



## **LA GESTIONE DEL DIABETE IN OSPEDALE : LA CLINICA,LA REALTA',I PERCORSI**

**NH HOTEL LEONARDO DA VINCI VIA DEI GRACCHI 324 ROMA**

**23 MAGGIO 2015**

# **IL MONITORAGGIO GLICEMICO E TERAPIA NEL PAZIENTE NON CRITICO**

***L.LARDIERI***

***M.ROSSINI***

# *PREMESSA*

**PAZIENTE CRITICO**

**PAZIENTE "NON CRITICO"**



# PAZIENTE “NON CRITICO”

Si intende qualsiasi paziente (generalmente vigile) ricoverato in ambiente ospedaliero e che necessita di bassa o media intensita' di cure ed e' in grado di alimentarsi regolarmente.

# Paziente in ospedale :



- .Diabetico **Non noto** come diabetico
- .Diabetico **Noto** e già' trattato
- .Paziente con **iperglicemia da stress**

***L' IPERGLICEMIA NEL PAZIENTE  
OSPEDALIZZATO DEVE ESSERE SEMPRE  
TRATTATA !!!***

***SI ASSOCIA AD UN PEGGIORAMENTO DEGLI ESITI CLINICI***



In tutti i pazienti diabetici ricoverati *deve essere monitorata la glicemia capillare e i risultati riportati in cartella*, in modo da renderli accessibili a tutti i membri dell'equipe curante.  
VII, B))

## Misurazione della glicemia:

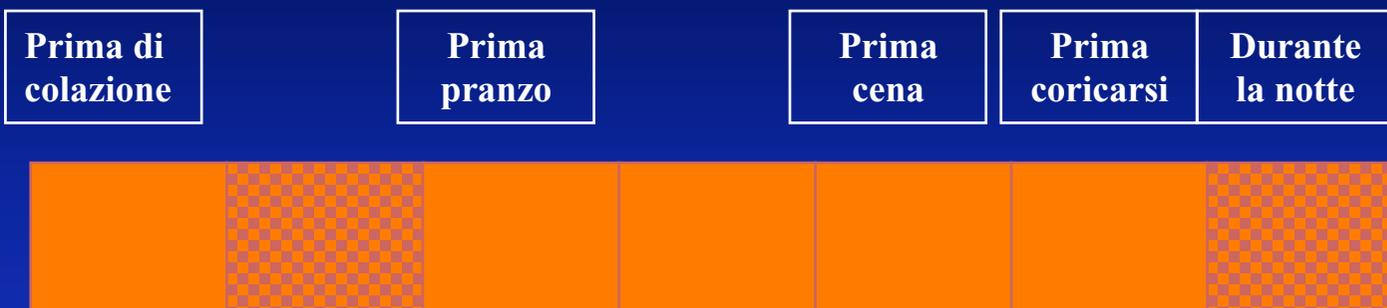
Il controllo della glicemia capillare “point of care” è ormai divenuto un componente *insostituibile* della gestione clinica, consentendo di adattare in tempi molto rapidi gli schemi di terapia ipoglicemizzante. A questo scopo, i risultati devono essere facilmente reperibili sulla cartella clinica del paziente.

**in pazienti che assumono regolarmente i pasti, le determinazioni dovranno essere almeno preprandiali e al momento di coricarsi, con la possibilità di aggiungere controlli postprandiali ed eventualmente notturni**



## FREQUENZA HGT IN CORZIA

Paziente in trattamento insulinico o in scompenso metabolico



Paziente in trattamento con ipoglicemizzanti orali



Non necessariamente tutti i giorni



# Antidiabetici orali

***Possono essere utilizzati***

quando il paziente ha una patologia acuta di modesta entità, si alimenta regolarmente, non ha insufficienza renale o epatica, ed è in buon compenso glicemico, ***quando le condizioni cliniche sono stabili*** .



L'utilizzo dei principali farmaci ipoglicemizzanti orali o iniettivi diversi dall'insulina (secretagoghi, biguanidi, tiazolidinedioni, incretine) presenta notevoli limitazioni in ambito ospedaliero. ***La somministrazione di insulina è pertanto la terapia di scelta nel paziente diabetico ospedalizzato non stabilizzato.***  
(Lp VII, Forza della rac B)

# GLI OBIETTIVI GLICEMICI

- ***Controllare le Iperglicemie***
- ***Evitare le Ipoglicemie***
- ***Tendere alla Stabilizzazione piuttosto che alla Normalizzazione a tutti i costi.***

In alcune situazioni cliniche a elevato rischio di ipoglicemia è opportuno un innalzamento degli obiettivi glicemici. LP VII Rac B



# Obiettivi glicemici

Gli obiettivi glicemici durante un ricovero ospedaliero possono essere differenziati in funzione delle diverse situazioni cliniche:

## Pazienti in situazione non critica

- valori glicemici preprandiali <140 mg/dl,
- postprandiali <180 mg/dl o valori random <180 mg, se ottenibili senza rischi elevati di ipoglicemia.

Target più stringenti possono essere perseguiti in soggetti clinicamente stabili e in precedente controllo glicemico ottimale.

Target meno stringenti possono essere accettati in presenza di severe comorbidità.  
(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)

In alcune situazioni cliniche a elevato rischio di ipoglicemia è opportuno un innalzamento degli obiettivi glicemici.

