

# XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Interna

**OVIEDO**  
17-20 Noviembre 2010

Auditorio-Palacio de Congresos  
"Príncipe Felipe"

## II Congreso Ibérico de Medicina Interna

**VII Congreso de la Sociedad  
Asturiana de Medicina Interna**

**TRATAMIENTO DE LA DIABETES  
TIPO 2 EN LOS  
SERVICIOS DE MEDICINA INTERNA**

# Insulinización Hospitalaria en los distintos escenarios clínicos

1

**Introducción: Generalidades y Objetivos de Control**

2

**ADO y Buen control**

3

**Insulinizado y buen control**

4

**Insulinizado o ADO y mal control**

5

**Diabetes de diagnóstico hospitalario**

6

**Diabetes tipo 1**

7

**Diabetes Esteroidea**

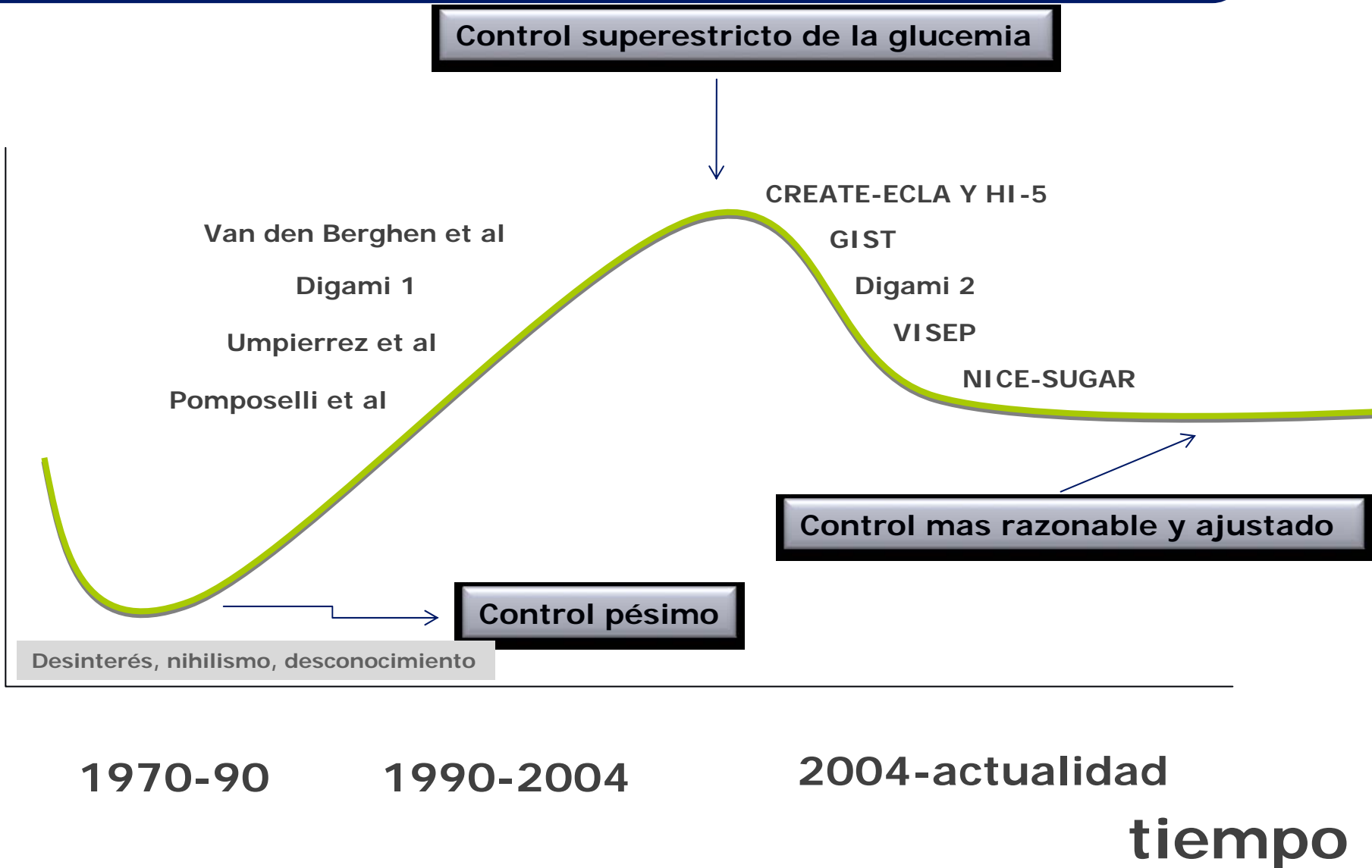
8

**Casos Clínicos**

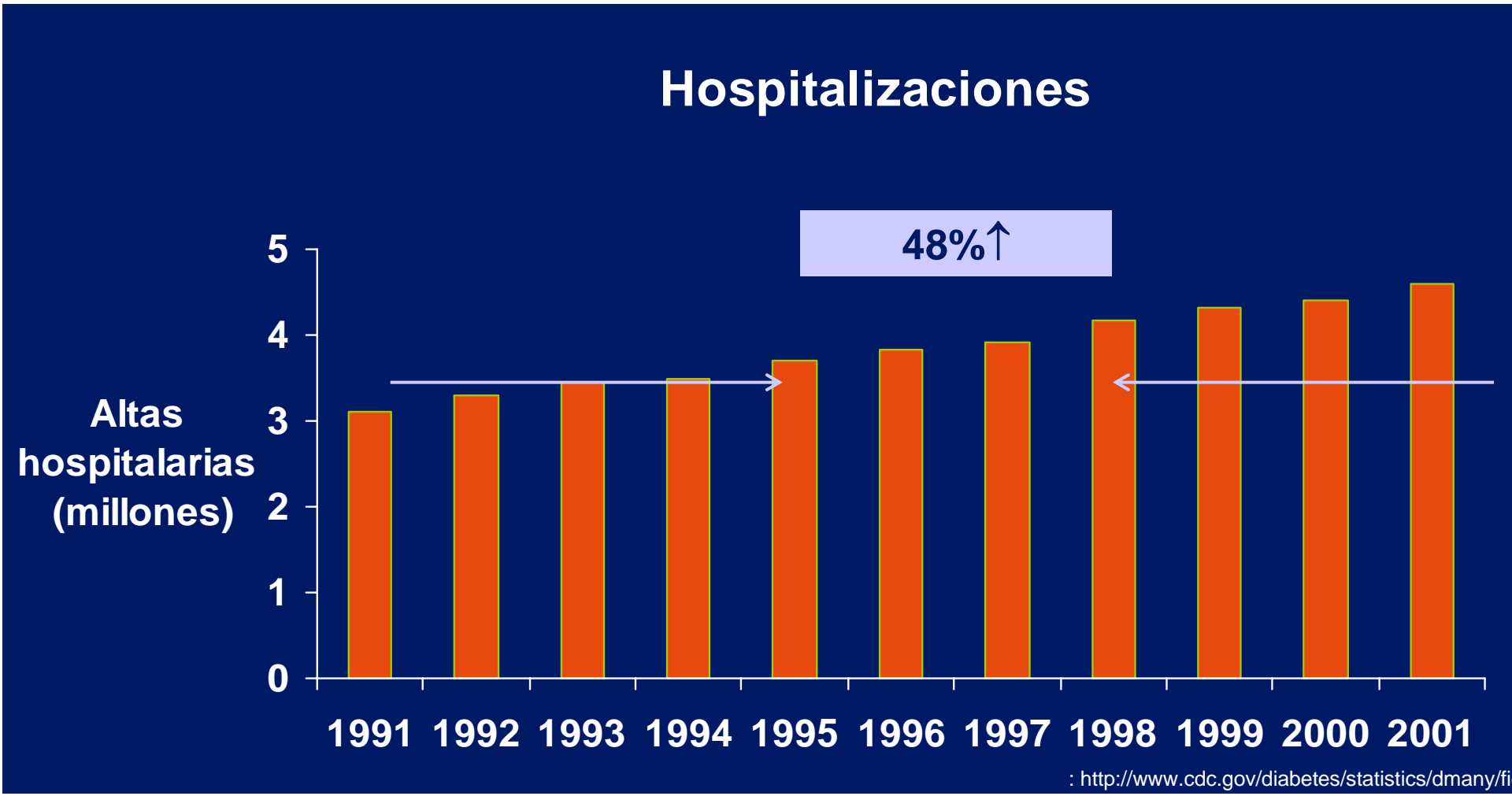
Dr. Mangas Cruz. H. U Virgen del Rocío. Sevilla

# Diabetes hospitalaria: el camino recorrido

Grado de intensificación



# Aumento de la incidencia de diabetes entre los pacientes hospitalizados



# Plan andaluz de diabetes 2009-2013

**Tabla 5: Altas hospitalarias con diagnóstico (principal o secundario) de diabetes en Andalucía (2000-2006)**

Ambos sexos									
Año	Ingresos DM	Estancias	Estancia media	Exitos	% Exitos / Ingreso	Pacientes distintos DM	Ingresos / Paciente	Todos los Ingresos	% Ingresos DM
2000	57.402	649.599	11,32	4.389	7,65	44.202	1,30	576.922	9,95%
2001	58.704	672.584	11,46	4.648	7,92	45.001	1,30	549.351	10,69%
2002	61.553	703.817	11,43	4.979	8,09	47.728	1,29	557.626	11,04%
2003	65.419	737.970	11,28	5.451	8,33	50.674	1,29	566.620	11,55%
2004	68.879	744.485	10,81	5.499	7,98	52.996	1,30	570.456	12,07%
2005	72.727	785.740	10,80	6.391	8,79	56.071	1,30	565.188	12,87%
2006	74.623	788.987	10,57	6.004	8,05	56.896	1,31	569.530	13,10%

Hombres									
Año	Ingresos DM	Estancias	Estancia media	Exitos	% Exitos / Ingreso	Pacientes distintos DM	Ingresos / Paciente	Todos los Ingresos	% Ingresos DM
2000	28.145	319.908	11,37	2.206	7,84	21.424	1,31	256.690	10,96%
2001	29.007	330.322	11,39	2.303	7,94	21.918	1,32	243.512	11,91%
2002	30.807	354.412	11,50	2.528	8,21	23.653	1,30	246.985	12,47%
2003	33.203	375.084	11,30	2.795	8,42	25.289	1,31	249.209	13,32%
2004	35.413	379.459	10,72	2.776	7,84	26.736	1,32	249.934	14,17%
2005	37.791	411.791	10,90	3.392	8,98	28.684	1,32	246.508	15,33%
2006	38.946	413.245	10,61	3.155	8,10	29.184	1,33	248.964	15,64%

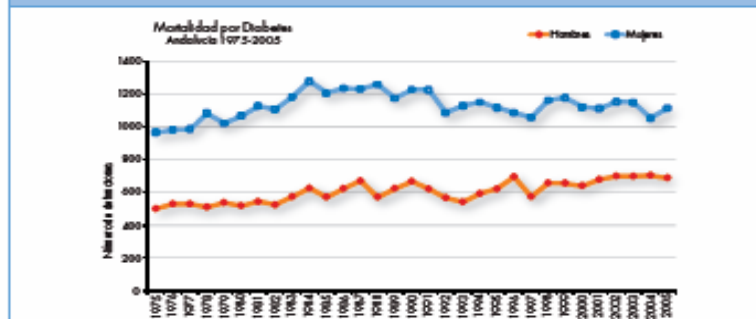
Mujeres									
Año	Ingresos DM	Estancias	Estancia media	Exitos	% Exitos / Ingreso	Pacientes distintos DM	Ingresos / Paciente	Todos los Ingresos	% Ingresos DM
2000	29.257	329.691	11,27	2.183	7,46	22.778	1,28	320.232	9,14%
2001	29.697	342.262	11,53	2.345	7,90	23.083	1,29	305.835	9,71%
2002	30.746	349.405	11,36	2.451	7,97	24.075	1,28	310.641	9,90%
2003	32.216	362.886	11,26	2.656	8,24	25.385	1,27	317.411	10,15%
2004	33.466	365.026	10,91	2.723	8,14	26.260	1,27	320.522	10,44%
2005	34.936	373.949	10,70	2.999	8,58	27.387	1,28	318.680	10,96%
2006	35.677	375.742	10,53	2.849	7,99	27.712	1,29	320.565	11,13%

El porcentaje de altas con diagnóstico de diabetes ha aumentado linealmente en los últimos 7 años analizados (Tabla 5). Este hecho puede deberse no sólo a un incremento real en el número de ingresos de pacientes con diabetes, sino también a una mayor codificación de la diabetes como diagnóstico secundario en las altas hospitalarias.

1. Aumento ingresos
2. Aumento estancias
3. Disminución estancia media
4. Aumento mortalidad

**Figura 11: Mortalidad por diabetes en Andalucía, 1975-2005**

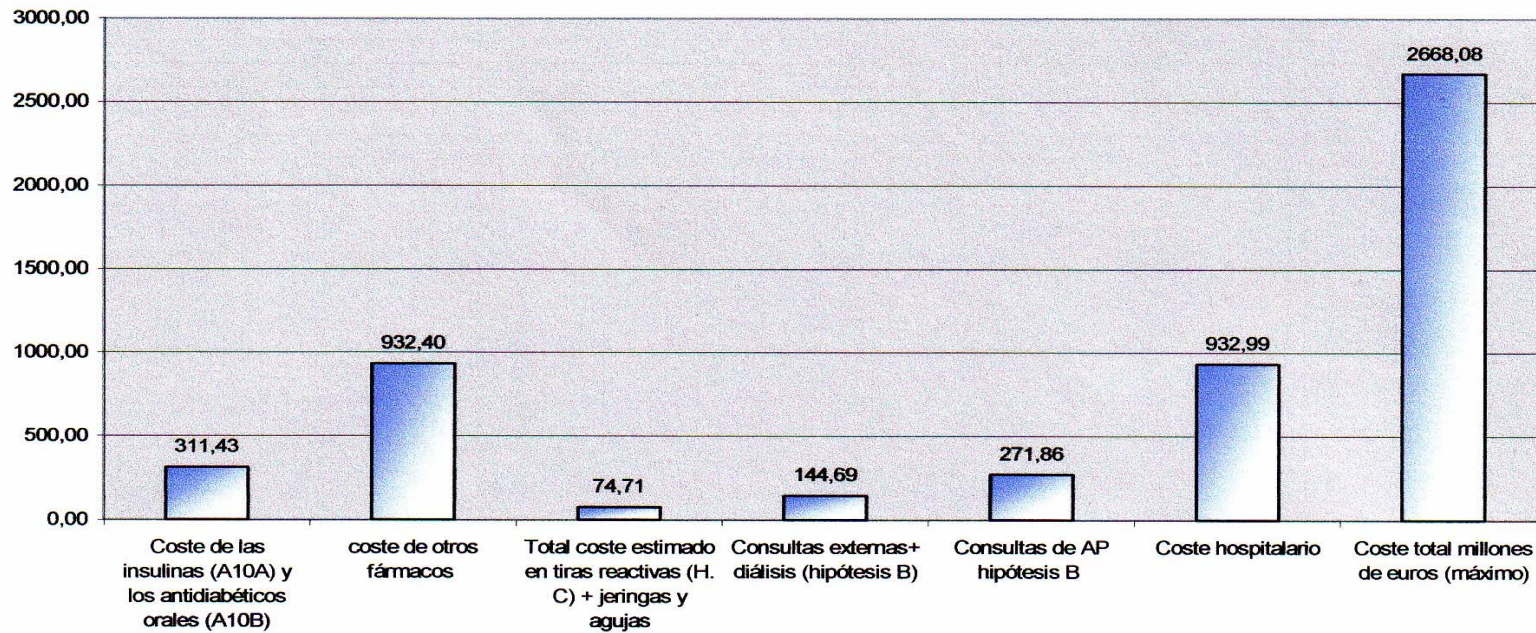
A. Número de defunciones





# Costes mínimos estimados de población adulta diabética (Prevalencia 6 %) en millones euros

Coste de la DM (coste máximo estimado\_prevalencia = 6% de la población adulta; millones de euros)



**10% gasto sanitario, 1 de cada 10 €**

# Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) y ADA: Llamada de Atención

## Conferencia de Consenso del Diabético Hospitalizado - 2003

- El buen control glucémico durante la hospitalización determina una mejoría de ciertos parámetros clínicos.
- El manejo de la diabetes durante la hospitalización debe convertirse en algo de mayor prioridad.

