

IL PAZIENTE

DIABETICO / IPERGLICEMICO ALL'INGRESSO IN OSPEDALE



Obiettivi glicemici

Obiettivi del controllo glicemico nei pazienti ospedalizzati

- Pazienti **in situazione critica**, ricoverati in Terapia Intensiva, medica o chirurgica: valori glicemici **140-180 mg/dl**, in funzione del rischio stimato di ipoglicemia

(Livello della prova II, forza della raccomandazione B).

- Pazienti **in situazione non critica**: valori glicemici **pre-prandiali <140 mg/dl, post-prandiali <180 mg/dl**, se ottenibili senza rischi elevati di ipoglicemia

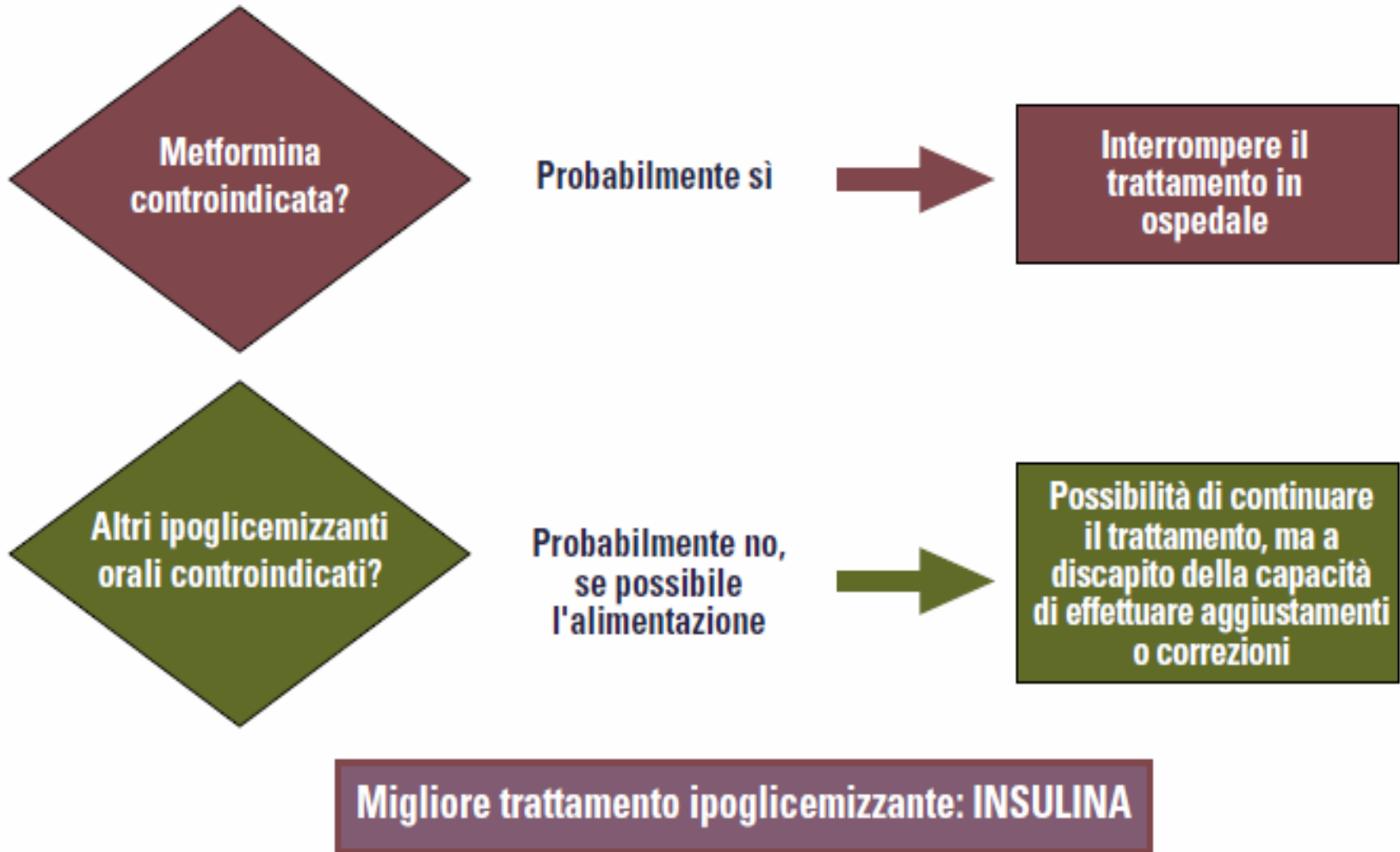
(Livello della prova II, forza della raccomandazione B).

Trattamento della iperglicemia

Limiti della terapia ipoglicemizzante orale in ospedale

Sulfoniluree: glibenclamide gliclazide, glimepiride	<ul style="list-style-type: none">•Lunga emivita•Scarsa flessibilità•Elevato rischio di ipoglicemia
Glitazonici: pioglitazone, rosiglitazone	<ul style="list-style-type: none">•Idroritenzione con conseguente maggiore rischio di scompenso cc•Lunga latenza di azione•Scarsa flessibilità
Incretino mimetici: exenatide, DPP4 inibitori	<ul style="list-style-type: none">• Disturbi gastrointestinali
Metformina	<ul style="list-style-type: none">•Rischio di acidosi lattica se: <i>ipossia</i> <i>ipoperfusione</i> <i>insufficienza renale intercorrente</i>•Scarsa flessibilità

Selezione del trattamento ipoglicemizzante in pazienti ospedalizzati



1. Gestione dell'iperglicemia nel paziente acuto (non critico) in grado di alimentarsi, ricoverato per un evento acuto

Nel paziente acuto ricoverato la capacità di alimentarsi può essere compromessa, lo stato nutrizionale essere variabile, le condizioni cliniche instabili e lo stato di coscienza compromesso. Gli antidiabetici orali hanno, generalmente, lunga durata d'azione, il loro effetto sulla glicemia non è immediato e il dosaggio non è facilmente modificabile in rapporto alle necessità cliniche. Per tali motivi sono poco duttili e maneggevoli ed espongono il paziente al rischio di ipoglicemia o, all'opposto, di inerzia terapeutica. Tuttavia, ***se le condizioni cliniche sono stabili e il paziente si alimenta regolarmente, è possibile mantenere o adottare la terapia con ipoglicemizzanti orali.***

La terapia insulinica nel paziente acuto ospedalizzato iperglicemico offre maggiori garanzie di maneggevolezza, efficacia e sicurezza rispetto agli antidiabetici orali.

“L’utilizzo dei principali farmaci ipoglicemizzanti orali (secretagoghi, biguanidi, tiazolidinedioni, incretinomimetici) presenta notevoli limitazioni in ambito ospedaliero.



- **Quando è possibile mantenere o adottare la terapia con ipoglicemizzanti orali (OAD)?**
- Quando il paziente è in condizioni cliniche stabili, ha una patologia acuta di modesta entità, si alimenta regolarmente, non ha insufficienza renale o epatica ed è in buon controllo glicemico.

Terapia ipoglicemizzante orale in ospedale : limiti e controindicazioni

SULFONILUREE

- Lunga durata di azione
- Ipoglicemia
- Scarsa flessibilità

METFORMINA

- Ipossia
- Iperperfusione
- IRA
- Scarsa flessibilità
- Esami con mezzi di contrasto



GLITAZONICI

- Aumento volume intravascolare
- Scarsa flessibilità
- Latenza di azione

INCRETINOMIMETICI

- Scarsa esperienza
- Non sembrano esserci problemi di sicurezza
- Effetto su iperglicemia postprandiale (inappropriati per pazienti ospedalizzati)

Dosing of Antihyperglycemic Therapy in Renal Impairment

	Creatinine Clearance (mL/min)		
	30–49	15–29	<15 (dialysis)
Metformin	–	–	–
Sulfonylureas	Consider dose reduction	–	–
Repaglinide	Use with caution		
Nateglinide	Consider dose reduction		
Acarbose/Miglitol	Up to 25 mL/min	–	–
Pioglitazone	Not to be used in dialysis patients		
Sitagliptin	1 x 50 mg/day	1 x 25 mg/day	1 x 25 mg/day
Vildagliptin	Not recommended		
Saxagliptin	1 x 2.5 mg/day	1 x 2.5 mg/day with caution	1 x 2.5 mg/day with caution
Linagliptin	1 x 5 mg/day (no dose adjustment required)		

