

# ***CETOACIDOSIS DIABETICA***

**DR. ALEJANDRO VILLATORO  
MARTINEZ**

**Urgencias medico quirúrgicas**

**Maestría en investigación clínica**

**UMAE Gral. CMN La Raza IMSS**

**México, DF**

# OBJETIVOS

- ◆ Definir la enfermedad
- ◆ Presentar sus factores desencadenantes
- ◆ Características del Cuadro clínico
- ◆ Tratamiento
- ◆ Conclusiones



# DEFINICIÓN

- Es una enfermedad grave, en pacientes con ausencia de insulina
- Entidad caracterizada por hiperglucemia, cetonemia y acidosis.
- Ocurre frecuentemente en pacientes con DM tipo 1.
- Puede ser el debut en pacientes con DM tipo 2. donde cada una de ellas puede ser causada por otras condiciones.

# EPIDEMIOLOGÍA DM

- 100 millones de personas en el mundo la padecen.
- 5 millones de diabéticos en EU.
- 6 – 7 % de mexicanos.
- Primera causa de muerte en 2002 SSA.
- Riesgo de muerte por DM es el doble que en no diabéticos
- Diabético vivirá promedio de 5 a 10 años menos que el no diabético

# EPIDEMIOLOGIA CAD

- Frecuencia ha descendido claramente.
- La CAD constituye todavía una causa importante de morbilidad en diabéticos mal tratados o inadecuadamente instruidos.
- Incidencia anual 4-8 episodios/1,000 pac./año.
- Es causa de 20 - 30% de las formas de presentación de diabetes 1, cuando existe antecedente familiar.

# FACTORES PRECIPITANTES (LAS 7 Is)

- Insulina deficiente 20-30%: Falta de aplicación
- Infección 30-39%: Respiratorias 20%, urinarias 47.5% y tejidos blandos 17.5%.
- Isquemia ó Infarto miocárdico.
- Intraabdominal patología: Pancreatitis, colecistitis, Isquemia intestinal.
- Iatrogénica: Medicamentos: esteroides, tiacidas, simpaticomiméticos  $\beta$ -bloqueadores.
- Inicio Reciente DM 15 - 30 %.
- Ingesta alcohol.

# OTROS FACTORES DESENCADENANTES

- Transgresión dietética
- Uremia
- Resistencia a la insulina
- EVC
- Hipertiroidismo
- Embarazo
- Trauma

