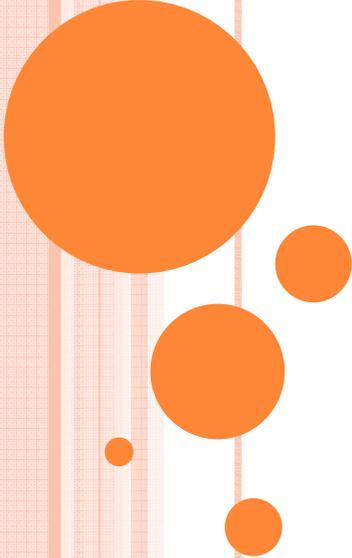




*25 de Noviembre de 2008*



# **MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL**

**M<sup>a</sup> Belén Martín Revelles**

**F.E.A Medicina Interna**

**H. La Inmaculada (Huércal-Overa)**

# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## OBJETIVOS GENERALES

- Establecer “Guías de actuación en una guardia de Medicina Interna” que disminuyan la variabilidad clínica en la atención de los pacientes con problemas de Salud considerados relevantes por sus facultativos, así como las morbilidades derivadas del no reconocimiento de estos problemas.



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar los aspectos epidemiológicos, diagnósticos y terapéuticos, basados en la mejor evidencia disponible en el ajuste de las pautas de insulina en planta de Medicina Interna.
- Establecer de forma consensuada y basada en la mejor evidencia científica los procedimientos de actuación para la práctica clínica de este problema de Salud entre los FEAs de nuestro Servicio.



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

- A.- INTRODUCCIÓN
- B.- ¿QUÉ INSULINA UTILIZAR?
- C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA
  - C.1.- Generalidades
  - C.2.- Objetivos
  - C.3.- Pautas
  - C.4- Descompensación metabólica aguda
- D.- HIPOGLUCEMIAS
- E.- CONCLUSIONES
- F.- BIBLIOGRAFÍA



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## A.- INTRODUCCIÓN

### A.1.- Importancia de la Hiperglucemia durante la Hospitalización

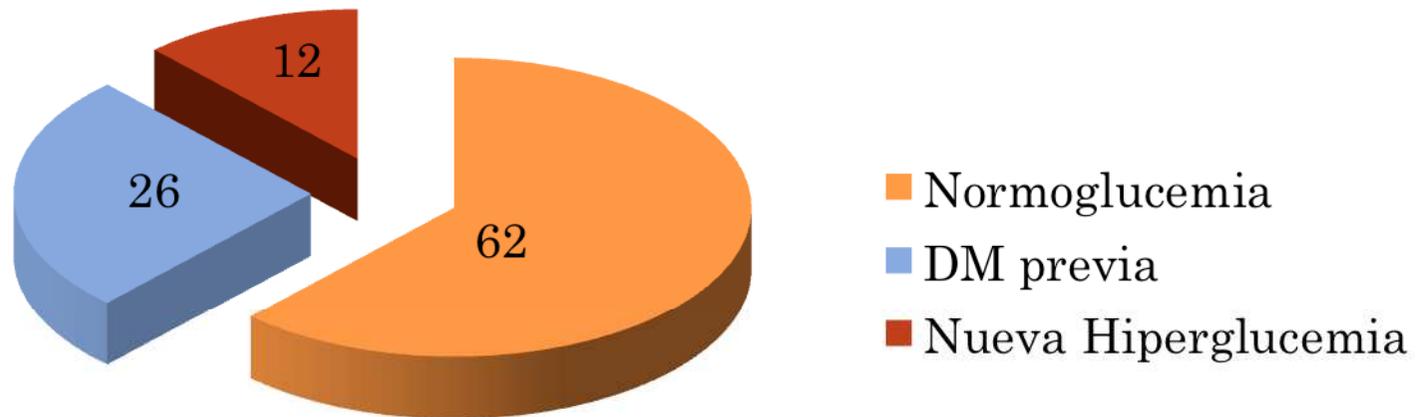
- Prevalencia creciente DM
- Comorbilidad asociada- ingresos
- + 1-3 días estancia hospitalaria
- Factor pronóstico
- Asistencia domiciliaria (PAC)



