



# Academia metilmalónica

- Por favor, leer con atención. Es importante administrar un tratamiento meticuloso ya que existe alto riesgo de complicaciones graves.
- Si las recomendaciones no se comprenden o tiene algún problema concreto, deben plantear sus dudas al especialista de guardia.

## PROTOCOLO SÓLO PARA EL MANEJO URGENTE INMEDIATO

- \_\_\_\_\_ tiene ACIDEMIA METILMALONICA.
- Las principales complicaciones son la encefalopatía, la acidosis metabólica y muchas otras complicaciones.
- Comenzar a aplicar este tratamiento si el paciente se encuentra evidentemente indispuesto, tiene vómitos, somnolencia o está en estado acidótico (déficit de bases  $>8\text{mmol/L}$ ). No retrasar el tratamiento en caso de duda.
- Administrar inmediatamente 200 mg/kg de glucosa (2 ml/kg. de glucosa al 10% ó 1 ml/kg. de glucosa al 20%) en pocos minutos.
- Administrar 10 ml/kg. de solución salina normal, salvo en casos de mala circulación periférica o en un paciente que se encuentre en estado de shock. En esta situación, administrar un bolo de 20 ml/kg. de solución salina normal inmediatamente después de la glucosa. Repetir el bolo de solución salina si persiste la mala circulación como se haría con un paciente no metabólico en estado de shock.
- Continuar administrando 5 ml/kg./h de glucosa al 10% hasta que esté lista la siguiente disolución: glucosa al 10% / solución salina al 0,45 %.
- En caso de cualquier duda el niño deberá ser ingresado, aunque sólo sea necesario para un breve periodo de observación.

1

## Antecedentes

La acidemia metilmalónica esta causada por un déficit de metilmalonil CoA mutasa, una enzima que se encuentra en la vía catabólica de los aminoácidos (isoleucina, valina, treonina y metionina) y cadenas laterales de colesterol, ácidos grasos de cadena impar y propianato libre del intestino. El cofactor para la enzima es un derivado de la vitamina B12 (hidroxocobalamina). El objetivo del tratamiento consiste en reducir las fuentes de los precursores, por lo que los pacientes son tratados con una dieta baja en proteína y medicación, carnitina y metronidazol. Algunos pacientes responden a dosis farmacológicas de vitamina B12.

La descompensación con frecuencia se desencadena como consecuencia de una sobrecarga metabólica por enfermedad febril, en particular gastroenteritis, ayuno o estreñimiento, pero no siempre es evidente una causa. Los primeros signos de descompensación pueden ser sutiles - letargo, apetito todavía peor que el habitual o una exacerbación de signos neurológicos preexistentes (trastornos del movimiento, etc.). Los vómitos son frecuentes y siempre deben ser tomados en serio. Sin embargo, pueden presentarse signos difíciles de valorar como la irritabilidad o simplemente "no estar bien". Siempre escuchar con atención a los padres. Estos probablemente estén bien informados.

2

## Llamadas telefónicas

Si se recibe una llamada telefónica de una familia con un niño que no está bien, deben recordarse los siguientes pasos importantes:

- a. Iniciar el régimen de urgencia si no se ha hecho ya.
- b. Evitar retrasos en el traslado al hospital.
- c. Traer la medicación.
- d. Traer detalles del régimen de urgencia / un informe del hospital.

Casi todos de los pacientes que se presenten en el hospital precisarán ser ingresados. Sólo debe permitir que el niño vuelva a casa si usted y la familia están totalmente convencidos y han comentado los problemas con el especialista de guardia. La familia debe tener un plan claro de actuación y estar preparada para regresar si el niño no mejora.

**Ante la existencia de cualquier duda el niño deberá ser ingresado, aunque sólo sea necesario para un breve periodo de observación.**

## 3

## Plan inicial y manejo en el hospital

Solicitar ingreso inmediato en la UCI / Unidad de Cuidados Intensivos si el niño está en estado de shock o claramente muy enfermo.

Si está ingresado en la unidad metabólica / de medicina general realizar una cuidadosa valoración clínica, incluyendo presión arterial y la escala de coma de Glasgow, aunque el paciente no de muestras de encefalopatía. Esto es muy importante ya que si se produjera un deterioro en el niño, especialmente durante el cambio de turno, el equipo entrante podrá detectar cualquier variación.