(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B)

# La terapia di scelta nel paziente iperglicemico e' **l' insulina**

- *Va somministrata con uno schema programmato tipo **Basal-bolus** (analoghi rapidi ai pasti principali e analogo lento la sera con opportuno **algoritmo di correzione** )*



- Sono da preferire gli **analoghi rapidi** dell' insulina per via **sottocutanea**.
- L' insulina **Regolare** dovrebbe essere utilizzata solo per **via endovenosa**

**La dose dipende dalle caratteristiche del paziente: (BMI, Grado di Scompenso Glicemico, Iperpiressia, NA, Terapia Steroidea)**

**0,2-0,5 U.x Kg. Di P.C.**



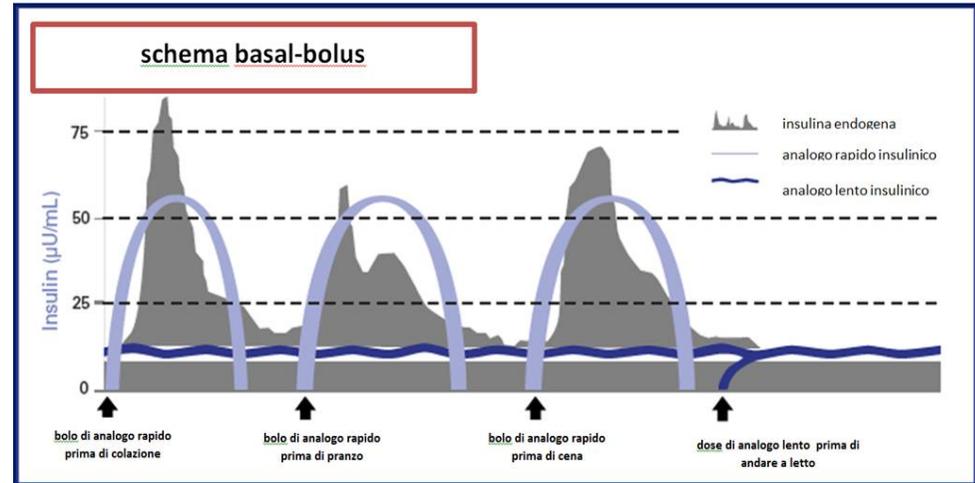
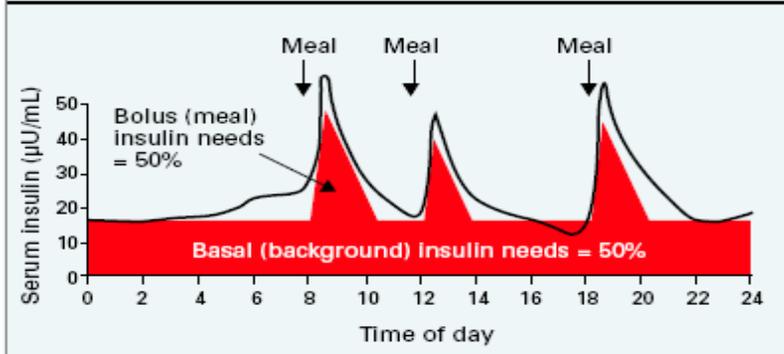
# Insuline



<b>Tipo</b>	<b>Preparato</b>	<b>Inizio</b>	<b>Picco</b>	<b>Durata eff.</b>	<b>Durata max</b>
<b>Ultrarapida</b>	Analogo rapido (Apidra, Humalog, Novorapid)	15-30 m'	30-90 m'	3-4 h	4-6 h
<b>Pronta</b>	Regolare (Actrapid, Insuman Regular, Humulin R)	30-60 m'	2-3 h	3-6 h	6-8 h
<b>Intermedia</b>	NPH (Humalog Basal, Humulin I, Prothafane)	2-4 h	6-10 h	10-16 h	14-18 h
<b>Ritardata</b>	Analogo lento (Lantus, Levemir, Tresiba)	4-6 h	-	18-20 h	20-24 h
		4-6 h	-	24-28 h	42-48 h
<b>Premiscelate</b>	Humalog Mix 25 Humalog Mix 50 Novomix 30 Novomix 50 Novomix 70	15-30 m'	1-4 h	10-18 h	20 h

**FIGURE 1**

### Endogenous insulin secretion: A guide to exogenous needs



La terapia insulinica per via sottocutanea deve seguire uno **schema programmato**.

Questo schema deve essere **integrato da un algoritmo di correzione basato sulla glicemia al momento dell'iniezione**.

# *Sliding Scale*

L'abitudine di somministrare la terapia insulinica "al bisogno" (sliding scale), cioè iniettare insulina regolare a intervalli fissi (ogni 4-6 ore), (come avviene in molti reparti ospedalieri), solo

**se** la glicemia supera una soglia prefissata, è tuttora diffuso anche nel nostro paese, ma è da considerarsi un metodo **inadeguato** e

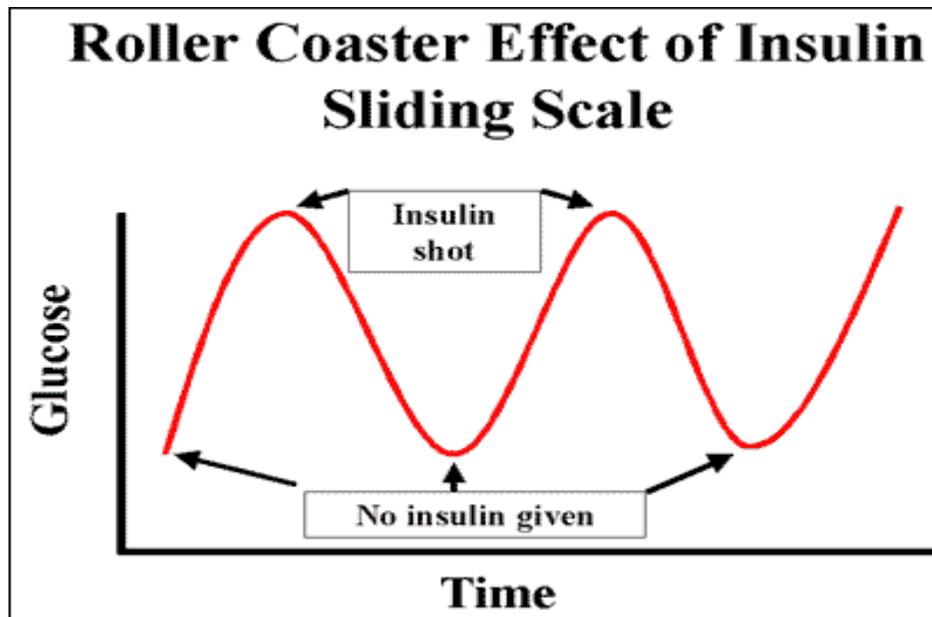
**inefficace** (16,37,38). Questo approccio, infatti, oltre a non affrontare il problema dell'insulinizzazione basale, non previene