Reviews/Commentaries/ADA Statements

**CONSENSUS STATEMENT**

### **American College of Endocrinology and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Diabetes and Glycemic Control**

A call to action

THE ACE/ADA TASK FORCE ON INPATIENT  
DIABETES\*

proved overall outcomes as the result of  
improved glycemic control was only just

# Objetivos de control: 1º discrepancias

## Tabla 4. Objetivos de control glucémico en pacientes hospitalizados (AACE, ADA, Endocrine Society)

- Preprandial: <110 mg/dL
- Pico posprandial: <180 mg/dL
- Pacientes críticos quirúrgicos: 80-110 mg/dL
- Pacientes críticos (no quirúrgicos)
  - Glucemias: lo más cerca posible de 110 mg/dL y habitualmente <180 mg/dL. Estos pacientes requerirán habitualmente insulina i.v.
- Pacientes no críticos
  - Preprandiales: lo más cercano a 90-130 mg/dL (media de 110 mg/dL)
  - Pico posprandial: <180 mg/dL

## Hospital Targets for Glucose AACE and ADA Guidelines: 2005



### ADA

- FPG 90-130 mg/dL
- Peak postprandial glucose <180 mg/dL

### AACE

- FPG  $\leq$ 110 mg/dL
- 2-h postprandial glucose  $\leq$ 180 mg/dL

### ADA & AACE

- Critically ill patients:  $\leq$ 110 mg/dL

### Modify if:

- Cardiac disease (unstable)
- Hypoglycemic unawareness
- Recurrent hypoglycemia

**“Después de una búsqueda intensiva, no hemos logrado encontrar estudios prospectivos bien diseñados y randomizados para los pacientes no críticos o fuera del periodo perioperatorio”**

**Deepak Asudani MD**



JAMA, 27 Agosto 2008

---

 CARING FOR THE  
CRITICALLY ILL PATIENT

---

CLINICIAN'S CORNER

# Benefits and Risks of Tight Glucose Control in Critically Ill Adults

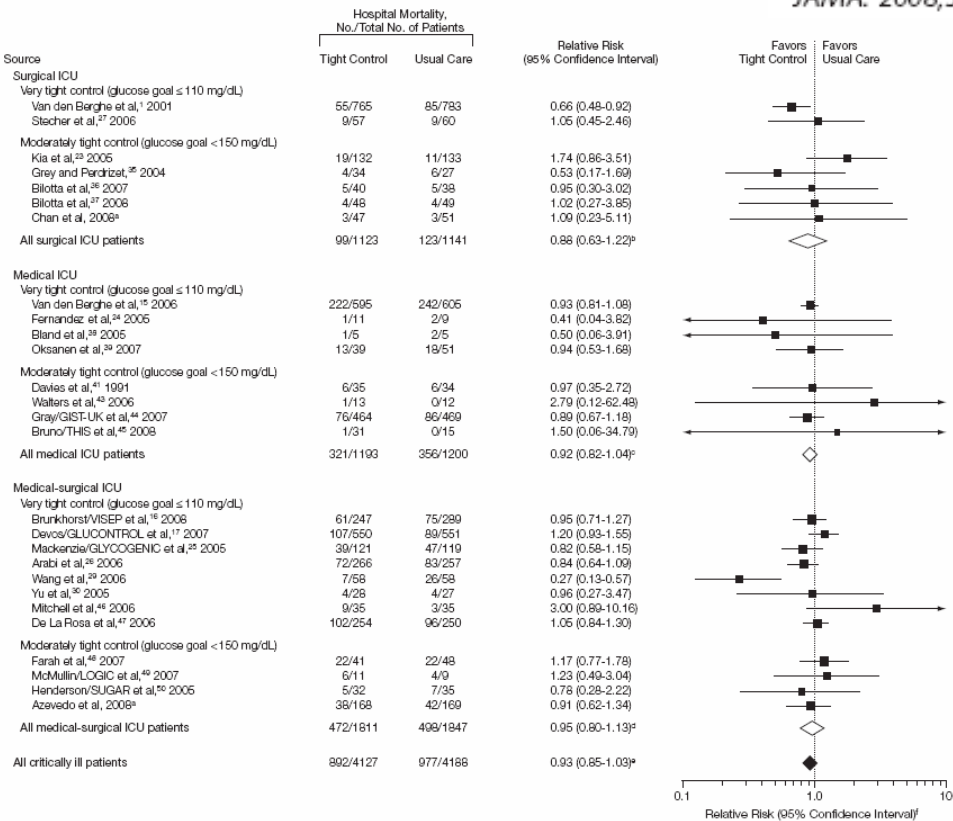
A Meta-analysis

**Conclusion** In critically ill adult patients, tight glucose control is not associated with significantly reduced hospital mortality but is associated with an increased risk of hypoglycemia.

JAMA. 2008;300(8):933-944

www.jama.com

**Figure 2.** Association of Tight Glucose Control vs Usual Care With Hospital Mortality, Stratified by ICU Setting and Control Group



ICU indicates intensive care unit.

<sup>a</sup>Data are from unpublished sources (see "Data Abstraction and Quality Assessment" section).

<sup>b</sup>Test for heterogeneity for surgical ICU patients,  $I^2=17\%$ ;  $P=.30$ .

<sup>c</sup>Test for heterogeneity for medical ICU patients,  $I^2=0\%$ ;  $P=.98$ .

<sup>d</sup>Test for heterogeneity for medical-surgical ICU patients,  $I^2=48\%$ ;  $P=.03$ . If Wang et al.<sup>29</sup> with baseline discrepancy in disease severity, is excluded, pooled relative risk is 1.00 (95% confidence interval, 0.90-1.11), test for heterogeneity,  $I^2=0\%$ ;  $P=.47$ .

<sup>e</sup>Test for heterogeneity for all critically ill patients,  $I^2=18\%$ ;  $P=.20$ .

<sup>f</sup>Center of data marker denotes point estimate of relative risk; width of data marker is sized according to weight assigned to the study; and line length denotes 95% confidence interval.

# NICE-SUGAR STUDY

*The* NEW ENGLAND  
JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

MARCH 26, 2009

VOL. 360 NO. 13

## Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients

The NICE-SUGAR Study Investigators\*

# NICE SUGAR

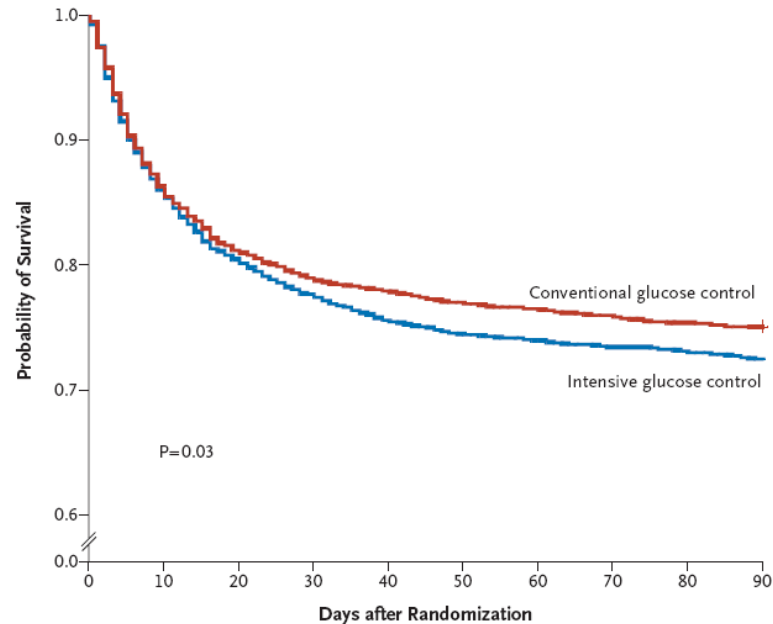
- 6104 pacientes, 48 hospitales
- Rama intensiva, 3054 pacientes. Objetivos 81-108 mg/dL
- Rama no intensiva, 3050 pacientes. Objetivos 180 mg/dL o menos
- Mortalidad por cualquier cosa medida a los 90 días de entrar en el estudio.





# Tasa de Mortalidad

A



No. at Risk	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Conventional control	3014	2379	2304	2261						
Intensive control	3016	2337	2227	2182						

## CONCLUSIONS

In this large, international, randomized trial, we found that intensive glucose control increased mortality among adults in the ICU: a blood glucose target of 180 mg or less per deciliter resulted in lower mortality than did a target of 81 to 108 mg per deciliter. (ClinicalTrials.gov number, NCT00220987.)

# Tasa de hipoglucemias en el NICE-SUGAR

Rama intensiva 206/3016 (6.8%)  
Rama no intensiva 15/3014 (0.5%)     $P < 0.001$

# En contra de la intensificación del tratamiento: 6 estudios controlados

- Estudio **CREATE-ECLA Y HI-5**: pacientes con IAM, solución GIK, los pacientes intensificados no alcanzaban los objetivos de control glucémico
- Estudio **DIGAMI-2**: no diferencia de grado de control entre las 2 ramas.
- Estudio **GIST**: pacientes con ACV, solución GIK, los pacientes intensificados no alcanzaban los objetivos de control
- Estudio **WISEP** (Frank M Brunkhorst, NEJM 2008): paciente UCI-sépticos: Tasa de hipoglucemia intolerable.
- The **NICE-SUGAR STUDY** (NEJM, March 26, 2009): UCI, 6104 pacientes, 48 hospitales, intensivo <108 mg/dL VS no intensivo <180 mg/dL, incremento mortalidad en intensivo del 14%,  $p < 0.02$ )



# Consenso ADA-EASD junio 2009 y 2010: Objetivos de Control

- **Paciente hospitalizado no crítico** debe ser moderadamente más elevado que el no ingresado
  - Preprandiales <140 mg/dL
  - Pico máximo <180 mg/dL
  - Objetivos pueden ser más estrictos en determinados pacientes y más laxos en enfermos terminales
- **Paciente crítico:**
  - No se recomienda objetivos <110 mg/dL
  - En UCI, insulina IV. Dintel de inicio de insulina IV: no esperar a >180 mg/dL
  - Objetivos de control: 140-180 mg/dL (max beneficios 140 mg/dL)
  - Objetivos más estrictos, solo en algunos pacientes (UCI-quirúrgicos ?)
  - Usar protocolos de insulina IV bien validados, eficaces y seguros

# Y al final, en estos momentos ¿Que?

1. No intensificar las glucemias en pacientes críticos tipo UCI por debajo de 140 mg/dL (NICE-SUGAR, NEJM marzo 2009)
  - Posiblemente los Objetivos estén ahora entre 140-180 mg/dL
2. Resto de pacientes hospitalizados no críticos (no UCI): planta, observación, ya sean médicos o quirúrgicos etc
  - Basal: <140 mg/dL
  - Pico máximo: 180 mg/dL
3. En pacientes estables y que coman, use habitualmente insulina en régimen bolo-basal+ insulina correctora
4. Evite el uso aislado de las escalas de insulina
5. No inicie ADOs, o sustitúyalos por insulina.

# Es coste-efectivo tratar la hiperglucemia ?

## IV. Cost

- Appropriate inpatient management of hyperglycemia is cost-effective.

## El papel de los antidiabéticos orales en el hospital

- No estudiados en pacientes ingresados:
  - Los estudios disponibles con ADO no son aplicables a pacientes ingresados.
- No está garantizado la eficacia y seguridad de los ADO en la población ingresada



# Efectos de la hospitalización en la glucemia

- Estos defectos fisiopatológicos se incrementan o empeoran:
  - Incremento de la insulinoresistencia.
  - Incremento del defecto beta-secretor.
  - Aumento de la neoglucogénesis y glucogenólisis.
- Se observa un aumento sistemático de todos los requerimientos de insulina.
- **Se requieren dosis frecuentes de insulina correctora.**
- **Por ello los ADO son insuficientes, cuando no contraindicados.**

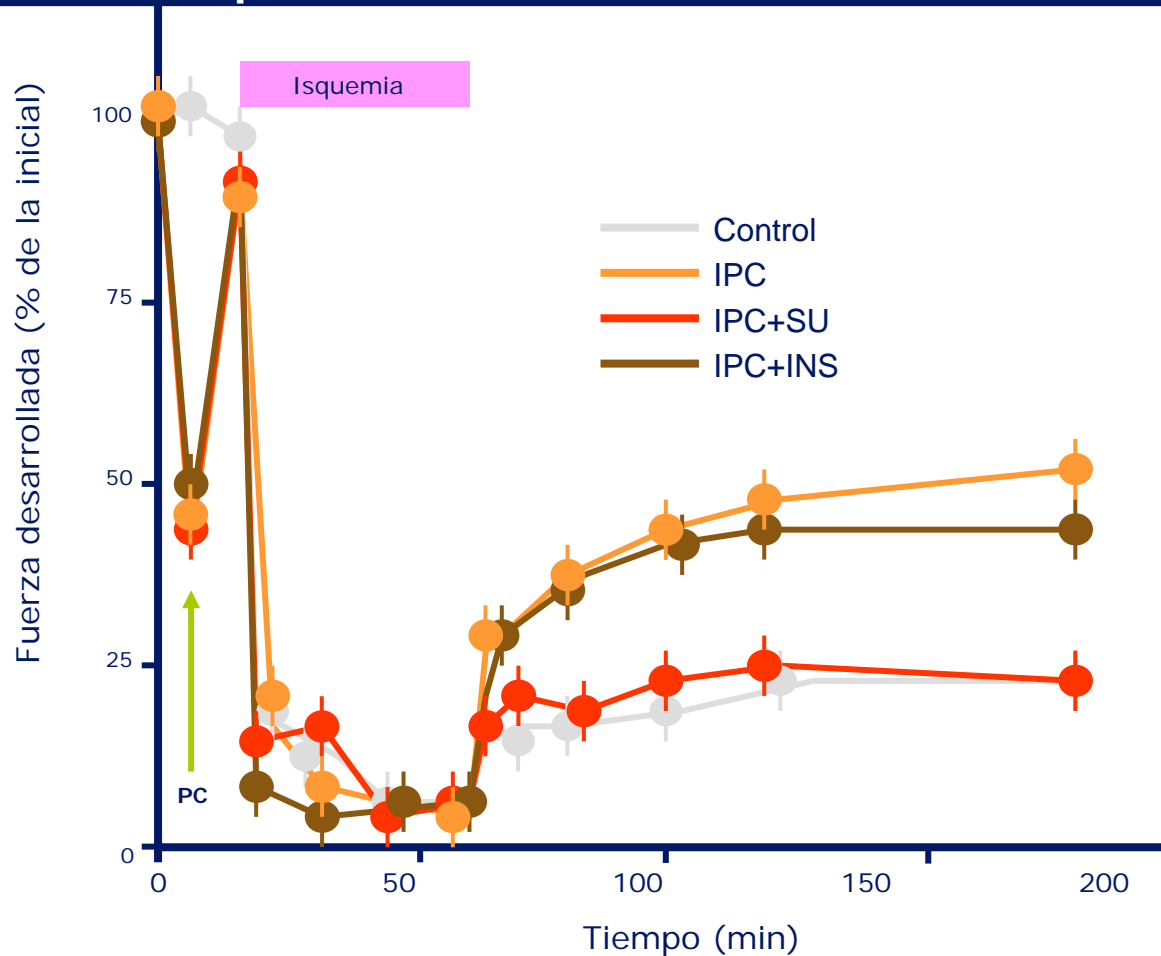
# Papel de los hipoglucemiantes no insulina

- Tipos:
  - Insulina Secretagogos (Sulfonilureas; Meglitinida).
  - Inhibidores alfa-glucosidasas (Acarbosa; Miglitol).
  - Biguanidas (Metformina).
  - Thiazolidinedionas (Pioglitazona; Rosiglitazona).
  - Terapias basadas en incretinas
    - Gliptinas (Sitagliptina, vildagliptina y saxagliptina)
    - Análogos del RGLP-1 (exenatida y Liraglutida)

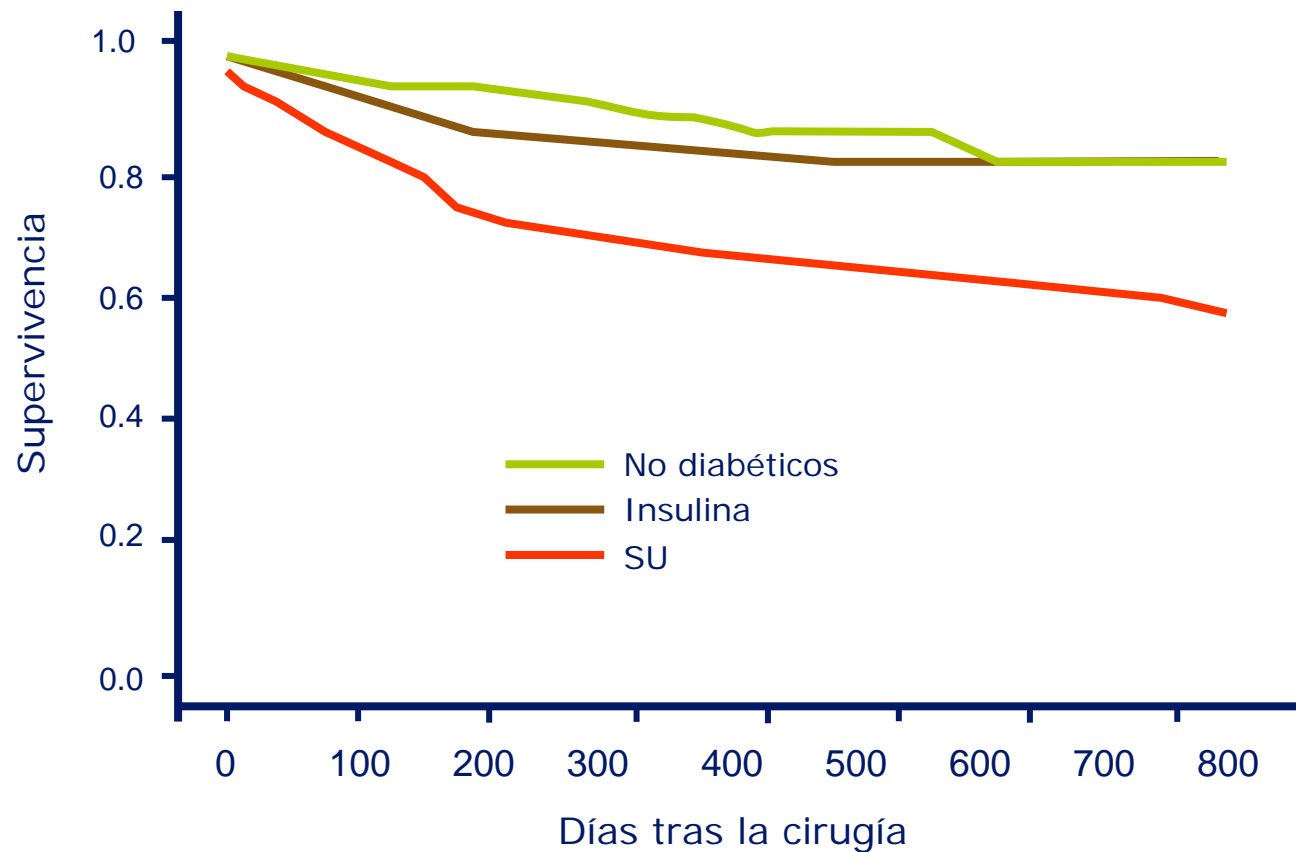
# Secretagogos (I)

- UGDP study: incrementos eventos cardiovasculares con Sulfonilureas.
- UKPDS study: no se confirmó, pero persiste la controversia...
  - Estudios in vitro e in vivo (animales): la Glibenclamida aumentó el área de infarto (no glimepiride).
  - Estudio en humanos: la Glibenclamida altera el preconditionamiento miocárdico (mayor elevación del ST).
  - Estudio comparativo Glibenclamida Vs Metformina: incremento del QTc con el primero (poder arritmógeno).
  - Estudio en humanos comparando Glibenclamida con insulina: disminución de la contratilidad con el primero (eco de estrés).
  - Estudio amplio de la Clínica Mayo: peor pronóstico y mayor mortalidad por IC en aquellos pacientes con diabetes tipo 2 que estaban tomando Sulfonilureas cuando ingresaron por un IAM.
- Hasta hoy no hay evidencia de peor pronóstico y mortalidad en relación con ACV con Sulfonilureas.
- Distintos estudios en pacientes con IAM: claro beneficio del uso de insulina con respecto a todas las Sulfonilureas

# Efecto del preconditionamiento isquémico en trabéculas procedentes de pacientes expuestos a SU durante largo tiempo, controles y pacientes tratados con insulina



# Mortalidad posquirúrgica tras cirugía coronaria



# Secretagogos

- Las Sulfonilureas (SU) además de las dudas planteadas presentan otros inconvenientes en el
- ***Position Statement***  
DIABETES CARE, VOLUME 32, SUPPLEMENT 1,  
JANUARY 2009
- La vida media de las sulfonilureas y su predisposición a la hipoglucemia en pacientes sin su alimentación normal son contraindicaciones relativas para el uso habitual de estos agentes en el hospital.

