

# Tema 14

**Trastornos metabólicos agudos en el recién nacido. Hijo de madre diabética.**



1. Alteraciones metabólicas agudas en el RN
  - Hipoglucemia
  - Hipocalcemia
  
2. Hijo de madre diabética



# Alteraciones metabólicas agudas del RN

---

- ▶ **Al nacimiento se rompe la conexión madre-hijo**
  - ▶ Finaliza el suministro de nutrientes
  - ▶ Falta la regulación endocrino-metabólica de la placenta
- ▶ Ante situación, el RN pierde la capacidad de regulación, que puede dar lugar a alteraciones metabólicas
- ▶ **Glucosa – calcio - magnesio**



# Hipoglucemia neonatal

La alteración más frecuente en el periodo neonatal; sobre todo los **pacientes de riesgo e ingresados en UCIN.**

## **Incidencia:**

- A término 5%
- Pretérmino 15%
- Eritroblastosis grave 18%
- CIR 20%
- CIR y toxemia materna 60%



# Hipoglucemia

## Definición

Difícil de definir la hipoglucemia clínicamente significativa:

- Manifestaciones clínicas características.
- Cifras bajas de glucemia.
- Desaparición de estos signos al recuperar la normoglucemia.

Hipoglucemias asintomáticas.



# Hipoglucemia

## Definición

- Al nacimiento, la glucosa en el cordón umbilical será 60–80% de la sangre venosa materna.
- En las primeras 2 horas, disminuye la glucemia.
- A continuación, elevación.
- A las 2-3 horas, equilibrio.
- El RN a término no requiere controles.

La energía oxidativa principal del cerebro es la glucosa.

El cerebro del feto y del RN, tiene capacidad para oxidar cuerpos cetónicos, lactatos e incluso aminoácidos.



# Hipoglucemia

---

- ❖ No hay límite concreto
- ❖ Umbral operativo: tomar medidas terapéuticas para mantener los niveles de glucosa por encima del umbral.



# Hipoglucemia

---

## Umbral operativo

- ▶ RN a término:
  - ❖ 1º día: < 36 mg/dl
  - ❖ A partir del 2º día, si síntomas y enfermos: < 45 mg/dl
- ▶ RNPT 1º día: < 30-35 mg/dl





# Hipoglucemia


## Umbral operativo

- ▶ **Hipoglucemia asintomática:** glucemia  $< 36$  mg/dl.
- ▶ **Hipoglucemia sintomática:** glucemia plasmática  $< 45$  mg/dl + signos clínicos.
- ▶ **Hipoglucemia permanente:**  $< 45-50$  mg/dl a pesar de perfusión de glucosa a  $10-12$  mg/kg/min durante  $> 7$  días.
- ▶ **Hiperinsulinismo:** hipoglucemia + nivel inadecuado de insulina.

RNT o RNPT: glucemia  $< 40$  mg/dl en 2 determinaciones

# Hipoglucemia

---

- La glucosa en las determinaciones en sangre es un 15% menor que en plasma.
  - La glucemia en sangre venosa es un 10% menor que en sangre arterial o capilar.
- 
- 



# Hipoglucemia etiología

## Hipoglucemia permanente

Hiperinsulinismo congénito  
(Nesidiosblastosis)

- Hiperplasia de células  $\beta$
- Autosómico recesivo y dominante

Alteraciones metabólicas  
congénitas

galactosemia, glucogenosis,  
algunas acidemias orgánicas,  
tirosinemia, ...

Enfermedad  
endocrinológica

- Insuficiencia suprarrenal
- Panhipopituitarismo congénito

S. de Beckwith-Wiedeman

- Hipoglucemia hiperinsulinémico
- Macroglosia, macrosomía
- Onfalocele
- Tumores (Wilms, hepatoblastoma, gonadoblastoma)

# Hipoglucemia etiología

## Hipoglucemia permanente

Aumento de consumo de glucosa

- Hiperinsulinismo
- Fármacos
- Madre diabética
- Eritroblastosis

Otros

- Estrés
- Sepsis
- Policitemia
- Madre ADVP
- Malformaciones
- Cardiopatías
- Exanguinotransfusión

