



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Gemelli



Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS
Università Cattolica del Sacro Cuore



Progetto
SIDLAZIO
DIABETES ACADEMY



ROMA
9 MAGGIO 2026

Diabetes Technology

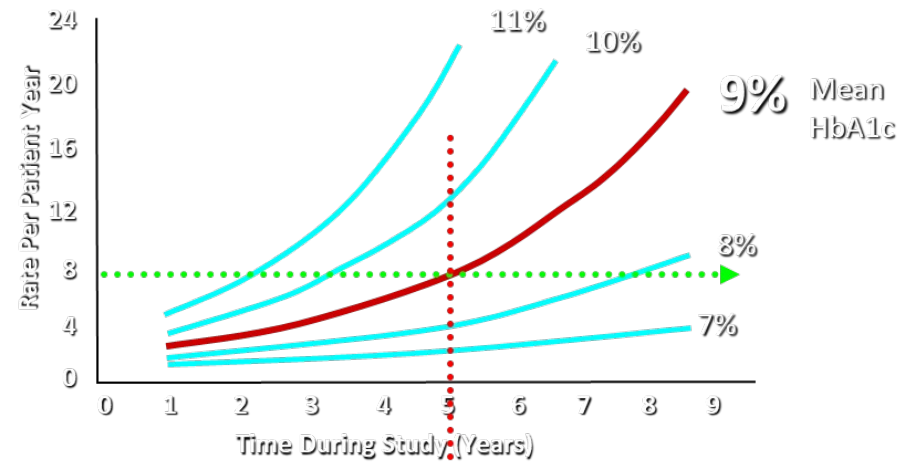
1° INCONTRO

CSII

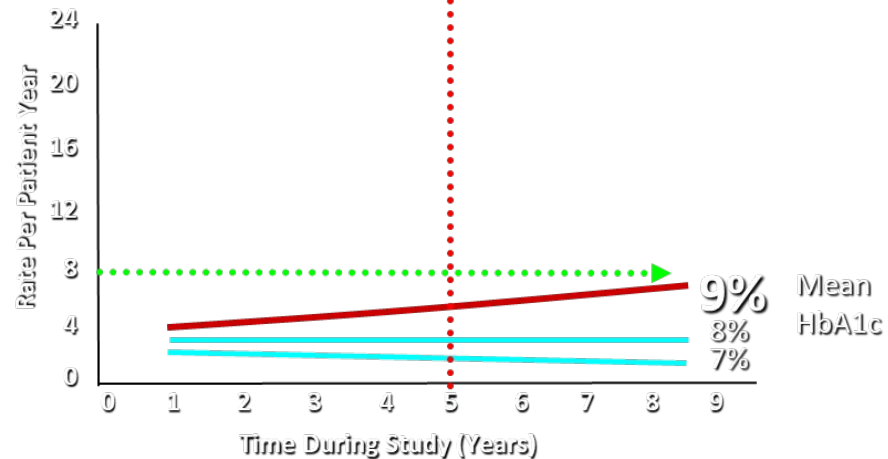
Prof. DARIO PITOCCHIO
Direttore UOSD di Diabetologia
Fondazione Policlinico Universitario A.
Gemelli
Università Cattolica del Sacro Cuore