**Evitar las Sulfonilureas sobre todo la Glibenclamida, en pacientes ingresados. Si se utilizan, son claramente preferibles las de vida media-corta o las Meglitinidas (repaglinida).**

# Metformina

- Presenta contraindicaciones que muchas de ellas están ya presentes en el paciente ingresado: el riesgo de acidosis láctica:
  - Enfermedad cardíaca aguda, IC, insuficiencia renal, EPOC, hepatopatía, sepsis, hipoperfusión...
  - El 22-54% de los que la toman tiene alguna contraindicación. En el hospital hasta el 30%.
- Náuseas, diarreas, alteración del apetito: problemático en el paciente ingresado.
- Requiere su retirada 48 horas antes de cateterismo, arteriografía, etc.
- A pesar de todo el riesgo de acidosis láctica es bajo pero:
  - No utilizar nunca con  $Cr > 1.4$  mg/dL en mujeres y  $> 1.5$  mg/dL en varones

**Parece prudente evitar su uso en pacientes ingresados o si se utiliza respetar escrupulosamente sus contraindicaciones.**



# Inhibidores de las $\alpha$ -glucosidas

- Baja eficacia.
- Ausencia de experiencia hospitalaria.
- Mala tolerancia digestiva.
- NO HAY INDICACIÓN PARA SU UTILIZACIÓN EN EL HOSPITAL.

# Glitazonas

- Lo positivo:
  - No provoca hipoglucemias.
  - Previene la Reestenosis de Stent en pacientes con diabetes tipo 2.
  - Alguna evidencia en la prevención CV (y también dudas).
- Lo negativo:
  - Incremento volumen vascular
  - Incremento de la permeabilidad capilar, edemas.
  - Su comienzo de acción es muy lento: no tiene papel alguno como terapia de inicio en el hospital.

**En resumen, escaso papel para el paciente ingresado.**

## Consideraciones a tener en cuenta para ingresados que tomen una glitazona

- ◆ Ganancia de peso e IC, más frecuente cuando se combina con insulina
- ◆ **¿incremento de eventos vasculares de la rosiglitazona?**
- ◆ En 2000-2001, 16.1% de los beneficiarios del Medicare (N=13,158) con IC estaban en el hospital con un glitazona (JAMA 290:81, 2003)

# Terapias basadas en incretinas

- Sitagliptina (Januvia); Vildagliptina (Galvus), vildagliptina (Ongliza)
- Son secretagogos “inteligentes”.
- Por si solo no provocan hipoglucemias ni aumento de peso.
- De muy reciente comercialización (en España finales del 2007).
- No hay datos.
- Deben tener las mismas consideraciones en el hospital que el resto de los ADOs.
- Igual es aplicable a los análogos de GLP-1
  - Exenatida (Byetta)
  - Liraglutida (Victoza)

## A. Diabetes care in the hospital

### Recommendations

- En resumen, todos los distintos tipos de antidiabéticos tienen limitaciones significativas para su uso en pacientes ingresados.
- Además, dan poca flexibilidad para su dosificación en unas circunstancias donde los cambios bruscos requieren otras características.
- Por tanto, la insulina, usada adecuadamente, es el tratamiento preferido para la gran mayoría de pacientes en el hospital.

# Agentes orales en el hospital

**No han sido estudiados específicamente en el paciente hospitalizado**

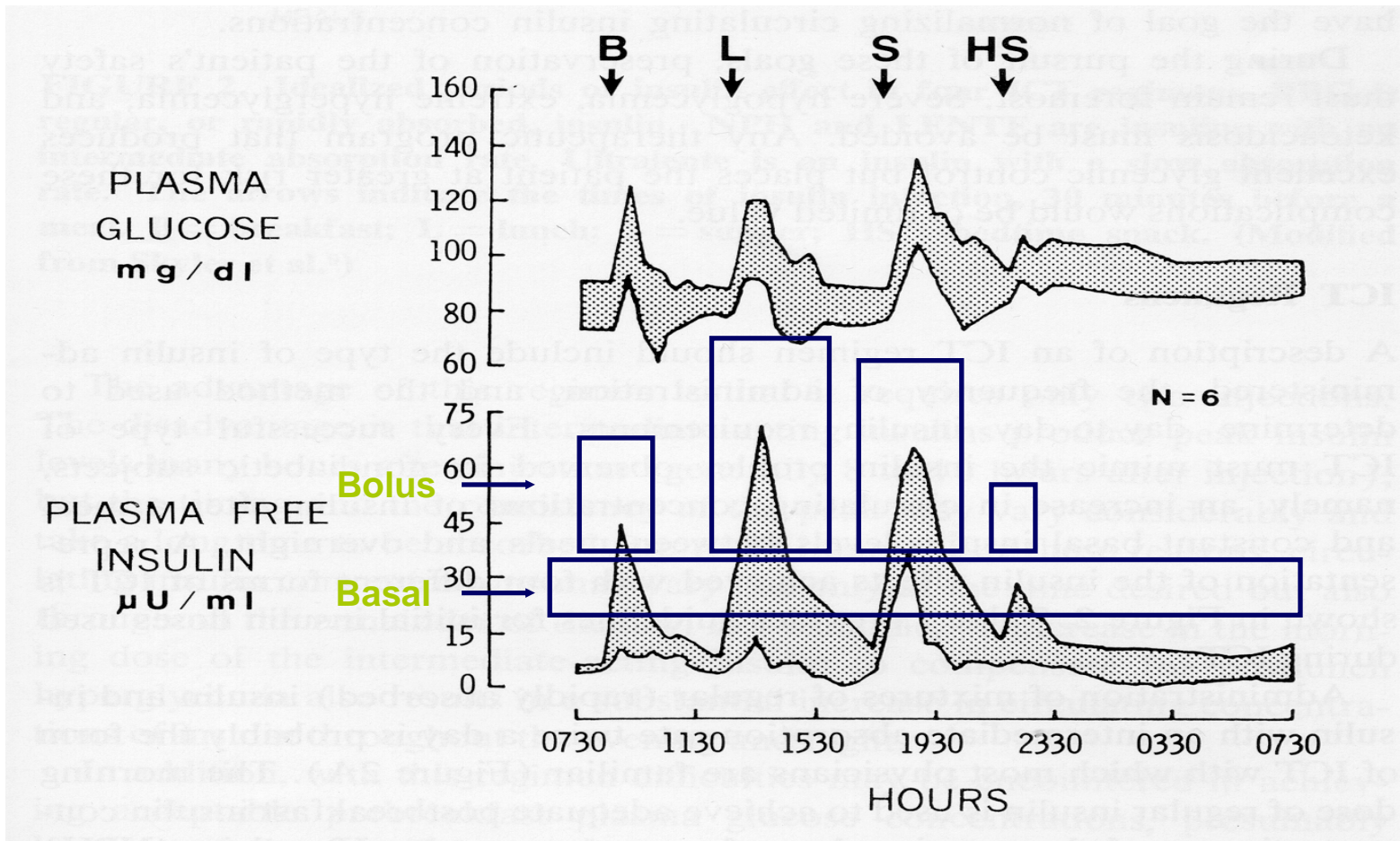
- Debería limitarse a:
  - Elevaciones glucémicas moderadas.
  - Pacientes capaces de comer e ingerir fármacos.
  - Sin comorbilidades o condiciones que contraindiquen su uso.



# **Insulinización en el Hospital**



# Perfil de glucemia y patrón de secreción de insulina fisiológica.



# Fundamentos actuales de la insulinoterapia en el paciente hospitalizado

Cualquier orden de tratamiento insulínico debe llevar previsto:

1. Las necesidades basales
  2. Las prandiales-nutricionales y
  3. La insulina correctora.
- El aporte basal con insulinas lentas o iv en ayunas. (NPH/Levemir/Glargina).
  - El aporte prandial con insulinas rápidas (Regular/Aspart/Lispro/glulisina):
    - Para disminuir las glucemias de después de cada comida.
  - El aporte corrector de insulina
    - Para corregir la hiperglucemia incidental o imprevista

## Características que incrementan el riesgo de hipoglucemia en el paciente hospitalizado

- Edad avanzada.
- Ingesta oral escasa o irregular.
- Insuficiencia renal crónica.
- Enfermedad hepática. Insuficiencia pancreática
- Betabloqueantes. En general los polimedicados.
- No presenta coordinación entre la administración de la insulina y la ingesta de alimentos.
- No dispone de monitorización en la medición de la glucemia.
- Las órdenes de tratamiento se convierten en casi indescifrables.

# Hay que Identificar al paciente insulínopénico

- No solo la Diabetes tipo 1.
- Pancreatectomía o pancreatitis.
- Fluctuación e irregularidad de perfiles.
- Historia de cetoacidosis.
- Uso de insulina más de 5 años o diabetes tipo 2 de más de 10 años.
- IMC bajo.
- Necesidad de insulina continua.



# Criterios de Insulinización en el hospital

Escenarios posibles al ingreso

# Alternativas terapéuticas al ingreso

- **“Soy diabético”**: diabetes previamente reconocida
  - Tratados con Dieta/ADO:
    - ¿Seguir con ADO?
    - ¿Insulinizar?
  - Tratados con insulina:
    - ¿Seguir el mismo esquema insulínico?
    - ¿Cambio de esquema insulínico?
- **“No sabía que era diabético”**: diabetes previamente no reconocida
  - ¿Iniciamos ADO?
  - ¿Insulinización?

# Escenarios posibles en la 1<sup>a</sup> visita en el hospital

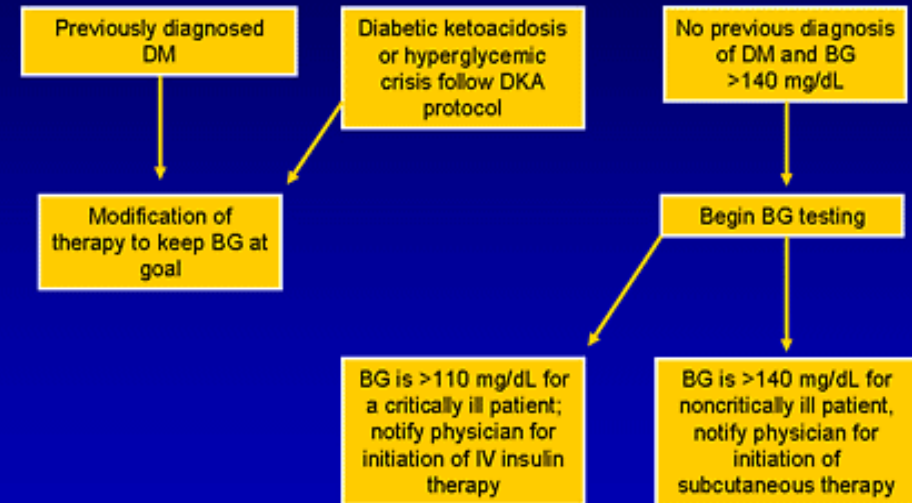
- 1. ADO y buen control:** seguir si no contraindicaciones y corta estancia
- 2. Insulinizado y buen control:** no cambiar+insulina correctora
- 3. Insulinizado o ADO y mal control:** suspender insulina previa y ADO.  $\Sigma$ RTD: 50-50%. Insulina basal+nutricional (+correctora)
- 4. Diabetes de diagnostico hospitalario:** al menos durante el ingreso insulina basal+nutricional+correctora. No inicie ADO.
- 5. Diabetes tipo 1:** siempre cobertura insulínica completa: basal+nutricional+correctora
- 6. Está recibiendo insulina IV,** no está crítico y está o puede comer: superponer insulina IV con SC durante al menos 4 horas y suspender insulina IV posteriormente.



# Cuando iniciar la insulinización en diabetes no conocida previamente o no tratado con insulina?

- Diagnóstico de diabetes
  - Glucemia basal > 126 mg/dL
  - Cualquier glucemia al azar x 2 > 200 mg/dL
  - HbA1c > 6.5%

## Patient Presents With Hyperglycemia



DKA = diabetic ketoacidosis.  
All patients should have an A1C drawn to aid in transition and discharge therapy.

- No inicie ADO
- Inicie insulina en todo hospitalizado no UCI-no crítico con valores de **glucemia > 140 mg/dL. Insulina SC.**
- Inicie insulina en todo hospitalizado UCI-crítico con valores de **glucemia > 110 mg/dL. ??? (> 140 para Inzucchi y Rosenstock). Inicie Insulina IV: 140-180 mg/dL (ADA 2009 y 2010)**

# Por lo tanto

- Ya sabemos:
  - Los objetivos de control en el ingresado
  - Cuando iniciar la insulinización

# Agenda

1

Insulinización SC: pautas

2

Mitos y errores: la insulina en escala

3

Protocolos de insulinización EV

Dr. Mangas Cruz. H. U Virgen del Rocío. Sevilla

# Insulinización en el medio hospitalario

- Tratamiento endovenoso.
- Tratamiento subcutáneo en escalas.
- Tratamiento subcutáneo en pautas o programado
- Tratamientos mixtos:
  - Intravenoso+subcutáneo. Transición.
  - Pauta subcutánea+escalas. Transición.
  - Intravenoso en escalas.
  - Insulina subcutánea+ADO.

# Para iniciar y/o corregir el tratamiento insulínico es preciso conocer:

- Características del paciente:
  - **Peso y glucemia de ese momento y las previas si es posible.**
  - **Tipo de diabetes** (valorar grado de insulinopenia y/o insulinoresistencia).
  - **Grado de control previo y dosis previas de insulina.**
  - **Riesgo de hipoglucemia** (comorbilidades, complicaciones crónicas de la diabetes y patología de base).
  - **Cálculo de la dosis de insulina correctora (factor de sensibilidad insulínica).**
  - Grado de estrés: enfermedades agudas, infecciones, cirugía, traumas.
  - Fármacos hiperglucemiantes.
  - Aporte nutricional: estados de ayuno, ingesta reducida, suplementos nutricionales, soporte nutricional.
- Conocer el arsenal terapéutico (ADO e insulinas): mecanismos de acción, farmacocinética, indicaciones, contraindicaciones y efectos secundarios.

# Inicio de la insulinoterapia para la diabetes tipo 2 en el ámbito extrahospitalario

- Iniciar:
  - Una insulina basal + ADO (Detemir, Glargina, NPH) o
  - Dos insulinas premezcladas si HbA<sub>1c</sub> está más elevada o
  - Régimen bolo-basal si falla lo anterior o si el paciente desea mayor flexibilidad.

# El inicio de la insulinización en el hospital se reduce en la práctica a 2

- **Insulina endovenosa: críticos, inestables**
  - Cirugía mayor, ayuno, inestabilidad, IAM, CAD, corticoides, gastroparesia, parto
- **Terapia bolo-basal: resto pacientes**
  - Si el paciente está comiendo.