Disminución de la producción o depósitos

- Prematuridad
- CIR
- Ayuno
- Desnutrición

# Hipoglucemia

## Factores de riesgo

---

- ▶ Factores maternos
    - Administración de glucosa intraparto
    - Fármacos
    - Diabetes gestacional, hijo de madre diabética
  - ▶ CIR
  - ▶ Hiperinsulinismo, trastornos endocrinos y trastornos metabólicos congénitos
  - ▶ RNPT
- ▶ Factores neonatales
    - Hipoxia-isquemia
    - Infección
    - Hipotermia
    - Hiperviscosidad
    - Eritroblastosis
    - Malformaciones
    - RN con enfermedad grave



# Hipoglucemia Diagnóstico

---

(se recomienda monitorización sistemática de la glucosa)

- ▶ Destrostix o tira reactiva
    - Si sospecha, precoz
    - No sirve para hacer el diagnóstico (sí para iniciar el tratamiento); requiere confirmación en laboratorio
- 



# Hipoglucemia Clínica

## Síntomas: inespecíficos

- ▶ Tremor, temblores
- ▶ Letargia, irritabilidad
- ▶ Cianosis
- ▶ Convulsiones
- ▶ Apneas
- ▶ Taquipnea
- ▶ Llanto débil
- ▶ Hipotonía
- ▶ Nauseas
- ▶ Movimientos oculares anormales
- ▶ Palidez
- ▶ Sudoración
- ▶ Hipotermia
- ▶ Parada cardiaca



# Hipoglucemia diagnóstico diferencial


- Infecciones
- Hemorragia del SNC
- Hipocalcemia
- Asfixia
- Síndrome de abstinencia
- Cardiopatía congénita
- Apnea del prematuro
- Policitemia



# Hipoglucemia tratamiento

---


## **Preventivo**

- ▶ Alimentación precoz, primeras 2 horas.
  - ▶ Glucosa 4-6 mg/kg/min iv, para mantener glucemia >45 mg/dl.
  - ▶ Controles de glucemia cada 3-4 horas.
- 
- 

# Hipoglucemia tratamiento

---

## **Hipoglucemia asintomática**

- ▶ Suero glucosado 5%, 10 ml/kg vo.
  - ▶ Tomas frecuentes y control de glucemia.
  - ▶ Perfusión de glucosa a 4-6 mg/kg/min (glucosa 10%).
- 
- 

# Hipoglucemia tratamiento


---

## **Hipoglucemia sintomática o permanente**

### **Glucosa < 25 mg/dl:**

- ▶ Bolo de glucosa (3 ml/kg SG % 10)
- ▶ Glucagon (0,1-0,3 mg/kg im) en hipoglucemias agudas


### **Glucosa >25 mg/dl**

- ▶ Glucosa 8 mg/kg/min iv
  - ▶ Hidrocortisona
- 
- 

# Hipoglucemia tratamiento

---

## **Hiperinsulinismo**

- ▶ Diazóxido (inhibidor de la secreción de insulina)
  - ▶ Somatostatina (en la nesidioblastosis)
  - ▶ Tratamiento quirúrgico
- 
- 

# HIPOCALCEMIA NEONATAL



# CALCIO

---

- Calcio:
    - 40% proteínas: albumina
    - 10 % complejos: citrato, bicarbonato, sulfato, fosfato
    - 50% ionizado-libre
      - PTH y Vit.D
      - EAB
  - Actividad Fisiológica:
    - Formación de hueso
    - División y crecimiento celular
    - Coagulación
    - Contracción muscular
    - Liberación de neurotransmisores...
- 