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## A.- INTRODUCCCIÓN

### Prevalencia de la Hiperglucemia en la Hospitalización



**No críticos:** 38%

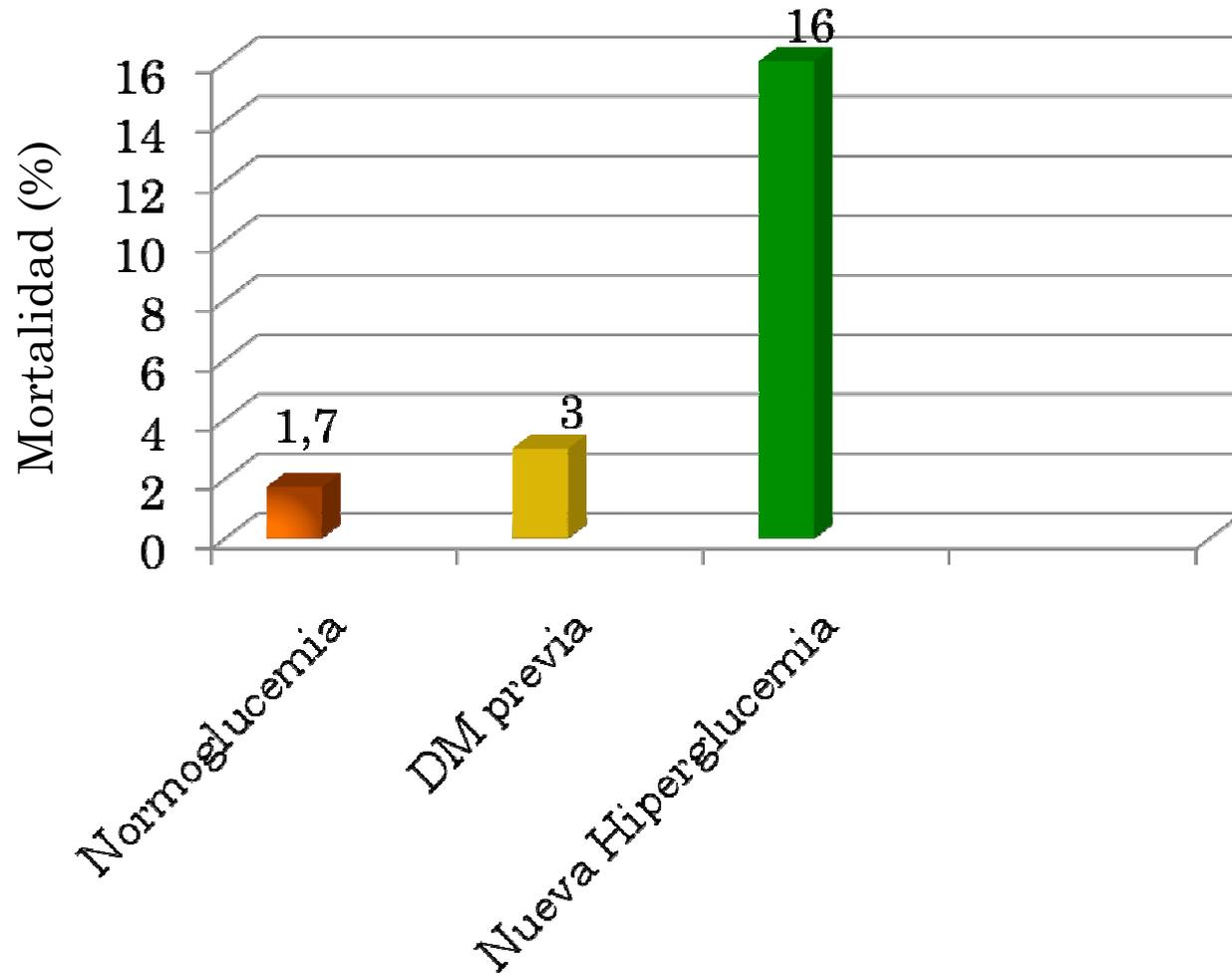
**Críticos:** 29-100%

- Glu > 110 mgr/dl - 100%
- Glu > 200 mgr/dl - 31%
- Glu media > 145 - 39%

*Umpierrez G. et al. J Clin Endocrinol Metabol 87;978, 2002*

# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## A.- INTRODUCCCIÓN



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## A.- INTRODUCCCIÓN

### ○ A.2.- Causas del mal control Glucémico

- Mal control metabólico previo
- Requerimientos insulínicos variables
- Tolerancia a la Hiperglucemia
- Medida seguridad ante la Hipoglucemia
- Desconocimiento/suspensión del tto domiciliario
- Infrutilización Bombas de Insulina
- Sobreutilización de las *sliding scales*
- Protocolos muy anticuados





Preparados de Insulina	Inicio de acción (h)	Pico (h)	Duración de acción (h)
<i>Humanas</i> . <b>REGULAR (Actrapid®)</b> . <b>NPH (Insulard NPH FlexPen® y Humulina NPH®)</b>	0.5-1 1-3	2-4 4-12	6-8 10-20