## Methods for Managing Diabetes in Hospitalized Persons

- ◆ Continuous variable rate IV insulin drip
  - Major surgery, NPO, unstable, MI, DKA, hyperglycemia, steroids, gastroparesis, delivery, etc
- ◆ Basal/bolus therapy (MDI) when patient is eating



# Conceptos clave de la terapia insulínica s.c del paciente hiperglucémico hospitalizado

- Toda orden de insulinización SC en el hospitalizado que coma debe incorporar necesariamente:
  - **Insulina basal:**
    - Controla la producción hepática de glucosa.
  - **Insulina del alimento** (prandial/nutricional):
    - Basada en el contenido de carbohidratos de los alimentos.
  - **Insulina correctora** (suplementada):
    - Trata las elevaciones agudas de glucemia.

# Ensayo clínico randomizado y controlado: Bolo-basal VS mezclas de insulinas humanas

## **Comparison of Inpatient Insulin Regimens with Detemir plus Aspart Versus Neutral Protamine Hagedorn plus Regular in Medical Patients with Type 2 Diabetes**

Guillermo E. Umpierrez, Tiffany Hor, Dawn Smiley, Angel Temponi, Denise Umpierrez, Miguel Ceron, Christina Munoz, Christopher Newton, Limin Peng, and David Baldwin

Department of Medicine (G.E.U., D.S., A.T., D.U., M.C., C.N.) and Rollins School of Public Health (L.P.), Emory University, Atlanta, Georgia 30303; and Rush University Medical Center (T.H., C.M., D.B.), Chicago, Illinois 60612

**Conclusions:** Treatment with basal/bolus regimen with detemir once daily and aspart before meals results in equivalent glycemic control and no differences in the frequency of hypoglycemia compared to a split-mixed regimen of NPH and regular insulin in patients with type 2 diabetes. (*J Clin Endocrinol Metab* 94: 564–569, 2009)

**Pero el régimen bolo-basal sigue siendo mas fisiológico y conveniente, con ajuste mas fáciles de realizar en el hospital y mas adaptables a posibles períodos de ayuno**

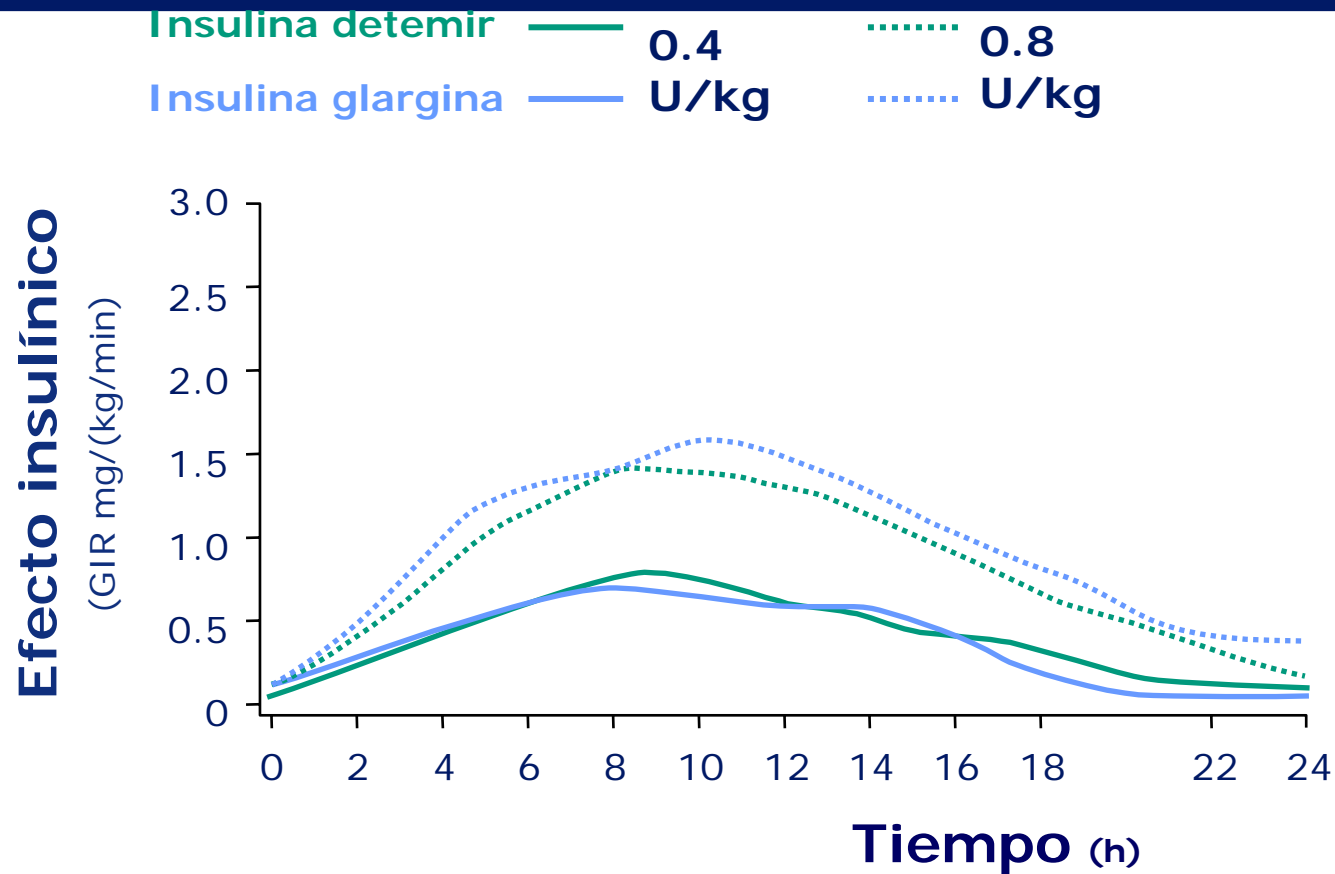
# Insulinas más utilizadas

- Insulinas prandiales:
  - NovoRapid FlexPen (insulina Aspart).
  - Humalog Pen (insulina Lispro).
  - Apidra Solostar (insulina glulisina)
  - Insulina regular, actrapid.
- Insulinas basales:
  - NPH (FlexPen o Humulina Pen).
  - NPL (Humalog basal).
  - Levemir (Detemir).
  - Lantus (Glargina).
- Mezclas (basal + prandial):
  - NovoMix 30 FlexPen.
  - Novomix 50 Flexpen
  - Novomix 70 Flexpen
  - Humalog Mix 25 KwikPen.
  - Humalog Mix 50 KwikPen.
  - Humulina 30/70 Pen. Innolet 30/70.

# Tiempo de acción de las insulinas

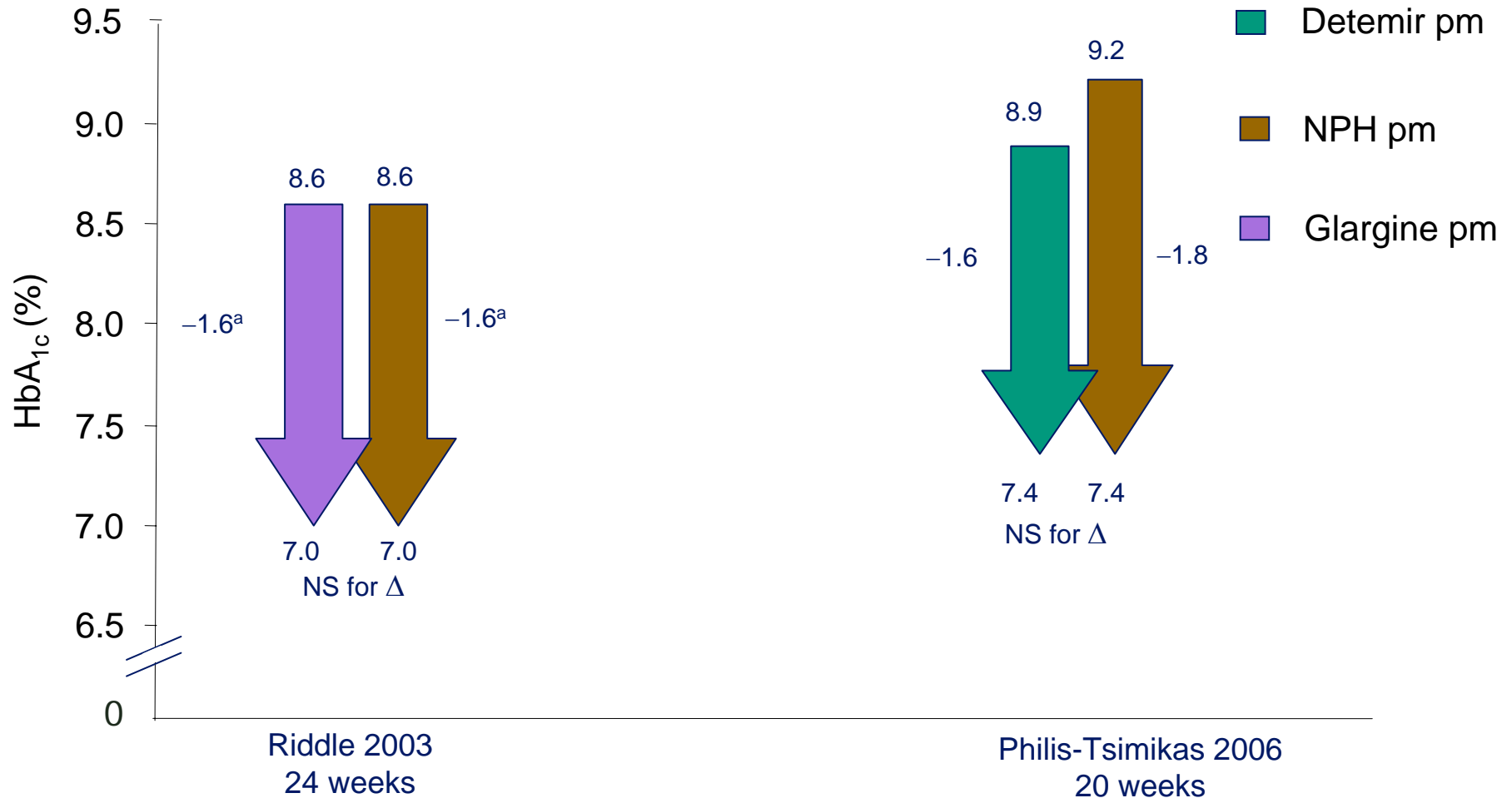
<u>Insulina</u>	<u>Comienzo acción</u>	<u>Pico</u>	<u>Duración efecto</u>
<u>Acción corta</u>			
Lispro (Humalog)	5-15min.	1-2h.	4h.
Aspart (NovoRapid)			
Glulisina (Apidra)			
Regular	30-45min.	2-3h.	5-8h.
<u>Acción intermedia</u>			
NPH o Lenta	2-4h.	4-8h.	10-16h.
<u>Actuación lenta</u>			
Glargina (Lantus)	2h.	Sin pico	hasta 24h.
Detemir (Levemir)	2h.		hasta 24h.

# Duración de acción en DM2



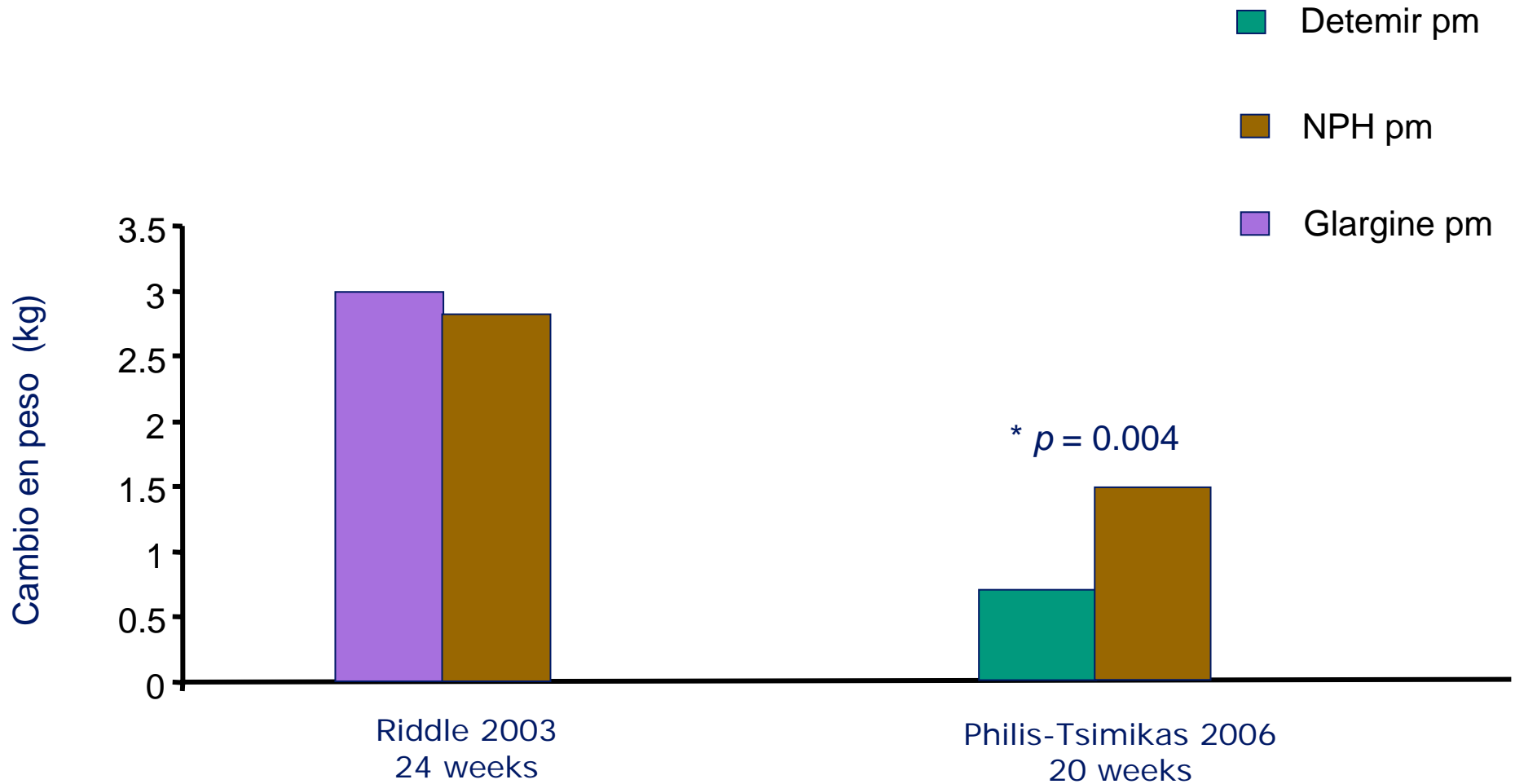
Adaptado del trabajo de Klein O et al. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2006.

# Levemir® una vez la día proporciona un buen control glucémico (Reducción en HbA<sub>1c</sub>)



<sup>a</sup> Estimated differences

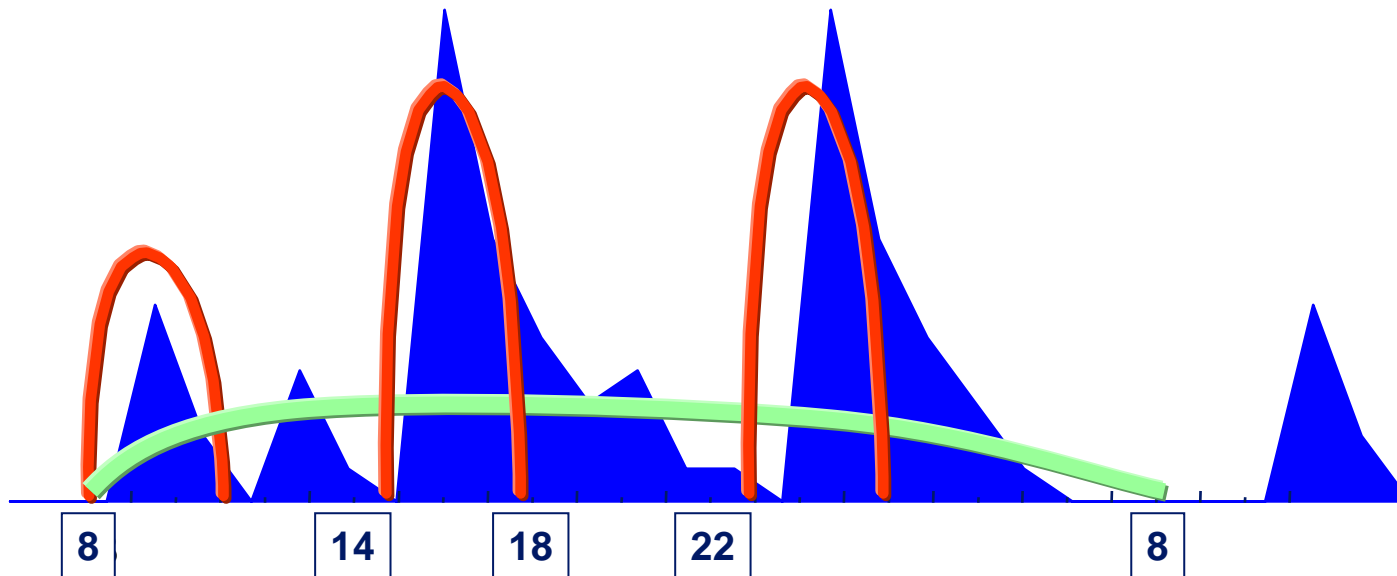
# Levemir® 1 vez al día menor aumento de peso



# Tres de análogo rápido + uno retardado

 Análogo rápido (3 h de duración) NovoRapid; Humalog

 Análogo basal (24 h de duración) Levemir; Lantus





# Requerimientos de insulina (RTD) en el hospital en pacientes no insulinizados previamente y estables

Requerimientos previos insulínicos no conocidos

## Diabetes tipo 1

RTD: 0,5–0,7 UI/Kg.