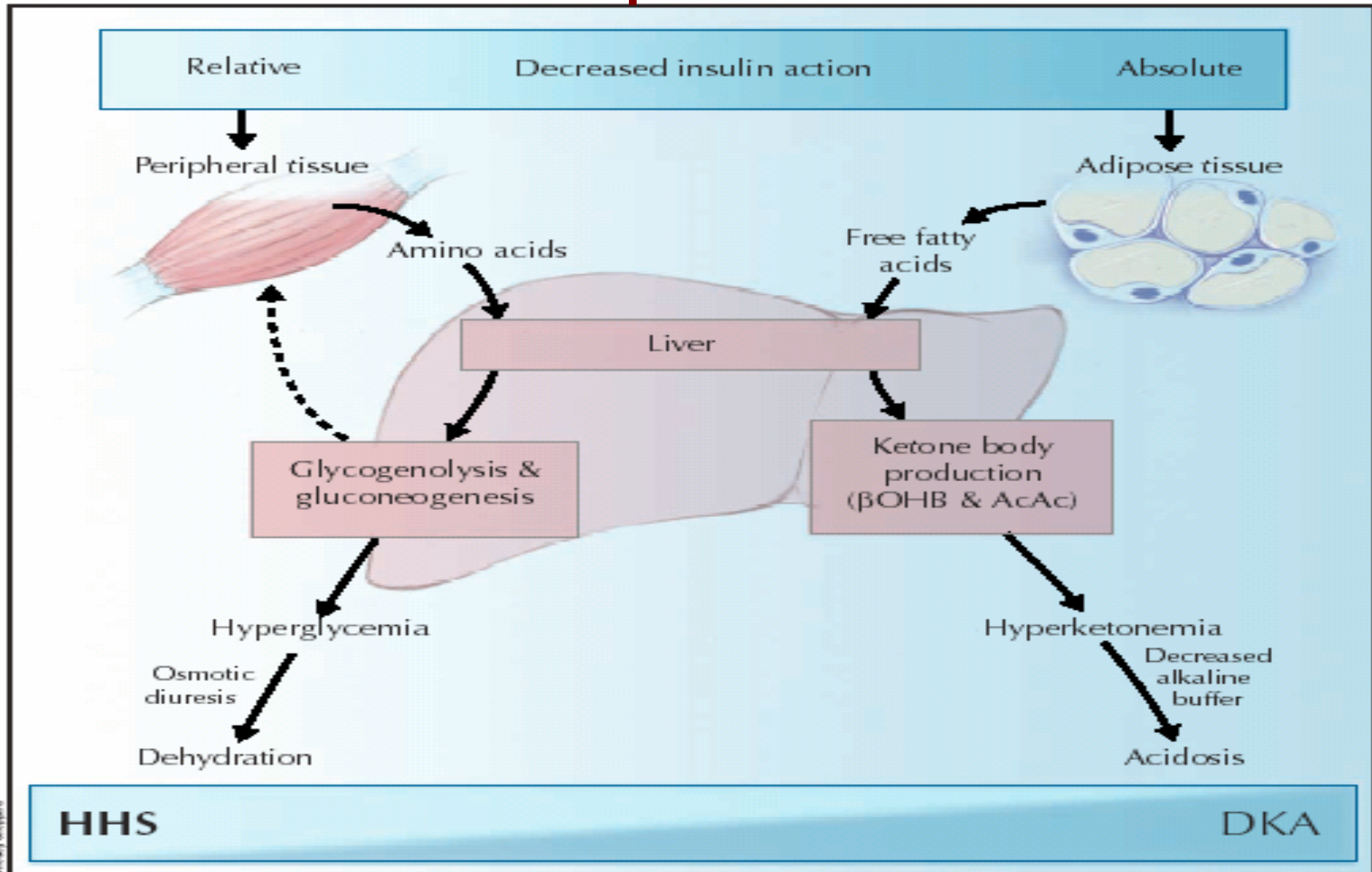


# FISIOPATOLOGÍA

- Severa deficiencia de insulina y aumento de las hormonas contrarreguladoras.
- Se caracteriza por hiperglucemia diuresis osmótica, deshidratación, estado hiperosmolar, lipólisis, cetogénesis, cetonemia, y acidosis metabólica.
- La glucosa no puede entrar a la célula y por otro lado la producción hepática de glucosa se incrementa.



# Metabolismo de glucosa y lípidos



# ACIDOSIS METABÓLICA

Secundaria a acumulación de ácidos orgánicos

- $\beta$  Hidroxibutirato (mayor producción, 3 - 8)
- Acetoacetato (determinación orina, 1)
- Acetonas (determinación orina, 1)

2° al metabolismo de ácidos grasos por falta de acción de la insulina.

# ACIDOSIS METABÓLICA

- Los ácidos orgánicos se producen en cantidad suficiente para cambiar el pH arterial de 7.35-45 a menos de 7.2 y  $\text{h}_2\text{CO}_3$  plasmático a 15 meq/l.
- Provoca síntomas hiperventilación y excreción de cetonas en orina y aire espirado

# CUADRO CLÍNICO

## ➤ Deshidratación

- Hipotensión
- Taquicardia
- Ojos hundidos
- Piel seca (signo de paño húmedo)
- Mucosas secas
- Lengua saburral
- Llenado capilar retardado

# CUADRO CLÍNICO

## ➤ Acidosis metabólica

- Taquipnea
- Respiración de kussmaul (rápida, profunda, suspirante)
- Depresión miocárdica
- Vasodilatación
- Cetonemia (olor a manzanas)
- Cetonuria

# CUADRO CLÍNICO

## ➤ Varios

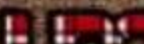
- Nausea y vomito
- letargo
- Dolor abdominal
- Somnolencia

## ➤ Hiperglucemia

- Poliuria,
- Polidipsia
- Pérdida de peso



# ¿DORMIDOS?



# ESTUDIOS LABORATORIO

- BHC: (Leucocitosis 15 - 20,000 aun sin infección)
- Electrolitos séricos: (Pseudohiponatremia)
  - $(\text{Na corregido} = \text{Na medido} + [(2.4 \times \text{Glucosa medida} - 100)])$
  - Hipokalemia
  - ¿Osmolaridad? Brecha osmolar
  - Mg, Ca y Fosfato bajos
- Química sanguínea:
  - Glucemia  $\geq$  350-500 mg mg/dl (19.4-27.7mmol/L)
  - Confirma resultados preliminares.
  - Azoemia prerrenal a IRA deshidratación
- EGO: Cetonuria, PIE, glucosuria, cultivos, ¿Bacterias?