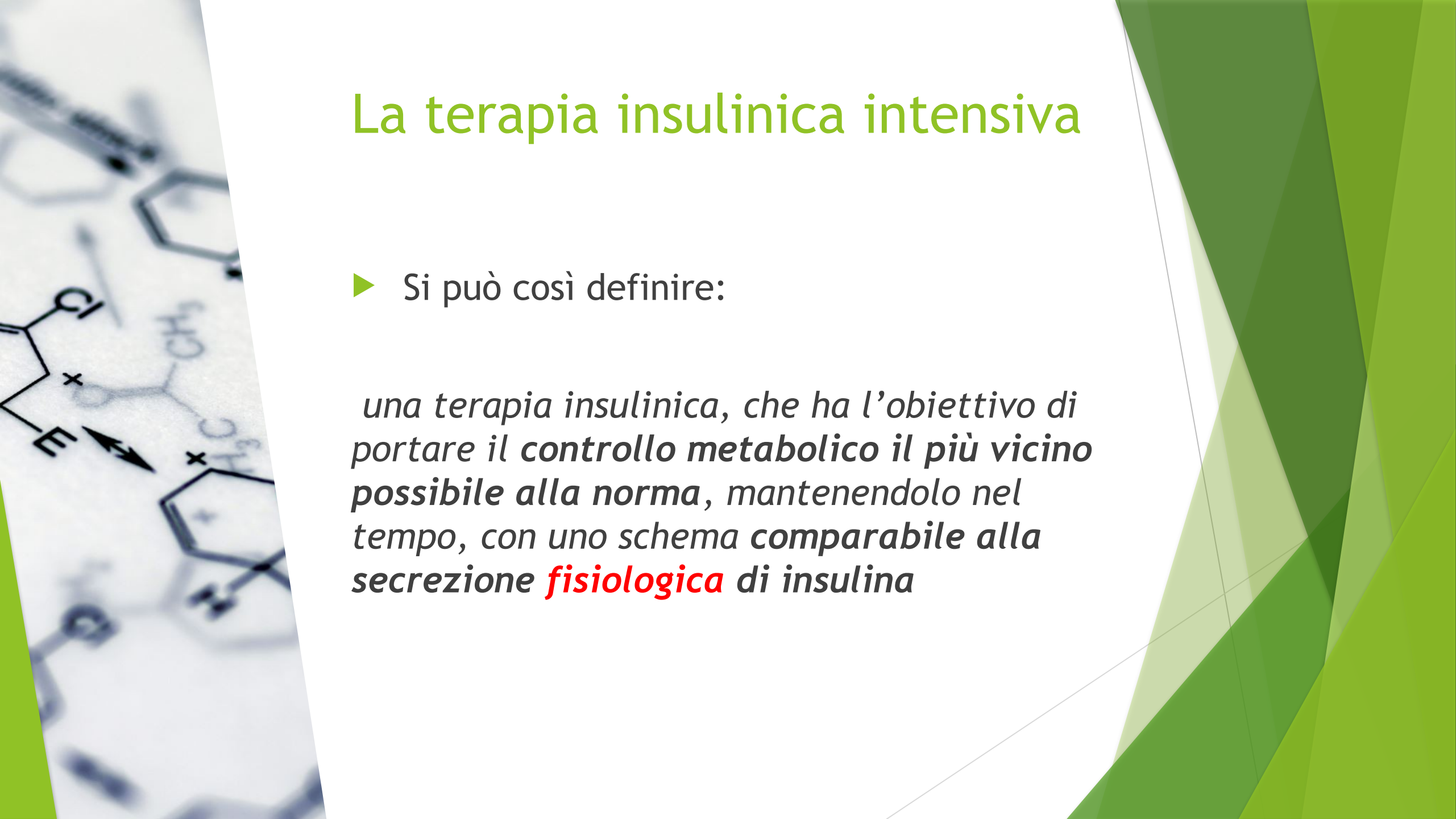
Risk for Sustained DR in Subgroups of the DCCT

