL)
- Venous pH  $>7.3$  or serum bicarbonate  $>15$  mEq/L
- Blood glucose  $<200$  mg/dL (11.1 mmol/L)
- Patient is tolerating oral intake

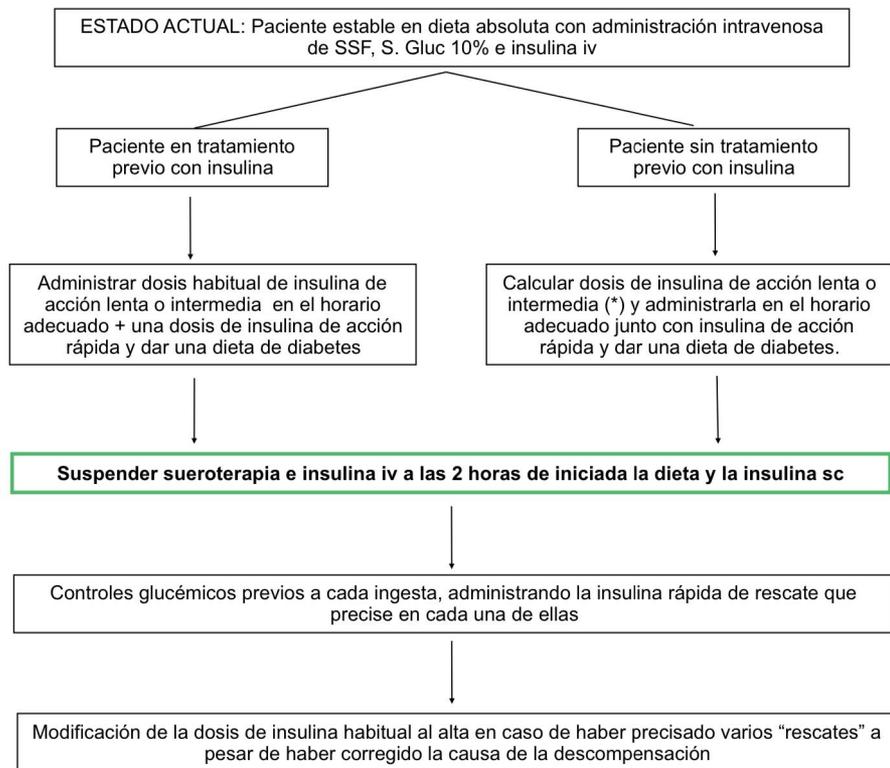
Patients may continue to have mild hyperchloremic acidosis and/or ketonuria for some time after the above conditions are met.

Hyperchloremic acidosis with a normal anion gap is not a contraindication for switching the patient to subcutaneous insulin.

CÓMO

The most convenient time to transition to subcutaneous insulin is before a meal. For patients using basal-bolus insulin, the IV insulin infusion should be discontinued 15 to 30 minutes after the first injection of rapid-acting insulin. Basal insulin can be administered either (A) at the same time as the first injection of rapid-acting insulin, or (B) earlier (for example, the previous evening), along with a decrease in the rate of IV insulin infusion [49].

## PASO DE DIETA ABSOLUTA E INSULINA iv A DIETA ORAL E INSULINA sc



## \*Cálculo de la dosis total diaria de insulina (DT)

### Opción A

Sobre la dosis horaria de insulina iv que está recibiendo, se extrapola el cálculo global de unidades de insulina que precisaría en 24h. La DT será el 75% de este resultado.

### Opción B

0,3-0,4 UI/Kg al día  
(si peso menor o mayor de 90 Kg respectivamente)

De la DT calculada, se administrará el 50% en forma de *insulina basal de acción lenta o intermedia* y el otro 50% como *insulina prandial de acción corta*.

**-Dosificación de insulina basal:** 50% de la DT calculada

Degludec: monodosis

Glargina U100 ó U300: monodosis

Detemir: monodosis (en 2 dosis si utilizamos menos de 0,4 UI detemir por Kg peso)

NPH: en 2 dosis (40% - 0 - 60%) o en 3 dosis (30% - 30% - 40%)

**-Dosificación de insulina prandial:** 50% de la DT calculada

Faster aspart: un tercio antes de cada comida o incluso 20 minutos después

Aspart: un tercio antes de cada comida

Glulisina: un tercio antes de cada comida

Lispro: un tercio antes de cada comida

Regular: un tercio antes de cada comida

# OPORTUNIDADES DE MEJORA

Emergencias 2015;27:39-42

---

ORIGINAL BREVE

## Oportunidades de mejora en la asistencia a los pacientes con cetoacidosis diabética atendidos en los servicios de urgencias

Francisco José Navarro-Díaz<sup>1</sup>, Mónica Amillo<sup>1</sup>, María Rosales<sup>1</sup>, Ana Panadero<sup>1</sup>, Javier Ena<sup>2</sup>

**Objetivo.** Identificar oportunidades de mejora en la atención a los pacientes adultos con cetoacidosis diabética atendidos en servicios de urgencias.