– Contraindications

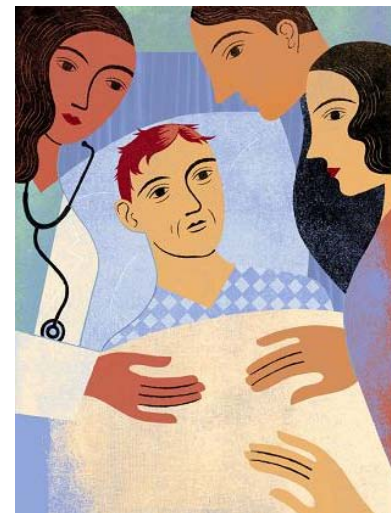
Acceptable

Raccomandazioni 4 e 5:

*Nei diabetici noti si raccomanda – di norma – di sospendere, al momento del ricovero, il trattamento con ipoglicemizzanti orali e di **introdurre terapia insulinica**. La terapia di scelta nel paziente ospedalizzato iperglicemico è l'insulina.*

“La somministrazione di insulina è pertanto la terapia di scelta nel paziente diabetico ospedalizzato non stabilizzato”

(LIVELLO DELLA PROVA VI - FORZA DELLARACCOMANDAZIONE B)



Raccomandazioni 4 e 5: *Nei diabetici noti si raccomanda – di norma – di sospendere, al momento del ricovero, il trattamento con ipoglicemizzanti orali e di introdurre terapia insulinica. La terapia di scelta nel paziente ospedalizzato iperglicemico è l’insulina.*

Potenziali schemi di somministrazione di insulina sottocute in corso di ospedalizzazione

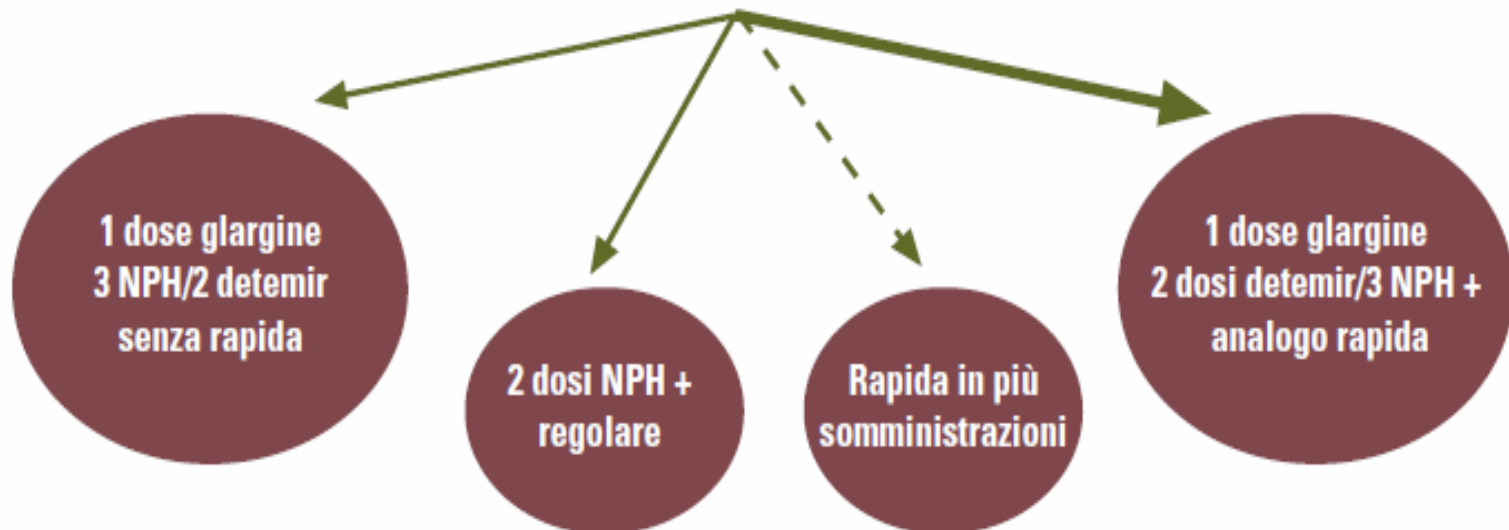
Agenti ipoglicemizzanti orali

1 dose di Insulina NPH/glargine/detemir con o senza AO

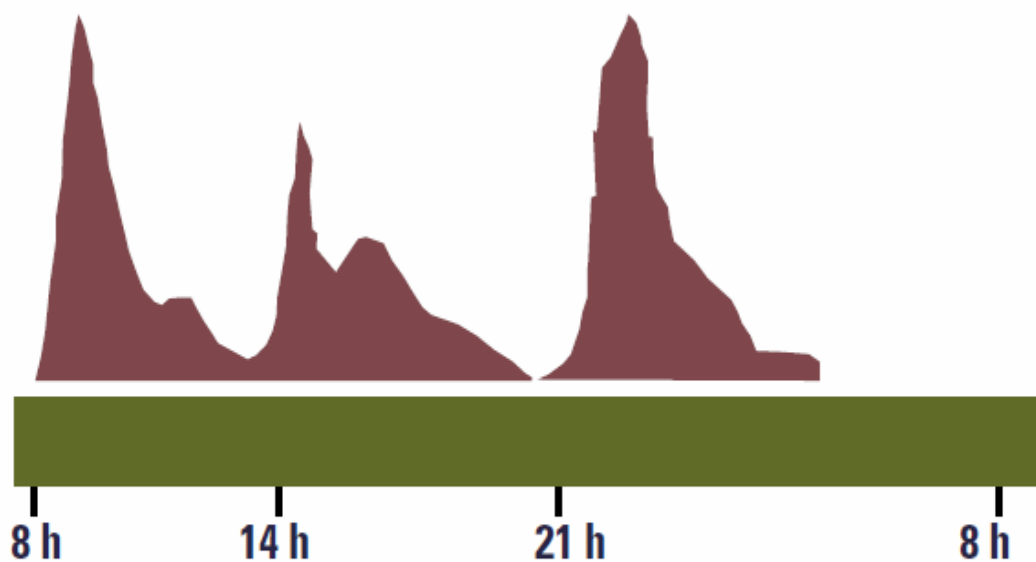
2 dosi di NPH con o senza rapida

Dosi multiple

Infusione e.v. di insulina



Secrezione fisiologica dell'insulina



PHG = produzione epatica di glucosio

• Secrezione insulinica prandiale

- Limita l'iperglicemia successiva al pasto
- Effetto immediato con picco in un'ora circa
- 50% delle richieste giornaliere totali 10-20% per ciascun pasto (1 U/8-10 g di zuccheri)

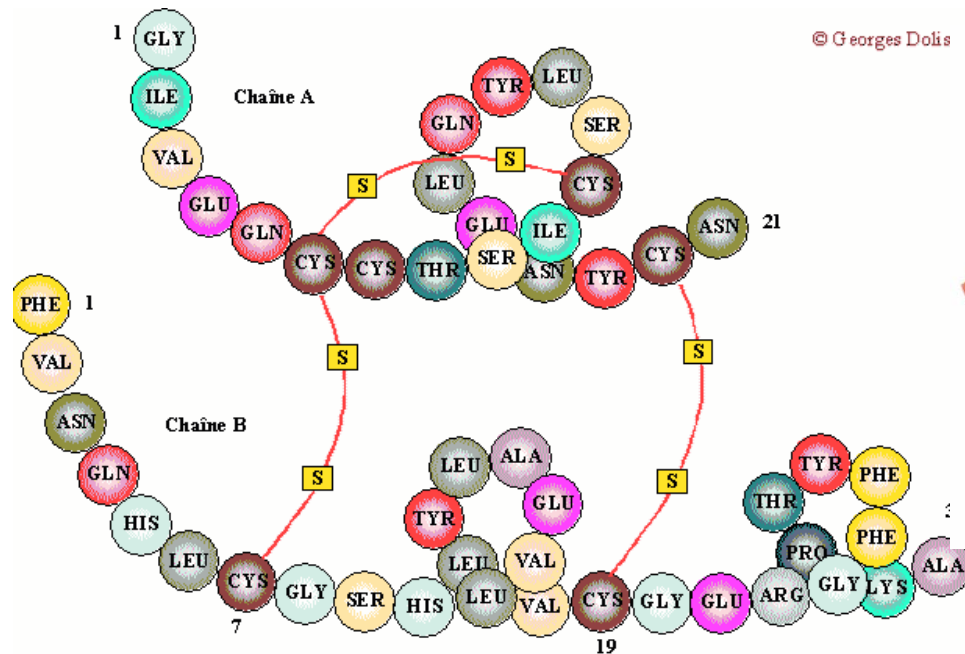
• Secrezione insulinica basale

- Sopprime la produzione di glucosio tra i pasti e durante la notte (PHG = 5-10 g glucosio/ora)
- Livelli pressochè costanti
- 50% delle richieste giornaliere (0,5-1 U/ora)