<i>Análogos Rápidos</i> . <b>GLULISINA (Apidra®)</b> . <b>LISPRO (Humalog Pen®)</b> . <b>ASPART (NovoRapid®)</b>	10-15 min	1	4-5
<i>Análogos Lentos</i> . <b>NPL (Humalog NPL®)</b> . <b>GLARGINA (Lantus®)</b> . <b>DETEMIR (Levemir®)</b>	1-3 1-2 1-2	4-12 no pico “	10-20 ≤24 12-18
<i>Mezclas fijas</i> . <b>75%NPL/25% LISPRO (Humalog Mix 25®)</b> . <b>70%NPH/30%ASPART (NovoMix 30®)</b> . <b>70%NPH/30% REGULAR (Mixtard 30®)</b>	5-15 min 5-15 min 30-60 min	dual	10-16

# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## B.- ¿QUÉ INSULINAS UTILIZAR?

### **Análogos de Insulina Rápida**

- Rápida absorción
- Flexibilidad
- Menor tasa de hipoglucemias postprandiales

### **Análogos de Insulina Lenta**

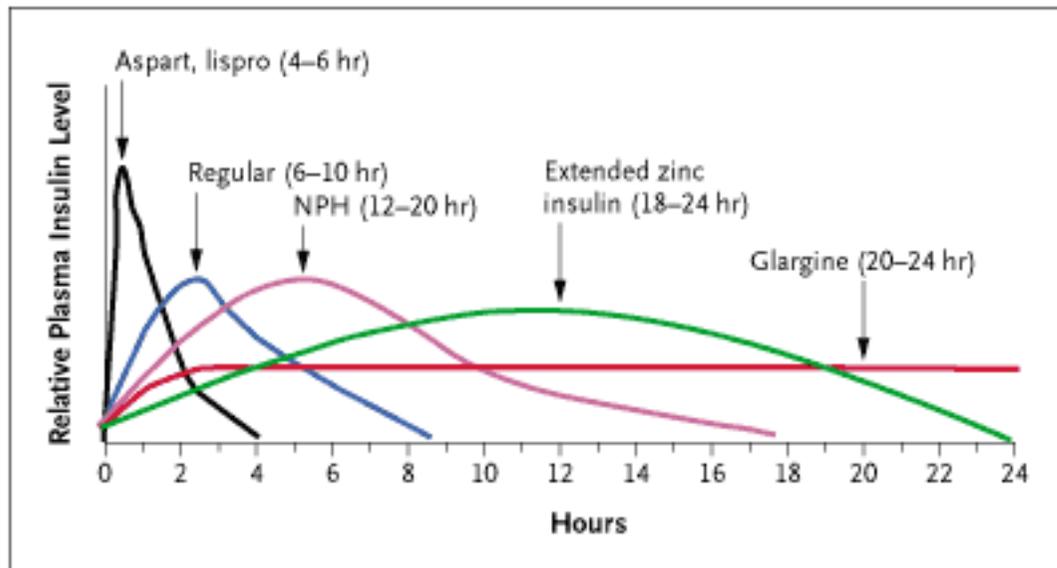
- Absorción lenta
- Perfil farmacodinámico plano
- Vida media prolongada
- Menor variabilidad intraindividual



# MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL

## B.- ¿QUÉ INSULINAS UTILIZAR?

Figura 3.





## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Generalidades.

- 1) Origen de la Hiperglucemia
- 1) Situación clínica
- 1) Función renal y HbA1c
- 2) ADOs contraindicados
- 3) INSULINA: fármaco de elección en la Hiperglucemia del paciente hospitalizado



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Objetivos de control.

*OBJETIVOS DE CONTROL GLUCÉMICO DURANTE EL INGRESO DEBERÍAN SER LOS PROPUESTOS PARA EL PACIENTE AMBULATORIO*

- PACIENTE CRÍTICO: < 180 mgr/dl
  
- PACIENTE NO CRÍTICO:
  - . Preprandial: 90-130 mgr/dl
  - . Postprandial: < 180 mgr/dl



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 1.- Insulina Subcutánea

1.1.- Pacientes sin tratamiento.

1.2.- Pacientes en tratamiento con ADO.

1.3.- Pacientes en tratamiento con Insulina:

a.- Insulina + ADO.

b.- 2 ó más dosis de Insulina.



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 1.- Insulina Subcutánea

#### 1.1.- Pacientes sin tratamiento médico

- Glu < 150 mgr/dl: pauta de corrección
- Glu > 150 mgr/dl: 0,3-0,4UI/Kgr/día

#### 1.2.- Pacientes tratados con ADO

- suprimir ADO
- Glu < 150 mgr/dl: igual/pauta programada ( $\geq 2$  ADO y/o estrés importante y/o ingreso prolongado)
- Glu > 150 mgr/dl: 0,4-0,5UI/Kgr/día



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 1.- Insulina Subcutánea

#### 1.3.- Pacientes tratados con Insulina

- monodosis Insulina + ADO
  - . suprimir ADO
  - . Glu < 150 mgr/dl: 0,4UI/Kgr/día
  - . 150-Glu-200 mgr/dl: 0,5UI/Kgr/día
  - . > 200 mgr/dl: 0,6UI/Kgr/día
  
- 2 ó más dosis de Insulina:
  - . insulina total (UI/día)



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### DISTRIBUCIÓN DE LAS DOSIS

a) Ingesta oral (3 tomas)

50%-BASAL + 50%-BOLO (1/3-1/3-1/3)

+

Pauta de corrección



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

Tabla 2. Pauta de corrección

GLUCEMIA Preprandial (mgr/dl)	<40UI/día ó <60 Kgr	40-80UI/día ó 60-90 Kgr	>80UI/día ó > 90Kgr
<80	-1	-1	-2
80-129	0	0	0
130-149	0	1	1
150-199	1	1	2
200-249	2	3	4
250-299	3	5	7
300-349	4	7	10
>= 350	5	8	12



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

1. Insulina subcutánea
  - a) Ingesta oral: PAUTA BOLO-BASAL

### *Ventajas*

- más fisiológica
- no precisa suplementos HC
- algoritmos de ajuste sencillos
- flexibilidad



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS

Ajuste de dosis programada:

#### - HIPERGLUCEMIA

- . Basal: incrementar 20% análogo lento
- . Preprandial: “ 10-20% análogo rápido ingesta previa
- . Postprandial: “ “ “ análogo rápido esa ingesta

#### - HIPOGLUCEMIA

- . Nocturna/basal: reducir 20% análogo lento
- . Durante mañana: “ 10-20% análogo rápido De
- . Después de cenar ó al acostarse: “ “ “ “ Ce

## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS

#### a) Ingesta oral (3 tomas)

### INSULINA INTERMEDIA Ó MEZCLAS PREFIJADAS

#### *Ventajas*

- . menor nº inyecciones/controles glucémicos
- . menor dependencia del paciente

#### *Inconvenientes*

- . hipoinsulinemia ADe y ACe – HIPERGLUCEMIAS
- . hiperinsulinemia ACo y madrugada – HIPOGLUCEMIAS
- . suplementos de H.C – GANANCIA PONDERAL