**Método.** Realizamos un estudio observacional retrospectivo entre los años 2010 al 2013. A través de los informes de alta (códigos 250.1-250.3 de la Clasificación Internacional de Enfermedades) identificamos a los pacientes que reunían 3 criterios: cetonuria igual o superior a 100 mg/dL, diabetes conocida o glucemia superior a 250 mg/dL y pH venoso inferior a 7,30 (o bicarbonato venoso inferior a 18 mEq/L). Revisamos las historias clínicas para obtener datos demográficos, clínicos y tiempo transcurrido desde el triaje hasta el diagnóstico y el inicio del tratamiento. Se compararon los datos con las recomendaciones incluidas en las guías de práctica clínica.

**Resultados.** Identificamos 49 episodios (4 leves, 32 moderados y 13 graves) de cetoacidosis diabética sufridos por 43 pacientes. La mediana de tiempo transcurrido desde el triaje del paciente hasta disponer de los resultados de la primera analítica sanguínea fue de 142 min (rango: 59-597 min). Comparado con las guías de práctica clínica hubo retraso en la administración de la fluidoterapia intravenosa (50% de los casos), retraso en la administración de insulina intravenosa (66% de los casos), insuficiente aporte de potasio intravenoso (65% de los casos) y uso excesivo de terapia con bicarbonato sódico (50% de los casos). La mitad de los pacientes desarrolló hipopotasemia durante el ingreso en el hospital.

**Conclusiones.** Hemos observado un frecuente retraso en el diagnóstico y en el inicio del tratamiento en pacientes con cetoacidosis diabética atendidos en urgencias.

**Palabras clave:** Cetoacidosis diabética. Servicio de urgencias. Fluidoterapia. Insulina.

|  | Mediana (rango) | % casos que satisfacen las recomendaciones      |
|--|-----------------|---|
| Tiempo hasta disponer de resultados de analítica sanguínea (min)   | 142 (59-597)    | Variable no especificada                        |
| Tiempo hasta disponer de resultados de analítica sanguínea (min)   | 142 (59-597)    | Variable no especificada en las recomendaciones |
| Tiempo desde el ingreso hasta administración de fluidos i.v. (min)   | 60 (0-368)      | 33*   |
| Tiempo desde el ingreso hasta administración de insulina i.v. (min)  | 113 (0-600)     | 33 <sup>†</sup>                                 |
| Volumen de fluidos administrados en las primeras 24 h. (L)   | 4,5 (1-7,5)     | 20 <sup>‡</sup>                                 |
| Potasio i.v. administrado en las primeras 24 h. (mEq)  | 25 (0-135)      | 35 <sup>§</sup>                                 |
| Bicarbonato administrado en las primeras 24 h. (mEq)   | 150 (0-500)     | 50 <sup>  </sup>                                |
| Administración de 125 mL/h de dextrosa al 10% cuando la glucemia es inferior a 250 mg/dL hasta garantizar la ingesta (n) | 6               | 12 <sup>¶</sup>                                 |

\*Inicio de fluidos i.v. en los primeros 30 min. <sup>†</sup>Inicio de insulina i.v. en los primeros 60 min. <sup>‡</sup>Mínimo 6,5 L administrados en las primeras 24 h. <sup>§</sup>Mínimo 70 mEq en las primeras 24 h. <sup>||</sup>Ausencia de administración de bicarbonato i.v.

# TRIAJE Y CETONEMIA

Emergencias 2016;28:243-246

---

ORIGINAL BREVE

## **Impacto de una estrategia formativa y de la determinación rápida de glucemia y beta-hidroxibutirato en el manejo inmediato de la cetoacidosis diabética en un servicio de urgencias**

Javier Ena<sup>1</sup>, Mónica Amillo<sup>2</sup>, Ana Panadero<sup>2</sup>, María Rosales<sup>2</sup>, Ángela Patricia Guzmán-Libreros<sup>2</sup>, Francisco José Navarro-Díaz<sup>2</sup>

**Objetivo.** Estudiar el impacto de una intervención, que incluyó una estrategia formativa y la determinación de glucemia y cetonemia en el momento del triaje, sobre los tiempos del manejo inicial de la cetoacidosis diabética (CAD) en un servicio de urgencias (SU).

**Método.** Estudio cuasiexperimental con una fase preintervención (enero 2010 a noviembre 2013) y postintervención (enero 2014 a junio 2015) que incluyó los pacientes mayores de 15 años atendidos por CAD en un SU de un hospital de segundo nivel. La intervención consistió en mejorar la formación de médicos y enfermeras de urgencias, la medición de la glucemia en el triaje, y en caso de hiperglucemia, la determinación de la cetonemia mediante tiras reactivas de beta-hidroxibutirato. Las variables de resultados fueron el porcentaje de administración intravenosa de insulina y suero salino isotónico en la primera hora tras el triaje.