# DIAGNOSTICO

- Hiperglucemia  $\geq 300$  mg/ dl  $\leq 500$  mg/dl (destrostix)
- pH  $\leq 7.3$  y Bicarbonato  $\leq 15$  mEq/L (GA)
- Cetonemia y ¿cetonuria? (labstix en orina)
- Búsqueda del factor precipitante

# ESTUDIOS GABINETE

- Radiografía de tórax: Solo sospecha de neumonía.
- ECG: Para descartar IME.
- TC Cráneo: Si hay alteración del estado de alerta.



# DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

- Síndrome hiperosmolar no cetocico
- Cetoacidosis alcohólica
- Intoxicación por metanol
- Acidosis láctica
- Sepsis

¡POR FAVOR NO HAGAN ESTO!



# TRATAMIENTO

- A: Considere intubación si esta comatoso
- B: Respiración de Kussmaul corrige manejando acidosis
- C: Inicie una reposición agresiva de líquidos
- D: En coma valore NTGF.
- E: Exponga al paciente y descarte intoxicaciones.



# TRATAMIENTO URGENCIAS DIABETICAS

Metas terapéuticas de tratamiento de cualquier descompensación o descontrol metabólico de la glucosa (incluyendo la CAD y SHHNC) son:

1. Mejorar el estado hidroelectrolítico
2. Tratamiento de los trastornos ácido base
3. Disminuir la hiperglicemia (manejo de insulina)
4. Identificar y tratar el evento precipitante.
5. Tratamiento a las complicaciones (si las hubiera)

# TRATAMIENTO (MANEJO LÍQUIDOS)

- **Rehidratación** (de volumen circulante, perfusión hística, osmolaridad plasmática, corregir los trastornos electrolíticos).
  - Déficit de liquido perdido en CAD es de 5 – 10 litros
  - Dos vías con catéter 14 o 16 (corto y grueso)
  - Solución Hartman o salina.
  - Inicialmente ministre 1 – 2 litros para 1 hora.
  - Posteriormente debe ser lenta aprox. 12 h.
  - **EVITE SOBRECARGA HIDRICA.** En ancianos coloque catéter para PVC.

# TRATAMIENTO (ELECTROLITOS)

- Hiperkalemia al ingreso pero es "ficticia"
- Hipokalemia (comun): Glucosuria, ingreso células sec a insulina, dosis 10 mEq/litro sol. IV, solo con función renal NI, con ECG sin alteraciones.
- 40-80 mEq/hora si  $K \leq 3.5$  mEq/L ò se ministra bicarbonato.
- Monitoreo de ES hasta  $pH \geq 7.3$  y  $K \geq 4.0$  mEq/L

# TRATAMIENTO (ELECTROLITOS)

## ➤ Manejo Electrolítico

- Fosforo: fofato de potasio 20 mEq/litro sol. IV ò un cuarto de la dosis calculada de K se ministrara en forma de fofato.
- Magnesio: 0.35 mEq/litro sol IV por las primeras 3-4 h.  
2.5 a 3 g MgSO<sub>4</sub>
- Calcio: 1 a 2 g de gluconato de calcio

# TRATAMIENTO (ACIDO BASE)

- **Manejo Bicarbonato para:** Acidosis láctica ó hipercetonemia). No se maneja como tratamiento de rutina en CAD, pero se recomienda su uso en:
- Choque o coma.
  - Acidosis severa  $\text{pH} \leq 7.1$  ó  $7.0$ .
  - Bicarbonato en plasma  $\leq 5$  mEq/L
  - Acidosis que condicione disfunción cardiaca o respiratoria.
  - Hiperkalemia severa
  - Dosis  $0.5 - 1$  mEq/kg (50-100 mEq/L)

# SEVERIDAD CAD

	Ligera	Moderada	Severa	SHHNC	Estado mixto
<b>Glicemia</b>	≥ 250 mg/dL (13,9 mmol/L)	≥ 250 mg/dL (13,9 mmol/L)	≥ 250 mg/dL (13,9 mmol/L)	≥ 600 mg/dL (33,3 mmol/L)	≥ 600 mg/dL (33,3 mmol/L)
<b>pH arterial</b>	7,25 – 7,30	7,0 – 7,24	≤ 7,0	≥ 7,3	≤ 7,3
<b>Bicarbonato</b>	15 – 18	10 – 15	< 10	> 15	< 15
<b>Brecha Aniónica</b>	> 10	> 12	> 12	< 12	≥ 10
<b>Estado de Conciencia</b>	Alerta	Alerta a somnoliento	Estupor a coma	Estupor a Coma	Estupor a Coma
<b>Cetonemia / Cetonuria</b>	++	++	++	+	++
<b>Osmolaridad efectiva</b>	Variable	Variable	Variable	≥ 320	≥ 320