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### a) Ingesta oral (3 tomas)

INSULINA SEGUN PAUTA: *sliding scales*

sistema de corrección de la Hiperglucemia de forma PUNTUAL

### *Inconvenientes*

- trata la hiperglucemia existente, no la previene
- no cubre las necesidades basales de insulina
- favorece Hipo/Hiperglucemias



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

Tabla 3.- “sliding scales” H. la Inmaculada

GLUCEMIA Preprandial (mgr/dl)	INSULINA RÁPIDA (UI)
$\leq 150$	0
151-200	5
201-250	10
251-300	15
301-350	20
351-400	25
$\geq 400$	AVISAR



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

Tabla 4.- Control glucémico en los pacientes del estudio RABBIT 2

	<b>BOLO-BASAL</b>	<i>SLIDING SCALES</i>
HbA1c (%) en admisión	8.9 ± 2	8.7 ± 2.5
Glu (mgr/dl) en admisión	229 ± 71	225 ± 60
Glu media (mgr/dl) en planta	166 ± 32	193 ± 54
Glu media (mgr/dl) basal	147 ± 36	165 ± 41

*Umpierrez et al. Diabetes Care 2007;30:2181-86*



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 1.- Insulina subcutánea

b) Dieta absoluta: S. Glucosado, NE ó NP

Insulina Basal - 80-100%

+

Pauta de corrección según DTT/4-6h



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

1.- Insulina subcutánea

b) Dieta absoluta

### *Ajuste de dosis*

- Hiperglucemia: incrementar 10-20% dosis día previo del análogo lento ó dosis total de corrección
- Hipoglucemia: reducir 10-20% del análogo lento.



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 2.- Insulina intravenosa

#### *Indicaciones*

- CAD y Coma Hiperosmolar
- Situación crítica
- Manejo perioperatorio
- Hiperglucemia 2<sup>a</sup> glucocorticoides

#### *Ventajas*

- Rapidez de acción
- Vida media corta (4-5min)
- Predictibilidad del efecto hipoglucemiante



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 2.- Insulina intravenosa

#### PERFUSIÓN

500cc-S. Fisiológico + 50UI-Insulina rápida

1ml=0.1UI

inicio: 0.02UI/Kgr/h

+

. aporte de Glucosa (120-150 mgr/día)

. Fluidoterapia (30-35 ml/Kgr/día)



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

	RITMO DE INFUSIÓN (UI/h)		
Glucemia capilar (mgr/dl)	Algoritmos		
61-80	0	0.5	1.5
81-100	0	1	3
101-119	0.5	2	5
120-149	1	3	8
150-179	1.5	4	12
180-209	2	5	16
210-239	3	6	22
240-269	4	8	28
279-299	5	10	36
300-349	6	12	44
...	...	...	...



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Pautas de tratamiento.

### 3.- Paso de Insulina iv a sc.

Glucosa capilar < 200 mgr/dl /infusión < 2UI/h

*Cálculo dosis:*

Insulina rápida media en las últimas 6h x 24h

*¿Cuándo suspender perfusión?*

- coincidiendo con una de las comidas ...
  - . > 2h tras inyección Insulina rápida
  - . > 4h “ “ “ lenta





## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Situaciones especiales.

### 1.- HIPERGLUCEMIA 2ª GLUCOCORTICOIDES

*Características:* ↑Glu post-prandiales.

#### *Pautas*

a) Glu < 200 mgr/dl

- *Naïve:* Insulina prandial
- DM: BOLO (70-80%) + BASAL (20-30%)

b) Glu > 200 mgr/dl

- perfusión i.v Insulina
- BOLO + BASAL (0,8UI/Kgr/día)

... sin olvidar pauta correctora...



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Situaciones especiales.

### 2.- NUTRICIÓN PARENTERAL

- Insulina rápida en la bolsa  
    inicial: 1UI/10gr de glucosa  
    +  
    pauta correctora
- Perfusión de Insulina iv
  - . 2/3 DTD - bolsa



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Situaciones especiales.