# HORMONAS REGULADORAS

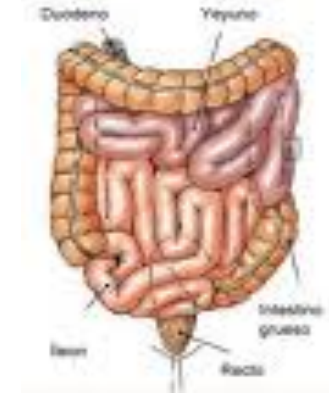
## PTH



↑ resorción osea



↑reabsorción Ca y Mg  
↓reabsorción P y bicarbonato  
Hidroxilación renal Vit.D



↑absorción P y Ca

**HIPERCALCEMIANTE**



# Hormonas reguladoras

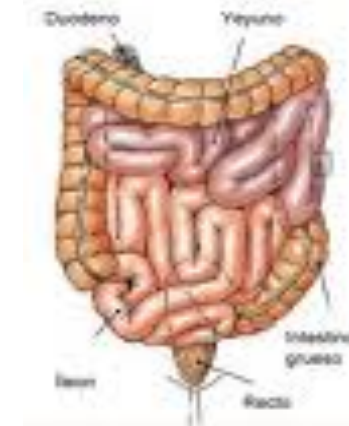
## VIT.D ACTIVA



↑ resorción osea



↑ reabsorción Ca y P



↑ absorción Ca y P

**HIPERCALCEMIANTE**

# HORMONAS REGULADORAS

## CALCITONINA



↑ excreción Ca, P, Na, K, Mg

inhibe la resorción osea

HIPOCALCEMIANTE

# CLÍNICA

- ▶ Inespecífica en el periodo neonatal
  - ▶ Precoz: asintomática
  - ▶ Tardía: debuta con convulsiones
- ▶ Síntomas:
  - ❖ Agitación
  - ❖ Temblores
  - ❖ Convulsiones
  - ❖ Hipertonía de m. extensores
  - ❖ Estridor
  - ❖ Laringoespasma
  - ❖ Arritmias cardíacas



Espasmo carpopedal/tetania excepcional en el neonato



# HIPOCALCEMIA

- **Definición:**
  - Término/Pretérmino
  - Peso de nacimiento
    - Término/RN >1500 g → < 8 mg/dl total (iónico < 1,1 mmol/L)
    - Pretérmino/RN <1500 g → < 7 mg/dl total (iónico < 0,8-0,9 mmol/L)
  
- **Clasificación:**
  1. PRECOZ: < 72 horas postnatal de vida
  2. TARDÍO : > 72 horas de vida
  
- **Tipos:**
  1. TRANSITORIOS
  2. PERMANENTES

# Hipocalcemia- causas

## **PRECOZ:**

- Prematuridad
  - ▶ Hipoalbuminemia,.
  - ▶ ↓ niveles de PTH .
  - ▶ Niveles ↑ de calcitonina,
  - ▶ Calciuria y Natriuresis ↑
- CIR
- Hijo de Madre Diabética
  - ▶ 10-20%
- Hiperparatiroidismo materno
  
- Asfixia perinatal
- Otras:
  - ▶ Gentamicina
  - ▶ Deficit de la Vit.D materna ...

## **TARDÍA**

1. Hipoparatiroidismo
2. Hiperfosfatemia
3. Malabsorción intestinal de Ca
4. Deficit de Vit. D
5. Alcalosis
6. Hipomagnesemia
7. Miscelaneas:
  - Pancreatitis
  - Sin.Hueso hambriento
8. Fototerapia
9. Ingesta de leche rica en Folatos
10. Administración de folatos
11. Otras: citratos, Diuréticos (furosemida)