Regime Insulinico Fisiologico

- **Insulina Basale**
- **Insulina Nutrizionale**
- **Insulina Correttiva**

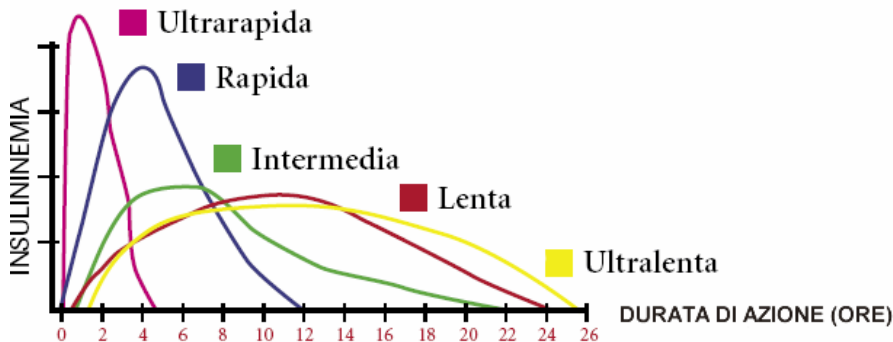
INSULINA : QUALE , COME E PERCHE'



PROBLEMI CON LE INSULINE UMANE

➤ Problemi con le insuline umane rapide

- Da somministrarsi 30-45 min prima del pasto
- Assorbimento variabile da diverse sedi di iniezione
- Rischio di ipoglicemie tra i pasti
- Aumento di peso corporeo



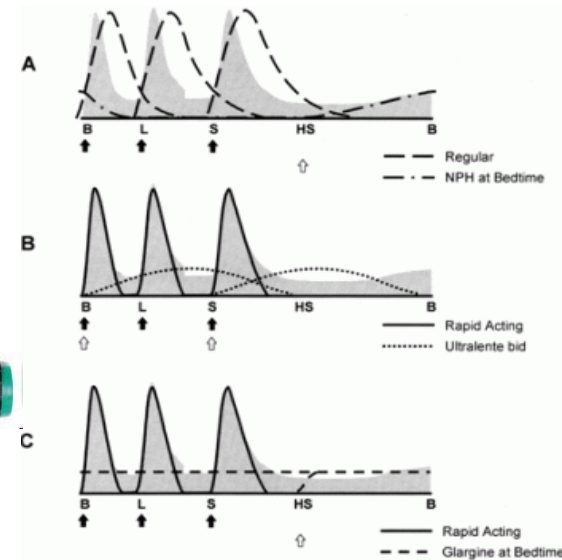
➤ Problemi con le insuline umane intermedie / lente / ultralente

- Assorbimento erratico
- Insufficiente insulinizzazione “basale” (soprattutto all’alba)
- Rischio di ipoglicemie notturne
- Aumento di peso corporeo

CARATTERISTICHE DEGLI ANALOGHI

➤ Analoghi rapidi (lispro, aspart, glulisina)

- Somministrabili prima, durante, dopo i pasti (flessibilità)
- Picco d'azione fisiologico, dose e sede indipendente (migliore glicemia dopo pasto)
- Durata d'azione relativa al pasto (minor rischio di ipoglicemie tra i pasti)



➤ Analoghi basali (glargine, detemir, degludec)

- Assorbimento più riproducibile (minore variabilità glicemica, minor rischio di ipoglicemia)
- Sufficiente durata d'azione (minore ricorso a più somministrazioni giornaliere)
- Assenza di picco d'azione (minor rischio di ipoglicemia)