Conventional



Intensive



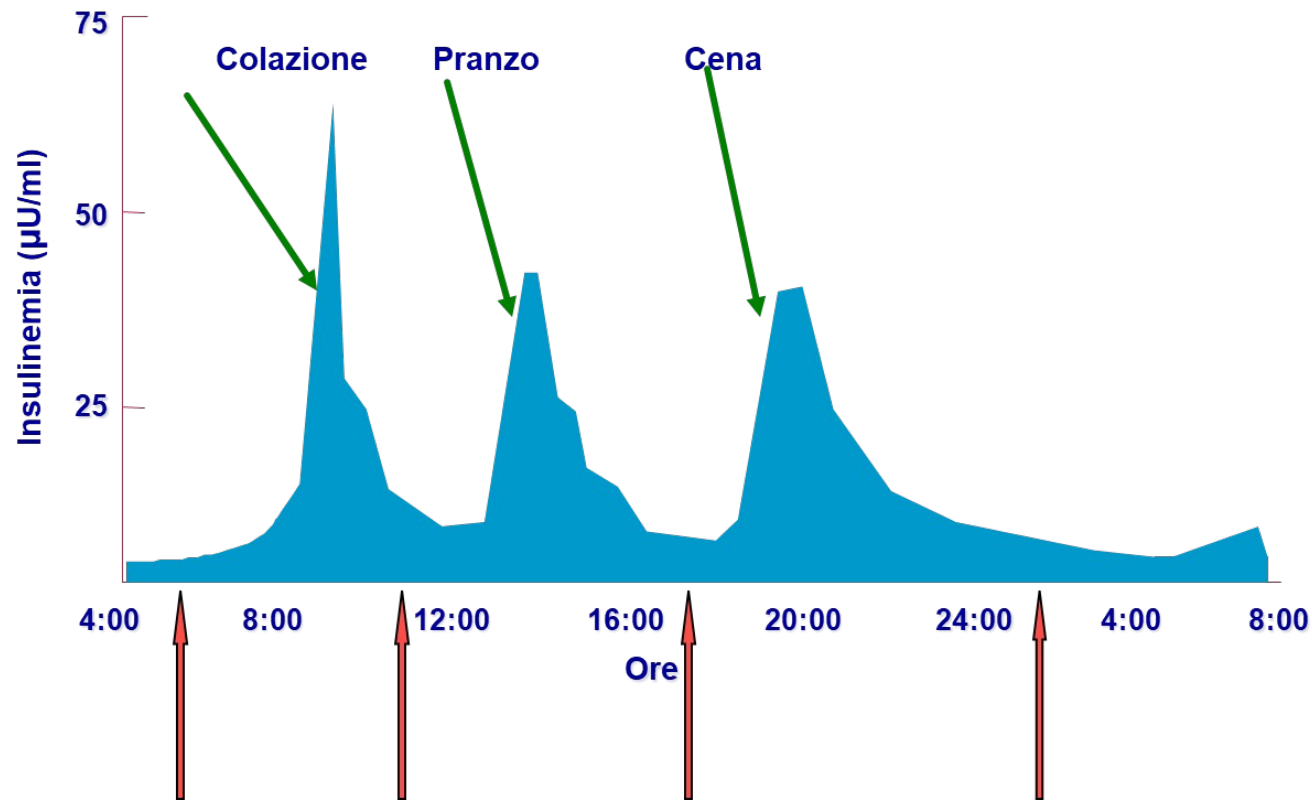


La terapia insulinica intensiva

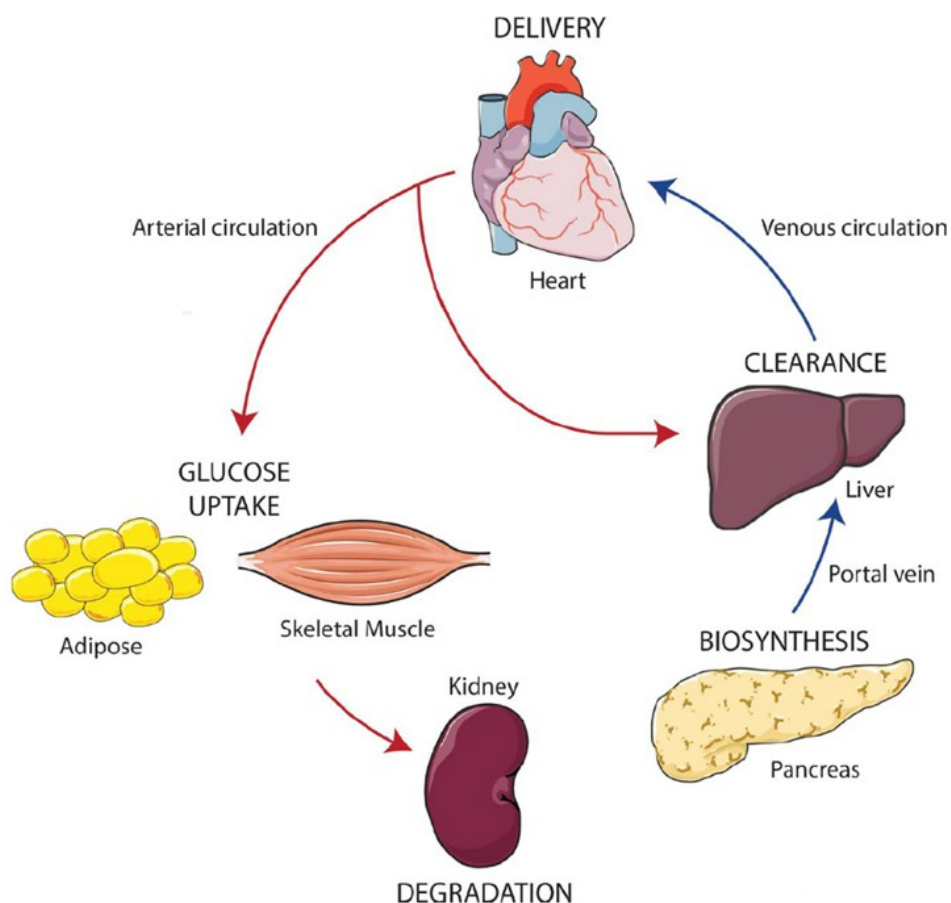
► Si può così definire:

*una terapia insulinica, che ha l'obiettivo di portare il controllo metabolico il più vicino possibile alla norma, mantenendolo nel tempo, con uno schema comparabile alla secrezione **fisiologica** di insulina*

Fisiologia della secrezione insulinica in soggetti non diabetici

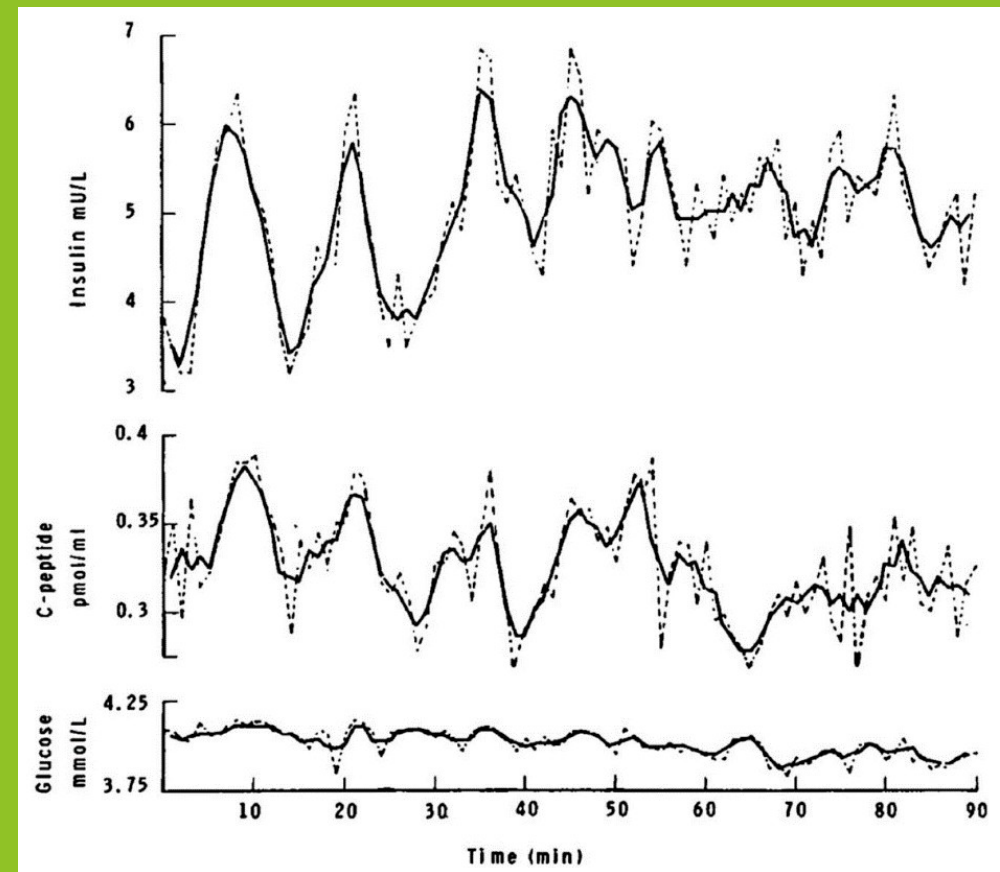


Secrezione e degradazione dell'insulina



- ▶ L'insulina viene secreta dal pancreas nella vena porta
- ▶ Viene degradata nel fegato e nel rene con una emivita di ~ 6 minuti (!)
- ▶ Al primo passaggio epatico il 50% dell'insulina viene distrutto; al secondo passaggio viene degradato un ulteriore 25%
- ▶ In condizioni fisiologiche l'insulinemia nella vena porta è più elevata che nel circolo sistemico, quindi il fegato è sottoposto a concentrazioni maggiori d'insulina rispetto al muscolo e al tessuto adiposo
- ▶ La somministrazione sottocutanea dell'insulina è una situazione non fisiologica con concentrazioni nel circolo sistemico uguali o addirittura superiori a quelle della vena porta e con un'azione più marcata sul tessuto adiposo e sul muscolo in confronto al fegato
- ▶ Questa osservazione potrebbe spiegare almeno in parte il guadagno di peso in corso di terapia insulinica

Secrezione pulsatile dell'insulina



Durante il digiuno l'apparente secrezione piatta dell'insulina è in realtà una secrezione oscillatoria