Sin entrada nutricional: Reducción 50% (**nunca suspensión**)

## Diabetes tipo 2

RTD: 0,4–1,0 UI/Kg.

Sin entrada nutricional: No insulina teóricamente

## Infusión de insulina

Infusión inicial de insulina: 0,02 UI/Kg/h

Consejo, sea prudente: comience en el límite inferior y utilice mientras tanto dosis de insulina correctora hasta lograr averiguar el RTD del paciente.

Clement, et. al., *Diabetes Care*, 2004

# RTD en DM tipo 2 naïve hospitalizados

- <150 mg/dL: 0.3 UI/Kg
- 150-200 mg/dL: 0.4 UI/Kg
- >200 mg/dL: comenzar por 0.5 U/Kg
  
- En pacientes previamente insulinizados y buenos perfiles: no cambiar

# Inicio de la insulina en el paciente NAIVE: reparto de insulina en régimen bolo-basal

- Una vez calculado el RTD (Requerimiento Total Diario): **REGLA DEL 50**
  - Determinar los **requerimientos basales** de insulina:
    - 40-50% del RTD.
  - Determinar la insulina **prandial/nutricional**:
    - 50-60% del RTD ó el
    - 15-20% del RTD en cada comida.
- Determinar la **dosis correctora**: es una escala de insulina
  - Basado en una estimación de la sensibilidad a la insulina.

# Ejemplo

- Juan se encuentra hospitalizado en camas de MI, es diabético tipo 2 de larga evolución en tratamiento con 2 ADO a dosis máximas, mal controlado, come, está sin fiebre y estable. Pesa 70 Kg. Glucemia basal de 197 mg/dL
- **RTD:**  $0.4 \times 70 = 28$  UI/día (dosis inicial en función Glucemia capilar)
  - Aporte **basal:** 14 UI Levemir
  - Aporte **prandial:** 5-5-5 Novorapid
  - Aporte **corrector** según glucemias capilares
  - Retiramos ADO

# Cálculo de la Dosis Correctora: APORTE IMPORTANTE EN EL HOSPITAL

## **Dosis correctora $\neq$ pauta (SC) de rescate o en escala**

La dosis correctora va acompañada siempre de una insulinoterapia programada (basal + nutricional)

- Corrección de hiperglucemia preprandial o incidental (entre las comidas)
- Solo puede ser insulina Regular, Aspart o Lispro

HAY QUE AÑADIRLA SOBRE UNA PAUTA INSULÍNICA PROGRAMADA

# Dosis correctora (también llamada suplementaria)

- A través de un **algoritmo** preestablecido
- A través del calculo del **Factor de sensibilidad**
- Por **defecto**

# ALGORITMO PREESTABLECIDO

TABLE 2

## An example of standardized subcutaneous insulin orders

**Blood glucose monitoring:** \_\_\_ Before meals and at bedtime \_\_\_ at \_\_\_ hours after meals \_\_\_ 2–3 AM

**Goal premeal blood glucose = 80–150 mg/dL**

INSULIN ORDERS	BREAKFAST	LUNCH	DINNER	BEDTIME
<b>Prandial</b>	Give ___ units of: ___ Lispro ___ Aspart ___ Regular	Give ___ units of: ___ Lispro ___ Aspart ___ Regular	Give ___ units of: ___ Lispro ___ Aspart ___ Regular	
<b>Basal</b>	Give ___ units of: ___ NPH ___ Lente ___ Ultralente ___ Glargine		Give ___ units of: ___ NPH ___ Lente ___ Ultralente ___ Glargine	Give ___ units of: ___ NPH ___ Lente ___ Ultralente ___ Glargine

**Suggested lag times for prandial insulin:** aspart or lispro: 0–15 minutes before eating; regular: 30 minutes before eating

**For blood glucose < 60 mg/dL**

- If patient can eat or drink, give 15 grams of fast-acting carbohydrate (4 oz fruit juice/non diet soda, 8 oz nonfat milk, or 3–4 glucose tablets)
- If patient cannot eat or drink, give D50W 25 mL as IV push
- Check finger capillary glucose every 15 minutes and repeat above if < 80 mg/dL

**Premeal “correction dose” algorithm for hyperglycemia** \_\_\_ Lispro \_\_\_ Aspart  
(to be administered in addition to scheduled insulin dose to correct premeal hyperglycemia)

Use low-dose algorithm for patients requiring < 40 units of insulin/day

Use medium-dose algorithm for patients requiring 40–80 units of insulin/day

Use high-dose algorithm for patients requiring > 80 units of insulin/day

PREMEAL BLOOD GLUCOSE (MG/DL)	ADDITIONAL INSULIN DOSE (UNITS)			INDIVIDUALIZED ALGORITHM
	LOW-DOSE ALGORITHM	MEDIUM-DOSE ALGORITHM	HIGH-DOSE ALGORITHM	
150–199	1	1	2	___
200–249	2	3	4	___
250–299	3	5	7	___
300–349	4	7	10	___
> 349	5	8	12	___

### GENERAL INSULIN DOSING RECOMMENDATIONS

#### Patients with type 1 diabetes

This patient must have insulin to prevent ketosis. Even if the patient is not eating, he or she will need at least basal insulin (NPH, lente, ultralente, or glargine) to prevent ketosis.

When admitting a patient with type 1 diabetes, continue the basal insulin that they were taking at home at the same dose. **If the patient will be NPO, use an insulin drip rather than subcutaneous insulin.** The prandial insulin (regular, lispro, or aspart) may require adjustment depending on the patient’s situation. If the patient is eating much less, the prandial insulin will need to be reduced. Many hospitalized patients are under significant metabolic stress (infection, glucocorticoids, etc) and may require larger doses of prandial insulin despite eating less.

If a patient is newly diagnosed, the usual daily insulin requirement is 0.5 to 0.7 units/kg/day. Half (or 50%) should be given as basal insulin and the remainder as prandial insulin.

#### Patients with type 2 diabetes

If the patient is using insulin at home, continue the outpatient regimen and adjust as needed.

If the patient has not been using insulin previously, the usual total daily insulin requirement is 0.4 to 1.0 units/kg/day.

Individual insulin doses vary widely, and adjustments should be made based on the bedside and laboratory glucose levels.

# Insulina correctora de Trench, JCEM 2003

Glucemias precomida	Dosis adicional para corrección de la Hiperglucemia (UI)			
	<40 UI/d	40-80 UI/d	>80 UI/d	individual
150-199	1	1	2	
200-249	2	3	4	
250-299	3	5	7	
300-349	4	7	10	
>350	5	8	12	



# Cálculo de la Dosis Correctora: APORTE IMPORTANTE EN EL HOSPITAL (I)

- A través del cálculo del Factor de Sensibilidad (FS)

- Glucemia (mg) que se reduce al administrar 1U de insulina en forma de bolo.
  - Regla del 1800\* si se conocen los RTD
    - $1800/\text{RTD}^{**}$  (U en 24 h) = FS
    - $\{\text{glucosa actual}\} - \{\text{glucosa deseada}\} / \text{FS} = \text{Dosis Correctora}$
  - 3000/Kg: si no se conocen los RTD;  $3000/75 \text{ Kg} = 40$
- Ej: en la merienda tiene 356 mg/dL. Se pone 54 UI/día de insulina. FS:  $1800/54 = 34$ . El objetivo es 150 mg/dL.  $356 - 150 / 34 = 6$  UI de análogo de rápida. Con 6 UI debería pasar de 356 mg/dL a 150 mg/dL

... Si el paciente utiliza análogos de insulina rápida (si no se divide entre 1500).

... Dosis total diaria de insulina.

... Habitualmente aplicamos un FS de 50 en pacientes con sensibilidad normal o aumentada a la insulina y de 30 en los menos insulinosensibles.

**En pacientes no UCI se debería corregir todos aquellos valores superiores a 140 mg/dL**

# Cálculo de la Dosis Correctora: APORTE IMPORTANTE EN EL HOSPITAL (II)

- Lo más sencillo: POR DEFECTO
- Algoritmo inicial típico para DM T2
  - 1 unidad extra/30 mg/dL > 130-140
- Algoritmo inicial típico para DM T1
  - 1 Unidad extra/50 mg/dL > 130-140

**Teóricamente, aspart, lispro o glulisina deberían ser superiores a insulina regular para la dosis de insulina correctora pero no hay datos suficientes que lo apoye**

# En resumen

- RTD: 0.3-0.5 UI/Kg ó  $\Sigma$ dosis insulina previa al ingreso si buen control:
  - 50% como basal (Levemir/Glargina)
  - 50% como prandial (bolos de Aspart/Lispro/glulisina) a repartir en las 3 comidas principales a partes iguales
- Si glucemias > 140 mg/dL: G-100/FS
  - FS: 1800/RTD ó 3000/Kg
  - Por defecto: FS en DM T2: 30 FS en DM T1: 50
    - 1 UI por cada 50 mg/dL por encima del objetivo( 150 mg/dL)
- **No utilice aisladamente insulina en escalas**

# Ejemplo dosis correctora

- Juan (DM 1) se pone 32 UI de Levemir a las 23 h+novorapid: 8-8-8 en D-A-C. 85 Kg.
- Llega a la merienda con 354 mg/dL de glucemia.
- Objetivo: 150 mg/dL.
  - $1800/56:32$
  - Defecto: 30
  - $3000/85:35$
- $354-150/30: 7UI$
- Si llega al almuerzo sería 8UI + 7UI

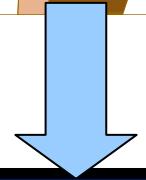
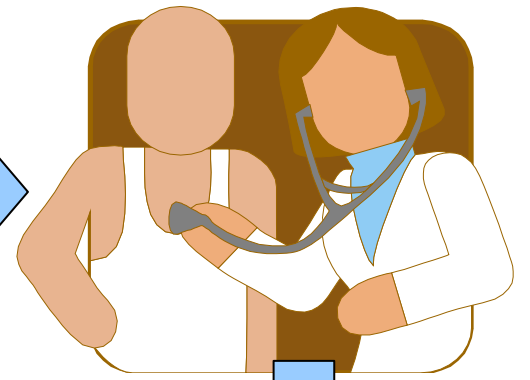
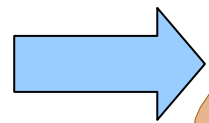
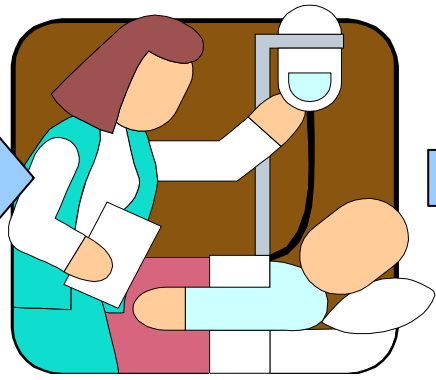
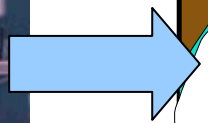
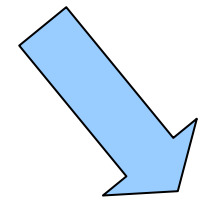
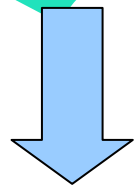
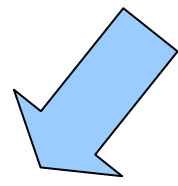
Preprandial o incidental	Insulina adicional
150-180	1 unidad
181-211	2 unidades
212-242	3 unidades
243-273	4 unidades
273-300	5 unidades

Preprandial o incidental	Insulina adicional
150-200	2 unidad
201-250	3 unidades
251-300	4 unidades
301-350	5 unidades
351-400	6 unidades

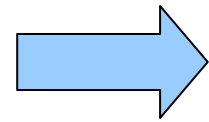
**Insulina basal (Levemir) + insulina prandial (novorapid) + insulina correctora**



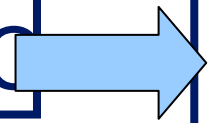
# Transición



Insulina I.V.



Insulina S.C.



ADOs ±  
Insulina

S.C.

# Transición de insulina IV a SC

- Es tan importante como el inicio de la insulina IV
- La vida medio de la insulina IV es de 4-5 min, su actividad biológica de 20 min y a los 30-60 min es indetectable.
- Para evitar descompensaciones hiperglucémicas es necesario mantener la perfusión IV de insulina al menos durante 2 horas después de la 1ª dosis de insulina rápida SC o hasta 2-4 horas de la 1ª dosis de insulina basal (NPH, Levemir o glargina)
- En pacientes no tratados previamente con insulina (dieta o dieta+ADO) puede no ser necesario una pauta de transición y posiblemente también en aquellos que se han mantenido estables con perfusión bajas de insulina IV. Todos los demás requerirán una transición adecuada.

# Transición de insulina IV a SC: como?

- Administrar 1<sup>a</sup> dosis de insulina sc, mantener insulina EV durante 2-4 h
- Insulinización sc: como?
- A partir de los requerimientos de insulina previos al ingreso del paciente
- A partir del peso: 0.3-0.5 U/Kg, regla del 50.
- **Pero lo ideal es a partir de una estimación de los requerimientos de insulina IV de las ultimas 6-8 h.**

# Transición insulina i.v a s.c

horas	1	2	3	4	5	6	7	9	12	20	24
glucemias	350	250	190	170	195	160	140	130	120	115	125
mL/h	35	25	20	20	20	20	15	15	10	10	10
UI/h	3.5	2.5	2	2	2	2	1.5	1.5	1	1	1

**Requerimientos de insulina en la ultimas horas**

**Dosis de inicio Glucemia/100. inicialmente correcciones cada hora.**

**Dilución: 1 UI/10mL**



# Transición de insulina IV a SC: ejemplo

- Ritmo perfusión en las últimas 8 horas es de 1.5 UI/h (paciente estable, come y glucemias aceptables)
- 12 UI insulina IV en 8 h. Son 36 UI en 24 horas
- Superponer durante 2-4 h insulina IV con 1ª dosis SC
- Abordaje siempre conservador:
  - RTD: 80% de 36 UI: aproximadamente 29 UI/día
    - 50% como basal: 14 UI de Levemir 23 h (administrar 50% en ese momento si es el desayuno, mantener insulina EV 2-4 h)
    - 50% como prandial: 15 UI de Novorapid (5-5-5 en des-alm-cena). Reducir 25-30% si baja ingesta.
  - Pauta de insulina correctora:
    - Corregir toda glucemia >140 mg/dL
      - Glucosa actual-glucosa ideal/FS (300-100/40=5 UI Aspart)

# Transición de insulina IV a SC

- Inicie el tratamiento con insulina basal (SC) mientras que el paciente continua recibiendo insulina intravenosa (IV).
- Si el paciente puede inmediatamente reiniciar su dieta habitual, y los requerimientos de insulina son conocidos, la insulina (IV) puede suspenderse después de la primera inyección de insulina basal. Añada insulina prandial cuando el paciente es capaz de reiniciar la ingesta oral.
- El régimen subcutáneo (SC) preferido es el bolo-basal:
  - RTD: 80% de los requerimientos/día insulina intravenosa (IV) previa.
- La insulina intravenosa (IV) puede interrumpirse cuando:
  - Los requerimientos de insulina intravenosa (IV) sean  $\leq 1\text{U/h}$ .
  - La Glucosa sea  $\leq 120\text{mg/dL}$  en dos determinaciones consecutivas.
  - El paciente es capaz de comer sólidos sin dificultad.

***ADA, AACE***



# **SITUACIONES ESPECIALES**

# Situaciones especiales

- **El paciente que recibe corticoesteroides.**
- El paciente que no come.
- El paciente con Nutrición Parenteral Total.
- El paciente con Nutrición Enteral:
  - Continua.
  - Intermitente.
- Gestante diabética en parto

# Diabetes y terapia esteroidea

- Muy frecuente en pacientes ingresados:
  - Postransplante, oncohematología, MI, respiratorio, etc.
- Aquella que aparece tras la administración de esteroides en pacientes sin diagnóstico previo de diabetes:
  - Glucemia basal mayor de 126mg/dL o >200 mg/dL en cualquier punto
- Se piensa que debe existir una predisposición previa. Los factores predictivos son:
  - Antecedentes familiares de diabetes.
  - Predisposición genética como determinados HLA.
  - Sexo masculino.
  - Mayor edad y mayor IMC.
  - Dosis de esteroides y vía de administración
  - Grado de tolerancia previa a la glucosa.

# Mecanismos fisiopatológicos

- **POR ORDEN DE IMPORTANCIA**
  - Inducción extrema de insulinoresistencia.
  - Disfunción beta-secretor.
  - Incremento de la neoglucogénesis y glucogenólisis.
  - Descenso del umbral renal para la glucemia.
  - Balance nitrogenado negativo.

# Características de la diabetes esteroidea

- Predominio de la hiperglucemia post sobre la preprandial.
- Predominio de hiperglucemia vespertina sobre la matutina.
- Mínima elevación de la glucemia basal.
- Rara la cetosis a pesar de franca hiperglucemia.

# Implicaciones prácticas en el manejo de la diabetes esteroidea

- No deben usarse Secretagogos:
  - Baja eficacia.
  - Lentos en su acción hipoglucemiante.
- A todos los pacientes tratados con dosis elevadas de esteroides o prolongadamente, hacer perfiles de glucemias (desayuno, almuerzo, merienda y cena). (ADA, 2009)
- Considerar siempre insulinoterapia. El régimen preferido es el bolo-basal.