ANALOGHI RAPIDI

- Insulina Lyspro
- Insulina Aspart
- Insulina Glulisina

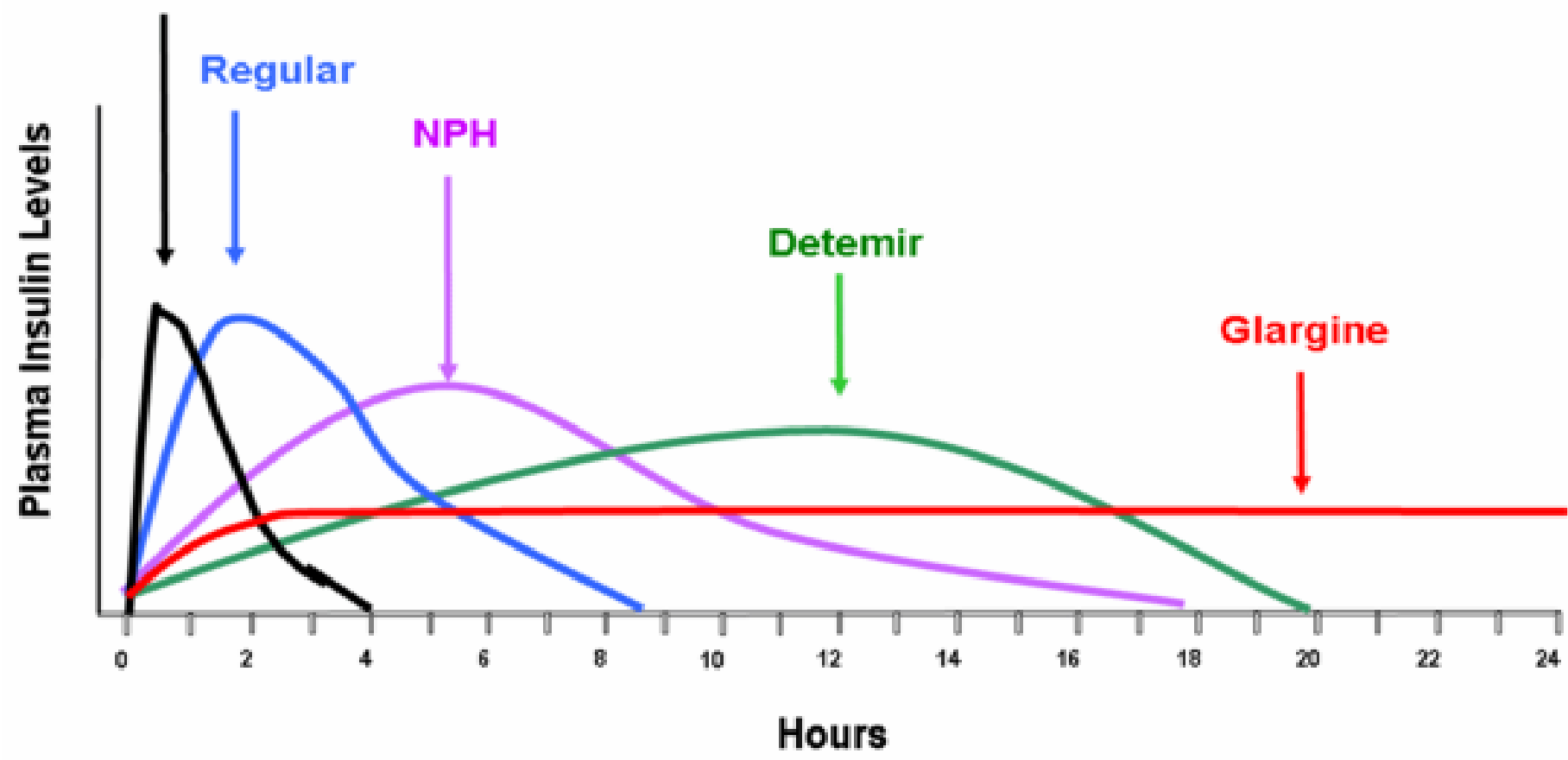


ANALOGHI AD AZIONE RITARDATA

- Insulina Glargine
- Insulina Detemir
- Insulina Degludec



Aspart, lispro, glulisine

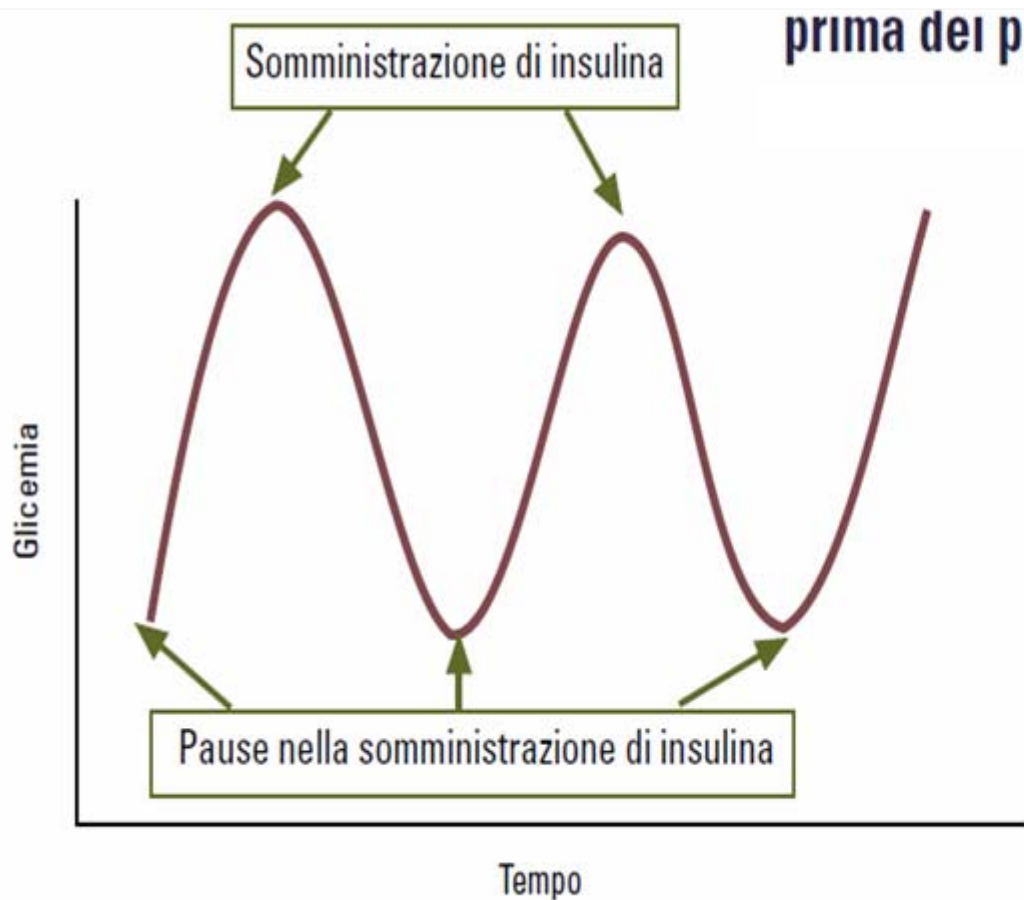


Caratteristiche delle principali insuline presenti in commercio

Tipi di insulina	Inizio dell'azione	Picco (ore)	Durata dell'azione (ore)
Insuline umane			
Regolare (Actrapid®)	0,5-1 ora	2-4	10-20
NPH Humulin NPH®)	1-3 ore	4-12	10-20
Analoghi			
Glulisina (Apidra®)	10-15 min	1	4-5
Lispro (humalog pen®)	10-15 min	1	4-5
Aspart (Novorapid®)	10-15 min	1	4-5
NPL (Humalog NPL®)	1-3 ore	4-12	10-20
Glargine (Lantus®)	1-2 ore	Nessuno	≤24
Detemir (Levemir®)	1-2 ore	Nessuno	12-18
Premiscelate			
75% NPL/ 25% Lispro (Humalog Mix25®)	5-15	Duplici	10-16
70% NPH/ 30% Aspart (Novomix30®)	5-15	Duplici	10-16

I tempi d'azione di ciascuna insulina possono variare nei diversi individui e, nella stessa persona, in funzione del momento della somministrazione e della dose somministrata. Pertanto, le indicazioni riportate in questa tabella vanno considerate solo come raccomandazioni di carattere generale.

Perché non va bene lo schema “sliding scales”



- Evidenze scientifiche scarse e non favorevoli all'utilizzo di questo schema
- Determina percentuali non accettabili di:
 - iperglicemia
 - ipoglicemia
 - chetoacidosi diabetica in pazienti ospedalizzati affetti da diabete di tipo 1
- nonostante tutto, questo schema viene impiegato nel 75% dei pazienti

L'insulina "al bisogno" non è efficace

(Sliding Scale Prospective Cohort Study)

- ❑ Rischio 3 volte maggiore di avere glicemie >300 mg/dl
- ❑ Nell'80% dei pazienti, la prescrizione stabilita all'ingresso non era mai modificata nonostante uno scadente controllo glicemico

Quele et al, Arch Intern Med 1997; 157: 545-552

“Perché si usa sempre?”

Is it simply tradition or because it is too difficult to change a culture of mediocre hyperglycemia management?

- SSI is clearly convenient and straightforward to administer, but
 - **it has not been shown to provide benefit and it may induce harm.**
 - SSI is a **relic of past generations** of ineffective and potentially dangerous glucose management that is not evidence-based and does not attempt to mimic normal physiology.
- Moreover, the use of scheduled basal, prandial, and correction dose insulin in the hospital is poorly studied, constituting the primary reason for the continued popularity of SSI.

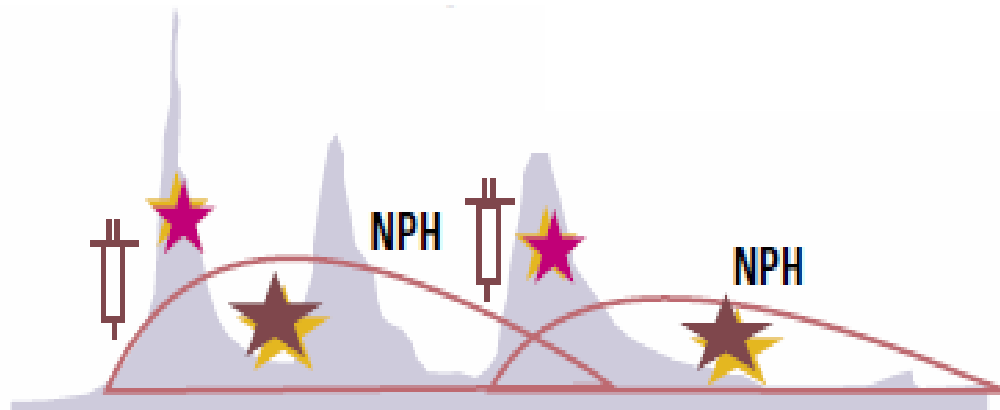
Irsch BI, JAMA 2009; 301 : 213- 214

Ma c'è di peggio!

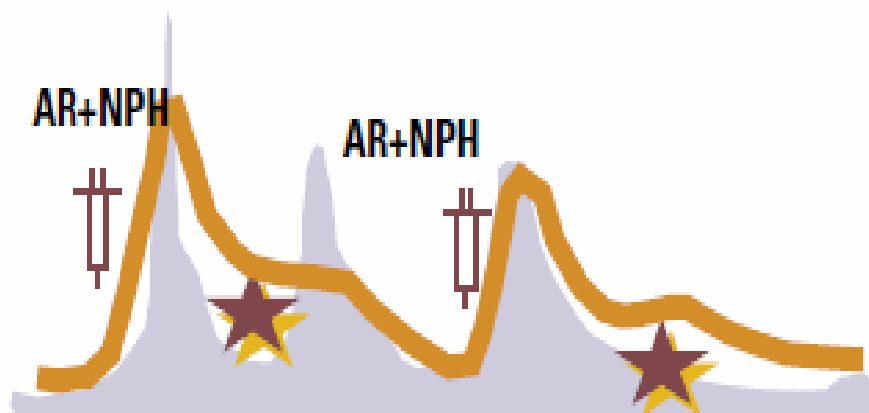
- As nonsensical as SSI is, even more interesting is the unusual practice of **sliding scale basal insulin**.
- Although there are no comments about this in the literature, this practice has occurred using neutral protamine Hagedorn insulin and insulin glargine.
- Why would a clinician try to correct acute hyperglycemia with an insulin preparation with duration of activity as long as 24 hours?
- This use of sliding scale basal insulin is a sad commentary about how poorly as a group clinicians understand basic principles of insulin therapy.