Deben considerarse las siguientes pruebas:

SANGRE: (venosa salvo que se indique lo contrario).

- pH y gases
- Amonio
- Glucemia
- Urea y electrolitos, calcio, fosfato y fosfatasa alcalina
- Hemograma completo
- Lactato
- Hemocultivo
- Amilasa/lipasa (si existe la posibilidad de pancreatitis)

ORINA:

- Microscopía, cultivo y sensibilidad

(Nota: la infección de orina es frecuente en pacientes jóvenes con MMA)

### Complicaciones

Existen muchas complicaciones en este trastorno pero algunas son problemáticas y necesitan un manejo cuidadoso.

1. La deshidratación es un problema frecuente debido a la enfermedad renal y la poliuria. Deben ajustarse los aportes de líquido teniendo esto en cuenta.

4

2. Pancreatitis. Probablemente sea más frecuente de lo que se reconoce, en parte porque no resulta fácil de diagnosticar con un alto grado de confianza. Se debe sospechar si existen dolores abdominales, shock desproporcionado en relación con otros síntomas o hipocalcemia. Deben repetirse las pruebas de actividad de lipasa y amilasa en plasma ya que éstas pueden no ser elevadas, especialmente en una fase inicial. Puede resultar útil una prueba de ultrasonidos abdominal.
3. Miocardiopatía. Puede desarrollarse en cualquier momento pero por razones no bien conocidas puede ocurrir durante la fase de recuperación. Indicar un ecocardiograma 2D si existen signos de problemas cardio-respiratorios.

## Manejo

Las decisiones sobre el manejo deben basarse primordialmente en la situación **clínica**.

Si el paciente responde a la vitamina B12, administrar 1-2 mg de hidroxocobalamina por vía intramuscular.

La siguiente decisión terapéutica es si el niño puede ser tratado por vía oral o necesita terapia intravenosa.

Los factores que influyen en la decisión incluyen lo enfermo que está el niño y si en el pasado ha sufrido deterioros repentinos.

¿El niño tolera líquidos por vía oral?

**Leve: hasta 5% de pérdida de peso**

▶ puede ser tratado oralmente pero debe valorarse muy cuidadosamente.

**Moderado o grave: >5%**

▶ debe ser tratado con líquidos intravenosos.

**En caso de cualquier duda, poner una vía intravenosa.**

### A. ORAL/ENTERAL

Si el niño está relativamente bien y no tiene vómitos ni diarrea puede administrarse alimentación oral. Debe emplear el Protocolo para el manejo urgente. Este se puede administrar mediante tomas normales frecuentes, pero si el paciente corre el riesgo de vomitar o tiene náuseas, los líquidos deben administrarse o bien de forma continua o mediante pequeños bolos más frecuentes.

EDAD (Años)	CONCENTRACIÓN POLÍMEROS DE GLUCOSA (G/100ML)*	VOLUMEN DIARIO TOTAL**
0 - 1	10	150 - 200ml/kg
1 - 2	15	100ml/kg
2 - 6	20	1200 - 1500ml
6 - 10	20	1500 - 2000ml
>10	25	2000ml

\*Pedir la ayuda del dietista local si es necesario

\*\*El volumen para cada toma normalmente será esta cifra dividida por 12, pero si el paciente tiene náuseas o lo rechaza, intentar administrar tomas frecuentes mas reducidas o aplicar una infusión nasogástrica continua.

Se deben añadir electrolitos a las bebidas utilizando mezclas de rehidratación estándar según las instrucciones del fabricante.

**Si se toma la decisión de administrar líquidos por vía oral, debe revisarse el paciente dentro de un plazo de 4 horas.**

#### Fármacos

- Carnitina 20 mg/kg./24 horas divididos en 4 dosis
- Metronidazol 7,5 mg/kg. cada 8 horas
- Tratar el estreñimiento (el cual aumenta la absorción de propionato del intestino (**no** emplear lactulosa ya que puede ser fermentada por las bacterias del intestino produciendo propionato).