### 3.- NUTRICIÓN ENTERAL

#### 3.1.- Contínua

Insulina Basal (análogo)

. DM:  $\frac{3}{4}$  DTD

. *Naïve*: 0,4-0,5 UI/Kgr/día

+

Pauta correctora



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Situaciones especiales.

### 3.- NUTRICIÓN ENTERAL

#### 3.2.- Intermitente

Insulina Basal (NPH)

. DM: 1/3 DTD

. *Naïve*: 0,3-0,4UI/Kgr/día

+

Insulina Prandial

25-50% NPH

+

pauta correctora





## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Descompensación metabólica aguda.

**GLUCEMIA CAPILAR: “HI” ó  $\geq 400$  mgr/dl**

### *Consideraciones generales*

1. Evaluación clínica
2. Valorar controles previos
3. Factores desencadenantes
4. Tratamiento

### *Pruebas complementarias*

- ANALÍTICA
- ECG
- RX TÓRAX/ABDOMEN
- OTRAS:...



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Descompensación metabólica aguda.

### ○ Factores desencadenantes

- Descompensación de patología de base
- Infecciones
- Desequilibrios hidroelectrolíticos
- Enfermedad tromboembólica
- Cirugía
- Fármacos
- NE / NP
- **TRATAMIENTO INSULÍNICO INADECUADO**



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Descompensación metabólica aguda.

### I.- Descompensación metabólica aguda no cetósica

#### - Insulina:

. Subcutánea: pauta de corrección

*Factor de sensibilidad (FS):* glucemia que se reduce al administrar 1UI de Insulina.

$$\star FS = 1800/DTD (U/24h)$$

Dosis correctora:  $Glu \text{ actual} - Glu \text{ deseada} / FS$

★ DM tipo 1: 30

DM tipo 2: 50



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Descompensación metabólica aguda.

### I.- Descompensación metabólica aguda no cetósica

Insulina intravenosa:

- Bolo iv: 6-10 UI
- Perfusión continua



## C.- MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL HOSPITAL. Descompensación metabólica aguda.

### II.- Criterios diagnósticos de CAD y SHH.

	CAD	SHH
Glucemia plasmática (mgr/dl)	>250	>600
pH	<7.30	>7.30
Bicarbonato suero (mEq/l)	<18	>15
C. Cetónicos (p)	+	+/-
Cetonuria	+	+/-
Osm plasmática (mOsm/kgr)	+/-	>350
Anión GAP	>12	<12
Estado mental	alerta/obnubilado/coma	estupor/coma





## D. MANEJO DE LA HIPOGLUCEMIAS

### *Definición*

Síndrome caracterizado por la presencia de Glucemia  $< 60\text{mgr/dl}$  acompañado de manifestaciones clínicas que revierten tras normalizar las cifras de glucosa