# TRATAMIENTO (GLUCEMIA)

## ➤ Insulina

- Detiene cetosis e ingresa glucosa a la célula.
- Inicie infusión de 0.15 U Kg/1-2 hora, post 0.1 U Kg/h.
- Aumente infusión si posterior a 1/h de tratamiento
- Si no disminuye glucemia.
- Detenga la infusión cuando la glucemia  $\leq$  250 ml/dl.
- La meta es mantener la glucemia 100 -150 mg/dl.

# Elementos a monitorizar en CAD

Figura 3. Elementos a monitorizar durante la CAD.

Fecha / Hora									
Peso (diario)									
Estado de conciencia.*									
Temperatura.									
RF / Profundidad.**									
TA.									
Glicemia.									
Cetonemia.									
Cetonuria.									
PH Venoso.									
Bicarbonato.									
Sodio.									
Potasio.									
Cloro.									
Osmolaridad efectiva.									
Brecha anionica.									
Creatinina.									
Diuresis.									
Otras perdidas.									
Insulina: Dosis / Vía.									
Fluidos.									

● \* Alerta, Somnoliento, Estuporoso y comatoso.

\*\* Profunda, Superficial y Normal.





# CONSIDERACIONES PEDIÁTRICAS

- Déficit de líquidos promedio: 100- 150 ml/k.
- Reposición inicial líquidos: De 20-30 ml/kg/1 hora.
- Reponer déficit: 1.5 veces, requerimientos sobre las siguientes 24 - 36 horas.
- Cambie a G5%: Cuando glucemia  $\leq$  250 mg/dl

# CRITERIOS DE ADMISIÓN UTI

- DM reciente inicio en CAD.
- CAD en paciente con IME, EVC, ICC.
- Necesidad de monitoreo
- $\text{pH} \leq 7.0$  ó bicarbonato  $\leq 12$  ¿UTI?

# CRITERIOS DE EGRESO URGENCIAS

- Capaz de tolerar la vía oral.
- Resolución de la acidosis y buena hidratación.
- Sin evidencia de eventos que precipiten CAD.

# TRATAMIENTO (CAUSA DESENCADENANTE)

El tratamiento se encamina a la causa principal que determino el evento y tratando de prevenir nuevas complicaciones

# TRATAMIENTO (COMPLICACIONES)

- Hipoglucemia: Tratamiento exagerado con insulina.
- Hiperglicemia: Tratamiento insulínico deficiente (las dos primeras se han reducido significativamente con el uso de dosis bajas de insulina).
- Hipopotasemia: Causada por la administración de insulina y tratamiento con bicarbonato de la acidosis.
- Hipercloremia: Causada por el uso excesivo de solución salina isotónica, lo que puede llevar a una acidosis metabólica.
- Edema cerebral: Complicación rara, pero fatal

# OBJETIVOS TRATAMIENTO IDEAL

- Sin síntomas atribuibles a diabetes.
- Prevenir complicaciones agudas.
- Prevenir complicaciones Crónicas.
- Igual expectativa de vida, que no diabéticos

# TERAPIA NUTRICIONAL

- Seguir objetivos tratamiento.
- Reducción de peso en paciente obeso.
- Restringir calorías para reducción peso.
- Incremento de actividad física.
- Modificar consumo de grasa
- Monitoreo de glucemia y HbA<sub>1c</sub>
- Tratamiento con medicamentos de ser necesario.



# CONCLUSIONES

- El manejo de paciente CAD debe ser agresivo pero cuidando hidratación y equilibrio AB.
- Necesario el manejo con insulina
- Tratamiento a complicaciones y evitarlas
- Proseguir control con endocrinología o medicina interna.

avillatorom@att.net.mx



G  
r  
a  
d  
i  
a  
s



¿PREGUNTAS?

# BIBLIOGRAFIA

- ◆ 1. Hardern, Quinn nd. Emergency management of diabetic ketoacidosis in adults Emerg Med J 2003;20:210–213.
- ◆ 2. Bloomgarden z. Gastrointestinal and dietary aspects of diabetes. Diab care. 26,(10) 2003. 2941-6
- ◆ Stephen clement s et al. Management of Diabetes and Hyperglycemia in Hospitals. Diab care. 27,(2) 2004. 553-91.