



Hiperglucemia en el paciente hospitalizado

Dr. Antonio Pérez

Barcelona

Dr. José Manuel García

Málaga

Pregunta inicial

- ¿Qué no es típico de Valencia?
 - A.Paella
 - B.Fallas
 - C.Naranjas
 - D.La sardana
 - E.Todas son ciertas



Hiperglucemia en el paciente hospitalizado



Dr. Antonio Pérez
Servicio Endocrinología
Hospital Sant Pau
Barcelona
aperez@santpau.cat

¿Objetivos de control?

En ausencia de evidencia clara, **sentido común**

Hipoglucemia

En alguna parte
del medio

Hiper glucemia

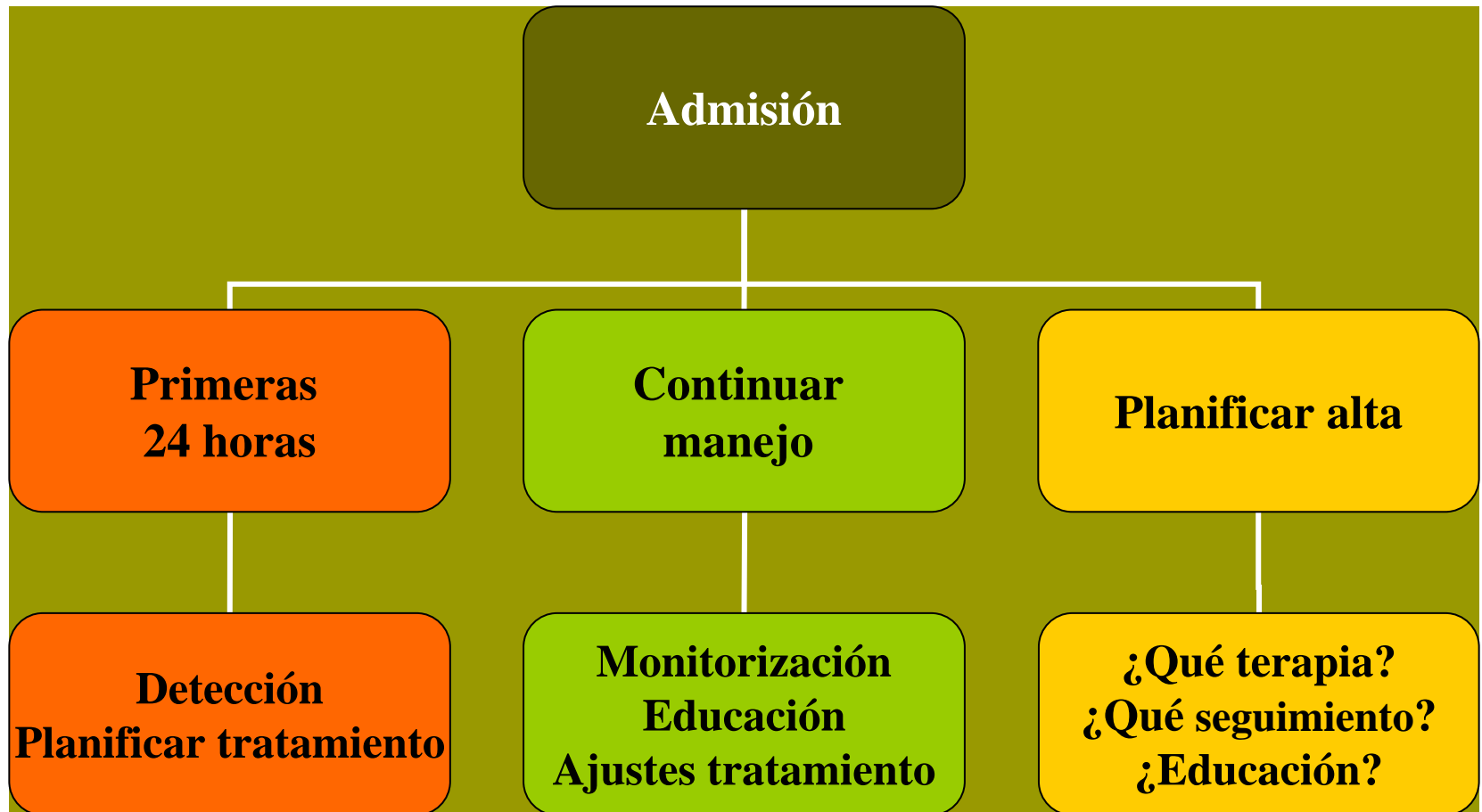
< 40 70

100 140 180

>200



Tratamiento de la Hiper glucemia en el Hospital



Hombre de 62 a que ingresa por insuficiencia cardiaca

Diabetes tipo 2 dx a los 54 a
IMC 28,2 Kg/m². Peso 80 Kg
Obesidad central.

HTA

Dislipemia aterogénica

Miocardiopatía-HTA

No ingresos previos

No disnea habitual

Tratamiento:

- Dieta en 4 tomas
- Metformina 1700 mg
- Glibenclamida 15 mg
- Simvastatina 20 mg
- Fenofibrato 145 mg
- Enalapril/HCTZ 20/12,5 mg

□ Evaluación control

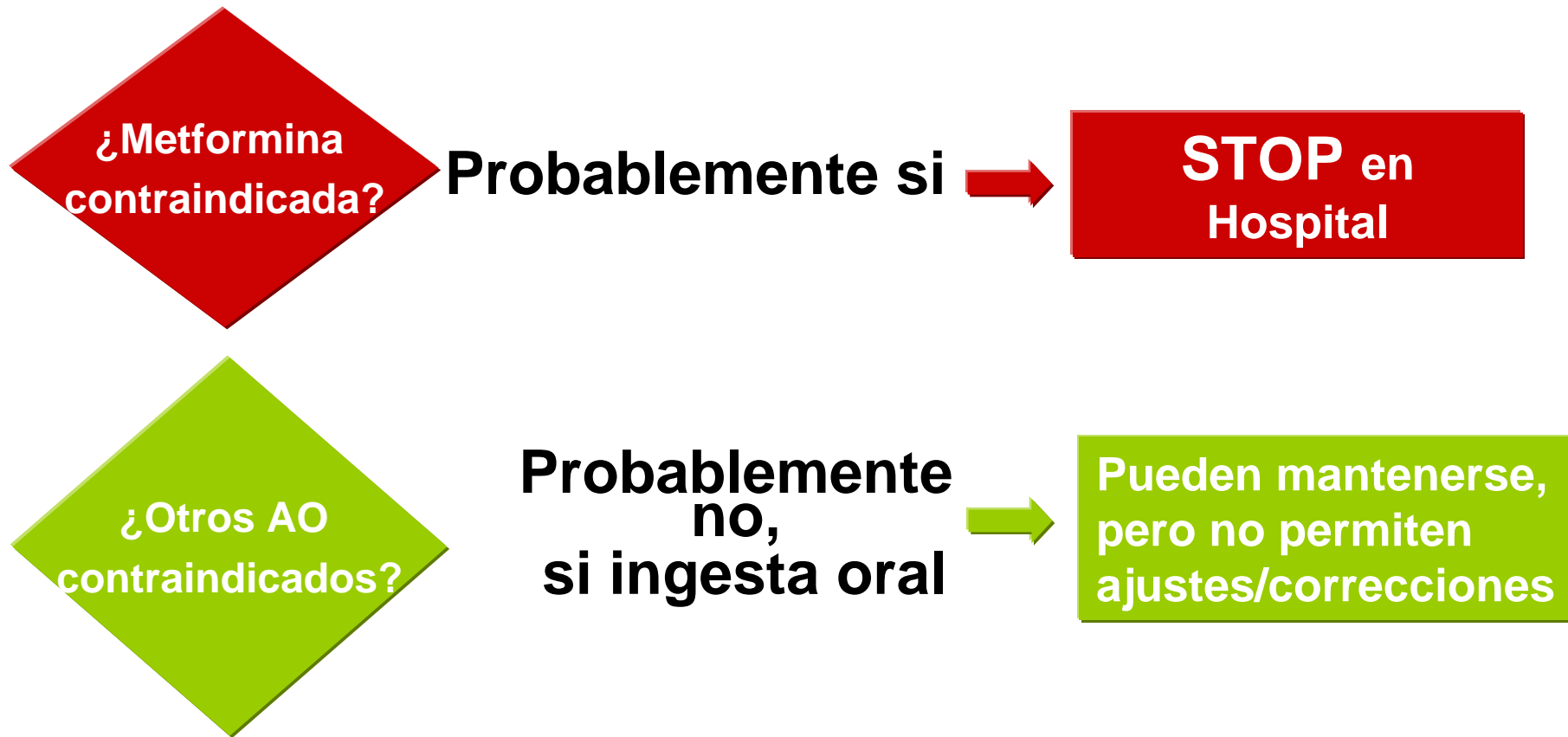
- No monitoriza la glucemia capilar
- No conoce HbA1c
- Glucemia al ingreso 254 mg/dL

Hombre de 62 a que ingresa por insuficiencia cardiaca

El paciente toma alimentos por vo ¿Qué tratamiento instaurar para la hiperglucemia?