l'iperglicemia, intervenendo solamente dopo il suo verificarsi, e **comporta un rischio di ipoglicemia successiva**. Tale schema favorisce

l'inerzia terapeutica e comporta il rilevante **rischio di perdita delle informazioni relative alla somministrazione**.

Il metodo di praticare insulina solamente “*al bisogno*” (*sliding scale*) deve essere abbandonato.

(Livello della prova II,V, Forza della raccomandazione B)



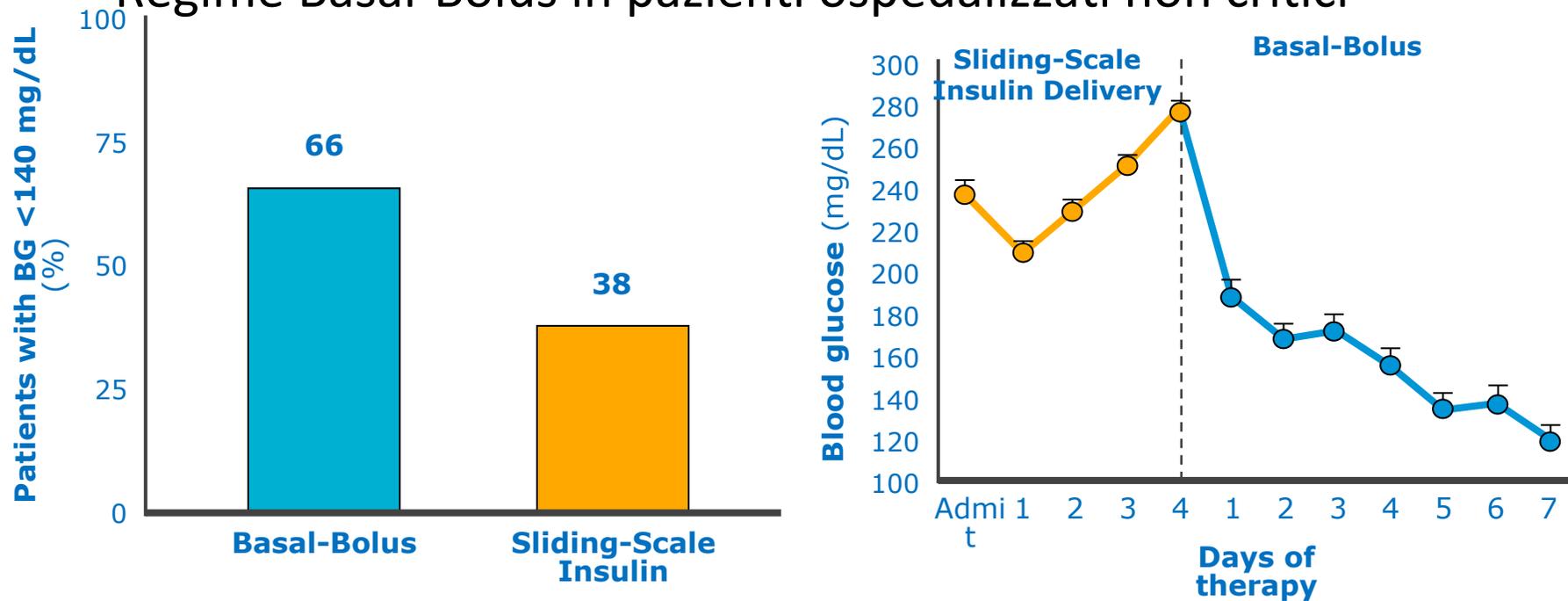
### Basal-Bolus vs. Sliding Scale Insulin Regimens

- What's wrong with Sliding Scale by itself?
- **Reactive Approach**- waiting until BG elevates
- Causes rollercoaster effect for patient
- Basal/bolus approach is **proactive**; more like normal insulin delivery
- Basal bolus with correction should be used, not correction by itself in most cases.

The slide features a list of points comparing basal-bolus and sliding scale insulin regimens. To the right of the text is a black and white illustration of a roller coaster track with a train on it, set against a grid background.

# La terapia insulinica per via sottocutanea deve seguire uno schema programmato

## Regime Basal-Bolus in pazienti ospedalizzati non critici



Adapted from Umpierrez GE et al. Diabetes Care. 2007; 30:2181-2186

La terapia insulinica non va praticata al bisogno (sliding scale)