# DIAGNÓSTICO

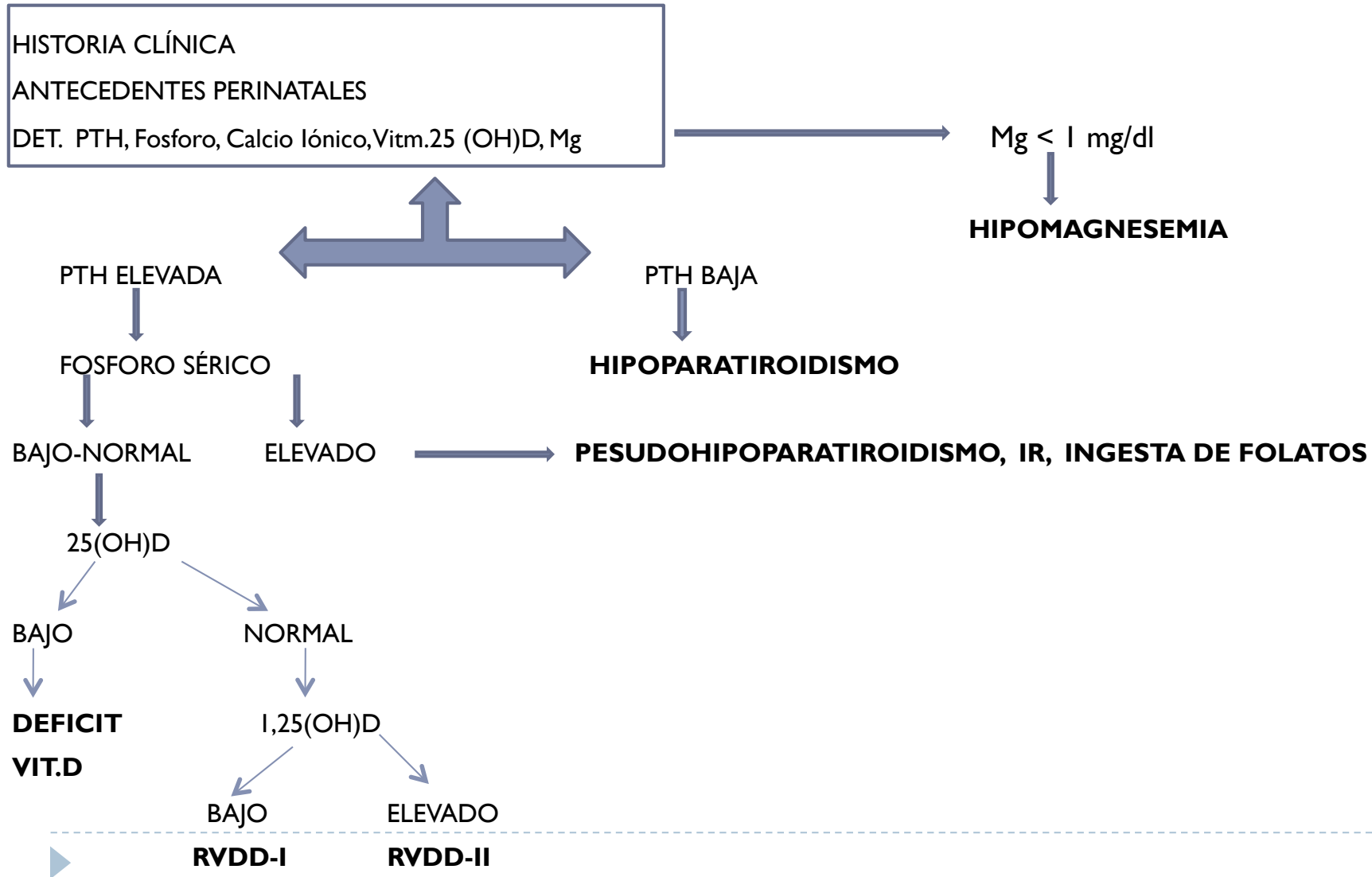
## **PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

- ▶ Calcio total y calcio iónico
- ▶ Niveles de PTH
- ▶ Fosforo, Magnesio
- ▶ 1,25 (OH) D
- ▶ Creatinina
- ▶ EAB
- ▶ Función renal en orina de micción aislado o de 24 horas
- ▶ Rx tórax
- ▶ ECG



# ALGORITMO DIAGNÓSTICO

## HIPOCALCEMIA



# Tratamiento

## ▶ RN término- Asintomático

- ▶ Calcemia 6,5-7 mg/dl → Monitorización
- ▶ Calcemia < 6,5 mg/dl → Tratamiento
  - TTO:
    - Gluconato cálcico 10% v.o /i.v
    - Dosis: 5 cc/kg/día
  - Objetivo: calcemia 7-8 mg/dl

## □ Crisis Hipocalcémica:

- 1-2 ml/kg gluconato cálcico 10% i.v en 5-10 minutos
- RESPUESTA → TRATAMIENTO
- NO RESPUESTA → REPETIR BOLO a los 10 min → RESPUESTA → TRATAMIENTO