### *Clínica*

- Respuesta ADRENÉRGICA
- Respuesta NEUROGLUCOPÉNICA



## D. MANEJO DE LA HIPOGLUCEMIAS

### *Clasificación*

I.- LEVE-MODERADA

II.- GRAVE

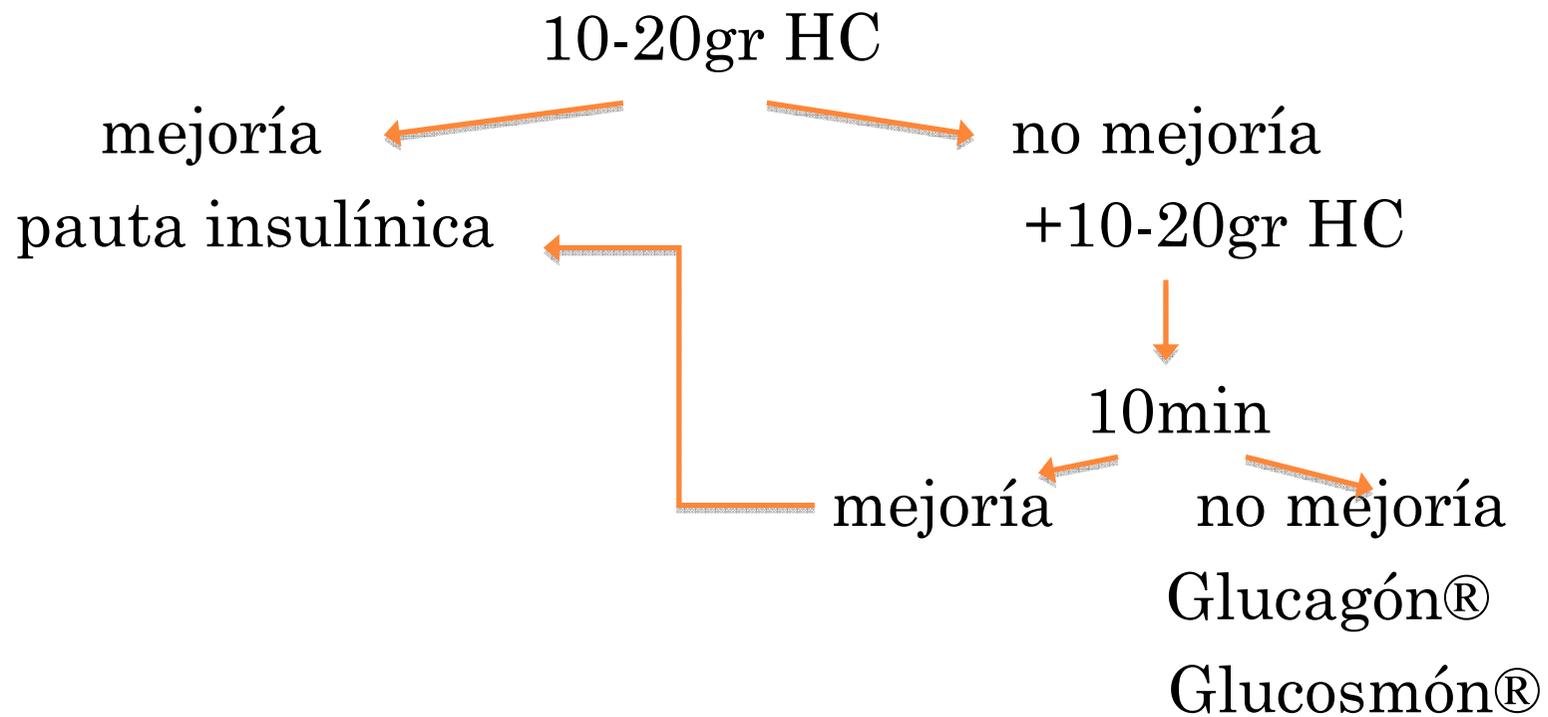
### *Tratamiento*

- Vía oral
- Vía parenteral
  - . Glucagón® 1mgr- im ó iv
  - . Glucosmón® (Glucosa 50%): 20-40ml iv



