

# Sistemática de Terapéutica Clínica

## Urgencias Metabólicas en Diabetes: "Cetoacidosis Diabética"

F. ESANDI, Cristina SAN ROMAN, Cristina ESPINA, J.C. PLUNKETT\*

### 1. Medidas generales:

- colocar una vía endovenosa (flebotomía o canalización) cuando por shock se necesite medir presión venosa central (PVC).
- colocar sonda vesical, si el paciente está en coma.
- colocar sonda nasogástrica, si el paciente vomita.
- buscar la etiología. Teniendo en cuenta que la infección es la causa estadísticamente más frecuente, de sospecharse la misma, se deben tomar muestras para cultivo y tipificación, y comenzar el tratamiento antibiótico. Otra causa a tener en cuenta es el infarto agudo de miocardio, que puede presentarse en forma asintomática.

### 2. Medidas específicas:

- Hidratación: se debe cubrir entre el 10% y el 15% del peso corporal teórico del paciente. Utilizando la fórmula del cálculo de la osmolaridad se puede precisar con más exactitud el volumen de líquido a reponer.

$$2 \text{ Natremia (mEq/l)} + \frac{\text{Urea (mg\%)}}{6} + \frac{\text{Glucemia (mg\%)}}{18} = (\text{mOsm/l})$$

Comparando el resultado obtenido con la osmolaridad normal (290 a 300 mOsm/l) se obtiene el exceso de solutos. Ejemplo:

Hombre, 60 kg de peso, coma cetoacidótico.

Volumen teórico de agua (60% del peso): 36 l.

Osmolaridad teórica: 290 mOsm/l

Na: 143 meq/l

U: 80 mg%

G: 740 mg %

$$2 \times 143 + \frac{80}{6} + \frac{740}{18} = 340$$

Osmolaridad calculada (fórmula): 340 mOsm/l

Exceso de solutos: 50 mOsm/l

Si 290 mOsm están repartidos en 36 l, el exceso de solutos de 50 mOsm se deberá reponer aplicando la siguiente regla:

$$\frac{290 \text{ mOsm/l}}{36 \text{ l}}$$

$$\frac{50 \text{ mOsm/l}}{X} = 6,2 \text{ l}$$

Este cálculo es muy útil en particular en ancianos, ya que evita excesos en la reposición de líquidos.

El ritmo de reposición se ajustará al estado hemodinámico del paciente, con especial cuidado en el control de la diuresis horaria (40 ml/h es parámetro de buena hidratación). Se deben reponer de 2 a 3 l de solución fisiológica en las dos primeras horas (si los valores iniciales de sodio superan los 150 mEq/l conviene usar solución de cloruro de sodio al 4.5 %). Si hay hipotensión arterial, dar albúmina o sangre entera. En estos casos se deberá co-

\* Presentado en el Curso Anual de Actualización en Terapéutica Clínica. (Director: Dr. E. Buschiazzo). Servicio de Clínica Médica. Hospital Interzonal General "Dr. José Penna" - 8000 Bahía Blanca.

locar un catéter central para medir PVC. Cuando la glucemia alcance valores de 250 mg % ó menos, iniciar hidratación con solución de dextrosa al 5 % ó dextrosada al 5 % en solución fisiológica e insulina cristalina subcutánea (sc) cada 6 horas. Recordar que si el paciente tiene buena tolerancia digestiva, la reposición oral es la ideal, con el esquema de dieta-insulina-tiempo.

b) Insulina:

*endovenosa continua* (de elección si puede ser bien controlada, ya que asegura una insulinemia constante):

bolo inicial: 0.10 a 0.20 UI/kg de peso de insulina cristalina.

goteo: en 500 ml de solución fisiológica se colocan 50 UI de insulina cristalina, a pasar en paralelo a razón de 21 a 42 macrogotas por minuto. Se debe "purgar" previamente el sistema en forma generosa a fin de saturar los sitios de unión de la insulina al plástico del catéter.

21 macrogotas por minutos: 6 UI/h

42 macrogotas por minuto: 12 UI/h

En nuestro servicio, contamos con una bomba inyectora que fabricó especialmente el Instituto de Mecánica Aplicada (Puerto Belgrano) para la administración permanente de heparina; la hemos adaptado para inyección continua de insulina, lográndose, con diluciones fijas, una oferta estable del fármaco en dosis predefinidas. Esto reduce el riesgo de variaciones inadvertidas en el ritmo de goteo que pueden provocar fracasos en el tratamiento.