↓  
NO RESPUESTA  
↓  
Descartar HipoMg

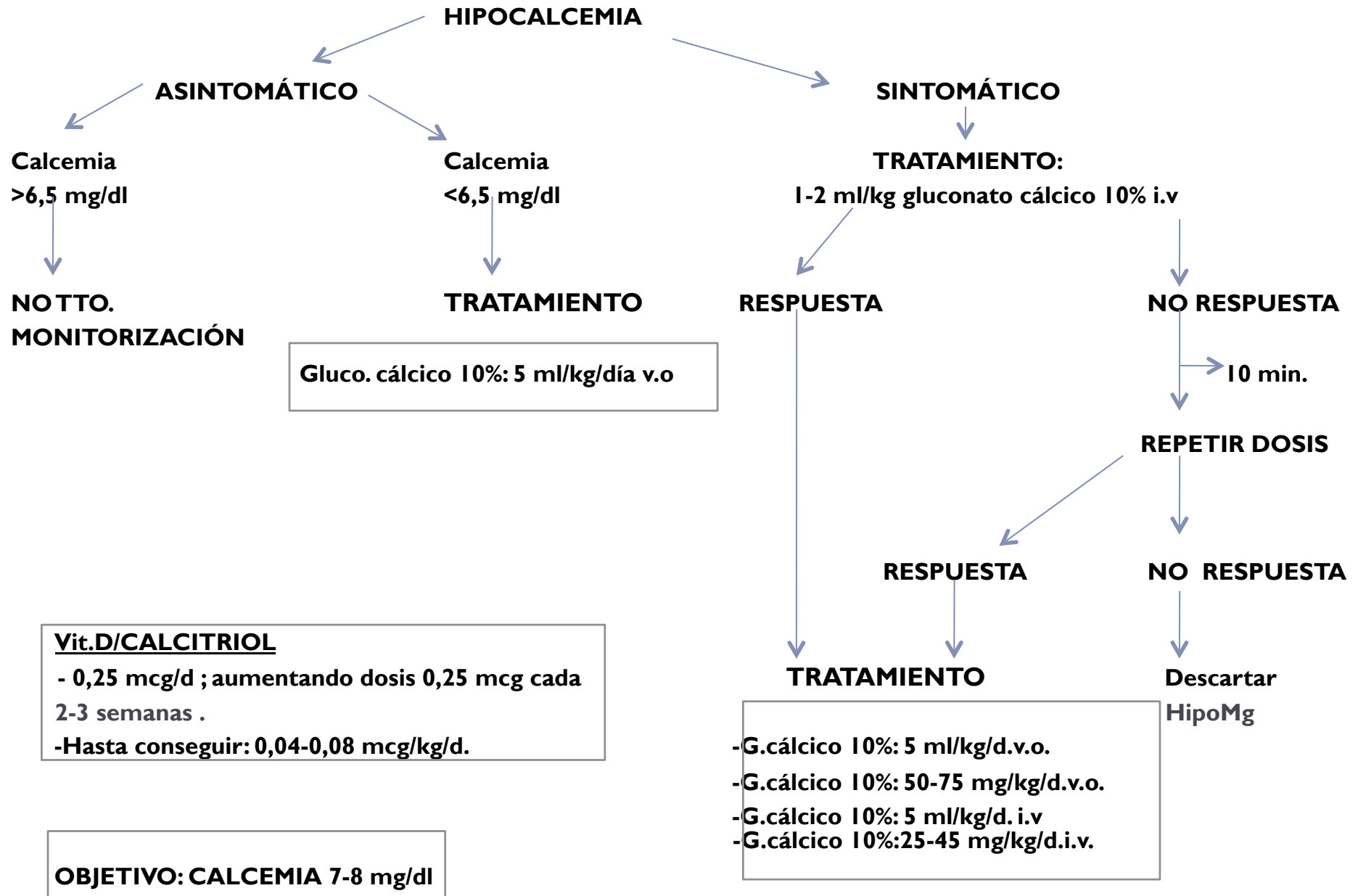
### TTO.

- 5 ml/kg/d. v.o Gluco.cálcico 10%
- 50-75 mg/kg/d. v.o Gluco.Cálcico 10%
- 5 ml/kg/d. i.v . Gluco.Cálcico 10%
- 25-45 mg/kg/d. i.v Gluco. Cálcico 10%



# HIPOCALCEMIA

TÉRMINO/>1500 G → <8 MG/DL  
PRETÉRMINO/<1500 G → < 7 MG/DL



## Vit.D/CALCITRIOL

- 0,25 mcg/d ; aumentando dosis 0,25 mcg cada 2-3 semanas .
- Hasta conseguir: 0,04-0,08 mcg/kg/d.