# D. MANEJO DE LA HIPOGLUCEMIAS

## I.- HIPOGLUCEMIA LEVE-MODERADA

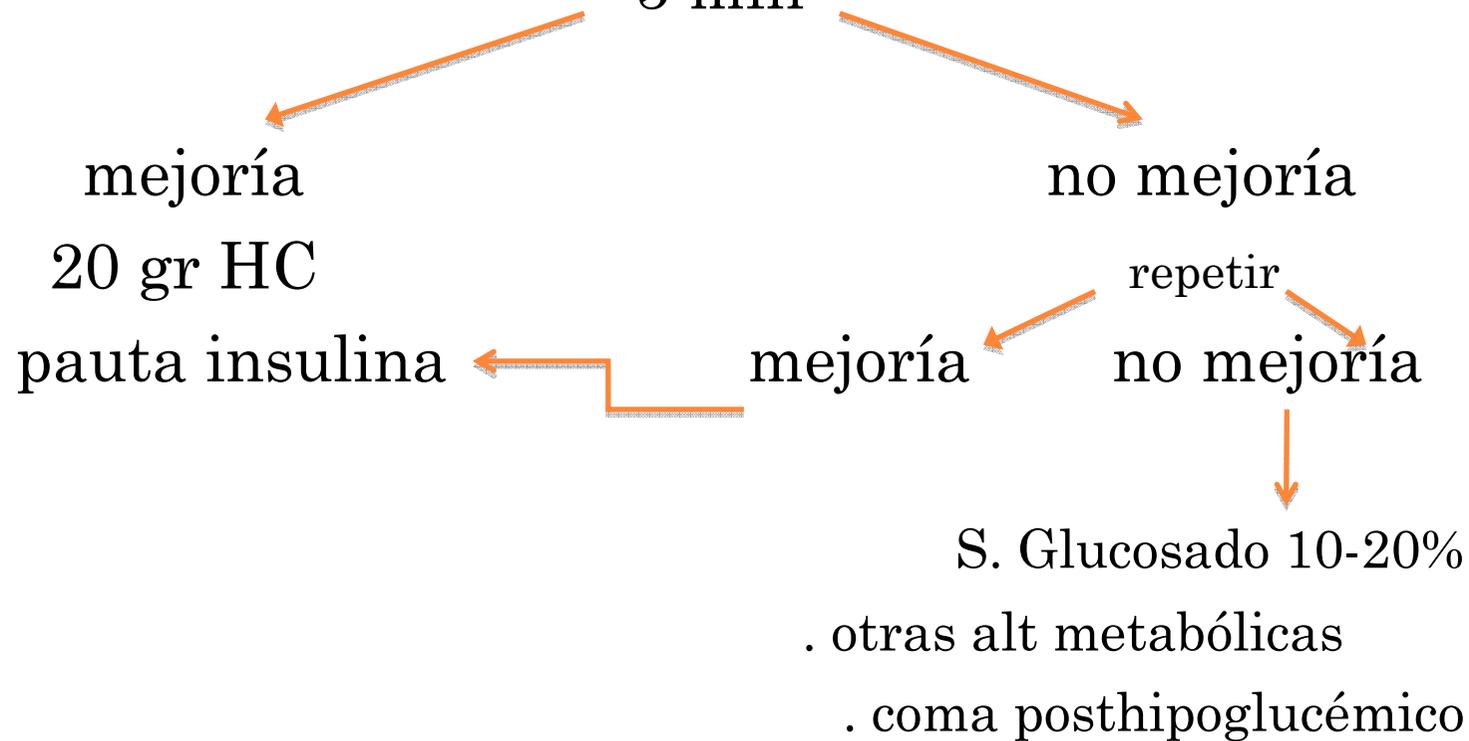


# D. MANEJO DE LA HIPOGLUCEMIAS

## II.- HIPOGLUCEMIA GRAVE

Glucagón® ó Glucosmón®

5 min





## E. CONCLUSIONES

- El control glucémico durante la hospitalización es deficiente, son necesarias recomendaciones claras y sencillas.
- La Hiperglucemia es un marcador pronóstico en lo paciente hospitalizados.
- Las pautas BOLO-BASAL con análogos de Insulina mejoran el control glucémico y disminuyen el riesgo de hipoglucemias.





## F. BIBLIOGRAFÍA

- Pérez A, et al. Manejo de la Hiperglucemia en el Hospital. Barcelona, 2007, 35p. ISBN 978-84-690-9752-6.
- Moghissi E. Hospital Management of Diabetes: Beyond the sliding scales. Cleveland Clinic Journal of Medicine 2004;71(10):801-808.
- Diabetes Care in the hospital. Position Statement of Medical Care in Diabetes 2006. American Diabetes Association. Diabetes Care 2006;29(1):S4-S42.
- Clement S, et al. Management of diabetes and hyperglucemia in hospitals. Diabetes Care 2004; 27:553-59.



## F. BIBLIOGRAFÍA

- Moghissi E, et al. Hospital Management of Diabetes. Inpatient diabetes and metabolic control task force, America Association of Endocrinologists. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2005; 34: 99-116
- Van de Berghe G, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med* 2006; 354:449-61.
- Umpierrez GE, et al. Hyperglycemia: An independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87:978-82
- Crye PE, et al. Hypoglycaemia: The limiting factor in glycaemic management of type I and type II diabetes. *Diabetología* 2002; 45:937-48.



**MUCHAS GRACIAS POR  
VUESTRA ATENCIÓN**