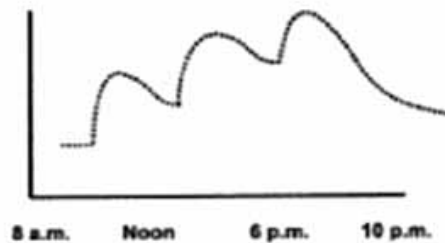


# “Aproximación” al Tratamiento

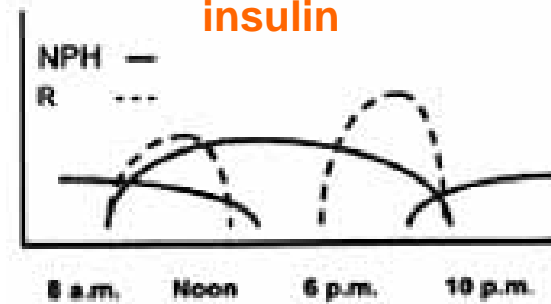
- En los casos leves y crónicos se podría considerar Glitazonas y/o Metformina (ambulatorios)
- En los demás casos y en pacientes hospitalizados siempre la insulización:
  - Si la hiperglucemia es más “leve” ( $< 200\text{mg/dL}$ ):
    - En paciente sin historia previa de diabetes.
      - Análogos de insulina prandial en los puntos necesarios del día.
    - En pacientes con diagnóstico previo de diabetes: suspender ADOs
      - Terapia bolo-basal. (habitualmente RTD partir de  $0.5\text{ UI/Kg}$ )
      - 70-80% insulina prandial.
      - 20-30% insulina basal.
      - Pauta correctora
  - Si la hiperglucemia es mayor ( $> 300\text{mg/dL}$ ):
    - Perfusión (IV) de insulina.
      - Nos indicará los requerimiento/día de insulina.
    - Si no es posible insulina (IV):
      - Régimen bolo-basal.
        - Requerimientos: muy difíciles de calcular (RTD  $>0.7\text{ U/Kg}$ ).
        - 70-80% insulina prandial. (Ins Merienda y Cena  $>$  insulina en Desayuno)
        - 20-30% insulina basal, preferible en desayuno.
        - Pauta correctora

# Insulina durante el tratamiento esteroideo

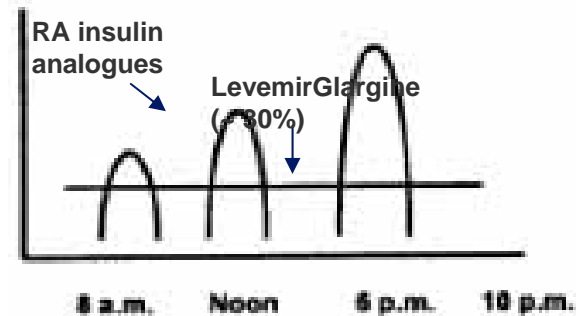
Insulin Requirement  
High a.m. dose corticosteroids



## NPH + human regular insulin



## Levemir/Glargine + RA insulin analogues



# Pacientes con diabetes tipo 2 descompensados por esteroides

- Si está con ADO+ 1 basal
  - Es preferible intensificar el tratamiento convirtiendo a bolo-basal. Valorar suspensión ADO
  - Pauta correctora (ojo FS puede ser alto)
- Si está con 2 mezclas al 30%(Desayuno y cena)
  1. Intentar intensificar añadiendo insulina prandial en almuerzo y merienda+ pauta correctora.
  2. Pasar a mezclas altas al 50 ó 70 % (novomix 50/ novomix 70) + pauta correctora)

ó
  3. Reconvertir a bolo-basal+ pauta correctora

# Gracias





# Casos clínicos

Dr. Mangas Cruz

# Caso 1 (I): Llegamos siempre tarde ?

- Varón de 63 años, padre con diabetes tipo 2 y fumador de 1 paq/día, EPOC con varias reagudizaciones en el último año, HTA e hipercolesterolemia.
- Ingresa en el servicio de neumología por reagudización, recibiendo inicialmente tratamiento con esteroides intravenosos y posteriormente orales con pauta descendente. Afebril.
- Peso de 75 Kg. y talla de 168 cms.
- Analítica básica a su ingreso:
  - Urea de 54 con creatinina de 1,6mg/dL, bioquímica hepática normal.
  - Glucemia plasmática de 112mg/dL, gasometría venosa normal.

## Caso 1 (II)

Nos avisan al quinto día de su ingreso por presentar las siguientes glucemias capilares:

	aD	dD	aA	dA	aC	dC
Día de ingreso	100	140	90	136	120	140
2° día	105	163	123	159	130	170
3° día	118	203	150	220	240	300
4° día	120	250	180	270	220	370
5° día	<b>143</b>	<b>256</b>	<b>200</b>	<b>276</b>	<b>390</b>	<b>450</b>

# Cuestión 1: Elija la más correcta

**■ Tipo de glucocorticoides, dosis/diaria, vía de administración y grado de tolerancia previa a la glucosa del paciente no son Factores que determinan la aparición de una diabetes esteroidea.**

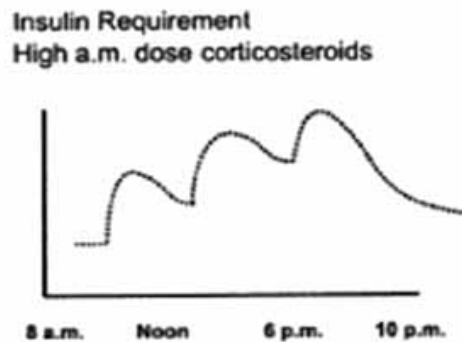
**■ Los pacientes que desarrollan una diabetes esteroidea presentan un elevado de riesgo de cetoacidosis (en DM tipo 2) cuando las glucemias superan los 400 mg/dL**

**■ El patrón típico que aparece en la diabetes esteroidea no es por un aumento de la "carga glucémica" a medida que avanza el día, sino sobre todo por un aumento exagerado de la neoglucogénesis hepática a mas de 8 mg/Kg/min**

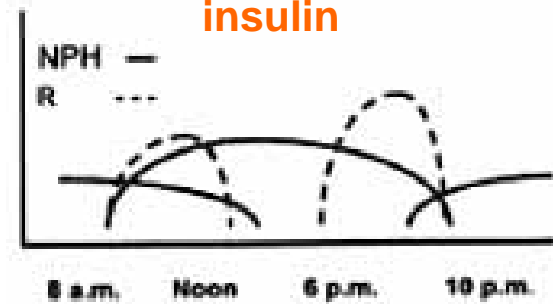
**■ Debe realizarse perfiles de glucemia a todos los pacientes sin diabetes previa conocida en determinadas situaciones especiales.**



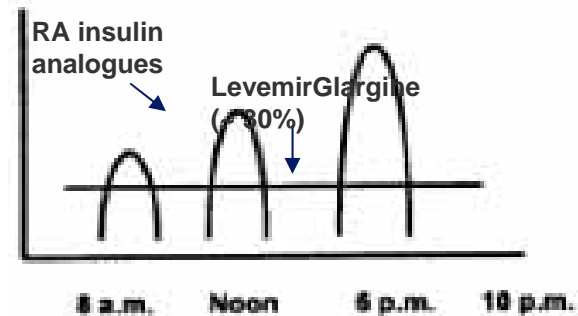
# Insulina durante el tratamiento esteroideo



## NPH + human regular insulin



## Levemir/Glargine + RA insulin analogues



# Standards of Medical Care in Diabetes—2009

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION

- Glucose monitoring with orders for correction insulin should be initiated in any patient not known to be diabetic who receives therapy associated with high risk for hyperglycemia, including high-dose glucocorticoids therapy, initiation of enteral or parenteral nutrition, or other medications such as octreotide or immunosuppressive medications. (B) If hyperglycemia is documented and persistent, initiation of basal/bolus insulin therapy may be necessary. Such patients should be treated to the same glycemic goals as patients with known diabetes. (E)


## Cuestión 2: Elija la más correcta


- No debe tratarse nunca una diabetes esteroidea con una combinación oral metformina+glitazona.
- Si este paciente esta ya tratado con 2 mezclas de insulina y desarrolla una descompensación esteroidea, siempre hay que reconvertirlo a una pauta bolo-basal por ser mas eficaz y fisiológica
- Si este paciente esta tomando metformina + diamicrón, suspenderíamos el diamicrón y añadiríamos un análogo basal de acción prolongada en el desayuno dado el predominio vespertino de su hiperglucemia
- Este paciente va a requerir una pauta de insulina especifica, con un reparto de insulina distinto a la regla del 50% y unos RTD de insulina difícil de calcular inicialmente.

# Pacientes con diabetes tipo 2 descompensados por esteroides


- Si está con ADO+ 1 basal
  - Es preferible intensificar el tratamiento convirtiendo a bolo-basal
  - Pauta correctora (ojo FS puede ser alto)
- Si está con 2 mezclas al 30%(Desayuno y cena)
  1. Intentar intensificar añadiendo insulina prandial en almuerzo y merienda+ pauta correctora.
  2. Pasar a mezclas altas al 50 ó 70 % (novomix 50/ novomix 70) + pauta correctora
    - ó
  3. Reconvertir a bolo-basal+ pauta correctora

## Cuestión 3: Que pauta de insulina elegiría inicialmente?

 Bolo-basal a 0.3 UI/Kg, 50/50%, en 4 pinchazos + Pauta correctora

 Bolo-basal a 1UI/Kg, 70/30%, en 5 pinchazos + pauta correctora

 Calculo de los RTD de insulina a partir de una perfusion IV de Insulina durante 5-6 h, pauta de transición a Bolo-basal 70/30%, en 4-5 pinchazos + pauta correctora

 Inicialmente insulina prandial en D-A-M y C (ej. Aspartica) a una dosis de 1 UI por cada 30 mg/dL de glucemia por encima del valor objetivo (150 mg/dL).

# Transición insulina i.v a s.c

horas	1	2	3	4	5	6	7	9	12	20	24
glucemias	350	250	190	170	195	160	140	130	120	115	125
mL/h	35	25	20	20	20	20	15	15	10	10	10
UI/h	3.5	2.5	2	2	2	2	1.5	1.5	1	1	1

**Requerimientos de insulina en la ultimas horas**  
**Dosis de inicio Glucemia/100. correcciones cada hora.**

# Transición de insulina IV a SC: ejemplo

- Ritmo perfusión en las ultimas 8 horas es de 1.5 UI/h (paciente estable, come y glucemias aceptables)
- 12 UI insulina IV en 8 h. Son 36 UI en 24 horas
- Superponer durante 2-4 h insulina IV con SC
- Abordaje siempre conservador:
  - RTD: 80% de 36 UI: aproximadamente 29 UI/día
    - 50% como basal: 14 UI de Levemir
    - 50% como prandial: 15 UI de Novorapid (5-5-5 en des-alm-cena). Reducir 25-30% si baja ingesta.
  - Pauta de insulina correctora:
    - Corregir toda glucemia  $>140$  mg/dL
      - $\text{Glucosa actual} - \text{glucosa ideal} / \text{FS}$  (300-100/40=5 UI Aspart)

# Transición de insulina IV a SC

- Inicie el tratamiento con insulina basal (SC) mientras que el paciente continua recibiendo insulina intravenosa (IV).
- Si el paciente puede inmediatamente reiniciar su dieta habitual, y los requerimientos de insulina son conocidos, la insulina (IV) puede suspenderse después de la primera inyección de insulina basal. Añada insulina prandial cuando el paciente es capaz de reiniciar la ingesta oral.
- El régimen subcutáneo (SC) preferido es el bolo-basal:
  - RTD: 80% de los requerimientos/día insulina intravenosa (IV) previa.
- La insulina intravenosa (IV) puede interrumpirse cuando:
  - Los requerimientos de insulina intravenosa (IV) sean  $\leq 1\text{U/h}$ .
  - La Glucosa sea  $\leq 120\text{mg/dL}$  en dos determinaciones consecutivas.
  - El paciente es capaz de comer sólidos sin dificultad.

***ADA, AACE***



**Cuestión 4: Programe el alta. Mejoría (G basales medias de 118 mg/dL, post de 175 mg/dL), Dezacort 15 mg/día (descendente) + Levemir 12 UI D + Novorapid: 8-11-12**

**Perfiles diarios + Reducir basal/prandial 30-50% + pauta con insulina rápida correctora + revisión en <7-10 días**

**Perfiles diarios + Suspender insulina, añadir metformina +/- pioglitazona + revisión en < 7-10 días**


**Perfiles diarios + reconvertir a pauta mas sencilla novomix 70 12 y 14 UI en D y C + revision en < 7-10 dias**

**Perfiles diarios + suspender insulina basal + reducción 30% Insulina prandial + pauta con insulina rápida correctora + revisión en <7-10 días**

## Caso 2 (I): unos perfiles que asustan!

- Mujer de 52 años ingresada por hipertensión pulmonar idiopática con insuficiencia cardiaca derecha, ascitis, edemas en MMII y hepatomegalia.
- Diabetes insulinizada desde hace siete años y en tratamiento con Lantus 18UI (23h), insulina regular 5-8-5 (D-A-C) y Sildenafil, Epoprostenol, Bosentan, Seguril, Espironolactona, Hierro y Sintrom.
- Peso 60Kg, talla 160cms. TA 80/50.
- Analítica: Glucosa de 39mg/dL, urea de 123mg/dL, Cr de 1,06mg/dL, Na de 131, K de 3,3 anemia hipomicrocítica. Albúmina 2.8 g/L
- Nos avisan al 8º día de su ingreso.

# Caso 2 (2): Perfiles antes de consultar


 Servicio Andaluz de Salud  
 HOSPITALES UNIVERSITARIOS "VIRGEN DEL ROCÍO"  
 Avda. Manuel Siurot, s/n.  
 41013 Sevilla

Episodio H. General NHC  
 F. Ingreso: 19/06/2006

NSS: 41/0070861138  
 N.H.C.: 1306253  
 N.Episodio: 0374709

UNIDAD CLINICA: UTP  
 DIAGNOSTICO:


### GRAFICA DE HOSPITALIZACION

DIA	19/06/06	20-V	21-VI	22-VI
45	160	41		
40	140	40		
35	120	39		
30	100	38		
25	80	37		
20	60	36		
R	P	T		
T. A. PVC				
PESO				
DEPOSICIONES				
DIURESIS				
ASPIRACION				
VOMITOS				
SUEROTERAPIA				
INGESTA				
BALANCE				

T. A. PVC: 10/50, 10/45, 90/50  
 PESO: 66kg, 61'800  
 DEPOSICIONES: 200 + 7 perdidas, 14 perdidas, 13 perdidas  
 DIURESIS: 5F, Ai

DIA	CONTROL GLUCEMIA				GLUCOSURIA Y CETONURIA			
	aD	dD	aA	M	aC	D-A DIURESIS	A-C DIURESIS	C-D DIURESIS
19-VI-06					334			
20-VI-06	66		61		290	283		
21-VI-06	51		180		116	237		
22-VI-06	0'60			120	251			

Nº ORDEN: 1


 Servicio Andaluz de Salud  
 HOSPITALES UNIVERSITARIOS "VIRGEN DEL ROCÍO"  
 Avda. Manuel Siurot, s/n.  
 41013 Sevilla

N.º SEG. SOC. \_\_\_\_\_  
 Nº HISTORIA \_\_\_\_\_  
 APELLIDO 1º \_\_\_\_\_  
 APELLIDO 2º \_\_\_\_\_  
 NOMBRE \_\_\_\_\_  
 EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_  
 CENTRO HG  HM  HI  HRT  CD   
 UNIDAD CLINICA .....HAB/CAMA .....  
 DIAGNOSTICO .....




### GRAFICA DE HOSPITALIZACION

DIA	23-6-06	24-6-06	25-6-06	26-6-06
45	160	41		
40	140	40		
35	120	39		
30	100	38		
25	80	37		
20	60	36		
R	P	T		
T. A. PVC				
PESO				
DEPOSICIONES				
DIURESIS				
ASPIRACION				
VOMITOS				
SUEROTERAPIA				
INGESTA				
BALANCE				

T. A. PVC: 75/30, 80/40, 38/40, 30/40  
 PESO: 67'300, 61'600  
 DEPOSICIONES: 5F, 5F, 5F  
 DIURESIS: 13 reas, 13 reas, 5F

DIA	CONTROL GLUCEMIA				GLUCOSURIA Y CET			
	aD	dD	aA	dA	aC	dC	D-A DIURESIS	A-C DIURESIS
23-6-06	48	102	54		395	243		
24-6-06	88		164		273			
25-6-06	55+		409	372	274	234	206	206 (0.9.roh)
26-6-06	232				228	305		

# Cuestión 1: Elija la mas correcta

-  Se trata de una diabetes inestable, por ser una paciente muy Insulinopenica, y polimedicada, con elevado riesgo de hipoglucemias inadvertidas (malnutrida y alteracion posible de la neoglucogenesis)
-  El objetivo inicial en este caso es corregir adecuadamente las marcadas hiperglucemias sobre todo AC y DC con mayor aporte de insulina rápida (insulina correctora)
-  El objetivo inicial es corregir las hipoglucemias por condicionar la situacion de la paciente

 A y C

# Cambios en la alimentación a tener en cuenta

- Cambios de horarios.
- Cambios de tipo de alimentos.
- Tomas intermedias frecuentes.
- Con frecuencia tomas de alimentos suspendidas.  
Agudizaciones, traslados, pruebas complementarias.
- Comidas insípidas.
- Anorexia frecuente.