- A.** Mantener los agentes orales + pauta corrección
- B.** Insulina rápida antes comidas (*sliding scales*)
- C.** Insulina basal + pauta corrección
- D.** 2 dosis NPH con/sin rápida
- E.** Pauta Basal-bolus

Decidir el tratamiento en el Hospital



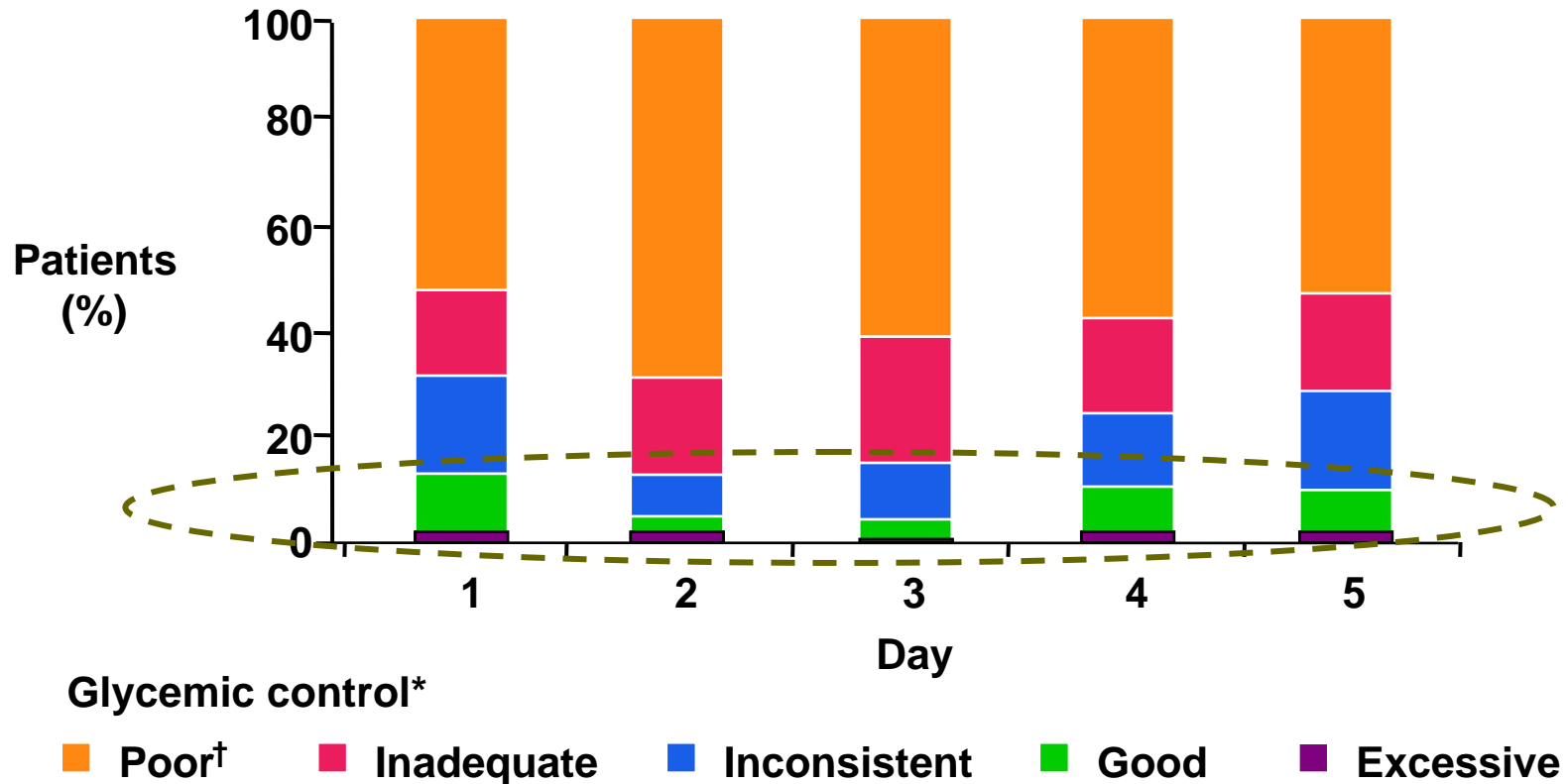
El mejor tratamiento: INSULINA

Sliding Scales VS Otras Pautas



Control glucémico con sliding scales

Medical records review, N = 90 consecutive hospitalized patients

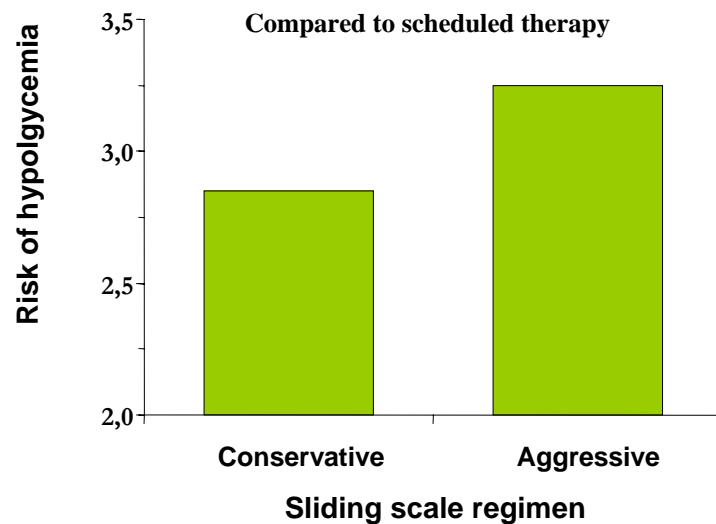


*Target range (TR): 90-130 mg/dL, †50% of measurements outside TR with >1 measurement >180 mg/dL

Golightly LK et al. *Pharmacotherapy*. 2006;26:1421-32.

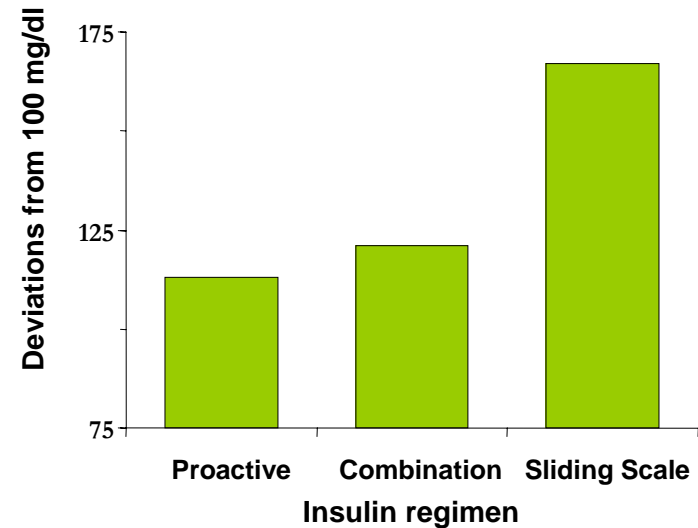
Las “Sliding scales” solas son inefectivas en el tratamiento de Hiperglucemia en el Hospital

Sliding scale = More hypoglycemia



Queale et. al. Arch Intern Med:1997;157:545-552.

Sliding scale = Poorer glucose control



Gearhart. Fam Pract Res J 1994;14:313-22.

Randomized Study of Basal-Bolus Insulin Therapy in the Inpatient Management of Patients With Type 2 Diabetes (RABBIT 2 Trial)

GUILLERMO E. UMPIERREZ, MD¹
DAWN SMILEY, MD¹
ARIEL ZISHAN, MD²
LUZ M. PRIETO, MD²

ANDRES PALACIO, MD¹
MIGUEL CERON, MD¹
ALVARO PUIG, MD²
ROBERTO MEJIA, PHD¹

OBJECTIVE — We sought to study the optimal management of hyperglycemia in non-intensive care unit patients with type 2 diabetes, as few studies thus far have focused on the subject.

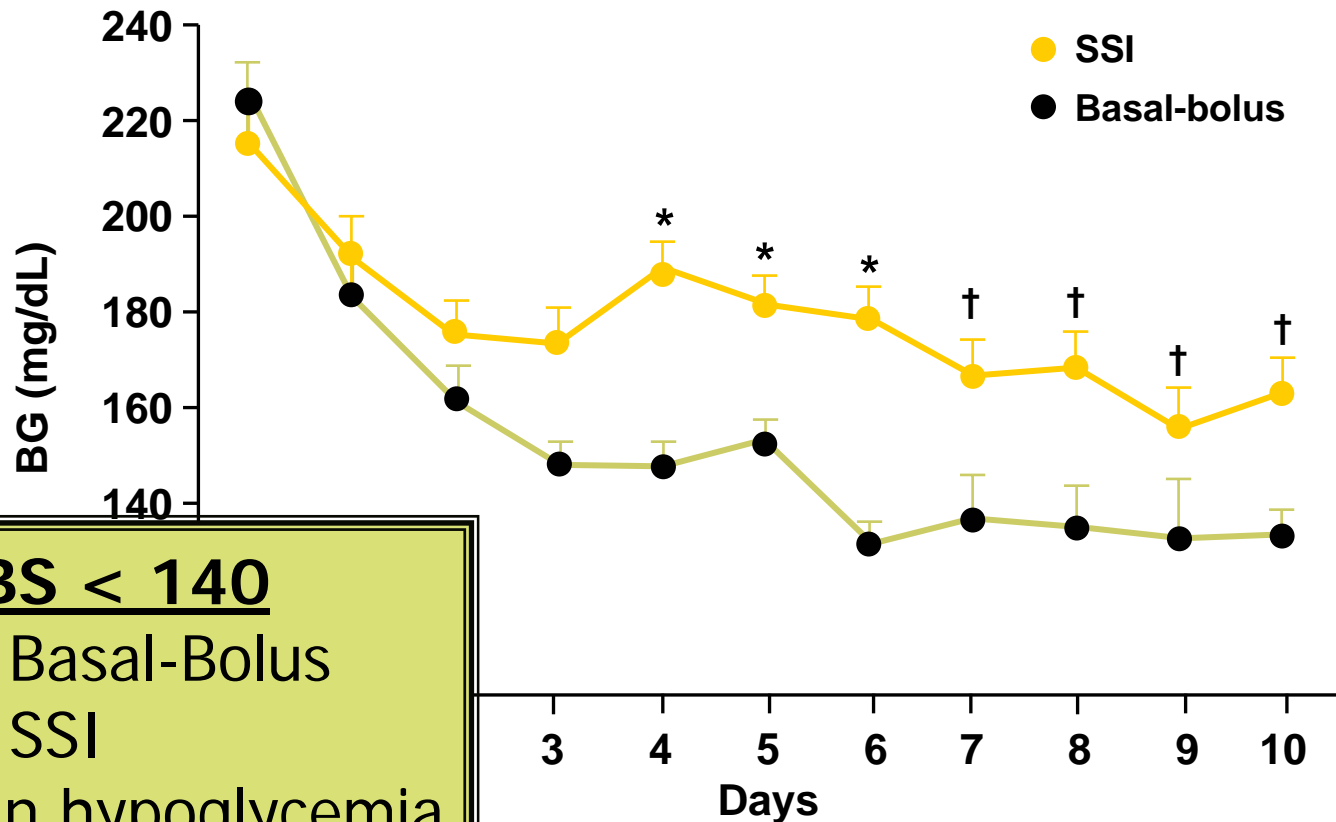
RESEARCH DESIGN AND METHODS — We conducted a prospective, multicenter, randomized trial to compare the efficacy and safety of a basal-bolus insulin regimen with that of sliding-scale regular insulin (SSI) in patients with type 2 diabetes. A total of 130 insulin-naive patients were randomized to receive glargine and glulisine ($n = 65$) or a standard SSI protocol ($n = 65$). Glargine was given once daily and glulisine before meals at a starting dose of $0.4 \text{ units} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$ for blood glucose $140\text{--}200 \text{ mg/dl}$ or $0.5 \text{ units} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$ for blood glucose $201\text{--}400 \text{ mg/dl}$. SSI was given four times per day for blood glucose $>140 \text{ mg/dl}$.