**OBJETIVO: CALCEMIA 7-8 mg/dl**

# Tratamiento

- VÍAS DE ADMINISTRACIÓN
  - VÍA ORAL junto en Biberones
  - VÍA ENDOVENOSA
    - CATETER CENTRAL

## PROHIBIDO:

- VÍA INTRAMUSCULAR
- SOLUCIONES BICARBONATADAS

- ▶ EFECTOS ADVERSOS
  - ▶ ARRITMIAS CARDICAS
  - ▶ NECROSIS DE LA GRASA SUBCUTANEA
  - ▶ CALCIFICACIÓN EXTRAOSEA

# Hijo de Madre Diabética



# Definición

- ▶ Diabetes Gestacional (DG) (90%): se diagnóstica como primera vez durante en el embarazo.
- ▶ Independiente:
  - ▶ del momento del diagnóstico durante el embarazo.
  - ▶ si requiere o no Insulina para su control
- ▶ Diabetes Pre-gestacional (DPG) (10%): diagnosticada antes del embarazo.
  - ▶ Diabetes tipo I y II



## Factores de riesgo de DG

---

- ▶ Edad materna avanzada
  - ▶ Embarazo múltiple
  - ▶ Aumento del índice de masa corporal
  - ▶ Antecedentes personales/familiares de Diabetes/ intolerancia a HC
  - ▶ Antecedentes de DG en embarazos previos
  - ▶ Grupos étnicos: indias americanas, sudeste asiático, afro-americanas
- En estos casos se recomienda el cribado desde la primera visita ginecológica
- 



# Diagnóstico

---

- ▶ Todas las gestantes: entre semana 24-28 de gestación.
- ▶ Cribado con Test de O'Sullivan
  - ▶ Positivo: si glucemia  $> 140$  mg/dl → CURVA DE GLUCEMIA
  - ▶ Diagnóstico de DG:  $> 200$  mg/dl
- ▶ Diagnóstico con Curva de Glucemia
  - ▶ Positivo: 2 valores  $>$  límites normales
- ▶ 2 glucemias basales  $> 126$  mg/dl, puede ser diagnóstico de DG



# Objetivo: normoglucemia

---

- ▶ DG y DPG
  - ▶ TRATAMIENTO
    - ▶ Dieta: en todos los casos
    - ▶ Insulina:
      - ▶ DPG: tipo I y tipo II
      - ▶ DG : glucemia > a 95 mg/dl en ayunas y/o > 140 mg/dl a 1 hora postingesta
      - ▶ Macrosomía
      - ▶ Polihidramnios
    - ▶ Ejercicio físico
- 



# ¿Por qué es tan importante?

- ▶ FETO es el PERJUDICADO
- ▶ 6-10% de gestaciones complicados con Diabetes
  - ▶ Anomalías estructurales: cardíacas, tubo neural, renal, musculoesqueléticas ...
  - ▶ Mal manejo de las glucemias en el periodo postnatal
- ▶ Complicaciones maternas:
  - ▶ Hipoglucemias graves/cetoacidosis
  - ▶ Agravamiento de complicaciones crónicas
  - ▶ Embarazo/parto: APP, preeclampsia, infecciones, parto instrumental, cesárea





# Hijo de Madre Diabética (HMD)

- ▶ RN de riesgo elevado
- ▶ Complicaciones:
  - ▶ ↑ incidencia DPG
  - ▶ Mal control metabólico
- ▶ Complicaciones:
  - ▶ Metabólicas
  - ▶ Macrosomía/ GEG
  - ▶ CIR
  - ▶ Inmadurez pulmonar
  - ▶ Malformaciones
  - ▶ Problemas hematológicos