Irsch BI, JAMA 2009; 301 : 213- 214

Perché non vanno bene gli schemi con doppia miscela

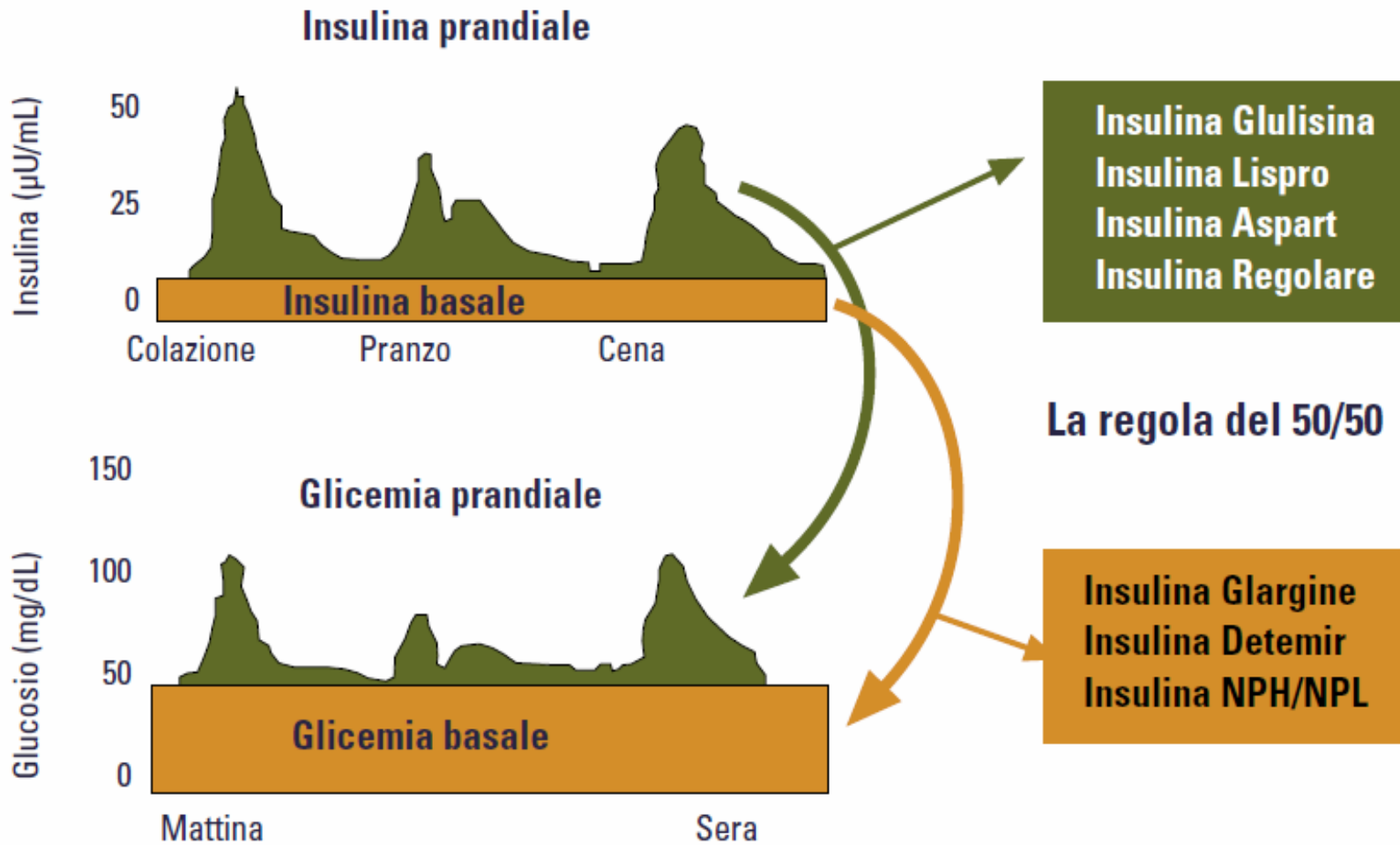


- Ipoinsulinizzazione postprandiale
- Iperinsulinizzazione preprandiale e notturna
- Variabilità di assorbimento
- Supplementazione di carboidrati
- Guadagno ponderale



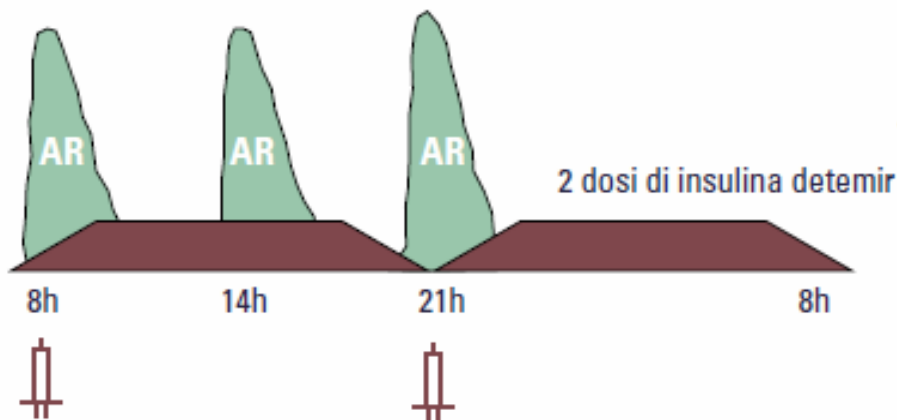
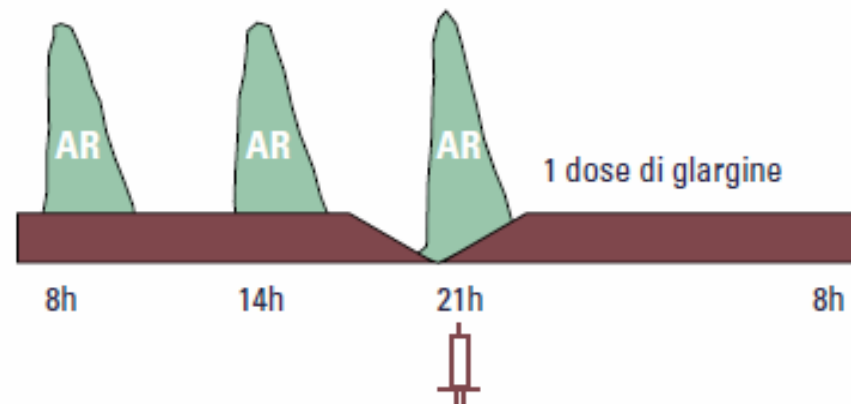
Schema di somministrazione insulinica basal-bolus.

Selezione delle insuline da utilizzare per coprire le richieste basali e prandiali



Perché va bene lo schema “basal bolus”

Riproduzione della secrezione fisiologica di insulina Il concetto di insulina *basal-bolus*

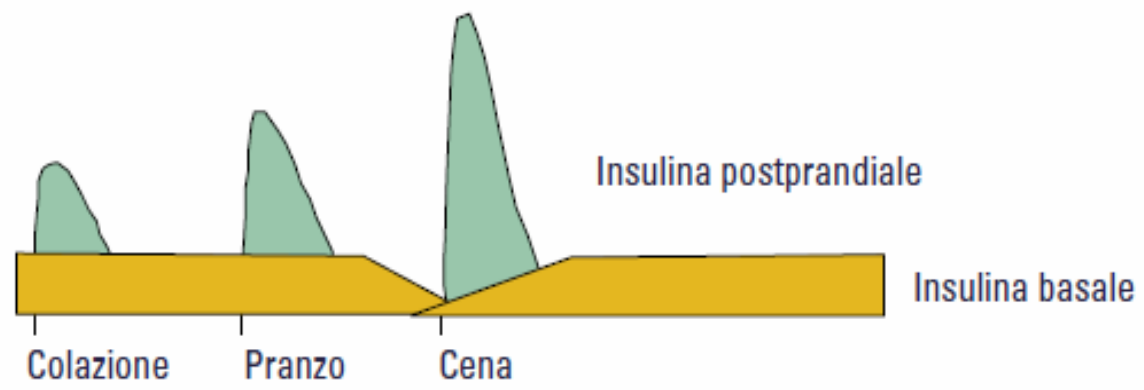


- **Profili insulinemici più vicini a quelli fisiologici**
 - Insulinizzazione basale e prandiale
 - Bassa variabilità di assorbimento
- **Separazione tra richieste basali-prandiali**
 - Non richiesti supplementi di carboidrati
 - Flessibilità di orario dei pasti e quantità di carboidrati assunti
 - Minor rischio di ipoglicemia a parità di controllo glicemico
- **Gestione più semplice in situazioni dinamiche**
 - Ospedalizzazione:
 - Cambiamenti nell'ingestione di alimenti
 - Indagini che richiedono digiuno
 - Richieste mutevoli
 - Cambiamento degli orari

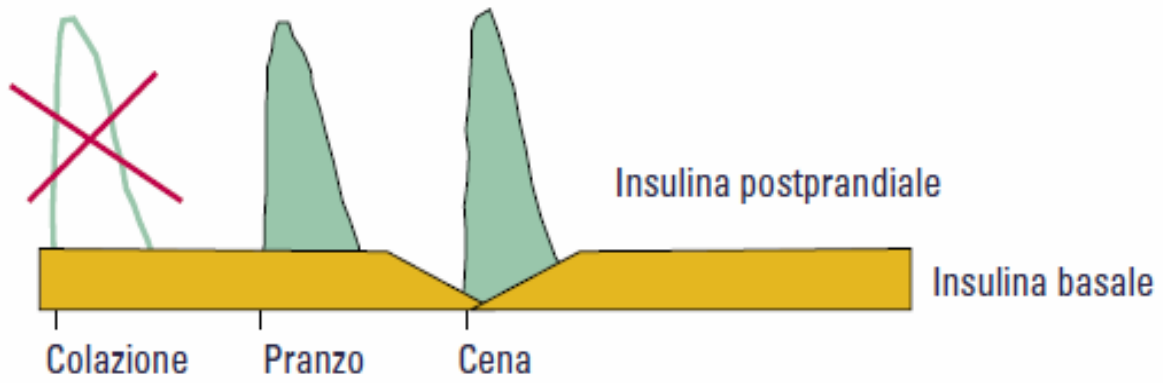
Schemi basal-bolus.