RESULTS — The mean admission blood glucose was $229 \pm 6 \text{ mg/dl}$ and A1C $8.8 \pm 2\%$. A blood glucose target of $<140 \text{ mg/dl}$ was achieved in 66% of patients in the glargine and glulisine group and in 38% of those in the SSI group. The mean daily blood glucose between groups ranged from 23 to 58 mg/dl, with an overall blood glucose difference of 27 mg/dl ($P < 0.01$). Despite increasing insulin doses, 14% of patients treated with SSI remained with blood glucose

have shown that intensive glucose control reduces the risk of multiorgan failure, systemic infections, and short- and long-term mortality. Effective management of hyperglycemia is also associated with a decreased length of intensive care unit and hospital stay (4,6,8–10) and decreased total hospitalization cost (11). The importance of glycoemic control on outcome is not limited to patients in critical care areas but also applies to patients admitted to general surgical and medical wards. In such patients, the presence of hyperglycemia has been associated with prolonged hospital stay, infection, disability after hospital discharge, and death (1,5,12). In general surgery patients, the relative risk for serious postoperative infections (sepsis, pneumonia, and wound infection) increased 5.7-fold when any postoperative day 1 blood glucose was $>225 \text{ mg/dl}$ (13). Moreover, patients who

RABBIT-2: Changes in BG Concentration Basal-Bolus vs. SSI Regimen

N = 130 hospitalized insulin-naive T2DM patients



Mean BS < 140

66% of Basal-Bolus

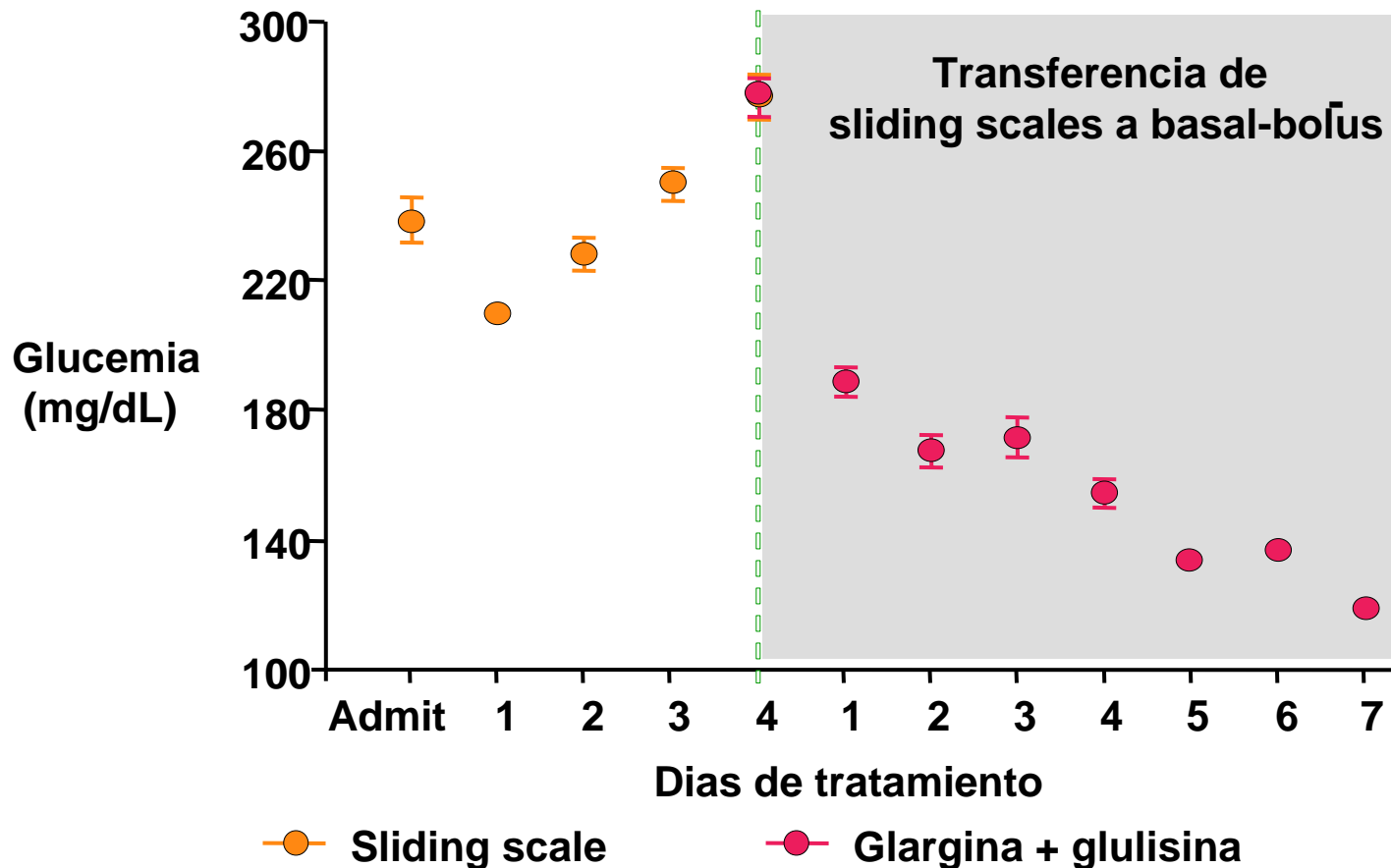
38% of SSI

No diff in hypoglycemia

*P < 0.01, †P < 0.05 vs. basal-bolus; RABBIT = Randomized Study of Basal-Bolus Insulin Therapy in the Inpatient Management of Patients With Type 2 Diabetes