**Resultados.** Se incluyeron 61 pacientes, (N = 41 fase preintervención y N = 20 fase postintervención), con una edad media 40 (DE 22) años, siendo 36 (59%) varones. Tras la intervención, mejoró la adherencia a las guías clínicas, tanto en la administración precoz de insulina (29,3% vs 75,0 %;  $p = 0,001$ ) como de salino isotónico (51,2% vs 80,0%;  $p = 0,031$ ).

**Conclusiones.** Una estrategia formativa, que incluya la determinación de glucemia y cetonemia en el triaje podría permitir un manejo más precoz de la CAD en los SU.

**Palabras clave:** Beta-hidroxibutirato. Cetoacidosis diabetic. Investigación en servicios de salud. Guías de práctica clínica.

**Tabla 2.** Resultados antes y después de la intervención

| Variables  | Periodo preintervención<br>N = 41 | Periodo postintervención<br>N = 20 | P     |   |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|-------|---|
| Tiempo en administrar fluidos IV (min) [mediana (RIC)]                                   | 60 (20-160)                       | 32 (12-50)                         | 0,06  | ✓ |
| Pacientes que recibieron fluidos IV en los primeros 60 min. desde el triaje [n (%)]      | 21 (51,2)                         | 16 (80,0)                          | 0,031 | ✓ |
| Volumen de fluidos en las primeras 24 horas (L) [media (DE)]                             | 4,6 (1,45)                        | 4,5 (1,46)                         | 0,745 |   |
| Tiempo en iniciar insulina IV (min) [mediana (RIC)]                                      | 111 (52-180)                      | 42 (14-67)                         | 0,001 | ✓ |
| Pacientes que recibieron insulina IV en los primeros 60 min. desde el triaje [n (%)]     | 12 (29,3)                         | 15 (75,0)                          | 0,001 | ✓ |
| Dosis de insulina administrada en las primeras 24 horas (unidades) [media (DE)]          | 56,7 (22,9)                       | 54,0 (28,9)                        | 0,693 |   |
| Dosis de ClK (mEq) administrado en las primeras 24 horas [media (DE)]                    | 35,2 (37,0)                       | 17,5 (24,9)                        | 0,032 |   |
| Dosis de HCO <sub>3</sub> Na (mEq) administrado en las primeras 24 horas [mediana (RIC)] | 150 (0-250)                       | 100 (0-287)                        | 0,526 |   |
| Estancia en urgencias (horas) [media (DE)]   | 13,14 (10,1)                      | 12,8 (8,9)                         | 0,821 | ✗ |

DE: desviación estándar; RIC: Rango intercuartil.

# CETOACIDOSIS Y TRATAMIENTO CON ISGLT2

Hipertens Riesgo Vasc. 2020;37(1):39-41



**Hipertensión**  
y riesgo vascular

[www.elsevier.es/hipertension](http://www.elsevier.es/hipertension)



## CASO CLÍNICO

### Dieta cetogénica como factor desencadenante de cetoacidosis diabética euglicémica en un paciente en tratamiento con iSGLT2



A. Nubiola<sup>a,b,\*</sup>, A. Ternianov<sup>a</sup> e I. Remolins<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servei d'Endocrinologia i Nutrició, Clínica del Remei, Barcelona, España

<sup>b</sup> Hospital Universitari de L'Esperit Sant, Sta. Coloma de Gramenet (Barcelona), España

Recibido el 5 de septiembre de 2019; aceptado el 16 de septiembre de 2019

Disponible en Internet el 14 de noviembre de 2019

# BIBLIOGRAFÍA

- ❑ UPTODATE:
  - ❑ Epidemiología y patogénesis
  - ❑ Clínica y diagnóstico
  - ❑ Tratamiento
- ❑ Documento de consenso ADA 2009
- ❑ Guía de práctica clínica Canadian Journal of Diabetes 2018
- ❑ Joint British Diabetes Societies Inpatient Care Group
- ❑ Protocolo para el manejo de las complicaciones agudas de la diabetes en urgencias SEMES
- ❑ Manual de urgencias y emergencias Jimenez Murillo
- ❑ Oportunidades de mejora en la asistencia a los pacientes con cetoacidosis diabética atendidos en los servicios de urgencias: Francisco José Navarro-Díaz, Monica Amillo, María Rosales et al. Emergencias 2015; 27:39-42
- ❑ Impacto de una estrategia formativa y de la determinación rápida de glucemia y beta-hidroxibutirato en el manejo inmediato de la cetoacidosis diabética en un servicio de urgencias. Javier Ena, Mónica Amillo, Ana Panadero, María Rosales et al. Emergencias 2016; 28:243-246
- ❑ Dieta cetogénica como factor desencadenante de cetoacidosis euglucémica en un paciente en tratamiento con iSLGT2

*Gracias*