Adattamenti/aggiustamenti in situazioni di riduzione dell'ingestione e brevi periodi di digiuno

Variazioni del pasto
(es: inizio tolleranza
all'alimentazione per via orale)



Situazioni che richiedono
digiuno durante la giornata



Regime Insulinico Fisiologico

- **Insulina Basale**
- **Insulina Nutrizionale**
- **Insulina Correttiva**

Insulina basale

Glargine LANTUS (ogni 24 ore)

Detemir LEVEMIR (ogni 12-24 ore)

Insulina Isofano HUMULIN I , PROTAPHANE (ogni 8-12 ore)

Insulina Degludec (ogni 24 ore)

Insulina nutrizionale

Lispro HUMALOG

Aspart NOVORAPID

Glulisina APIDRA

Rapida HUMULIN R , ACTRAPID

3. Protocolli per l'attuazione dello schema programmato (*basal-bolus*)

La scelta della dose insulinica iniziale dipende dalle caratteristiche del paziente (BMI e condizioni cliniche associate, il grado dello scompenso glicemico e fattori che aumentano il fabbisogno di insulina). Inoltre, è importante tenere conto del contenuto di carboidrati nella dieta. In caso di rischio elevato di ipoglicemia, **iniziare con la dose/kg più bassa: dose totale iniziale = 0,2-0,5 U x kg di peso.**

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

- a. Schema per l'analogo lento = 50% della dose totale giornaliera iniziale = 20 U;
iniziare con il 30% in meno se il pz. non ha mai ricevuto terapia insulinica = 13-14 U
- b. Schema per l'analogo rapido = 50% della dose giornaliera iniziale ai pasti = 20 U (4+8+8)

Per il corretto aggiustamento terapeutico nei giorni successivi è utile calcolare il **fattore di correzione (FC)**:

- a. Applicando la "regola del 1700": $FC = 1700 \text{ diviso per la dose totale giornaliera (DTG) di insulina}$ (per es., se $DTG = 56 \text{ U}$: $FC = 1700/56 = 30$). Mediamente 1 U di insulina ridurrà la glicemia di 30 mg/dl.
- b. In alternativa, il fattore di correzione può essere determinato con la formula: $3000/\text{peso in kg}$: $FC = 3000/80 = 37$.

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

Come stimare il fabbisogno giornaliero di insulina (total daily dose TDD) ?

In base al peso corporeo

- ***0,4 U / Kg*** nel soggetto normale
- Ridurre a ***0,3 U/ kg*** nel soggetto con fattori di rischio per ipoglicemia.
- Aumentare a ***0,5/kg*** nel soggetto in sovrappeso o ***0,6 /kg*** nel soggetto obeso o se fattori di rischio per iperglicemia .
Nei pazienti già in trattamento insulinico si considera la TDD prericovero e il precedente controllo glicemico

Schema di insulinizzazione basal-bolus



Basal (detemir o glargine)

Bolus (aspart-lispro-glulisina)

Bedtime
~50% DTI

Colazione
~10% DTI

Pranzo
~20% DTI

Cena
~20% DTI

DTI: 0.4 ± 0.1 U/kg

➤ Eventuali boli di correzione

4. Monitoraggio glicemico

Il monitoraggio glicemico durante l'ospedalizzazione consente di adattare tempestivamente la terapia insulinica alle condizioni del paziente. L'attuazione di uno schema insulinico programmato permette inoltre di ridurre il numero di misurazioni giornaliere e i costi associati. ***È importante che il paziente ospedalizzato segua una dieta corretta, senza zuccheri semplici, ma con adeguata quantità di carboidrati (almeno il 40-50% delle calorie totali) distribuiti nei tre pasti principali.***

Raccomandazione 10: *L'orario da preferirsi per il dosaggio della glicemia è la fase pre-prandiale, in quanto permette di correggere la dose di analogo rapido usando il fattore di correzione.*

A seconda degli schemi di terapia, si possono effettuare determinazioni glicemiche anche in fase post-prandiale, che permettono di valutare il corretto dosaggio dell'analogo rapido, o durante la notte (per verificare la presenza di eventuali ipoglicemie).

Insulina correttiva

BOLI DI CORREZIONE

- **Stimare la riduzione della glicemia per 1 U di insulina rapida**
- **Utilizzare la regola del 1700**



FC = 1700 diviso per la dose Totale Giornaliera (DTG)

(es.: se DTG = 56 U, FC = $1700/56 = 30$, cioè mediamente 1U di insulina ridurrà la glicemia di 30 mg/dl)

Aggiustamenti della dose pre pasto : insulina “correttiva”

Glicemia pre pasto (mg/dL):	Dosi aggiuntive di insulina per la correzione dell'iperglicemia (Unità)			
	<40 U/die	40-80 U/die	>80 U/die	individualizzata
<80	-1	-1	-2	
<80-129	0	0	0	
130-149	0	1	1	
150-199	1	1	2	
200-249	2	3	4	
250-299	3	5	7	
300-349	4	7	10	
>349	5	8	12	

Dopo?

Schema *basal-bolus*. Aggiustamento della dose programmata

- **Iperglicemia**

- Basale (digiuno) senza ipoglicemia notturna:
 - ↑ dose basale del 20%
- Preprandiale senza ipoglicemia a partire dal pasto precedente:
 - Pranzo: aumentare (10-20%) la dose prandiale della colazione
 - Cena: aumentare (10-20%) la dose prandiale del pranzo
 - 2 ore dopo cena o al momento di andare a letto: aumentare (10-20%) la dose prandiale della cena

- **Ipoglicemia o glicemia bassa**

- Notturna o basale: ridurre del 20% la dose basale
- Durante la mattina: ridurre (10-20%) la dose prandiale della colazione
- Durante la sera: ridurre (10-20%) la dose prandiale del pranzo
- Dopo cena – momento di andare a letto: ridurre (10-20%) la dose prandiale della cena

Una volta stabilito lo schema iniziale, vanno realizzati aggiustamenti giornalieri delle dosi di insulina basale e prandiale definiti in base alle determinazioni della glicemia capillare realizzate prima dei pasti ed al momento di andare a letto oppure effettuati ogni 4-6 ore nei pazienti che non assumono alimenti per via orale.

Riassumendo.....

Raccomandazioni 6, 7 e 8: *Va scoraggiato il metodo della “sliding scale”, e cioè dosare l’insulina da somministrare secondo l’ultimo valore glicemico riscontrato. Pertanto, la terapia insulinica deve essere somministrata per via sottocutanea secondo uno schema programmato, tipo “**basal-bolus**” (3 analoghi rapidi ai pasti e – in base ai valori glicemici a digiuno – 1 analogo lento la sera o due volte al giorno), che deve essere accompagnato da un algoritmo di correzione. In ambito ospedaliero si dovrebbero impiegare gli analoghi rapidi dell’insulina per via sottocutanea, mentre l’insulina regolare dovrebbe essere utilizzata soltanto per via endovenosa.*

Riassumendo.....

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.*

**Trattamento con insulina per via
endovenosa in regime di ricovero
ospedaliero**

1. Gestione dell'iperglicemia nel paziente critico

Nelle situazioni di grave iperglicemia o di instabilità metabolica, **la terapia insulinica deve essere somministrata per via endovenosa continua secondo algoritmi predefiniti**, condivisi con tutto il personale sanitario (medici e infermieri). Gli algoritmi devono essere semplici, sicuri, facili da applicare, a prevalente gestione infermieristica, e devono tener conto del contesto assistenziale in cui si opera. La terapia insulinica endovenosa secondo algoritmi predefiniti garantisce un migliore controllo dell'iperglicemia, una maggiore stabilità glicemica e soprattutto riduce il rischio di ipoglicemia.