# Características que incrementan el riesgo de hipoglucemia en el paciente hospitalizado


- Edad avanzada.
- polimedicados
- Ingesta oral escasa o irregular.
- Insuficiencia renal crónica.
- Enfermedad hepática. Insuficiencia pancreática
- Betabloqueantes.
- No presenta coordinación entre la administración de la insulina y la ingesta de alimentos.
- No dispone de monitorización en la medición de la glucemia.
- Las órdenes de tratamiento se convierten en casi indescifrables.

# Identificación de paciente insulínopénico

- Diabetes tipo 1.
- Pancreatectomía o pancreatitis.
- Fluctuación e irregularidad de perfiles.
- Historia de cetoacidosis.
- Uso de insulina más de 5 años o diabetes tipo 2 de más de 10 años.
- IMC bajo.
- Necesidad de insulina continua.



# Caso 2 (3). Perfiles después de algunos cambios


 Servicio Andaluz de Salud  
 HOSPITALES UNIVERSITARIOS VIRGEN DEL ROCÍO  
 Avda. Manuel Siurot s/n  
 41013 Sevilla

Episodio: H. General NHC  
 F. Ingreso: 19/06/2006  
 Srv.: MIN7G HAB: 705-4 716 2

F. Nac.: 12/03/1953 Sexo: M  
 NSS: 41/0070861138  
 N.H.C.: 1306253  
 N. Episodio: 0374709

**GRAFICA DE HOSPITALIZACION** DIAGNOSTICO: H.T.P.

DIA			27.6.06	28.6.06	29.6.06			
45	160	41						
40	140	40						
35	120	39						
30	100	38						
25	80	37						
20	60	36	36					
R	P	T						
T. A.			85/50	85/55	90/50			
PVC								
PESO								
DEPOSICIONES			DL	No	No			
DIURESIS				14 veces				
ASPIRACION								
VOMITOS								
SUEROTERAPIA								
INGESTA								
BALANCE								
DIA	CONTROL GLUCEMIA					GLUCOSURIA Y CETONURIA		
	aD	dD	aA	dA	aC	dC	D-A DIURESIS	A-C DIURESIS
27.6.06	393		339		247			
28.6.06	227		186		246			
29.6.06	304		245					

IN ORDEN EN 2



## Cuestión 2: Elija la mas correcta

**■** Estos perfiles reflejan un mal control metabólico ya que Según la ADA 2009/2010 los objetivos de control del paciente Hospitalizado son glucemia basal:  $<140$  mg/dL y Pico máximo: 180 mg/dL

**■** Al ver estos últimos perfiles y a partir de ahora optimizaría el tratamiento insulínico hasta alcanzar los objetivos marcado por La ADA

**■** Los objetivos de control deben ser siempre individualizados, en Función de la calidad y de las expectativas de vida del paciente

**■** El conocer su HbA1c es fundamental en este momento si deseo mejorar aun mas el control y sobre todo si vamos a cambiar de Pauta insulinica

# Standards of Medical Care in Diabetes—2009

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION

- Conversely, less stringent A1C goals than the general goal of  $<7\%$  may be appropriate for patients with a history of severe hypoglycemia, limited life expectancy, advanced microvascular or macrovascular complications, extensive comorbid conditions, and those with longstanding diabetes in whom the general goal is difficult to attain despite DSME, appropriate glucose monitoring, and effective doses of multiple glucose-lowering agents including insulin. (C)

## Cuestión 3: Propuesta de Cambio


**Apoyo nutricional + Lantus 18 UI a las 23 h + insulina regular subiendo dosis en cena 5-8-8 y añadiendo 3 UI de regular en merienda**

**Apoyo nutricional + lantus 18 UI en desayuno + insulina regular a la misma dosis (5-8-5)**

**Apoyo nutricional con misma pauta de insulina, pero reduciendo el aporte de basal de insulina un 25% y el aporte prandial otro 25%**

**Apoyo nutricional, disminuyendo los RTD de insulina un 25%, Levemir 12 UI en Desayuno y sustituyendo la insulina regular por aspartica a dosis mas bajas 3-5-5 en D-A-C**

# Caso 2 (3). Perfiles después de algunos cambios


 Servicio Andaluz de Salud  
 HOSPITALES UNIVERSITARIOS VIRGEN DEL ROCÍO  
 Avda. Manuel Siurot s/n  
 41013 Sevilla

Episodio: H. General NHC  
 F. Ingreso: 19/06/2006  
 Srv.: MIN7G HAB: 705-4 716 2

F. Nac.: 12/03/1953 Sexo: M  
 NSS: 41/0070861138  
 N.H.C.: 1306253  
 N. Episodio: 0374709

**GRAFICA DE HOSPITALIZACION** DIAGNOSTICO: H.T.P.

DIA			27.6.06	28.6.06	29.6.06			
45	160	41						
40	140	40						
35	120	39						
30	100	38						
25	80	37						
20	60	36	36					
R	P	T						
T. A.			85/50	85/55	90/50			
PVC								
PESO								
DEPOSICIONES			DL	No	No			
DIURESIS				14 veces				
ASPIRACION								
VOMITOS								
SUEROTERAPIA								
INGESTA								
BALANCE								
DIA	CONTROL GLUCEMIA					GLUCOSURIA Y CETONURIA		
	aD	dD	aA	dA	aC	dC	D-A DIURESIS	A-C DIURESIS
27.6.06	393		339		247			
28.6.06	227		186		246			
29.6.06	304		245					

IN ORDEN EN... 2

## Caso 3. Un caso no demasiado infrecuente

- Varón de 41 años con historias repetidas de pancreatitis aguda con hepatopatía crónica alcohólica y diabetes.
- Peso de 54 Kg, talla de 176 cm.
- En tratamiento domiciliario con Levemir 8UI AC y NovoRapid FlexPen: 3-3-4 D-A-C. Buen control en casa.
- Reingresa en urgencias por nuevo episodio de dolor abdominal con vómitos. No tolera ingesta oral.
- Amilasuria  $>3000$ . Glucosa capilar de 256mg/dL a su ingreso. Fiebre de 38,6 °C.

## Cuestión 2: Elija la mas correcta

- El Factor de Sensibilidad (FS) a la insulina del paciente es bajo (<30)
- El FS solo me sirve como factor corrector para la diabetes tipo 1 y en terapia bolo-basal o ICSI
- El riesgo de hipoglucemia de este paciente es elevado por Presentar entre otras, un FS elevado.
- El conocer su HbA1c es fundamental en este momento si deseo Programar mejor su pauta de insulina SC

## Características que incrementan el riesgo de hipoglucemia en el paciente hospitalizado

- Edad avanzada.
- Ingesta oral escasa o irregular.
- Insuficiencia renal crónica.
- Enfermedad hepática. Insuficiencia pancreática
- Betabloqueantes.
- No presenta coordinación entre la administración de la insulina y la ingesta de alimentos.
- No dispone de monitorización en la medición de la glucemia.
- Las órdenes de tratamiento se convierten en casi indescifrables.

# Identificación de paciente insulínopénico

- Diabetes tipo 1.
- Pancreatectomía o pancreatitis.
- Fluctuación e irregularidad de perfiles.
- Historia de cetoacidosis.
- Uso de insulina más de 5 años o diabetes tipo 2 de más de 10 años.
- IMC bajo.
- Necesidad de insulina continua.



# FS

- FS:  $1800/18=100$
- 1 UI de insulina rápida en bolo le descende 100 mg/dL la glucemia
- FS en DM tipo 1  $\approx 50$
- FS en DM tipo 2  $\approx 30$

## Caso 3 (2)

- Se le instauro el siguiente tratamiento:
  - Dieta absoluta.
  - Suero glucosado al 5% 1000mL/día, alternando con suero fisiológico 1000mL/día+40mEq K/día.
  - Analgesia intravenosa según protocolo.
  - Insulina según protocolo establecido en urgencias.

## Caso 3 (3). Protocolo de insulina subcutánea (SC) en urgencias

- Insulina regular/6h

<200 mg/dL ..... 0U

200-250 mg/dL ..... 2U

250-300 mg/dL ..... 4U

300-350 mg/dL ..... 6U

350-400 mg/dL ..... 8U

>400 mg/dL ..... 10U + 6U (IV) en bolo

## Cuestión 2: Elija la mas correcta

- El aporte de glucosa EV en este paciente debe ser continuo
  - El aporte mínimo de glucosa en este paciente debe estar en torno a 100-150 gr/día
  - Se debe corregir pauta correctora de insulina sc, teniendo en Cuenta el FS, administrando 1 UI por cada 100 mg/dL de Glucemia por encima del objetivo
- A y B

## Caso 3 (4). Perfiles durante las primeras 48 horas

<b>9h</b>	<b>15h</b>	<b>21h</b>	<b>3h</b>
256	60	400	34
400	100	323	77
40			

## Cuestión 2: Elija la mas correcta

- Estos perfiles son los habituales en un paciente insulinopénico con una diabetes inestable. Es el fenómeno "montaña Rusa".
- Al ver estos últimos perfiles y a partir de ahora optimizaría el tratamiento insulínico pasando a un régimen intensivo bolo-basal para evitar el fenómeno "montaña Rusa"
- Al ver estos perfiles, aumentaría el aporte EV de glucosa a 100-150 gr de glucosa (SG 10%, 1500 mL), el dintel de inicio de insulina SC de rescate lo bajaría a 150 mg/dL, añadiría insulina basal
- Es necesario un aporte continuo EV de insulina, un aporte Continuo y suficiente de glucosa EV (100-150 gr/24h) y control De glucemias capilares cada hora.

# Insulina en escala: desventajas (I)

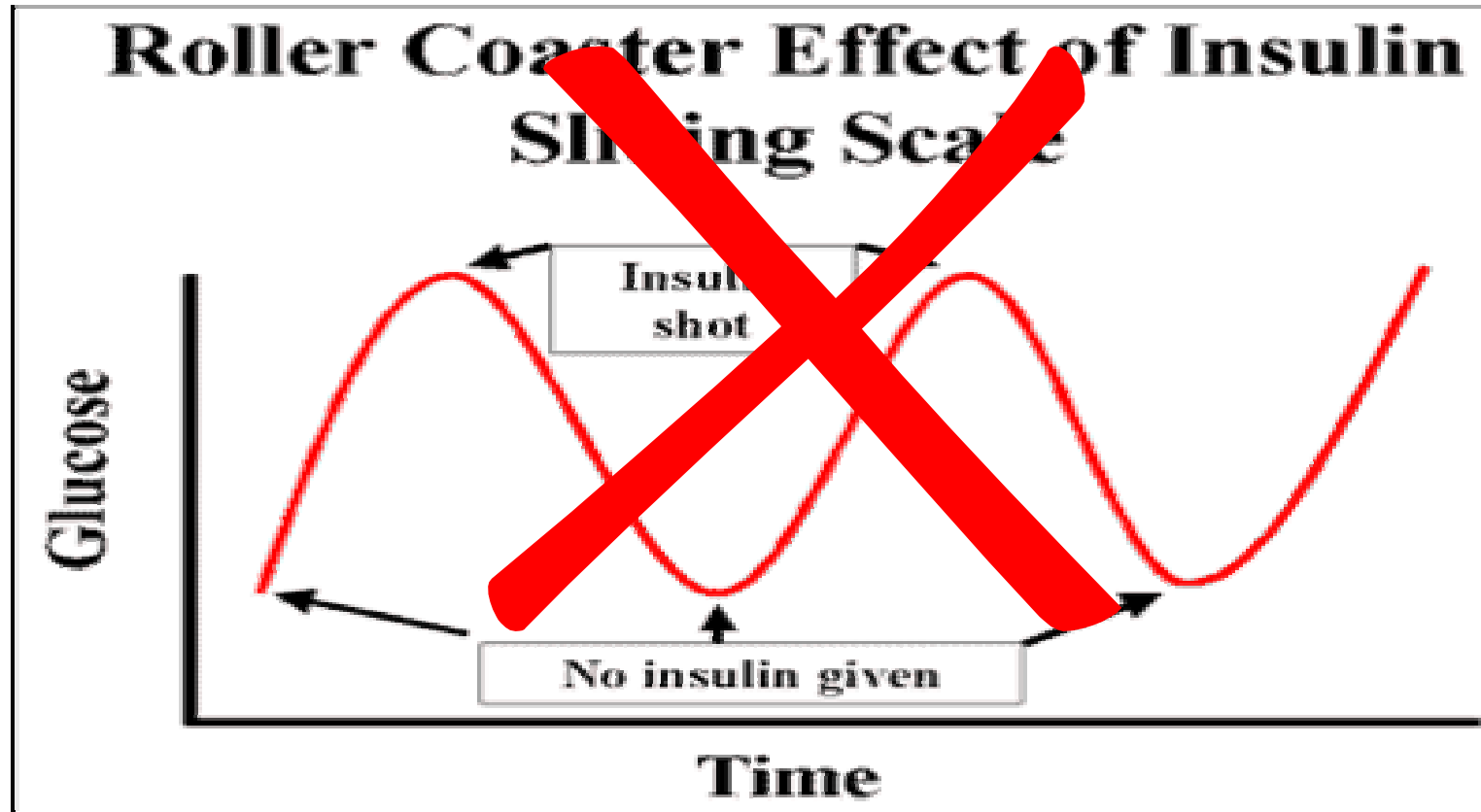
- No administrar insulina en pacientes insulino dependientes:
  - $\Delta 45$  mg/dL/h de glucemia.
- No tiene en cuenta la sensibilidad a la insulina del paciente ni la presencia o ausencia de insulinoterapia previa .
- Ni su peso
- No tiene en cuenta si el paciente come o no ni los horarios de comidas.
- No suele modificarse nunca a lo largo de la hospitalización del paciente.

## Insulina en escala (II)

- Ineficaz y arriesgada.
- Falsa sensación de control.
- Poco fisiológica:
  - Trata de corregir la hiperglucemia una vez aparece (siempre detrás de las glucemias).
  - Aproximación "reactiva" y no "proactiva / preventiva".
- Enorme variabilidad en los intervalos tanto de los límites de glucemias como de inicio y dosis insulina. No cubre las 24 horas.
- No permite una programación de la insulino-terapia al alta del paciente.



# Efecto "Roller Coaster"



# Insulina i.v ( paso a s.c una vez reinicia dieta oral)

horas	1	2	3	4	5	6	7	9	12	20	24
glucemias	350	250	190	170	195	160	140	130	120	115	125
mL/h	35	25	20	20	20	20	15	15	10	10	10
UI/h	3.5	2.5	2	2	2	2	1.5	1.5	1	1	1

**Requerimientos de insulina en la ultimas horas**  
**Dosis de inicio Glucemia/100. correcciones cada hora.**  
**Dilución 1UI/10 mL**

## Caso 4

- AL es un varón de 57 años con diabetes tipo 2 de 7 años de evolución, ingresado en observación por episodios típicos de dolor torácico con cambios electrocardiográficos. Es además HTA e hipercolesterolémico. Pesa 85 Kg, IMC de 31.
- Toma daonil: 1-1-1 + metformina: 1-0-1 entre otros fármacos
- Perfiles 

56	200	231	
71	178	145	56
- HbA1c del 9.1% urea de 72, Cr de 1.5.
- Modificaciones en relación al control glucémico.

***Manejo del paciente diabético  
hospitalizado***

***Casos clínicos***

***XXX Congreso Nacional SEMI***

***18 Noviembre 2009, Valencia***

***Ricardo Gómez Huelgas***

***Hospital Carlos Haya. Málaga.***

***Carmen Ramos Cantos. Hospital Comarcal de la Axarquía, Vélez-Málaga.  
Sergio Jansen. Hospital Carlos Haya. Málaga.***

# Objetivos de control en el hospital:

## *Pacientes no críticos:*

- Preprandial: <140 mg/dl.
- Al azar: < 180 mg/dl.
- Preferiblemente insulina subcutánea.

## *Pacientes críticos:*

- Iniciar tratamiento con insulina para hiperglucemia persistente, empezando a un umbral no >180 mg/dl.
- Mantener un rango entre **140-180 mg/dl.**
- Preferiblemente perfusión intravenosa.



The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

Volume 360:1283-1297

[March 26, 2009](#)

Number 13

## Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients

*The NICE-SUGAR Study Investigators*

### Conclusions

In this large, international, randomized trial, we found that intensive glucose control increased mortality among adults in the ICU: **a blood glucose target of 180 mg or less per deciliter resulted in lower mortality than did a target of 81 to 108 mg per deciliter.**

# PACIENTE NO CRÍTICO CON HIPERGLUCEMIA

DM tipo 1

DM tipo 2 insulinizado

Hiperglucemia de estrés

DM tipo 2 con dieta y/o ADO

DIETA ABSOLUTA

CON INGESTA

DIETA ABSOLUTA

BASAL

+

CORRECCIÓN/  
6 horas.

BASAL

+

PRANDIAL

+

CORRECCIÓN

SUSPENDER ADO

CORRECCIÓN/6 horas

+/-

BASAL

# **Características de los pacientes con deficiencia de insulina**

---

**Diabetes tipo 1**

**Pancreatectomía o disfunción pancreática**

**Antecedentes de cetoacidosis diabética**

**Antecedentes de amplias fluctuaciones en los niveles de glucemia**

**Pérdida espontánea de peso en Diabetes tipo 2**

**Uso de insulina > 5 años y/o diabetes de más de 10 años de evolución**



## DOSIS DIARIA TOTAL según glucemia al ingreso:

<140 mg/dl: 0.3 U/Kg/día

140-200 mg/dl: 0.4 U/Kg/día

>200 mg/dl: 0.5 U/Kg/día

\* En paciente insulinizado previamente, valorar seguir con régimen previo.