Medicamentos a evitar - valproato sódico, lactulosa

### B. VIA INTRAVENOSA

Si el niño no está bien:

- Administrar **inmediatamente** 200 mg/kg. de glucosa (2 ml/kg. de glucosa al 10% ó 1 ml/kg. de glucosa al 20%) durante el transcurso de varios minutos.
- Administrar 20 ml/kg. de solución salina normal en forma de bolo inmediatamente. Repetir la administración del bolo de suero si persiste la mala circulación como se haría con un paciente no metabólico en estado de shock.
- Continuar administrando 10 ml/kg./h de solución salina normal hasta que esté lista la siguiente disolución - ver abajo.
- Calcular rápidamente el déficit y el régimen de mantenimiento y preparar los líquidos intravenosos.
  - ▶ Déficit: Estimarlos mediante los signos clínicos si no se dispone del peso reciente.
  - ▶ Mantenimiento: Fórmula para calcular el volumen diario de líquidos de mantenimiento (para niños aumentada en un 20% debido a las mayores necesidades de la acidemia metilmalónica): 120 ml/kg. para los primeros 10 kg. de peso, luego 60 ml/kg. para los siguientes 10 kg. y 25ml/kg. para el peso restante, empleando para ello el peso rehidratado calculado. Descontar el líquido ya administrado del total para las primeras 24 horas.
  - ▶ Nota: Muchos pacientes con acidemia metilmalónica tienen un defecto tubular renal por el que no pueden concentrar o acidificar la orina de una manera normal. Los volúmenes han de ser ajustados teniendo esto en cuenta. Puede ser necesaria una cantidad adicional de agua, sodio y, a veces, bicarbonato, pero cuidado con la oliguria en aquellos que tenga una función renal muy pobre.
  - ▶ Administrar solución salina normal / glucosa al 10%.
- Una vez calculado el déficit y el régimen de mantenimiento, administrar durante las siguientes 6 horas 1/3 del total del preparado para 24 horas, y el resto durante las siguientes 18 horas. Continuar administrando la misma disolución si siguen siendo necesarios los líquidos intravenosos.
- Comprobar los electrolitos cada 24 horas si se siguen administrando líquidos por vía intravenosa.

La hiperglucemia puede ser un problema. Si la glucosa en sangre supera los 14 mmol/L (252 mg/dL) y hay glucosuria, iniciar una infusión de insulina de acuerdo con el protocolo local para diabéticos en lugar de reducir la ingesta de glucosa.

En principio no se añade potasio debido a una posible preinsuficiencia renal y enfermedad renal crónica. En vista de esto, no se añade potasio en esta fase salvo que se sepa que el nivel de potasio en plasma sea muy bajo ( $<3,5$  mmol/L).

### ACIDOSIS

AVISO - una acidosis grave (pH  $<7,2$  o déficit de bases  $>10$  mmol/L) es potencialmente muy peligrosa. Los pacientes que sufren una parada respiratoria (o cardíaca) generalmente son difíciles de reanimar. **Siempre** considerar la ventilación asistida electiva.

No se administra bicarbonato sódico de forma rutinaria. No obstante, si persiste la acidosis tras la corrección de perfusión, el bicarbonato sódico puede ser necesario si el pH es  $<7,2$ , o el pH se deteriora con rapidez, o el déficit de bases es mayor de 10 mmol/l.

Administrar inicialmente una media corrección [0,15 x peso x déficit basal (mmol/L)] en mmol de bicarbonato sódico durante por lo menos 30 minutos. 1ml de bicarbonato sódico al 8.4% contiene 1 mmol de sodio y bicarbonato y debe diluirse como mínimo al 1 por 5 en glucosa al 5%. Luego revisar y comprobar la urea en plasma y pH y gases en sangre. Repetir una vez si es necesario. Seguir revisando las concentraciones de sodio en plasma.

Si aparentemente son necesarias más dosis de bicarbonato sódico, consultarlo con el especialista. Antes de hacerlo preguntar por qué es necesario. ¿La perfusión es normal? ¿Cuál es la presión sanguínea, tiempo de relleno capilar y flujo de orina? ¿Podría tener el paciente pancreatitis o miocardiopatía? El tratamiento que habrá que considerar es la hemofiltración (posiblemente hemodiálisis), ventilación asistida e inotropos. Tales tratamientos deben realizarse bajo supervisión metabólica especializada.

### CONTINUACIÓN DE LÍQUIDOS

Después de las 24 horas iniciales, continuar con glucosa al 10% con solución salina al 0,45% (salvo que exista evidencia de una depleción continuada de sodio o hipernatremia). Controlar la urea y

electrolitos con regularidad cada 6 horas, especialmente la concentración de potasio en plasma. Tratar la hipocalcemia según las necesidades. Pueden añadirse 2 g/kg./día de lípidos (0,4 ml/kg./h de solución al 20%)

Fármacos.