Raccomandazioni 12, 13, 14 e 15: Il protocollo per infusione di insulina va applicato per **valori glicemici almeno superiori a 200 mg/dl e in caso di grave instabilità glicemica. Gli obiettivi glicemici nel paziente critico sono valori di glicemia compresi tra 140-180 mg/dl. Sono indispensabili accurati e frequenti controlli glicemici in accordo con il protocollo adottato. L'algoritmo di infusione endovenosa d'insulina per le emergenze iperglicemiche nel paziente critico deve essere gestito prevalentemente dal personale infermieristico, su indicazione e supervisione del medico. Sono fondamentali coinvolgimento e motivazione degli infermieri di reparto in un programma formativo che consenta una gestione autonoma e responsabile dei protocolli.**

LA TERAPIA INFUSIONALE: quando?

Indicazioni alla terapia insulinica infusione nei diabetici o nei pz. con iperglicemia

<i>Indicazioni</i>	<i>Grado di evidenza</i>
Ketoacidosi diabetica e stato iperosmolare non chetoacidotico	A
IMA e shock cardiogeno	A
Pz. chirurgici critici che richiedono ventilazione meccanica	A
Periodo postoperatorio dopo cardiocirurgia	B
Trattamento pre / intra / e immediato post-operatorio in chirurgia generale	C
Titolazione del fabbisogno insulinico per iniziare o modificare lo schema insulinico s.c. nei pz. con DM tipo 1 e tipo 2	C
Trapianto	E
Ictus	E
Digiuno nei DM tipo 1	E
Iperglicemia non controllabile durante terapia con steroidi ad alte dosi	E

TERAPIA INFUSIONALE INSULINA

Perché infusione :

- emivita insulina in bolo e.v. $\pm 4 - 5$ min
- dopo 45 min insulinemia ritorna a valore basale

Scelta del protocollo di infusione di insulina e.v.

Per implementare un protocollo di trattamento insulinico in un determinato contesto clinico è importante:

- considerare le caratteristiche di ciascun ospedale,
- indicare quando iniziare il trattamento, la quantità di glucosio da somministrare e la dose o l'algoritmo di insulina iniziale,
- permettere l'adattamento alle richieste di ciascun paziente secondo la sensibilità individuale all'insulina ed includere sistemi di cambiamento della velocità di infusione prima che si verifichino variazioni importanti della glicemia,
- garantire la sicurezza del paziente attraverso il frequente monitoraggio della glicemia, l'utilizzo di velocità di infusione relativamente basse nel *range* di valori glicemici prossimi all'euglicemia, la scelta di obiettivi meno rigorosi e l'adozione delle misure per contrastare l'ipoglicemia.

TERAPIA INSULINICA IN POMPA 0 IN POMPA SIRINGA

Siringa 50 cc.

50 U di insulina ad azione rapida

49.5 cc. Sol.fisiologica

Oppure

Flacone di SF 100cc + 100 U di Insulina



Protocollo semplificato del paziente critico di area medica

Algoritmo infusione continua di insulina ev

Prima via: Oliclinomel N4 1500cc (910 cal, G 120 gr = 8%, K 24 mEq Na 32 mEq) da infondere in 24h 60 ml/h anche in vena periferica .

Altra via: infusione continua di insulina : 100 U di Humulin R o Actrapid o Novorapid in 100 ml di sol. fisiologica (1 U /ml):iniziare **1.5 ml/ora(=1.5U/ora)**

Monitoraggio capillare ogni 2 ore

- Glicemia < 50
- Glicemia 50-80
- Glicemia 80-120
- Glicemia 120-180
- Glicemia 180-240
- Glicemia > 250
- Stop insulina;
- Ridurre di 0.5 ml/ora; dare 10 ml di glucosata al 33%
- Ridurre di 0.5 ml/ora
- Mantenere l'infusione in atto
- Aumentare di 0.5 ml/ora
- Aumentare di 0.5 ml/ora e fare **8 U di insulina pronta e.v in bolo.**

Algoritmo infusione continua di insulina ev

Prima via: *Periven 1400* 1920cc (1400 cal, G 130 gr = 7%, K 32 mEq Na 43 mEq) da infondere in 24h 80 ml/h anche in vena periferica .

Altra via: infusione continua di insulina : 100 U di Humulin R o Actrapid o Novorapid in 100 ml di sol. fisiologica (1 U /ml):iniziare **1.5 ml/ora(=1.5U/ora)**

Monitoraggio capillare ogni 2 ore

- Glicemia < 50
- Glicemia 50-80
- Glicemia 80-120
- Glicemia 120-180
- Glicemia 180-240
- Glicemia > 250
- Stop insulina;
- Ridurre di 0.5 ml/ora; dare 10 ml di glucosata al 33%
- Ridurre di 0.5 ml/ora
- Mantenere l'infusione in atto
- Aumentare di 0.5 ml/ora
- Aumentare di 0.5 ml/ora e fare **8 U di insulina pronta e.v in bolo.**

**Protocollo di passaggio
dalla terapia insulinica parenterale alla
terapia sottocutanea**

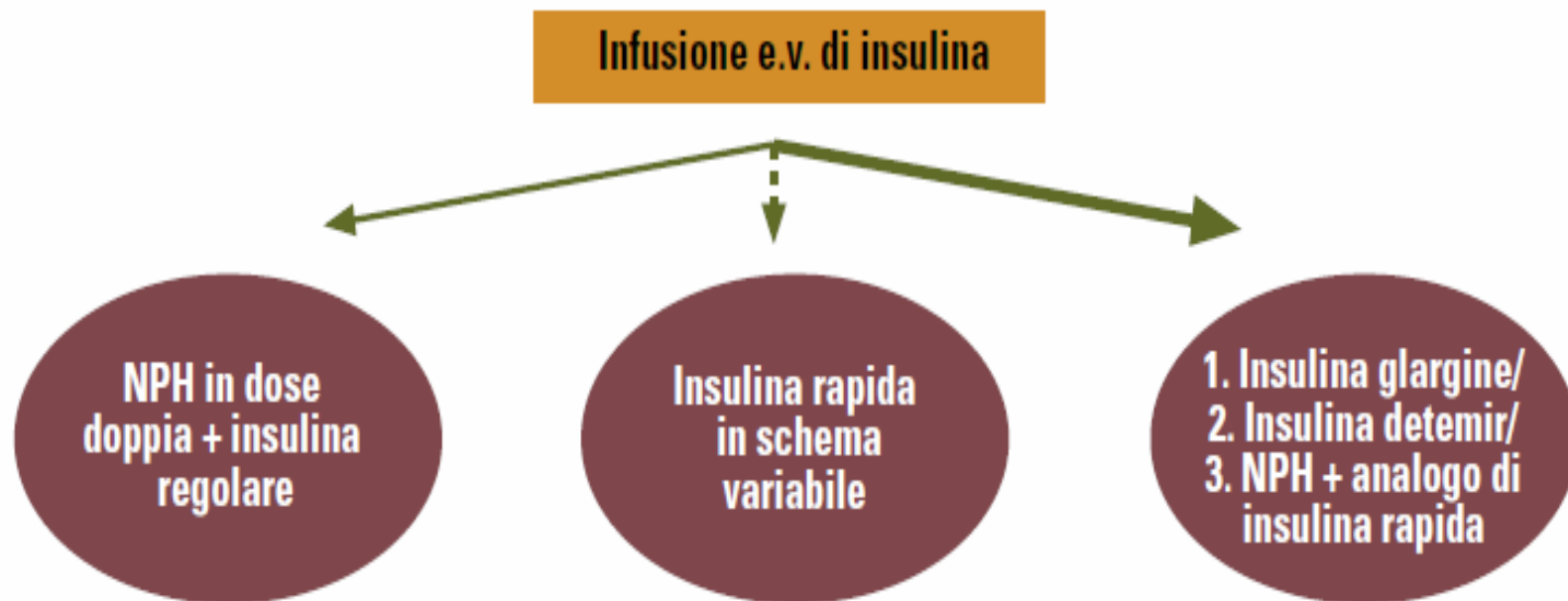
Passaggio dall'infusione endovenosa di insulina alla somministrazione sottocute



- Il passaggio dalla somministrazione endovenosa dell'insulina a quella sottocute è tanto importante nella gestione dell'iperglicemia in corso di ospedalizzazione quanto l'inizio dell'infusione insulinica.
- La vita media dell'insulina e.v. è di 4-5 minuti, l'azione biologica è di circa 20 minuti ed a 30-60 minuti i livelli plasmatici risultano indosabili; pertanto, per ottenere valori di insulina plasmatica adeguati ed evitare l'iperglicemia è fondamentale ***mantenere l'infusione e.v. per*** almeno 2 ore dopo somministrazione dell'insulina s.c ad azione rapida o ***per almeno 2 – 4 ore dopo insulina NPH, NPL, glargine o detemir.***
- La stima della dose iniziale di insulina s.c. va preferibilmente effettuata sulla base delle richieste insuliniche delle ultime 4-8 ore del trattamento insulinico e.v.
- Sebbene non siano disponibili dati conclusivi, si raccomanda solitamente di iniziare somministrando il 50-100% della dose stimata come necessaria.