*endovenosa (ev) o intramuscular (im) discontinua:*

bolo inicial: 0.10 a 0.20 UI/kg de peso, ev ó im de insulina cristalina. Luego continuar con 0.10 a 0.20 UI/kg de peso/h de insulina corriente ev ó im profunda. Cuando la glucemia alcanza a 250 mg% y se normaliza el pH, se pasa a la vía sc cada 6 horas durante las 24 horas siguientes con solución dextrosada al 5 % ó dentro del esquema dieta-insulina-tiempo, como a continuación se ejemplifica:

*dieta:* 250 ml de caldo salado con 2 cucharadas de sémola - 250 ml de leche - 250 ml de jugo de naranja.

*insulina:* cristalina, sc, antes de cada

comida (por lo general en dosis de 10 a 30 UI)

*tiempo:* cada 6 horas y eventualmente cada 4 horas, se repite dieta e insulina.

Se controlarán las glucosurias antes de cada comida para variar las dosis de insulina de acuerdo a las mismas (preferimos las tiras reactivas de determinación de glucosa en sangre, tipo Dextrostix ó Haemoglukostest, como control más preciso de la glucemia del paciente).

c) Potasio: en los pacientes en coma (ó con acidosis severa) se calcula que la pérdida de potasio puede llegar a ser de 5 a 10 mEq/kg de peso. Si el paciente no tiene uremia elevada y orina bien, el esquema de reposición es el siguiente:

*si el potasio está bajo:* 20 a 30 mEq en el primer l de solución fisiológica y luego 20 mEq/l.

*si el potasio está alto:* se administrará recién en el segundo o tercer frasco de solución fisiológica ó cuando se obtenga una diuresis satisfactoria.

Teniendo en cuenta las arritmias cardíacas que pueden sobrevenir por las alteraciones de la potasemia, es menester realizar control electrocardiográfico y suspender el potasio al pasar al esquema dieta-insulina-tiempo.

d) Combatir la acidosis: los cuerpos cetónicos producidos determinan una acidosis metabólica.

Los mecanismos compensadores son la hiperventilación y la producción de amoníaco por el riñón. La hiperventilación se traduce en mayor pérdida de agua.

El pH disminuye y aumenta el anión restante (anión GAP).

Anión GAP:  $(Na + K) - (Cl + CO_3H) = + 17$   
Las soluciones de bicarbonato sólo se usarán si el pH es menor de 7.20, el bicarbonato menor de 8 mEq/l, la PCO<sub>2</sub> menor de 20 mmHg, ó el paciente tiene insuficiencia circulatoria periférica. Se administrarán 60 a 80 mEq de bicarbonato de sodio 1 molar, a pasar en 1 a 2 horas, utilizando un envase de 100 ml a razón de 10 a 20 gotas por minuto.

El bicarbonato puede producir hipopotasemia severa, alcalosis, desviación a la izquierda de la curva de oxihemoglobina, hipoxia cerebral y arritmias cardíacas gra-

ves. Debe recordarse que la hidratación y la insulina siguen siendo las mejores opciones para combatir el desequilibrio ácido/base.

**3. Controles:**

*médico:* cuidadoso examen clínico horario del enfermo, electrocardiograma y radiografía de tórax.

*laboratorio:*

al ingreso: hematocrito, glucemia, uremia, natremia, potasemia, cloremia, bicarbonatemia, pH, gases en sangre, cetonuria y glucosuria.

opcional: cultivo, tipificación y antibiograma de orina, heces, esputo, sangre, secreciones, etc.

1ra. hora: glucemia, natremia, potasemia, cloremia, bicarbonatemia, pH, gases en

sangre, cetonuria y glucosuria.

3ra. hora: glucemia, potasemia, cetonuria, glucosuria.

6ta. hora: glucemia, potasemia, cetonuria y glucosuria.

*enfermería:* control horario de los signos vitales (pulso, tensión arterial, PVC, temperatura, glucosuria, etc.) control cuidadoso del funcionamiento de los sistemas de goteo (paralelo o triple).

Recordar que las urgencias metabólicas en diabetes son cuadros eminentemente dinámicos y los esquemas deben ser criteriosamente modificados de acuerdo a las variaciones de la glucemia, el balance hidroelectrolítico, el equilibrio ácido/base y el estado hemodinámico de cada paciente en particular. Tratar paralelamente la causa desencadenante.