<b>BASAL</b>	50% de la dosis diaria total	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Detemir cada 24 h.</li><li>▪ Glargina cada 24 h.</li><li>▪ NPH cada 12 horas.</li></ul>
<b>PRANDIAL</b>	50% de la dosis diaria total dividida en 3 partes iguales (0,05-0,1 U/kg/comida)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aspart</li><li>▪ Lispro</li><li>• Glulisina</li></ul>
<b>CORRECCIÓN</b>	1-4 U por cada 50 mg/dl de glucemia (>150mg/dl). Según sensibilidad a insulina estimada, dosis	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ (Regular)</li></ul> <p>* Usar mismo tipo de insulina para prandial y corrección.</p>

- Ajustar insulina basal cada 1-2 días, 10-20%.
- Ajustar insulina prandial/corrección cada 1-2 días, 1-2 U/dosis.

# ***Casos clínicos***

# Caso 1.

Varón 70 años, ingresa para estudio de ictericia. Diabético de 8 años de evolución, en tratamiento con metformina y glibenclamida a dosis máxima.

Peso 64 kg, mide 168 cm, IMC 22.

Glucemia al ingreso 240 mg/dl, función renal normal. Tolera dieta.

## ¿Qué medidas adoptarías?

Suspender antidiabéticos orales.

Pauta de insulina rápida según glucemias.

Pauta basal + prandial + corrección.

Perfusión de insulina intravenosa.

## ¿A qué dosis de insulina?

**DOSIS DIARIA TOTAL** según glucemia al ingreso:

<140 mg/dl: 0.3 U/Kg/día

140-200 mg/dl: 0.4 U/Kg/día

>200 mg/dl: 0.5 U/Kg/día

\* En paciente insulinizado previamente, valorar seguir con régimen previo.

# Caso 1.

Varón 70 años, ingresa para estudio de ictericia. Diabético de 8 años de evolución, en tratamiento con metformina y glibenclamida a dosis máxima. Peso 64 kg, mide 168 cm, IMC 22.

Supongamos: Insulina detemir 16 unidades por la noche.

Aspart 5-5-5.

AD		AA		AC		24 h		
190	+1	230	+2	149	0	303	+3	+6
210	+2	203	+3	180	+1	260	+3	+9

## ¿Qué actitud tomarías?

A. ¿Aumentar insulina basal?

Aumentamos un 10-20%; 18 unidades detemir.

B. ¿Aumentar la insulina prandial? ¿cuál?

Aspart: 6-5-6

- Basal elevada sin hipoglucemia nocturna  $\Rightarrow$   la insulina basal.
- Preprandial elevada sin hipoglucemia desde la comida previa  $\Rightarrow$   la rápida de la comida previa.

# Caso 1.

Varón 70 años, ingresa para estudio de ictericia. Diabético de 8 años de evolución, en tratamiento con metformina y glibenclamida a dosis máxima. Peso 64 kg, mide 168 cm, IMC 22.

Actualmente: Insulina detemir 18 unidades por la noche. Aspart 6-5-6

En ecografía, se objetiva dilatación de vías biliares. Mañana CPRE y necesita ayunas.

## ¿Qué hacemos?

¿Suspendemos la insulina basal de la noche anterior y pautamos insulina de corrección hasta que retome la ingesta? **No**

¿Reducimos un 50% la dosis de basal de la noche anterior? **No**

¿Mantenemos la misma **Sí** dosis de basal?

Hasta que coma rápida cada 6 horas según pauta correctora.  
¿Modificamos el resto?

**Pacientes que no toleran dieta o que no pueden comer:**

**Insulina basal + corrección.**

# Caso 1.

Varón 70 años, ingresa para estudio de ictericia. Diabético de 8 años de evolución, en tratamiento con metformina y glibenclamida a dosis máxima. Peso 64 kg, mide 168 cm, IMC 22.

Actualmente: Insulina detemir 18 unidades por la noche. Aspart 6-5-6

Diagnóstico: colédocolitis. CPRE diagnóstica y terapéutica.

HbA<sub>1c</sub> 8.5%.

Se decide alta hospitalaria.

**¿Qué tratamiento le pondrías?**

- Mantener el mismo tratamiento (bolo-basal).
- Añadir un tercer fármaco.
- Añadir insulina en monodosis nocturna + ADO.
- Otras pautas de insulina: mixtas (2-3 dosis), basal-plus



# Planificación del alta hospitalaria

**Individualizar objetivos** según características y capacidades del paciente:

- terapia basal bolos
- mezclas
- dosis única de insulina basal + ADO
- triple terapia oral

Si el control glucémico ha sido adecuado con dosis bajas de insulina (< **25-30 U/día**), puede ser suficiente con dieta con o sin ADO.

**Revisar en 1-2 semanas** siempre que se inicie nueva pauta o se haya modificado pauta previa.

# Caso 2.

Mujer 23 años, diabética tipo 1 de 5 años de evolución, en tratamiento con insulina detemir 20 unidades en la cena e insulina lispro 6-6-6.

Ingresa por cuadro de gastroenteritis aguda, con imposibilidad para la ingesta oral.

Al ingreso: Glucemia 201 mg/dL. Creatinina 1,8 mg/dl. Cetonuria (-)

Peso 53 kg, talla 162 cm. IMC 20,2 kg/m<sup>2</sup>.

## ¿Qué pauta recomendarías?

Como no come, iniciaría escala de insulina a demanda.

Mantendría la misma pauta que en domicilio.

Pauta basal + corrección.



# Caso 2.

Mujer 23 años, diabética tipo 1 de 5 años de evolución, en tratamiento con insulina detemir 20 unidades en la cena e insulina lispro 6-6-6.

Ingresa por cuadro de gastroenteritis aguda, con imposibilidad para la ingesta oral.

Glucemia al ingreso 201 mg/dL. Creatinina al ingreso 1,8 mg/dl. Cetonuria (-).

Peso 53 kg, talla 162 cm. IMC 20,2 kg/m<sup>2</sup>.

## ¿Qué dosis de insulina basal indicarías?

### Según glucemia y peso corporal:

Total: 0.5 U/kg/d = 26.5 U/d. Basal: 13 U/d.

### Según dosis previa:

Administrar el 80% de los requerimientos en domicilio dada la insuficiencia renal:

Total 38 U/d. El 80% sería 30. Basal: 15 U/d.

# Caso 2.

Mujer 23 años, diabética tipo 1 de 5 años de evolución, en tratamiento con insulina detemir 20 unidades en la cena e insulina lispro 6-6-6. Ingresa por cuadro de gastroenteritis aguda, con imposibilidad para la ingesta oral. Glucemia al ingreso 201 mg/dL. Creatinina al ingreso 1,8 mg/dl. Cetonuria (-).

Peso 53 kg, talla 162 cm.

A los dos días del ingreso, no vomita, tiene dos deposiciones al día y la función renal está corregida. Queremos iniciar tolerancia.

## ¿Qué pauta recomendarías?

Probablemente tendré que aumentar insulina basal tras la corrección de la función renal.

Basal + corrección. No administraré prandial porque no sé si tolerará.

Basal + prandial + corrección, usando insulina regular.

Basal + prandial + corrección, usando análogos de rápida.

Los **análogos de rápida (aspart/lispro/glulisina)** por su rápido inicio de acción son ideales cuando no está clara la tolerancia, ya que se administran **justo antes de la ingesta, incluso pueden administrarse inmediatamente después.**

# Caso 3.

Varón de 67 años con diabetes tipo 2, de 10 años de evolución, en tratamiento con insulina desde hace 6 años (NPH 18-0-12). Ingreso programado para extirpación de carcinoma basocelular en labio superior.

## ¿Qué terapia insulínica programaría?

- Suspendir la insulina NPH desde la noche anterior. Pautar insulina a demanda tras su llegada al hospital.
- Administrar la misma insulina pautada la noche anterior y el 50% de la dosis de la mañana. Pauta de corrección con análogo rápido cada 4-6 horas hasta que reinicie ingesta.
- Dar dosis de corrección la mañana de la intervención si la glucemia es  $> 180$  mg/dl.

# Caso 4.

Mujer de 65 años con diabetes tipo 2 de 4 años de evolución, en tratamiento con metformina 850 cada 12 horas y repaglinida 1 mg cada 8 horas. Ingreso programado para histerectomía. Glucemia al ingreso 270 mg/dl.

## ¿Qué actitud tomarías?









- Suspendir ADO el día de la intervención (metformina 48 horas antes).
- Programar la intervención a primera hora.
- Iniciar con pauta de insulina de corrección cada 4-6 horas con análogo rápido para glucemias > 150 mg/dl con pauta escalonada de 1-4 U por incremento de 50 mg/dl según sensibilidad a la insulina sospechada.
- Considerar insulina basal con pauta de corrección.
- Infusión de insulina iv si se prolonga el ayuno (1 U/h o 0,02 U/kg/hora).

# Caso 5.

Mujer 65 años, diabética de 10 años de evolución, en tratamiento con insulina desde hace 5 años, con NovoMix 30, 28-0-22 y metformina 850 cada 12 horas. IMC 23 Kg/m<sup>2</sup>.

Ingresa por dolor precordial en el contexto de un IAM. Pasa a UCI. Glucemia al ingreso 320. De momento no ingesta.

## ¿Actitud a tomar?

-   Suspender metformina.
-   Suspender “mezclas”.
-  Pauta corrección según glucemias cada 4-6 horas.
-  Pauta basal-bolo.
-   Pauta de perfusión intravenosa de insulina.



# Tratamiento con insulina intravenosa:

## Indicaciones:

- ◆ Cetoacidosis diabética.
- ◆ Coma hiperosmolar no cetósico.
  - ◆ Enfermo crítico.
- ◆ Perioperatorio en la cirugía mayor.
- ◆ Hiperglucemia exacerbada por el tratamiento con altas dosis de corticoides.
  - ◆ Nutrición parenteral.

# Tratamiento con insulina intravenosa:

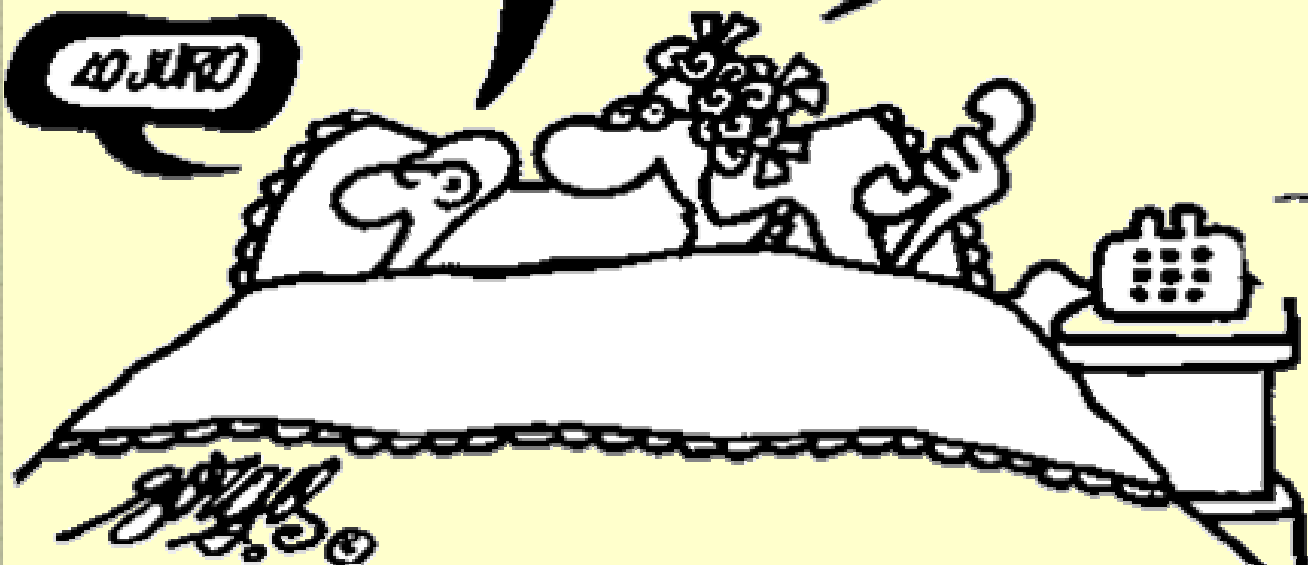
## Principios generales:

- *Objetivo:* 140-180 mg/dl.
- *Perfusión estándar:* 100 U de *insulina regular* en 100 ml suero fisiológico con bomba.
  - *Dosis:* 1U/h o 0,02 U/kg/h
  - *Comienzo:* glucemia  $\geq 180$  mg/dl.
- *Interrumpir:* cuando coma y haya recibido la primera dosis de subcutánea.
  - *Paso de insulina intravenosa a subcutánea:*
    - ◆ Estimación de la dosis total subcutánea sobre la tasa de infusión de las últimas 4-8 horas.
    - ◆ Iniciar con el 75-80%.

ES TU DISCIPULO PERALEJOS,  
TIENE UN PROBLEMA GRAVE EN  
LA GUARDIA DEL HOSPITAL; QUIERE  
SABER QUE ES MAS: POKER DE ASSES  
O ESCALERA DE COLOR...

YO, LA VERDAD, NO SE QUE  
LES ENSEÑAN EN LA FACULTAD

LO JURO



Muchas gracias  
por vuestra  
atención



# Caso 2.

Varón 63 años, EPOC moderado, hipertenso y dislipémico. No diabetes conocida. AF: padre diabético tipo 2.

Ingresa por reagudización de su EPOC.

Tolera dieta. Glucemia al ingreso 140, creatinina 1.6 mg/dl. Pesa 75 Kg, talla 168 cm.

Se ingresa sin pauta de insulina, pero se realiza perfil glucémico, ya que recibe durante ingreso altas dosis de corticoides (metilprednisolona 40 mg IV/8 h).

Nos avisan al tercer día por estas glucemias:

	<b>aD</b>	<b>dD</b>	<b>aA</b>	<b>dA</b>	<b>aC</b>	<b>dC</b>
<b>1º día</b>				140	120	140
<b>2º día</b>	145	203	125	220	240	300
<b>3º día</b>	150	250	180	270	220	370

# Caso 2.

## Tratamiento con corticoides:

- Estimulan gluconeogénesis hepática, inducen resistencia periférica a la insulina, disminuyen la secreción de insulina.
- Fundamentalmente hiperglucemias posprandiales.
- Insulina de acción rápida antes de las comidas + corrección.
- Añadir basal: si diabetes previa, si hiperglucemia basal y si precisa múltiples/altas dosis de insulina de acción corta.
- Relación basal/prandial: 30/70 % del total de dosis que precisa el paciente.
- Pacientes que reciben una sola dosis de prednisona, puede responder bien a una sola dosis de NPH si se administran a la misma hora, porque coinciden los “picos” de acción.
- Cualquier vía de administración de corticoides altera el perfil glucémico.
- Ojo! Ir disminuyendo dosis de insulina al disminuir pauta corticoides.

# Caso 2.

Varón 63 años, EPOC moderado, hipertenso y dislipémico. No diabetes conocida. AF: padre diabético tipo 2.

Ingresa por reagudización de su EPOC.

Tolera dieta. Glucemia al ingreso 140, creatinina 1.6 mg/dl. Pesa 75 Kg, talla 168 cm.

Se ingresa sin pauta de insulina, pero se realiza perfil glucémico, ya que recibe durante ingreso altas dosis de corticoides (metilprednisolona 40 mg IV/8 h).

	aD	dD	aA	dA	aC	dC
1º día				140	120	140
2º día	145	203	125	220	240	300
3º día	150	250	180	270	220	370

¿A qué dosis comenzamos?

■ Dosis total de inicio:

- **Insulina total 0.3 U/kg/día: 22.5 unid.**
  - DM insulinizada: 1.5-2 veces las dosis totales habituales.
- **Basal (30%): insulina detemir 6 unidades/24h**
  - DM no conocida o con dieta y/o ADO: 0.3-0.5 U/Kg/día.
- **Prandial (70%): insulina aspart 5-5-5.**
- **Corrección: insulina lispro 2-3 U por 50 mg/dl de glucemia a partir de 150 mg/dl.**
  - Pauta correctora de insulina rápida (añadir a la prandial): 2-3 U por cada 50 mg por encima de 150 mg/dl de glucemia.
- Al reducir las dosis de corticoides, reducir un 20% las prandiales.

# Caso 2.

Varón 63 años, EPOC moderado, hipertenso y dislipémico. No diabetes conocida. AF: padre diabético tipo 2.

Ingresa por reagudización de su EPOC.

Tolera dieta. Glucemia al ingreso 140, creatinina 1.6 mg/dl. Pesa 75 Kg, talla 168 cm.

Se ingresa sin pauta de insulina, pero se realiza perfil glucémico, ya que recibe durante ingreso altas dosis de corticoides (metilprednisolona 40 mg IV/8 h).

Mejora, vamos disminuyendo dosis de corticoides.

Actualmente: Insulina detemir 6 unidades e insulina lispro 6-8-8.

## ¿Qué tratamiento recomendaría al alta?

- Suspender insulina basal
- Control diario de glucemias antes de las comidas
- Pauta decreciente de insulina rápida prandial, según controles
  - Revisión en 2-4 semanas del alta
  - Valoración posterior con SOG
  - Control metabólico anual