Passaggio dalla infusione endovenosa di insulina alla somministrazione sottocute

Selezione del regime di somministrazione di insulina sottocute per il passaggio dalla infusione e.v. al trattamento s.c.

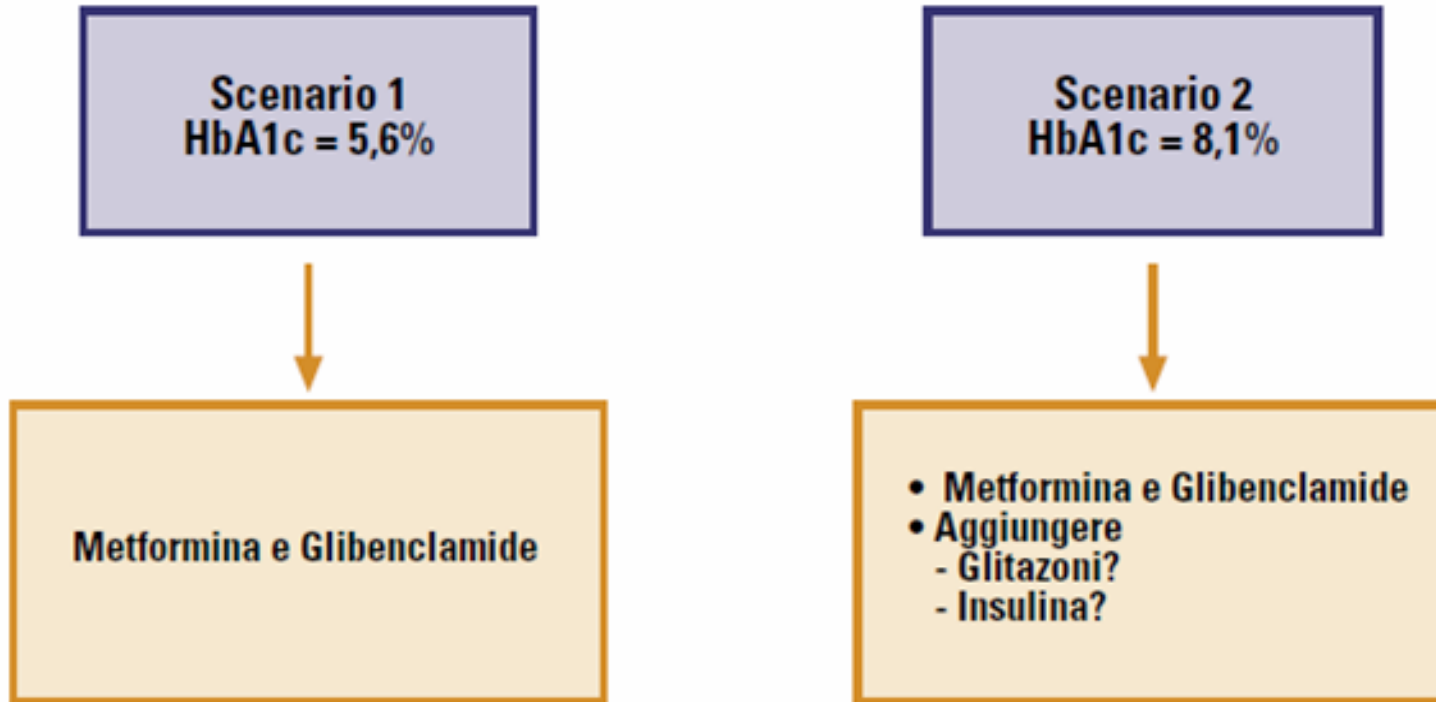


Punti chiave

- Il passaggio dalla somministrazione endovenosa dell'insulina a quella sottocute è molto importante nella gestione dell'iperglicemia in corso di ospedalizzazione.
- La stima della dose insulinica s.c. iniziale può essere effettuata sulla base delle richieste di insulina e.v. nelle ore precedenti il trasferimento.
 - Lo schema **basal-bolus** è fortemente consigliato nel paziente che si alimenta, somministrando sottocute insulina glargine ad un dosaggio pari al 50-60% della dose totale di insulina giornaliera assunta per via endovenosa prima di sospendere l'infusione.

Come pianificare il trattamento alla dimissione?

Maschio di 64 anni ricoverato per IMA. Trattamento alla dimissione



- Il tipo di trattamento ipoglicemizzante adottato prima dell'ospedalizzazione ed il grado del controllo glicemico (HbA1c) raggiunto costituiscono elementi fondamentali al fine di stabilire la terapia dell'iperglicemia alla dimissione.
- Educare il paziente o la famiglia sul monitoraggio della glicemia capillare e sul riconoscimento e trattamento degli episodi di ipoglicemia nei pazienti in terapia con insulina o agenti secretagoghi è una necessità imprescindibile.

CURA DEL DIABETE IN OSPEDALE

- La diagnosi di diabete mellito deve essere chiaramente **riportata nella cartella** clinica di tutti i pazienti diabetici ricoverati in ospedale
- Qualora venga occasionalmente riscontrata iperglicemia durante un ricovero ospedaliero, è opportuno effettuare la determinazione **dell'HbA1c**, allo scopo di identificare uno stato di diabete misconosciuto
- In tutti i pazienti diabetici ricoverati deve essere **monitorata la glicemia capillare** e i risultati riportati in cartella, in modo da renderli accessibili
- Deve essere definito un programma di **trattamento dell'ipoglicemia**. Gli episodi occorsi durante il ricovero ospedaliero devono essere registrati
- **Un intervento educativo** su alcuni aspetti essenziali, quali le modalità di iniezione dell'insulina e i principi dell'autocontrollo, deve essere fornito al diabetico prima della dimissione
- I pazienti non noti come diabetici che manifestino iperglicemia in occasione di un ricovero ospedaliero devono essere **avviati a una valutazione** presso il servizio diabetologico di riferimento

CURA DEL DIABETE IN OSPEDALE

Gli obiettivi glicemici

- Pazienti in situazione **critica**, ricoverati in Terapia Intensiva, medica o chirurgica valori glicemici **140-180** mg/dl
- Pazienti in situazione **non critica**: valori glicemici preprandiali **< 140 mg/dl**, post-prandiali <180 mg/dl, se ottenibili senza rischi elevati di ipoglicemia
- In alcune situazioni cliniche a elevato rischio di ipoglicemia è opportuno un **innalzamento degli obiettivi** glicemici.

CURA DEL DIABETE IN OSPEDALE

Il trattamento

- L'utilizzo dei principali farmaci ***ipoglicemizzanti orali*** (secretagoghi, biguanidi, tiazolidinedioni) presenta notevoli limitazioni in ambito ospedaliero. La somministrazione di ***insulina è pertanto la terapia di scelta*** nel paziente diabetico ospedalizzato non stabilizzato
- La terapia insulinica per via sottocutanea deve seguire uno ***schema programmato***, integrato da un ***algoritmo di correzione*** basato sulla glicemia al momento dell'iniezione.
Il metodo di praticare insulina solamente "al bisogno" (***sliding scale***) deve essere abbandonato.

CURA DEL DIABETE IN OSPEDALE: il trattamento

- In tutti i pazienti ***non noti come diabetici*** sottoposti a trattamenti che comportano un rischio elevato di iperglicemia deve essere praticato ***monitoraggio*** glicemico, prevedendo eventuale somministrazione di ***dosi correttive di insulina***. In caso di iperglicemia persistente, si può rendere necessaria l'impostazione di terapia insulinica ***basal-bolus***, con gli usuali obiettivi glicemici
- In ***pazienti critici*** e/o che non si alimentano per os, nel periodo perioperatorio e in situazioni di grave ***instabilità*** metabolica, la terapia insulinica deve essere effettuata in ***infusione venosa*** continua, applicando ***algoritmi*** basati su frequenti controlli dei valori glicemici e validati nel contesto di applicazione

Punti chiave

- La terapia insulinica *individualizzata* per paziente garantisce significativi vantaggi sulle complicanze a lungo termine del diabete.
- In ambiente ospedaliero, la difficoltà di individualizzazione del trattamento insulinico da parte di medici non-diabetologi può ritardare la transizione dalla terapia con ipoglicemizzanti orali all'insulina o impedire le modifiche appropriate allo schema insulinico già instaurato.
- Queste difficoltà possono essere superate attraverso l'impiego di *schemi validati* che permettono la comunicazione inter-professionale e riducono il rischio clinico del paziente diabetico ricoverato in ospedale.