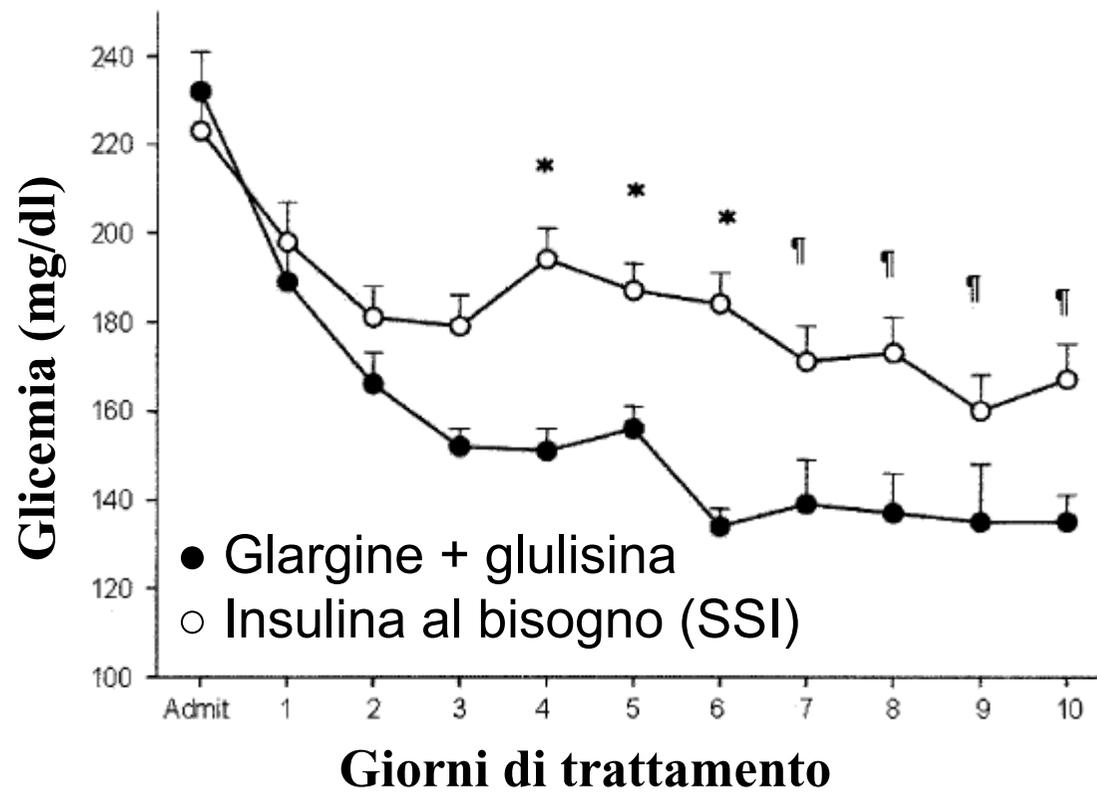
Standard italiani per la cura del diabete mellito 2009-2010

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

GUILLERMO E. UMPIERREZ, MD<sup>1</sup>  
DAWN SMILEY, MD<sup>1</sup>  
ARIEL ZISMAN, MD<sup>2</sup>  
LUZ M. PRIETO, MD<sup>2</sup>

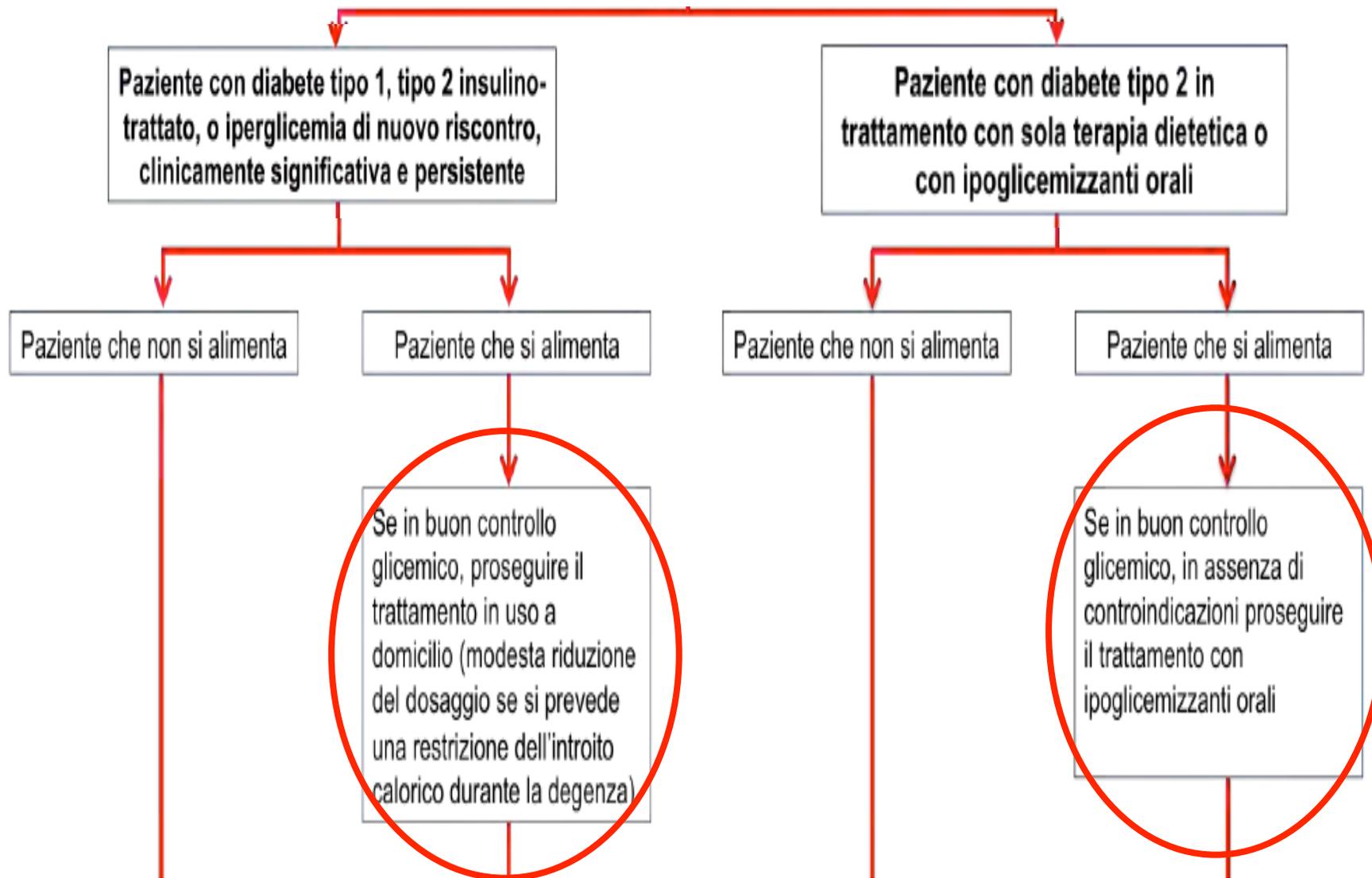
ANDRES PALACIO, MD<sup>1</sup>  
MIGUEL CERON, MD<sup>1</sup>  
ALVARO PUIG, MD<sup>2</sup>  
ROBERTO MEJIA, PHD<sup>1</sup>