RABBIT 2: Mejoría rápida tras la transferencia de sliding scales a basal-bolus

n = 9 pacientes con glucemia >240 mg/dL con sliding scales

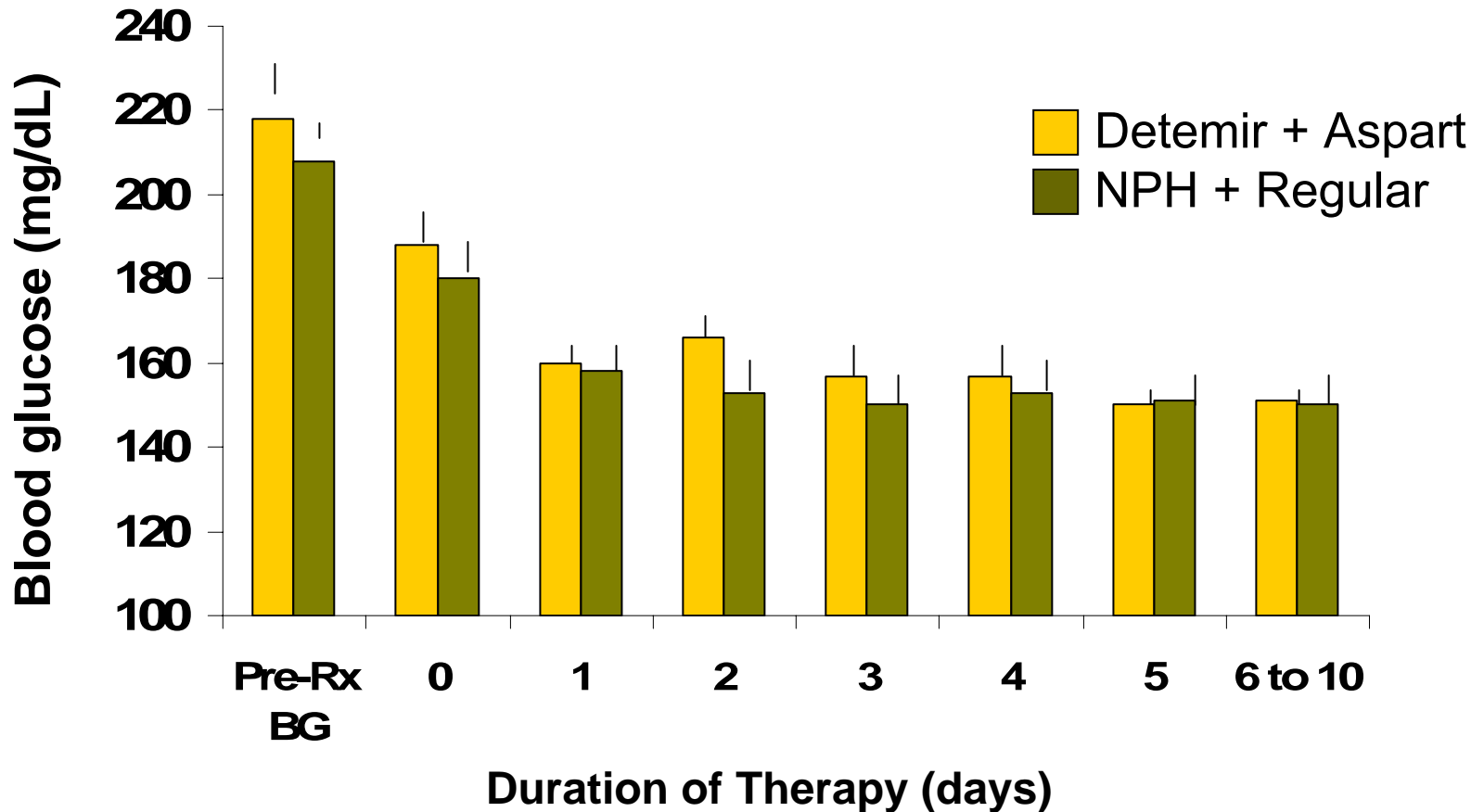


NPH+regular VS Basal-Bolus



DEAN-Trial

Umpierrez et al. *J Clin Endocrinol Metab* 94:564 –569, 2009



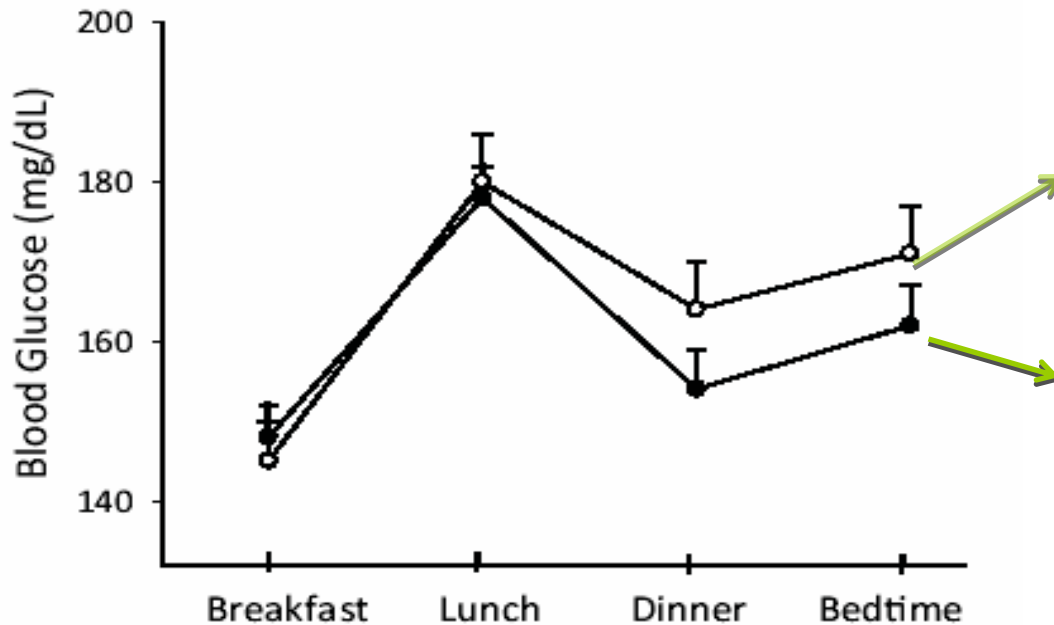
Data are \pm SEM

Basal/bolus regimen: Detemir was given once daily and Aspart before meals.

NPH/regular regimen: NPH and Regular insulin were given twice daily, 2/3 A.M., 1/3 P.M.

DEAN-Trial

Umpierrez et al. *J Clin Endocrinol Metab* 94:564 –569, 2009



Basal/bolus regimen:

- Detemir was given once daily and Aspart before meals.

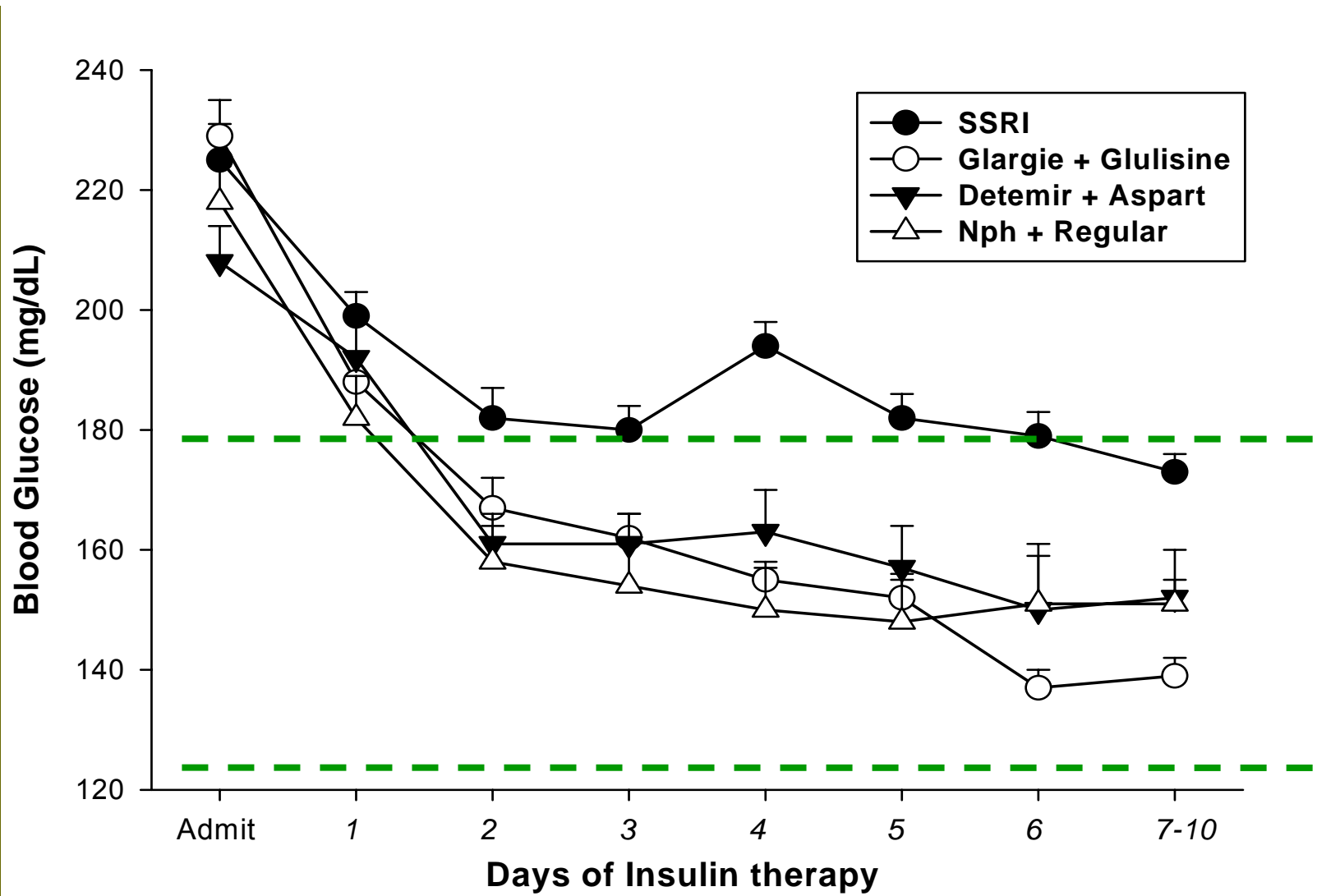
NPH/regular regimen:

- NPH and Regular insulin were given twice daily, 2/3 A.M., 1/3 P.M.

RABBIT vs DEAN Trials in Type 2 Diabetes

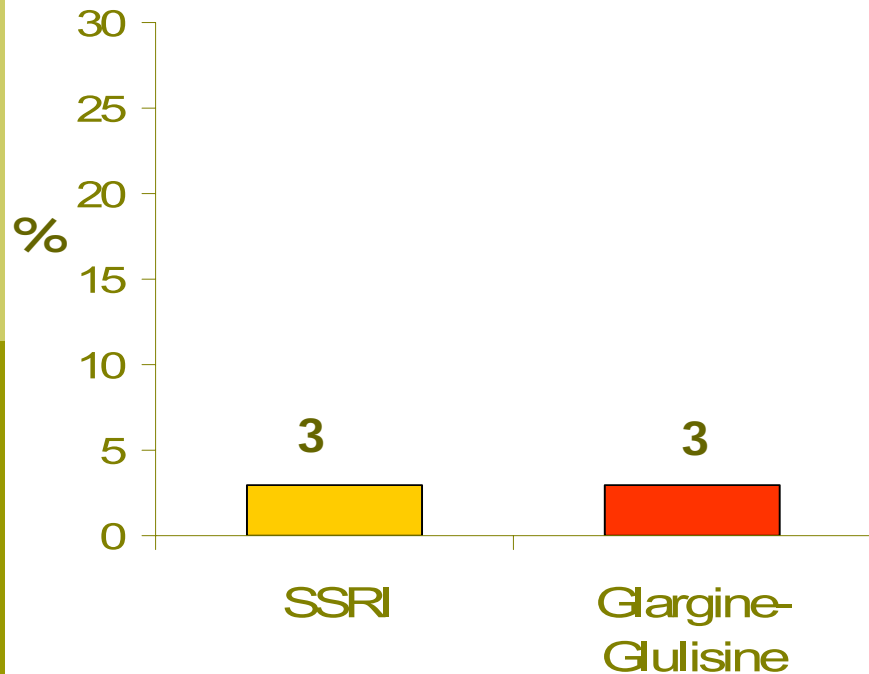
Umpierrez et al, Diabetes Care 30:2181–2186, 2007

Umpierrez et al. *J Clin Endocrinol Metab* 94:564 –569, 2009

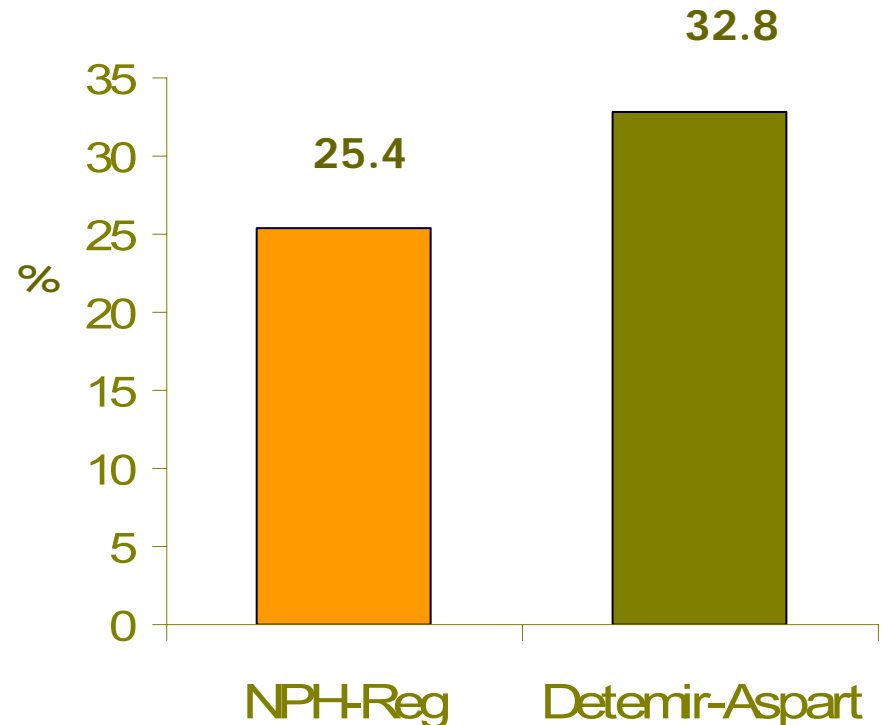


Rate of Hypoglycemia (% patients with BG < 60 mg/dl)