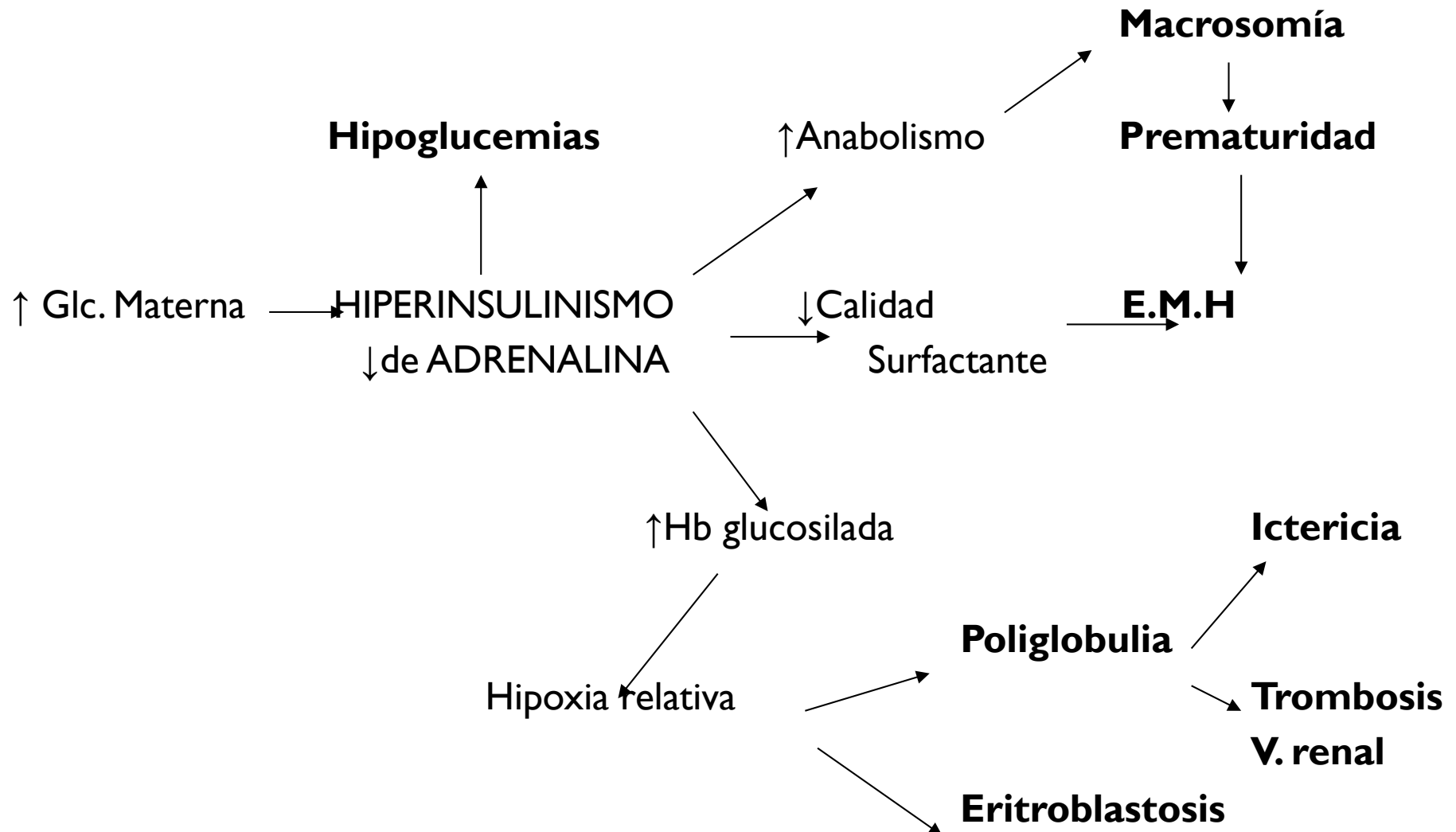
# RN hijo de madre diabética. Morbilidad. Embriofetopatía diabética

## **Fenotipo peculiar**

- ▶ Coloración rojiza
- ▶ Cara en luna llena
- ▶ Hipotonía
- ▶ EEII en flexión y abducción
- ▶ Abdomen distendido
- ▶ Dificultad respiratoria
- ▶ Tendencia al sueño
- ▶ Gran inmadurez



# Fisiopatología



# I.-Metabólicas

---

## ▶ Hipoglucemias:

- ▶ Glucemia < 40-45 mg/dl
- ▶ 10-50%. Complicación mas frecuente.
- ▶ GEG y prematuros
- ▶ Asintomática / Sintomática: depresión neurológica, hipotonía, temblor, apneas...