*Diabetes Care* 30:2181-2186, 2007



**QUALE TRATTAMENTO?**

# Modello schematico di gestione dell' iperglicemia nel paziente ospedalizzato in condizioni non critiche



# Modello schematico di gestione dell' iperglicemia nel paziente ospedalizzato in condizioni non critiche

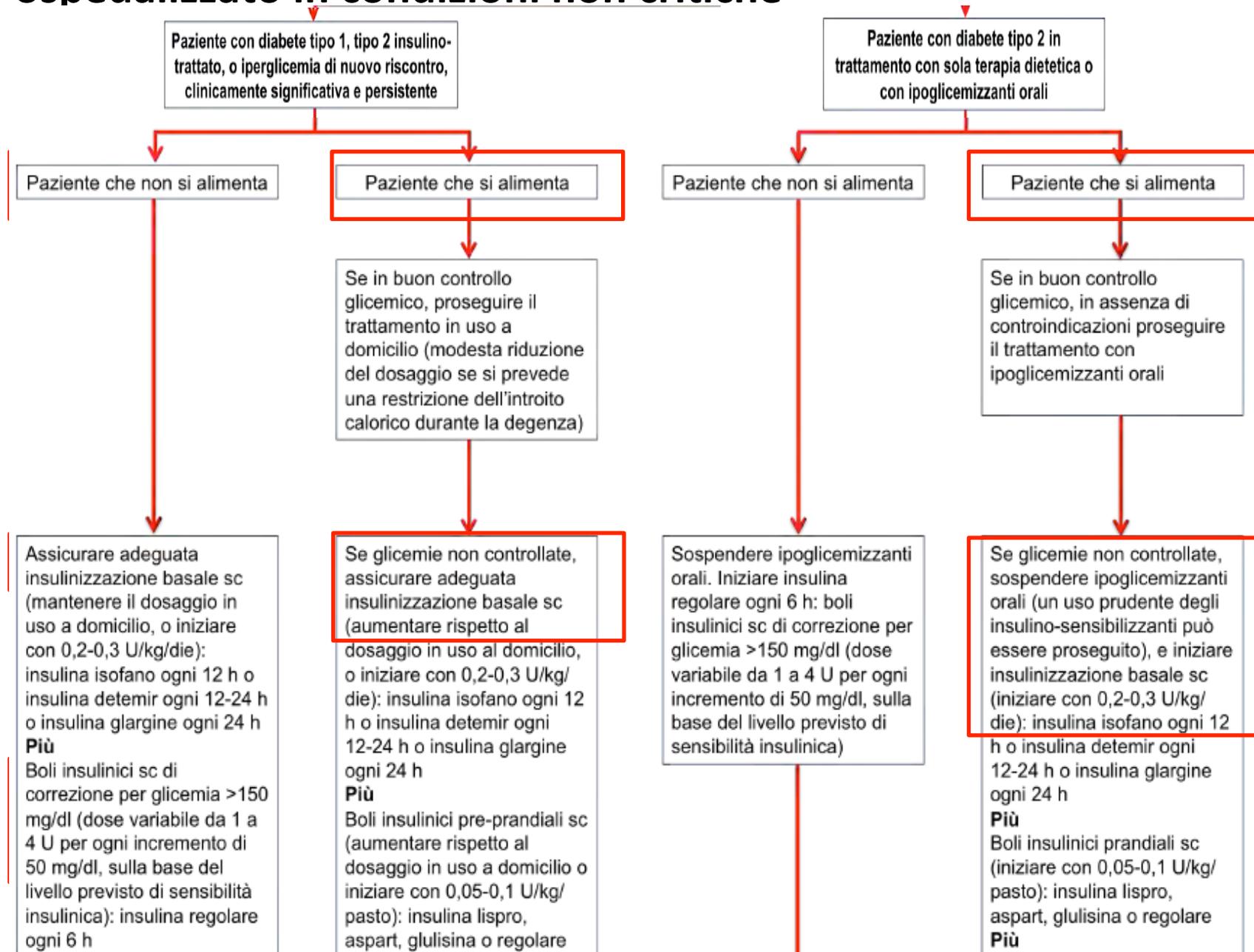


Tabella 34. Modello schematico di gestione dell'iperglicemia nel paziente ospedalizzato in condizioni non critiche\*

## Paziente che si alimenta

**Paziente con diabete tipo 2 in trattamento con sola **terapia dietetica o con ipoglicemizzanti orali****

Insulina isofano ogni 12 h o insulina detemir ogni 12-24 h o insulina glargine ogni 24 h

**Più**

Boli insulinici prandiali sc (iniziare con 0,05-0,1 U/kg/pasto): insulina lispro, aspart, glulisina o regolare

**Più**

Boli insulinici sc di correzione per glicemia >150

**Paziente con diabete **tipo 1, tipo 2 insulino-trattato**, o iperglicemia di nuovo riscontro, clinicamente significativa e**

(aumentare rispetto al dosaggio in uso al domicilio, o iniziare con 0,2-0,3 U/kg/die): insulina isofano ogni 12 h o insulina detemir ogni 12-24 h o insulina glargine ogni 24 h

**Più**

Boli insulinici pre-prandiali sc (aumentare rispetto al dosaggio in uso a domicilio o iniziare con 0,05-0,1 U/kg/pasto)

**Più**

Boli insulinici sc di correzione per glicemia >150 mg/dl

Se controllo glicemico insoddisfacente, apportare le seguenti correzioni, prendendo in considerazione altri fattori potenzialmente responsabili dell' iperglicemia

Modificare la dose di insulina basale sc di circa il 10-20% ogni 1-2 giorni, per raggiungere il target glicemico. In caso di risposta inadeguata, modificare la dose dei boli insulinici sc di correzione di 1-2 U/bolo ogni 1-2 giorni.