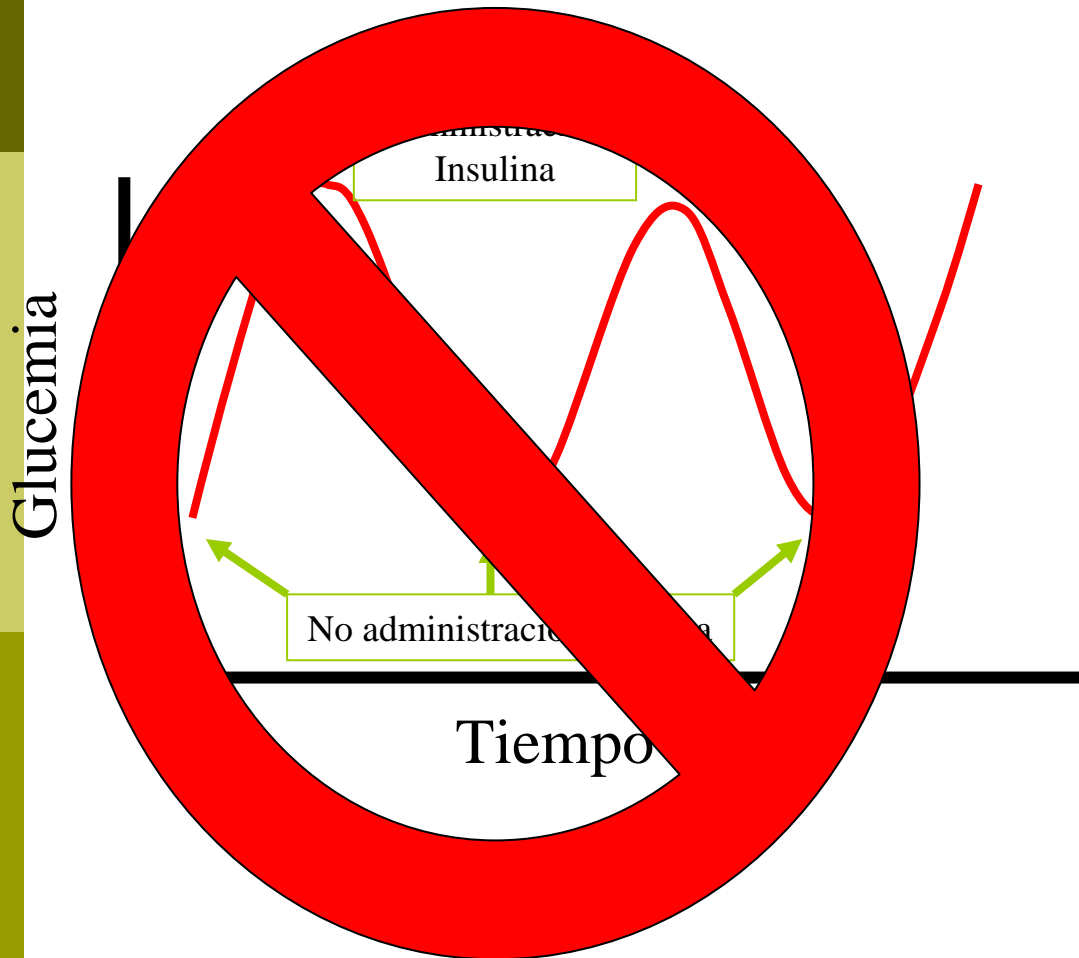
RABBIT-2 Trial



DEAN Trial



Pauta móvil de rápida

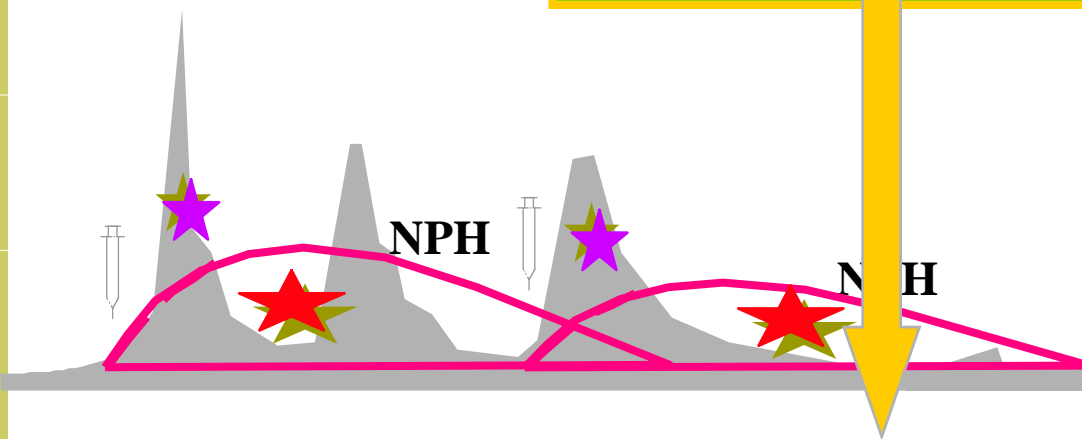


- Evidencias escasas, pero no apoyan su utilización
- Condiciona en proporciones inaceptables
 - Hiperglucemia
 - Hipoglucemia
 - CAD en pacientes hospitalizados con diabetes tipo 1
- Pero, se utiliza en el 75 % de los pacientes.

Insulinoterapia en la diabetes tipo 2.

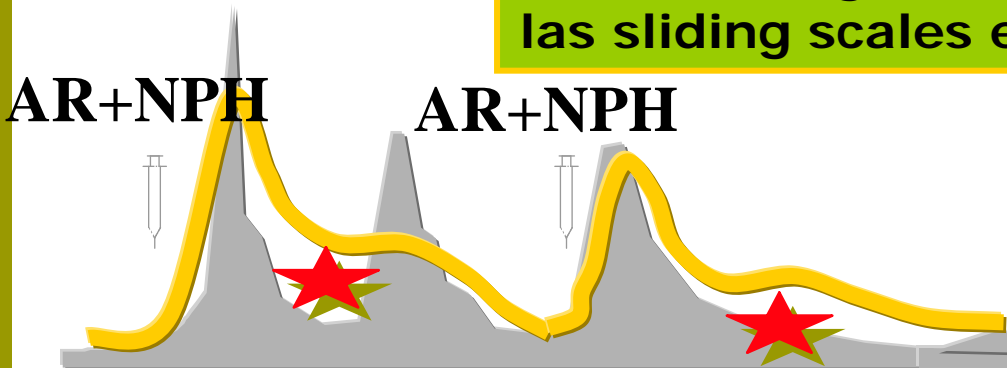
Dos dosis

No flexible
Difícil estandarización



- Hipoinsulinización Post-P
- Hiperinsulinización Pre-P y nocturna
- Variabilidad absorción
- Suplementos HC

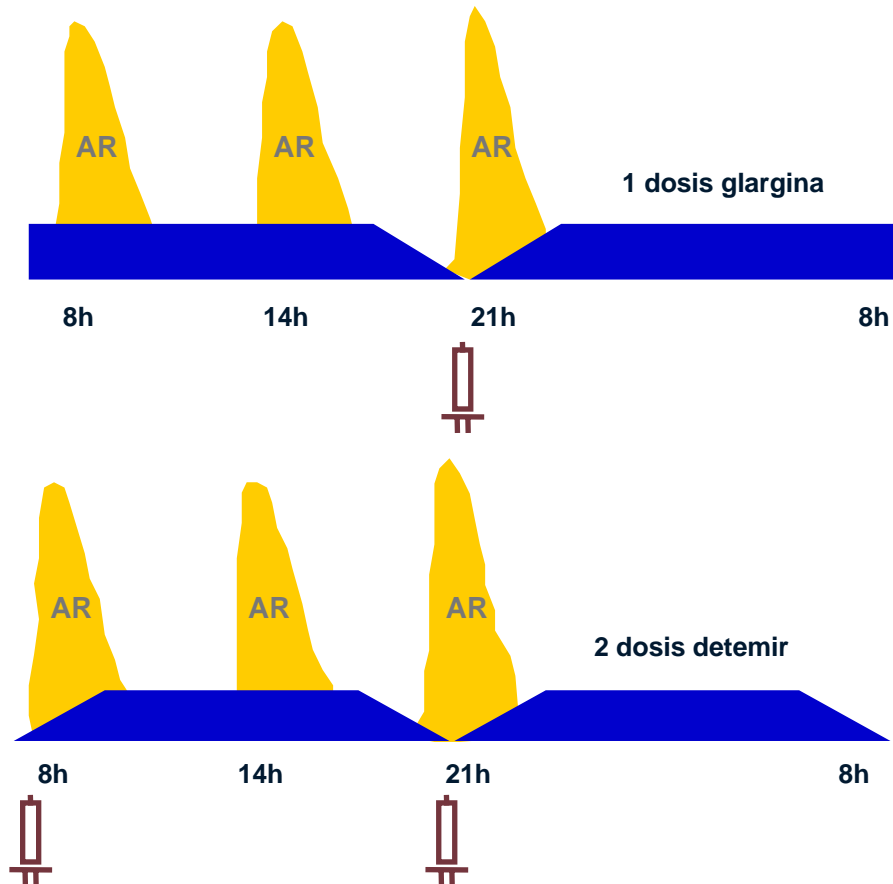
No consiguió sustituir
las sliding scales en décadas



ancia peso

Imitando la secreción fisiológica de insulina

EL concepto Insulina Basal/Bolus



Perfiles de insulinemia más próximos a los fisiológicos

- *Insulinización basal y prandial*
- *Baja variabilidad en la absorción*

Separación requerimientos basales-prandiales

- *No requiere suplementos de HC*
- *Flexibilidad en los horarios de ingesta y la cantidad HC*
- *Menor riesgo de hipoglucemia a similar control glucémico*

Facilita el tratamiento en situaciones cambiantes

- *Hospitalización:*
 - Cambios en la ingesta
 - Exploraciones que requieren ayuno
 - Requerimientos cambiantes
- *Cambios en los horarios*

Hombre de 62 a que ingresa por insuficiencia cardiaca

En tratamiento con dieta en 3 tomas+Insulina Glargina 0-0-20+ Insulina Glulisina 5-7-7, los perfiles de las glucemias capilares mostraron:

Desayuno	98	123	104
Comida	117	91	130
Cena	148	158	171
Acostarse	201	165	176
04h	187		

Hombre de 62 a que ingresa por insuficiencia cardiaca

¿Que ajustes del tratamiento indicaría?