## ▶ Hipocalcemia

- ▶ 20-40%
  - ▶ 24-72 horas
  - ▶ Hipoparatiroidismo transitorio → Hipomagnesemia
- 
- ▶

## 2.- Macrosomía

---

- ▶ 15-45%
  - ▶  $P > 90$  o  $> 4000$  g. GEG.
  - ▶ Fenotípo característicos:
    - ▶ “Cara de luna llena”
    - ▶ “Cuello de búfalo”
    - ▶ Extremidades con pliegues muy marcados
    - ▶ Visceromegalia
    - ▶ ↑ grosor tabique interventricular: desaparece en 2-6 meses.  
Benigno.
  - ▶ Traumatismos durante el parto
  - ▶ Asfixia perinatal
- 



## 3.- CIR

---

- ▶ 10-20%
  - ▶ Más en Diabetes Pregestacional: vasculopatía
    - ▶ Flujo placentario disminuído
  - ▶ Hipoglucemias en 6-12 horas
  - ▶ ↓ depositos de glucógeno
- 



## 4.- Inmadurez pulmonar

- ▶ INSULINA → ANTAGONISTA → CORTISOL
- ▶ Retrasa de la maduración
  - ▶ PULMÓN: Enfermedad de Membrana Hialina → SDR
  - ▶ Diagnóstico diferencial del **DISTRÉS RESPIRATORIO**
    - ▶ Anomalías cardíacas/pulmonares
    - ▶ Cardiomiopatía hipertrófica
    - ▶ Taquipnea transitoria del RN
    - ▶ Hernia diafragmática
    - ▶ Neumonía / Neumotórax
    - ▶ Policitemia



## 5.- Malformaciones

---

- ▶ **DPG:** ↑ **2-10 veces** la incidencia respecto a la población.
- ▶ **DG:** la incidencia **NO** ↑.
- ▶ Las más frecuentes:
  - ▶ Neurológicas: anencefalia, holoprosencefalia, alt.tubo neural
  - ▶ Cardíacas: CIV/CIA, TGV, CoA, tronco arterioso, miocardiopatía hipertrófica, salida doble del VD
  - ▶ Agenesia y displasia renal, hidronefrosis
  - ▶ Colon izquierdo hipoplásico, atresia duodenal/anorrectal
  - ▶ Agenesia lumbosacra





## 6.- Alteraciones hematológicas

### ▶ Poliglobulia

- ▶ Hiper Glc y Hiperinsulinismo → consumen OXIGENO → ↑ EPO
- ▶ EPO → focos extramedulares de hematopoyesis → ↑ eritroblastosis.

### ▶ ↑ Hto. → Hiperviscosidad → fenomenos TROMBÓTICOS

- ▶ Vena renal: intra/extra uterina. Postnatal → nefromegalia, hematuria...
- ▶ Cerebral
- ▶ Circulación digestiva: NEC.

### ▶ Hiperbilirrubinemia: hemolisis, inmadurez hepática, prematuridad

### ▶ Trombocitopenia: 2ª a ocupación medular.

### ▶ Déficit de Hierro.



# Conducta a seguir

---

- ▶ Pediatra en sala de partos para posible reanimación
  - ▶ Exploración física para descartar malformaciones
  - ▶ Determinaciones:
    - ▶ Glucemia a los 30 minutos, 1, 2, 3, 6, 12, 24, 36 y 48 horas
    - ▶ Calcemia a las 6 y 24 horas si RN con estigmas de HMD o sintomatología.
      - ▶ Si hipocalcemia → Magnesemia
    - ▶ Hto./ bilirrubina, si aparece.
  - ▶ Cada 12 horas revisión: coloración, ACP, Ex. Neurológica...
  - ▶ No son subsidiarios de alta precoz
  - ▶ Pruebas complementarias
- 



# Pruebas complementarias

---

- ▶ ECO CARDIO
- ▶ ECO ABDOMINAL
- ▶ ECO CEREBRAL
- ▶ RX columna vertebral
- ▶ RX torax
- ▶ Bilirrubina si ictericia
- ▶ HG y BQ



# Actitud ante la hipoglucemia

- ▶ Det. de Glucemia:
  - ▶ Si > 45 mg/dl → NIDO
  - ▶ Si < 45 mg/dl:
    - ▶ Alimentación precoz: LM o LA
    - ▶ No respuesta: **ingreso y tratamiento endovenoso.**