Ospedale "Sandro Pertini"

Azienda USL RM B

Sede legale:  
Via Filippo Meda, 35 - 00157 Roma  
centralino 06416011

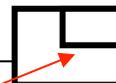
U.O. Dietologia, Diabetologia e  
Malattie metaboliche  
Responsabile Dott. S. Leotta

PROFILI GLICEMICI CAPILLARI del Sig.

letto

DATA	PRIMA DI COLAZIONE (ore )	2ore dopo COLAZIONE (ore )	PRIMA DI PRANZO (ore )	2ore dopo PRANZO (ore )	PRIMA DI CENA (ore )	2ore dopo CENA (ore )

**SCRIVERE SEMPRE L'INSULINA SOMMINISTRATA**



**N.B.**

Aumentare di U.I. l'insulina rapida  
se il controllo HGT ha dato valori = o superiori a mg/dl

Diminuire di U.I. l'insulina rapida  
se il controllo HGT ha dato valori = o inferiori a mg/dl

# Quanta insulina?

## Metodi per determinare il fabbisogno insulinico

Sulla base della quantità di insulina infusa.

Dose totale di insulina somministrata al domicilio prima del ricovero.

Calcolo della dose in base al peso corporeo:

**0,3 unità/kg se paziente in dialisi, molto magro o a rischio di ipoglicemia**

**0,4 unità/kg pazienti standard normopeso e normoconformati**

**0,5 unità/kg se BMI 25-30**

**0,6 unità/kg se BMI >30, alte dosi di steroidi o importante insulino-resistenza**

p.e., se il peso è 80 kg e il paziente è obeso (resistenza insulinica maggiore):  $0,5 \times 80 = 40 \text{ U/Kg}$ .

a. Schema per l' analogo lento = 50% della dose totale giornaliera iniziale = 20 U;  
iniziare con il 30% in meno se non ha mai fatto terapia insulinica = 13-14

b. Schema per l' analogo rapido = 50% della dose giornaliera iniziale ai pasti = 20 U  
(4+8+8)

# Schema programmato (*basal-bolus*)

Fattori condizionanti la scelta della dose insulinica iniziale

- BMI
- Condizioni cliniche
- Grado di compenso glicemico
- Contenuto di carboidrati nella dieta

50% come basale

50 % divisa in tre analogo rapido

- Gli obiettivi glicemici nel paziente ospedalizzato acuto devono tendere alla stabilizzazione piuttosto che alla normalizzazione della glicemia, soprattutto per evitare il rischio di ipoglicemia.

**Raccomandazione 9:** *La terapia insulinica deve essere adattata sino a raggiungere l'obiettivo glicemico pre-prandiale <140 mg/dl e post-prandiale <180 mg/dl.*

GESTIONE DELLA TERAPIA INSULINICA  
*algoritmi pre-prandiali*

glicemia < 70 mg/dl



REGOLA DEL 15

2-3 UI e ritardare iniezione

**Non modificare analogo basale**

glicemia > 180 mg/dl



2-3 UI

glicemia > 300 mg/dl



3-4 UI ritardare pasto di 30'

# Algoritmo

## *Bolo di correzione*

Il Fattore di Correzione indica di quanto si modifica la glicemia con 1 unità di insulina

$$\text{Fattore di Correzione} = \frac{\text{Fabisogno insulbinico/die}}{\text{FC}}$$

FC viene utilizzato per determinare le unità di insulina da aggiungere o togliere alla dose di insulina programmata quando la glicemia pre-prandiale è superiore o inferiore all'obiettivo glicemico previsto per quel paziente o per correggere iperglicemie (se mantenuto costante l'apporto in carboidrati del pasto)

Esempio :

Carla ha FI 40 U/die - Fattore correzione :  $1800/40 = 45$

Glicemia preprandiale 220 - obiettivo 130

Dose di correzione :  $220-130/45 = 2$  (aumentare di di 2 unità)

## Correzione della dose di insulina prandiale in base alla glicemia pre-prandiale

<i>Algoritmo basso dosaggio</i> ( $\leq 40$ U insulina/die) F.C. $\sim 1:45$		<i>Algoritmo medio dosaggio</i> (40-80 U insulina/die) F.C. $\sim 1:30$		<i>Algoritmo alto dosaggio</i> ( $> 80$ U insulina/die) F.C. $\sim 1:20$	
Glicemia pre- prandiale	Unità da modificare	Glicemia pre- prandiale	Unità da modificare	Glicemia pre- prandiale	Unità da modific
<b>&lt; 70</b>	<b>-2*(d.p.°)</b>	<b>&lt; 70</b>	<b>-2/3*(d.p.°)</b>	<b>&lt; 70</b>	<b>-3/4*(d.p.°)</b>
70-99	-1 (d.p.°)	70-99	-1/2 (d.p.°)	70-99	-2/3 (d.p.°)
100-149	0	100-149	0	100-149	0
150-199	1	150-199	1	150-199	2
<b>200-249</b>	<b>2</b>	<b>200-249</b>	<b>3</b>	<b>200-249</b>	<b>4</b>
250-299	3	250-299	5	250-299	7
<b>300-349</b>	<b>4</b>	<b>300-349</b>	<b>7</b>	<b>300-349</b>	<b>10</b>
>349	5	>349	8	>349	12