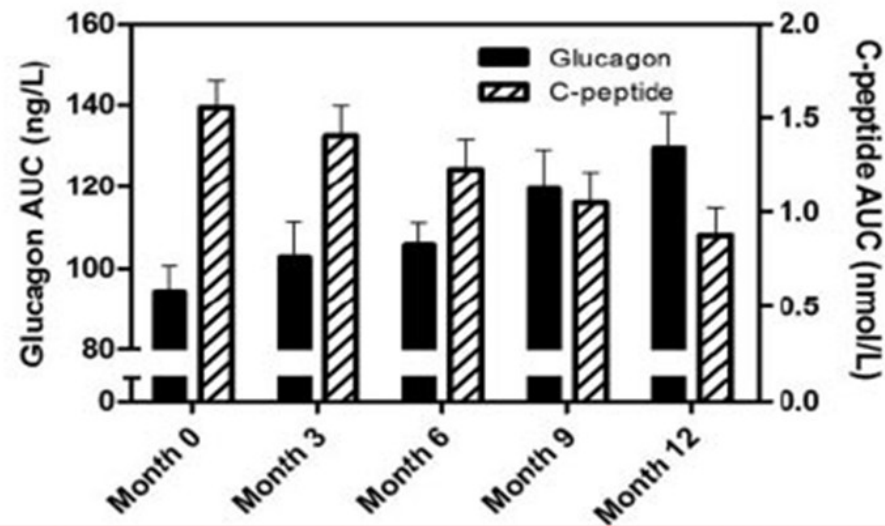
La somatostatina è sincrona all'insulina, mentre il glucagone ha i picchi in corrispondenza dei nadir dell'insulina (dati non mostrati in diapositiva)

Too Much Glucagon, Too Little Insulin

Time course of pancreatic islet dysfunction in new-onset type 1 diabetes

RESEARCH DESIGN AND METHODS — Glucagon and C-peptide concentrations were determined in response to standard mixed meals in 23 patients with type 1 diabetes aged 9.4 ± 4.6 years, beginning within 6 weeks of diagnosis, and every 3 months thereafter for 1 year.

RESULTS — Glucagon secretion in response to a physiologic stimulus (mixed meal) increased by 37% over 12 months, while C-peptide secretion declined by 45%. Fasting glucagon concentrations remained within the normal (nondiabetic) reference range.

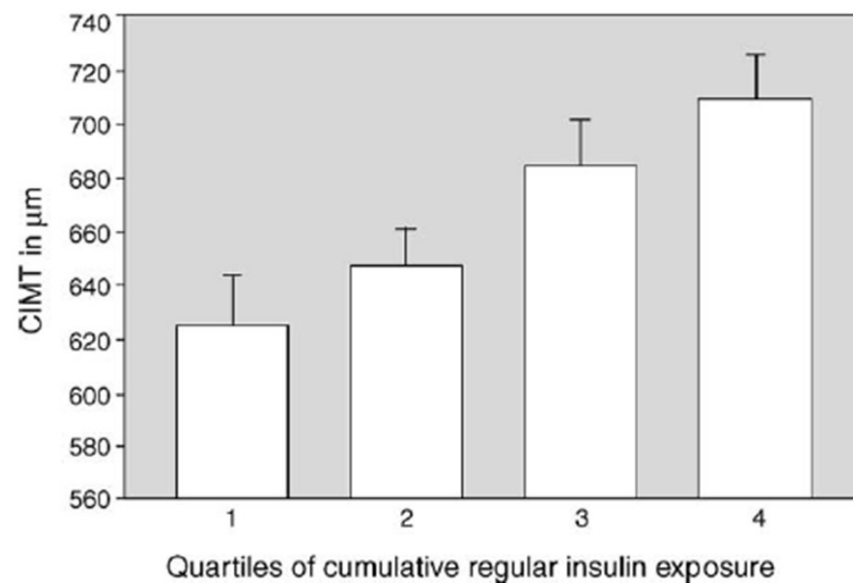


glucagon and C-peptide AUC after a mixed meal during the first year after diagnosis of type 1 diabetes.

Clinical Research

High cumulative insulin exposure: a risk factor of atherosclerosis in type 1 diabetes?

Marian J. Muis^{a,b}, Michiel L. Bots^a, Henk J.G. Bilo^c, Roel P.L.M. Hoogma^d,
Joost B.L. Hoekstra^e, Diederick E. Grobbee^a, Ronald P. Stolk^{a,*}



Carotid intima-media thickness by quartiles of cumulative regular insulin exposure (adjusted for age, gender, duration of diabetes, HbA1c, pulse pressure, carotid lumen diameter, physical activity and body mass index).