- Carnitina: dosis de sobrecarga de 100 mg/kg. a lo largo de 30 minutos seguida de una infusión continua de 4 mg/kg./hora.
- Metronidazol: 7,5 mg/kg. cada 8 horas por vía oral o intravenosa.
- Tratar cualquier infección.
- Tratar el estreñimiento (el cual aumenta la absorción de propionato del intestino. **No** emplear lactulosa ya que puede ser fermentada por las bacterias del intestino para producir propionato).
- Si tiene hiperamonemia (>300 mmol/L en las primeras 24 horas o >350 mmol/L a partir de estas primeras 24 horas) considerar 250 mg/kg. de N-carbamilglutamato como dosis única por vía oral o 250 mg/kg./día de benzoato sódico bien en infusión continua o por vía oral.

Medicamentos a evitar - valproato sódico, lactulosa.

5

## Evolución

**Control:** A las 4-6 horas, o menos, volver a valorar si se ha producido algún deterioro o no ha habido mejoría. La valoración clínica debe incluir la escala de coma de Glasgow y presión arterial.

### Análíticas de sangre:

pH y gases en sangre.  
Amonio.  
Glucosa (en laboratorio).  
Urea y electrolitos.  
Hemograma completo.  
Lactato.  
Calcio, fosfato, fosfatasa alcalina y amilasa/lipasa si existe la posibilidad de pancreatitis.

Si mejora, continuar, y en cuanto a los líquidos intravenosos a partir de las 6 horas, consultar la sección anterior.

Si no ha habido mejora o se produce un deterioro (estado clínico, acidosis, hiperamonemia, sobrecarga de líquidos), consultar al especialista. Es probable que sea necesario el traslado a la UCI. Puede que sea necesario considerar **con urgencia** tratamientos adicionales como la ventilación asistida y la hemofiltración (hemodiálisis). Tomar nota que la diálisis peritoneal es menos eficiente. La exanguinotransfusión es peligrosa y no debe emplearse.

Si el paciente lleva ya algún tiempo sin estar bien y no ha estado recibiendo suplementos vitamínicos, considerar la administración de un suplemento vitamínico completo por vía intravenosa (ya que el déficit de tiamina puede ser un problema concreto).

6

### Reintroduciendo la alimentación oral

Debe volver a iniciarse la alimentación enteral con algo de proteína lo antes posible ya que esto permite una ingesta de energía mucho mayor y reduce el riesgo de desnutrición. Si es necesario, consultar con el dietista local para más detalles. Si no puede introducirse la alimentación enteral en un plazo de 48 horas, iniciar en seguida la nutrición parenteral total (NPT) para evitar la desnutrición. (Tomar nota que sólo es necesaria una restricción moderada de proteína cuando se emplea NPT. Comentarle con el equipo metabólico especialista).

7

### Alta

Sólo debe permitir que el niño vuelva a casa si usted y la familia están totalmente convencidos y han comentado los problemas con el especialista de guardia. La familia debe tener un plan claro de actuación y estar preparada para regresar si el niño sufre un empeoramiento.

Para más información consulten la siguiente referencia:

Fernades J, Saudubray J-M, van de Berghe G, Walter JH (editores) Enfermedades Metabólicas Innatas. Diagnosis y tratamiento. Cuarta edición. Primavera 2006.

**27/03/08**

**Fecha de la próxima revisión: Marzo 2010**

---

NOTAS IMPORTANTES (CONDICIONES DE USO)

Existe muy poca base de evidencia para el manejo de los errores innatos, por lo que estos protocolos han sido escritos teniendo en cuenta lo que se consideran las mejores prácticas actuales. Han sido revisados meticulosamente pero aún así puede haber errores. No puede asumirse ninguna responsabilidad en absoluto como resultado del uso de esta información.

Estas guías son aplicables a la mayoría de los pacientes, aunque habrá ocasiones en que sea apropiado un manejo alternativo.

Estos protocolos han sido traducidos a partir de los originales en inglés de la página web de la British Inherited Metabolic Disease Group. La BIMDG no asume responsabilidad alguna por cualquier posible error.

Traductor al castellano: Mike Vidal Lería

Supervisión médica de la traducción: Dr. Luis Aldamiz-Echevarría