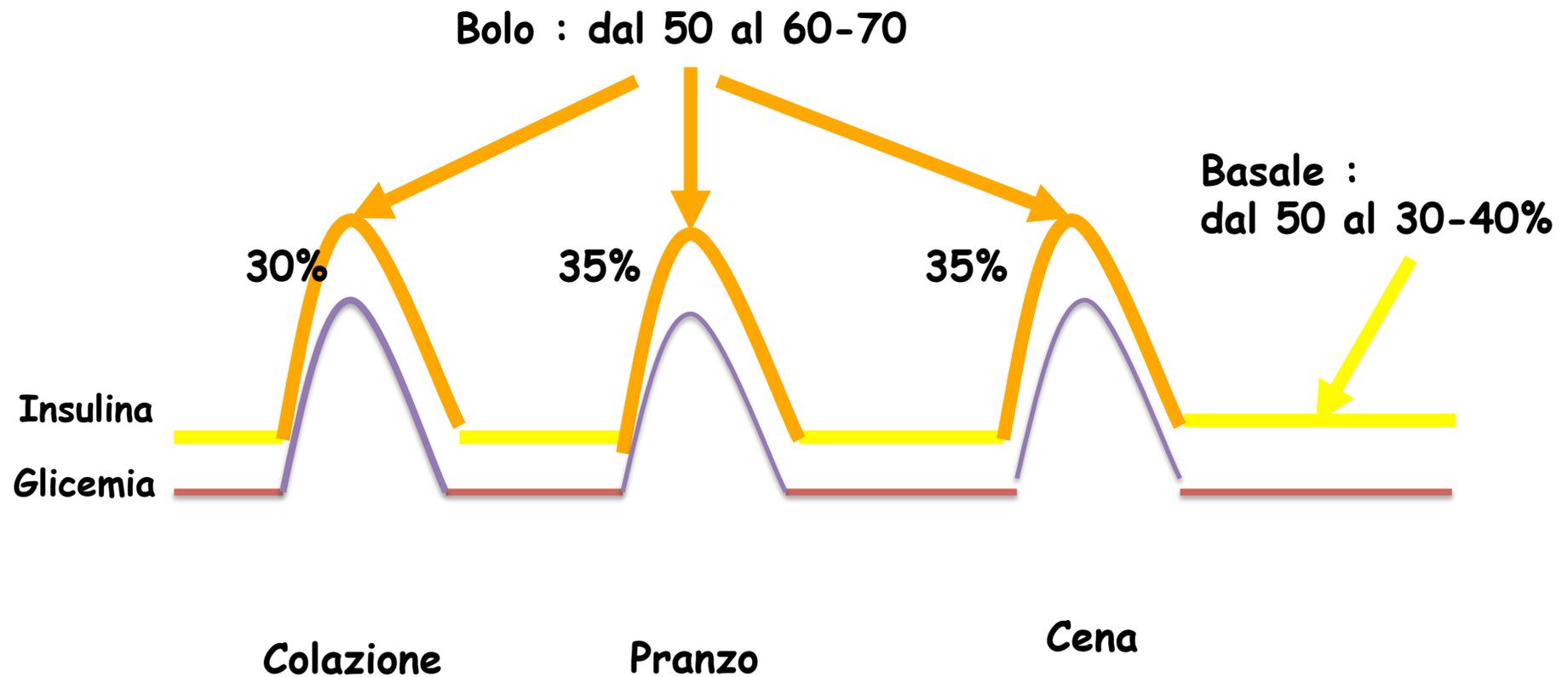
\* *Correzione della ipoglicemia secondo regola del 15*

*°d.p. dopo il pasto*

## Impatto dei Corticosteroidi sull'iperglicemia nel paziente ospedalizzato

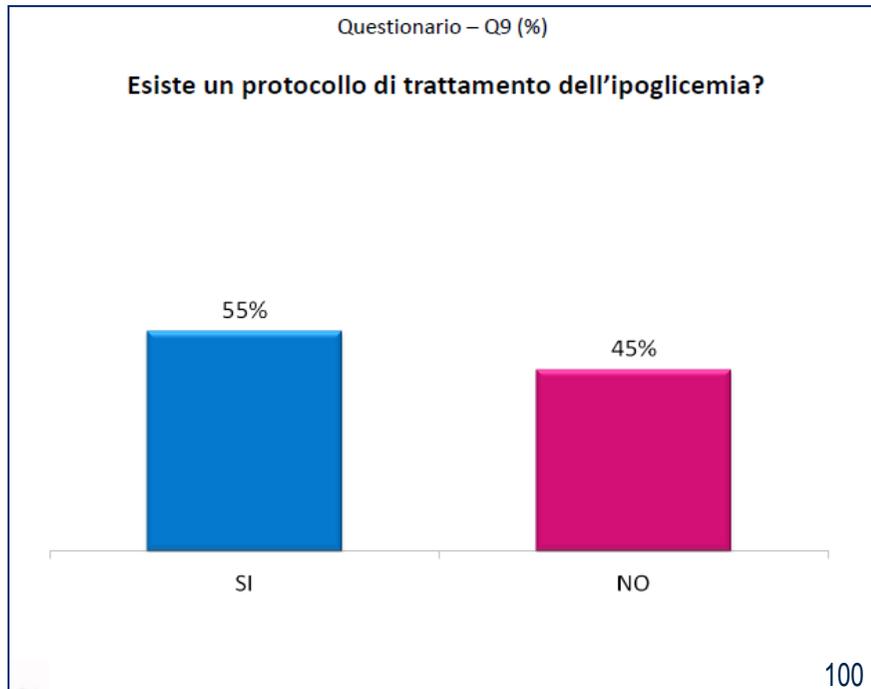
- Aumenta l'insulinoresistenza
- Aumenta la produzione epatica di glucosio, si riduce l'utilizzazione muscolare
- Iperglicemia peggiora nel periodo postprandiale