- A. Aumento de la insulina Glulisina de la comida y cena**
- B. En caso de insuficiencia renal, reducción de la insulina Glargina y Glulisina**
- C. Omisión de la insulina Glulisina y reducción de la Glargina en situaciones que requieran ayuno**
- D. Infusión EV insulina si instauración de nutrición artificial o tratamiento con corticoides**
- E. Todas son ciertas**

Hombre de 62 a que ingresa por insuficiencia cardiaca

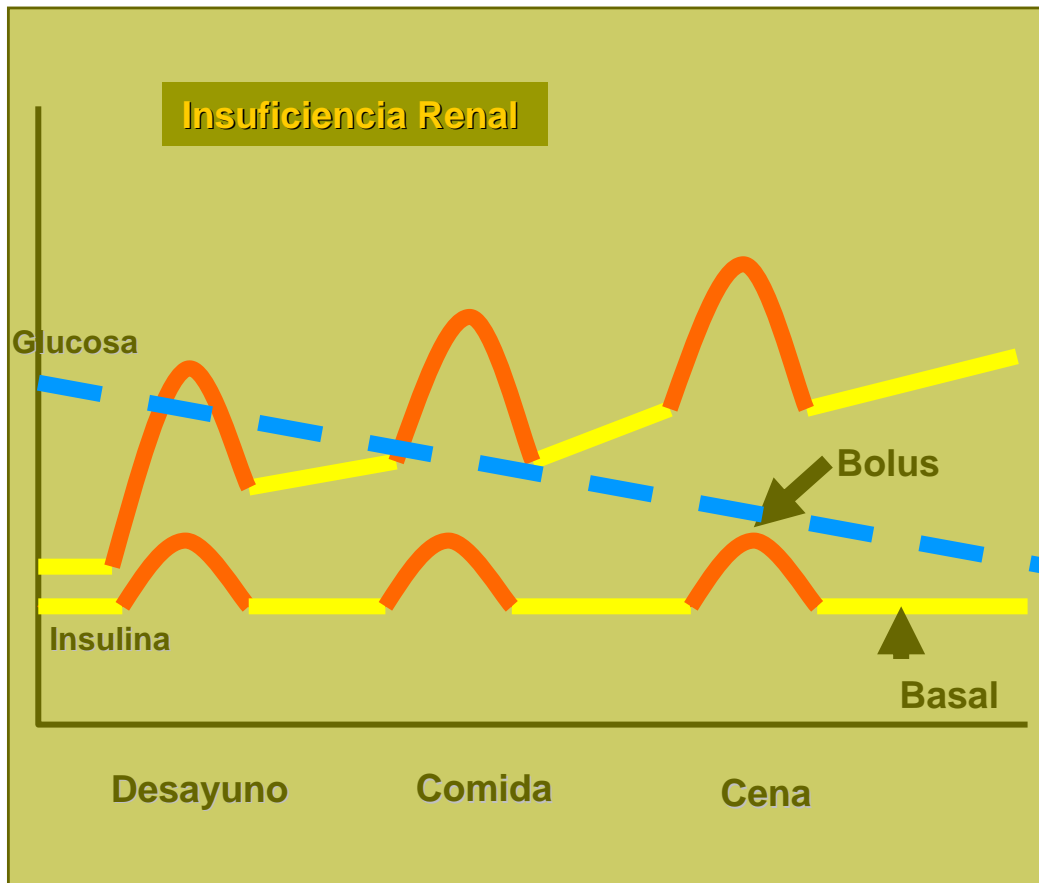
En tratamiento con dieta en 3 tomas+Insulina Glargina 0-0-20+ Insulina Glulisina 5-7-7, los perfiles de las glucemias capilares mostraron:

Desayuno	98	123	104
Comida	117	91	130
Cena	148	158	171
Acostarse	201	165	176
04h	187		

Aumentar la dosis pre-comida de insulina Glulisina

Insuficiencia Renal

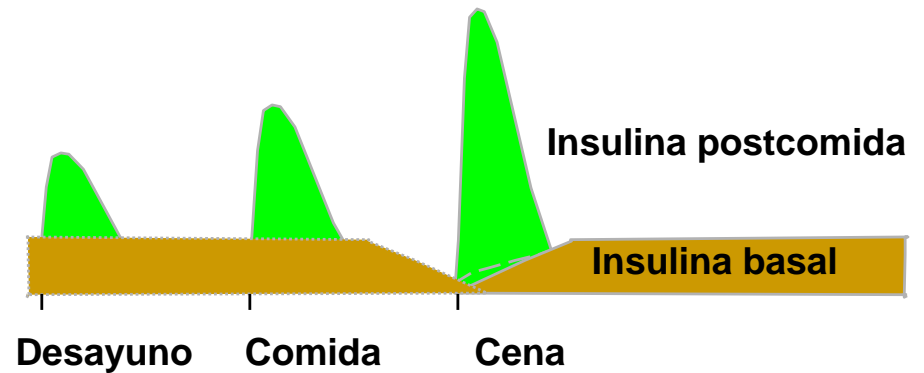
Hiperoglucemia en la Hospitalización



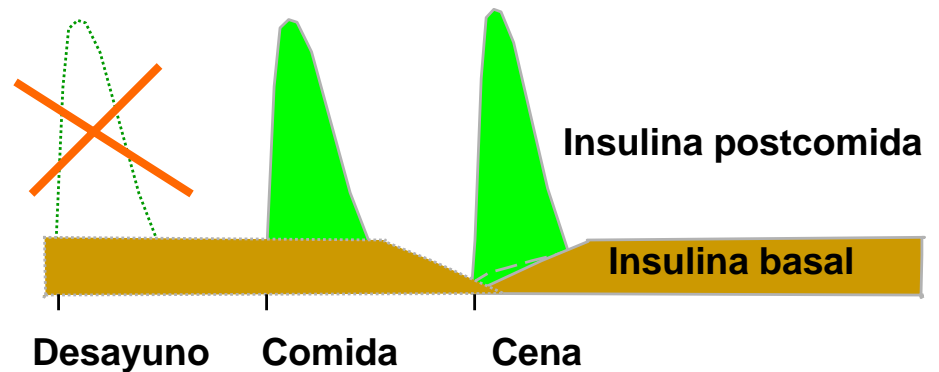
Ajustes	
<u>GFR</u>	<u>Dosis Total Insulina</u>
>50	No Cambio
30-50	80%
15-29%	70%
<15 o Dialisis	50%