# Regola Basal/Bolus nel trattamento dell'iperglicemia Con Corticosteroidi



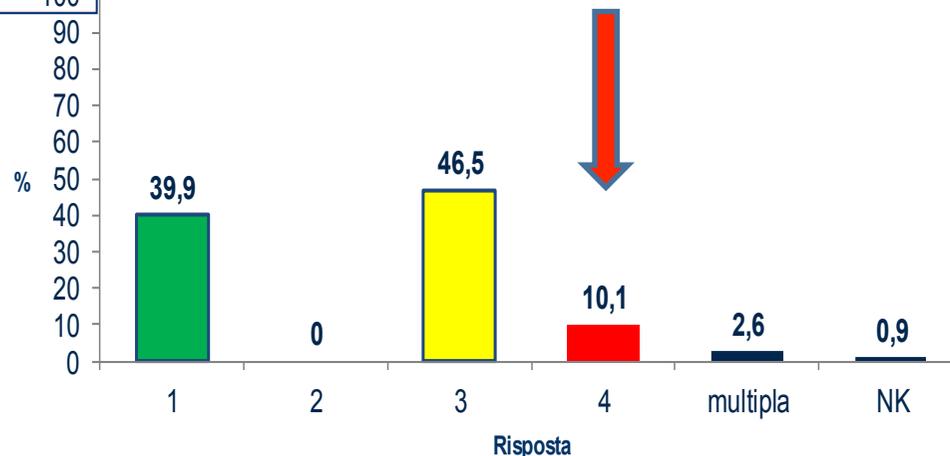
# *Ipoglicemia ... in ospedale ... dal questionario*

In caso di ipoglicemia sintomatica con paziente vigile (n=660)



1. viene chiamato il medico di guardia
2. viene chiamato lo specialista diabetologo
3. si corregge l'ipoglicemia e si informa il medico di reparto
4. si corregge l'ipoglicemia seguendo **la regola del 15** (15 gr di CHO e controllo della glicemia dopo 15 minuti, da ripetere fino ad ottenere una glicemia > a 100 mg/dl)

**NO PROTOCOLLI !!!**



# ***Fattori Critici***

possono rendere difficile il controllo glicemico durante un ricovero ospedaliero

- **Eventi acuti cv**
- **Malattie infettive, sepsi**
- **Neoplasie**
- **NP o NE**
- **Trattamenti farmacologici**



# Criticità in Reparto

- Difficoltà nell'applicazione degli algoritmi
- Difficoltà a permettere l'autogestione del paziente
- Difficoltà di verificare contenuto/consumo dei carboidrati del pasto
- Rispetto degli orari di somministrazione dell'insulina e del monitoraggio glicemico

# **Terapia insulinica**

## **Errori più frequenti**

- **Insulina al bisogno (Sliding scale )**
- **Tutto o Nulla: dose somministrata o no in base alle glicemie pre-pasto**
- **Non somministrare la Insulina Bed Time a fronte di Glicemie basse dopo cena**
- **Aumentare la dose di insulina a colazione a fronte di Glicemie elevate a digiuno**

# CONCLUSIONI

## American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Glycemic Control

[Etie S. Moghissi](#), MD, FACP, FACE<sup>1</sup>, [Mary T. Korytkowski](#), MD<sup>2</sup>,  
[Monica DiNardo](#), MSN, CRNP, CDE<sup>3</sup>, [Daniel Einhorn](#), MD, FACP, FACE<sup>4</sup>, [Richard Hellman](#), MD,  
FACP, FACE<sup>5</sup>, [Irl B. Hirsch](#), MD<sup>6</sup>,  
[Silvio E. Inzucchi](#), MD<sup>7</sup>, [Faramarz Ismail-Beigi](#), MD, PHD<sup>8</sup>,  
[M. Sue Kirkman](#), MD<sup>9</sup> and [Guillermo E. Umpierrez](#), MD, FACP, FACE<sup>10</sup>

There is substantial observational evidence linking hyperglycemia in hospitalized patients (with or without diabetes) to poor outcomes

1. Does improving glycemic control improve clinical outcomes for inpatients with hyperglycemia?
2. What glycemic targets can be recommended in different patient populations?
3. What treatment options are available for achieving optimal glycemic targets safely and effectively in specific clinical situations?
4. Does inpatient management of hyperglycemia represent a safety concern?
5. What systems need to be in place to achieve these recommendations?
6. Is treatment of inpatient hyperglycemia cost-effective?
7. What are the optimal strategies for transition to outpatient care?
8. What are areas for future research?

## 1. Does improving glycemic control improve clinical outcomes for inpatients with hyperglycemia?

### Hyperglycemia in hospitalized medical and surgical patients in non-ICU settings

No RCTs have examined the effect of intensive glycemic control on outcomes in hospitalized patients outside ICU settings. Several observational studies, however, point to **a strong association between hyperglycemia and poor clinical outcomes**, including prolonged hospital stay, infection, disability after discharge from the hospital, and death ([4](#),[7](#),[35](#),[73–81](#)).

## 6. Is treatment of inpatient hyperglycemia cost-effective?

A program of inpatient glycemic control with prespecified glycemic targets will have associated costs attributable to an increase in time needed from physicians, nurses, pharmacists, and other services. These costs are best viewed as short-term investments that ultimately provide long-term cost savings because of improved clinical outcomes, with observed decreases in LOS, inpatient complications, and need for rehospitalization ([148](#)–[155](#)).

**GRAZIE**