Pautas con Insulina Basal/Bolus

**Cambios en la ingesta
(pe: inicio tolerancia oral)**

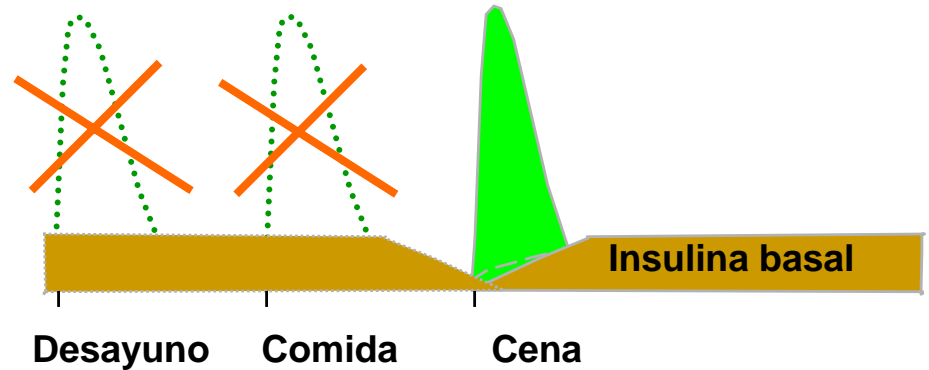


**Situación que requieren ayuno
durante la mañana**

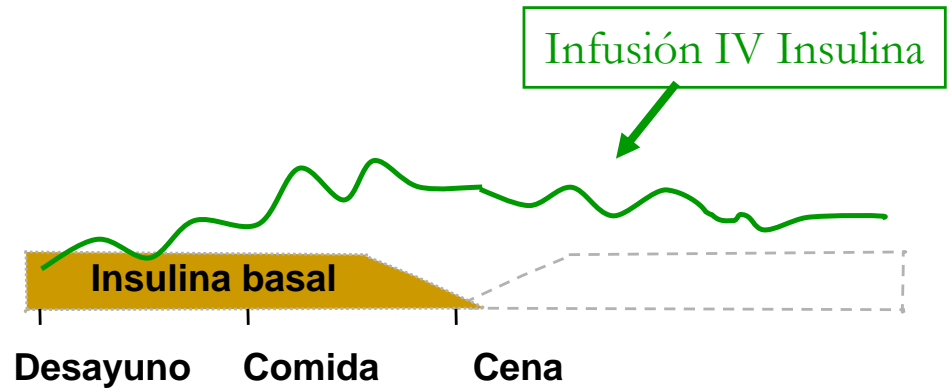


Insulinoterapia en situación de ayuno

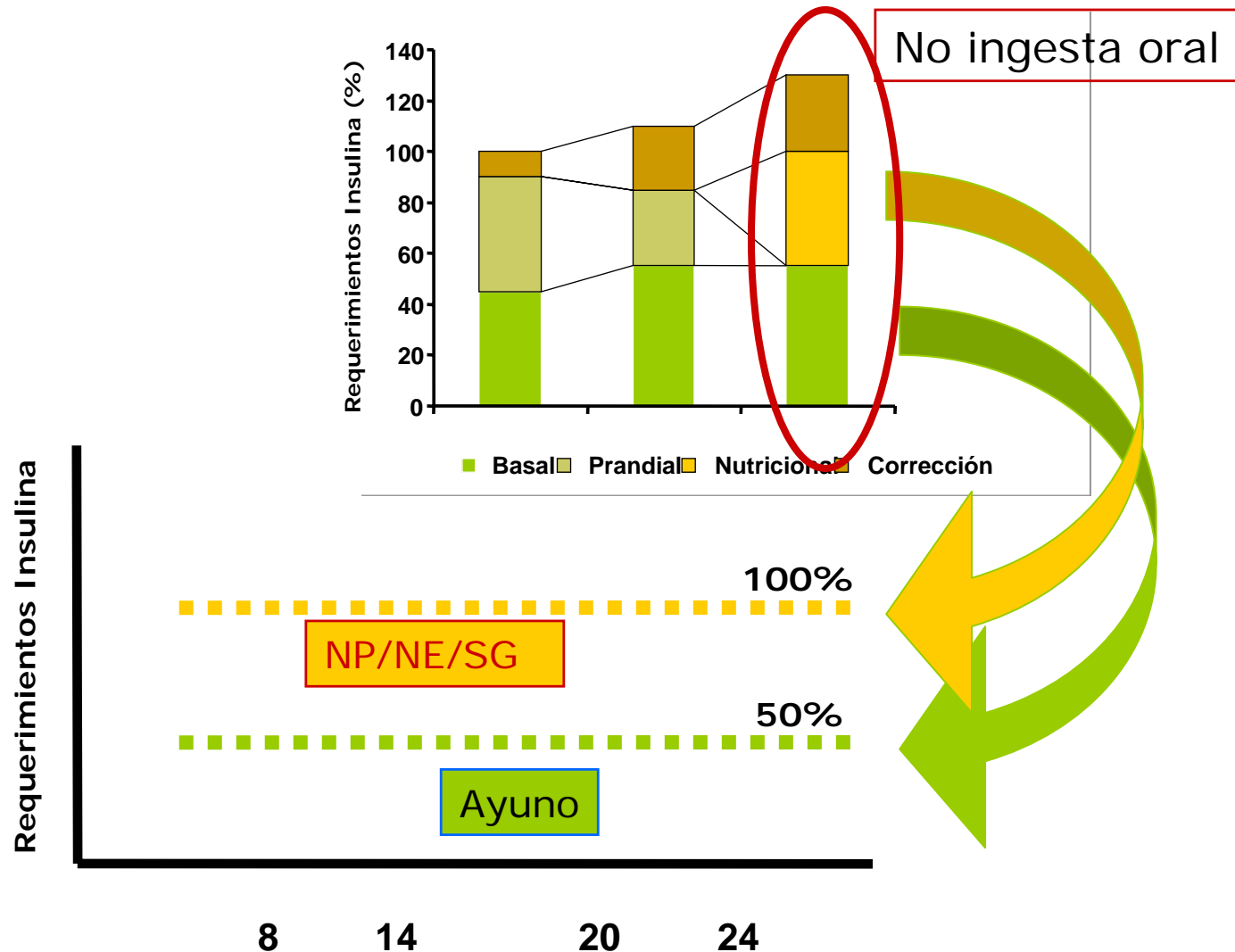
Exploraciones y cirugía menor
(ayuno corto)



Ayuno prolongado

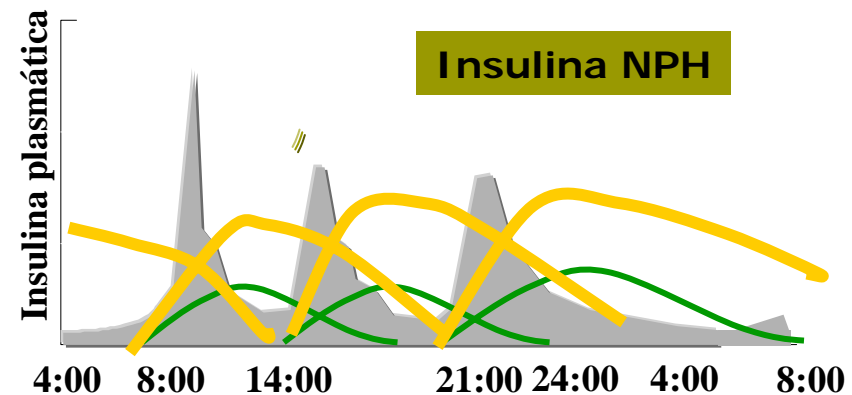
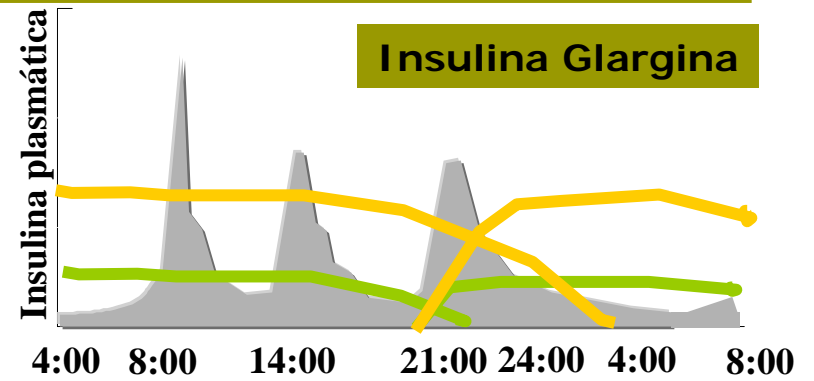
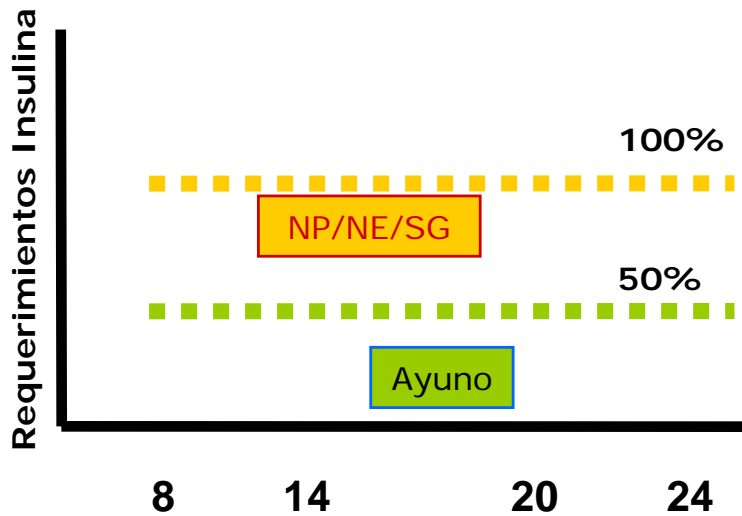


No Ingesta Oral: Requerimientos Insulina con Nutrición Parenteral, Enteral y Glucosa IV continuas



Requerimientos Insulina:

Ayuno y Nutrición parenteral, enteral o SG



Pacientes con Insulina y Alimentación Continua

Prevención Hipoglucemia

□ **Interrupciones cortas (1-2 h):**

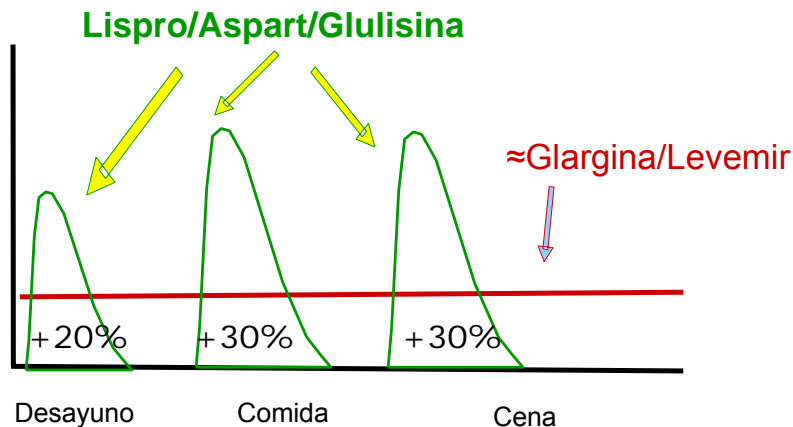
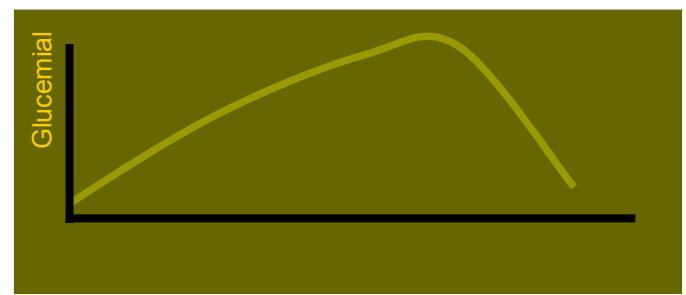
- SG 10% EV
- Bolus alimento antes interrupción(enteral).

□ **Interrupciones prolongadas (> 2 h):**

- SG 10% EV hasta:
 - Continuar hasta reinicio alimentación
 - Final efecto insulina:
 - 12 horas para NPH
 - 24 horas para Glargina

Dosis Matutina

Glucocorticoides



□ **Inicio tratamiento con corticoides**

- Mantener la dosis basal
- Aumentar la dosis de insulina pre-ingesta (Bolus):
 - Desayuno: +20%
 - Comida: +30%
 - Cena: +30%
- Pauta de insulina correctora con IR/análogo IR, según la DTDI

□ **Reducción de la dosis de corticoides**

- Reducir la dosis de insulina pre-ingesta (Bolus):
 - Desayuno: -20%
 - Comida: -30%
 - Cena: -30%

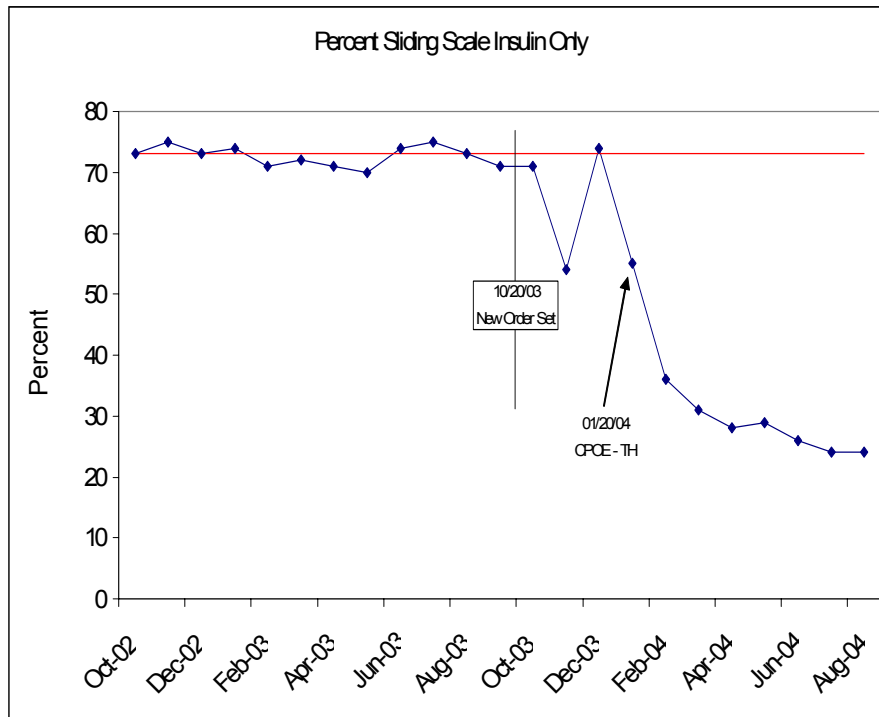
□ **Retirada de corticoides**

- Control aceptable: reinstaurar la pauta previa
- Mal control: ajustar la pauta previa

¿Es aplicable en la práctica clínica?



UCSD glycemic control experience



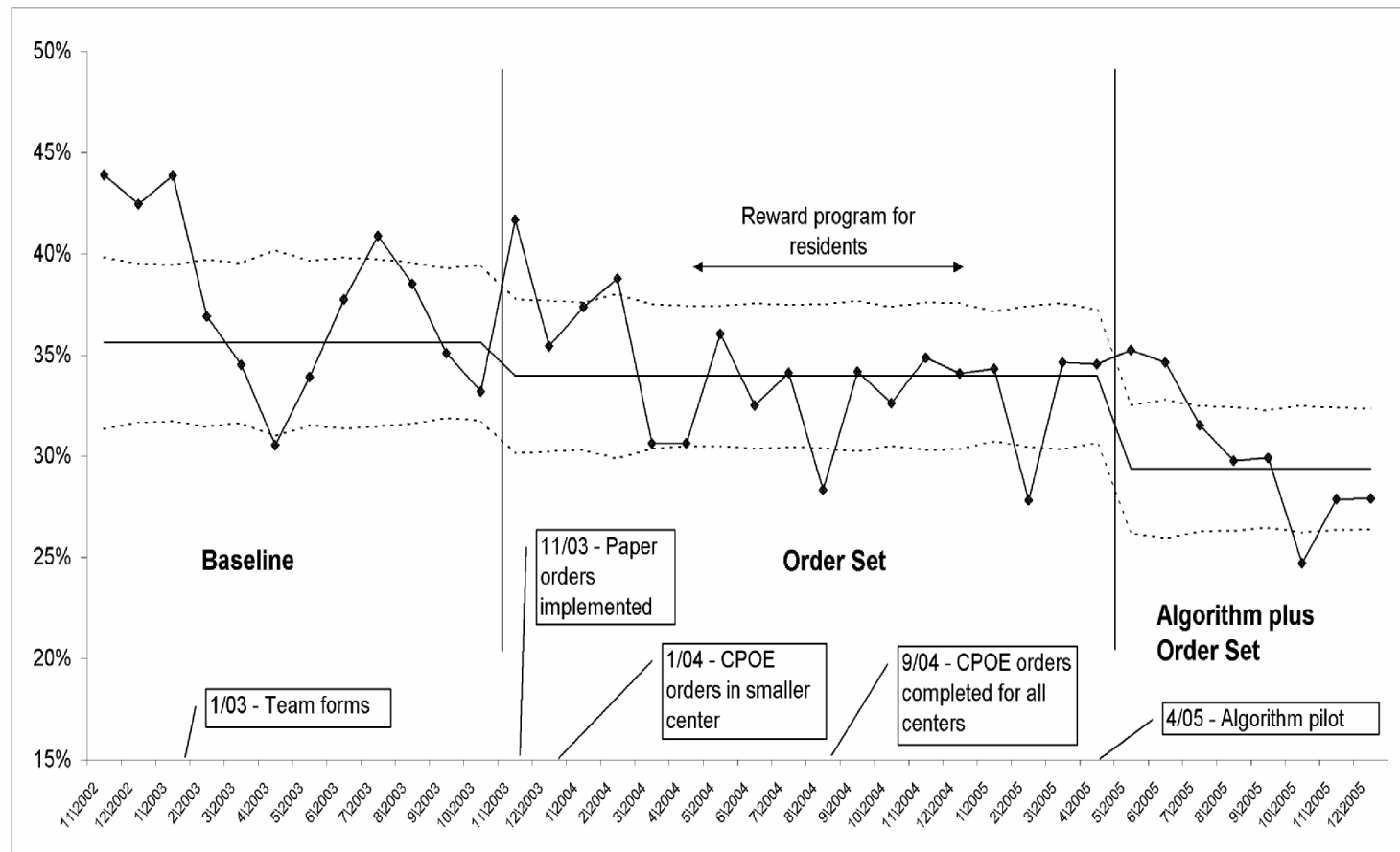
- Days 1-14 of admission
- Exclude patients with <8 POC tests
- 5530 patients representing 36,253 patient days and 111,473 POC tests
- By patient stay
 - % of patients with mean glucose <180 mg /dL
- By patient day
 - % of patient days when all glucose values between 60-180mg/dL

POC = point of care

TP = time period

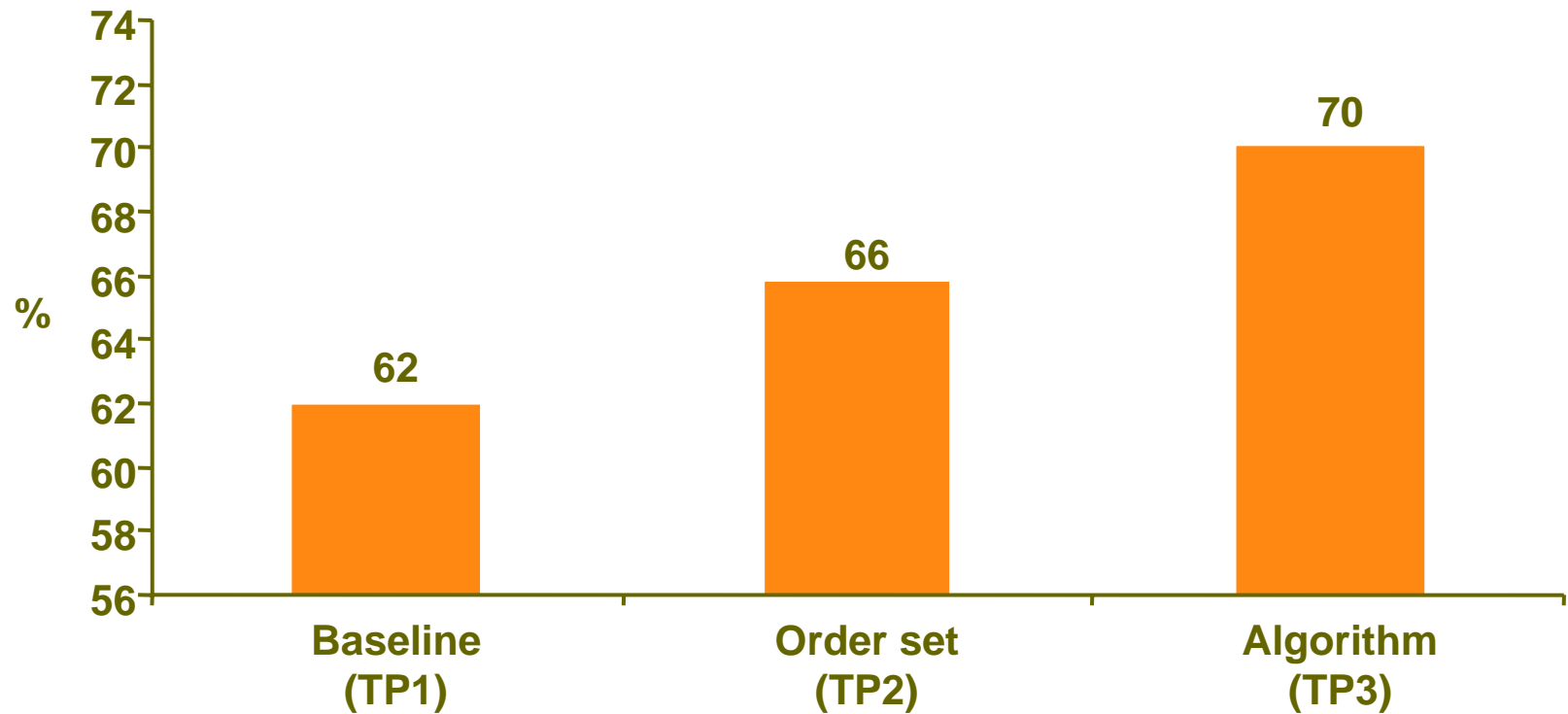
UCSD = University of California San Diego

% with Uncontrolled Hyperglycemia



UCSD glycemic control experience

Percent of controlled patient days (mean BG <180 mg/dL)



¿Qué pauta utilizar?

Pauta	Cuando utilizar	Ejemplo
Correctora sola	Hiper glucemia Intermitente Moderada (<150 mg/dl)	Aspart/Glulisina/Lis pro
Basal + correctora	Paciente que no toma alimentos vo	Glargina/Levemir/ NPH/NPL + AR
Basal + prandial + correctora	Paciente estable que toma alimentos vo	Glargina/Levemir/ NPH/NPL + AR
Perfusión ev continua	Paciente crítico/hiper glucemia severa	Insulina regular ev