Considerazioni...

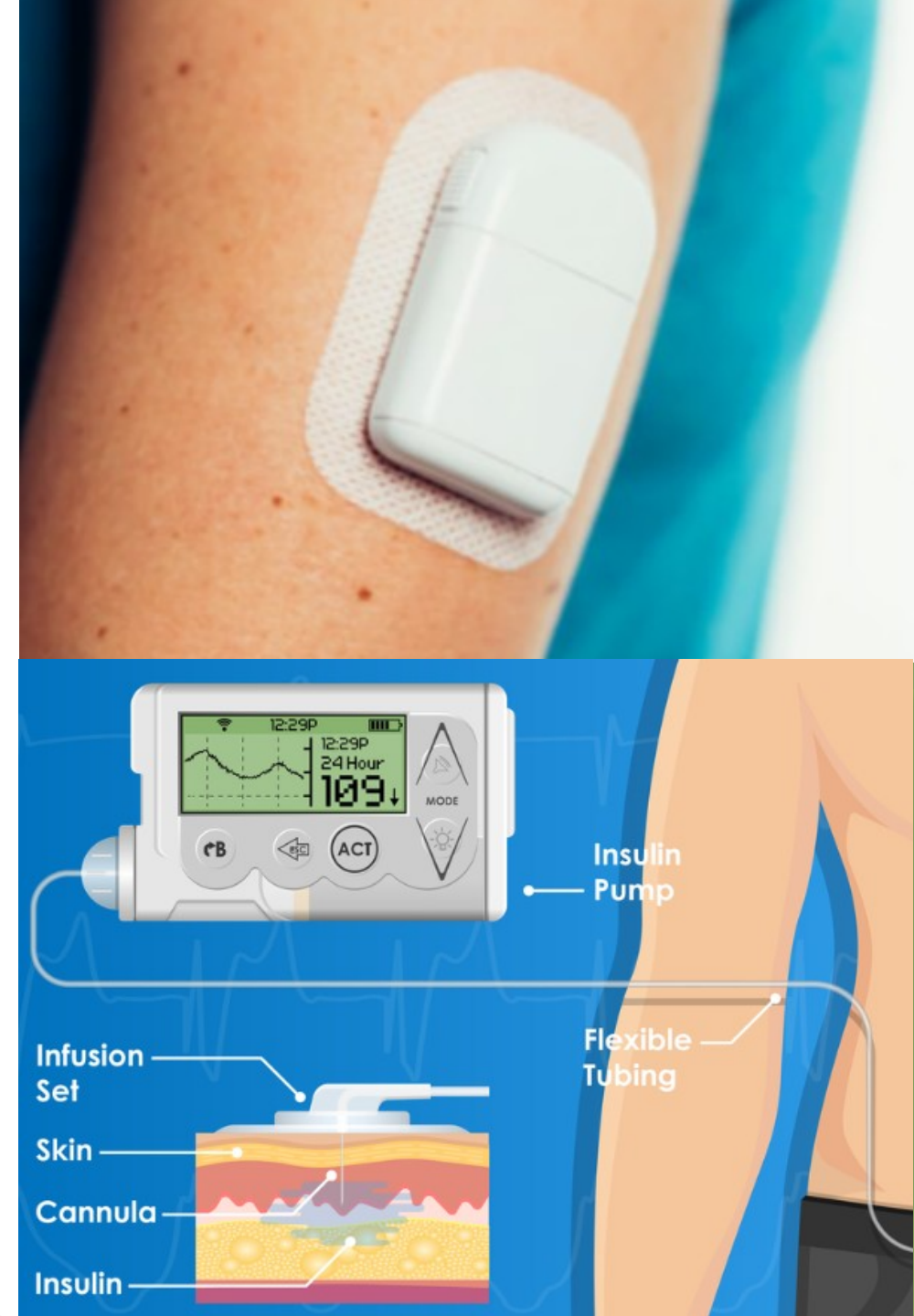


Il microinfusore

- ▶ Dispositivo (pompa) che eroga insulina in modo continuo tramite un sottile catetere connesso a un'agocannula o attraverso un sistema integrato (pompa, serbatoio, cannula)
- ▶ Utilizza analoghi ad azione rapida (aspart, lispro) o ultra rapida di insulina (faster aspart)

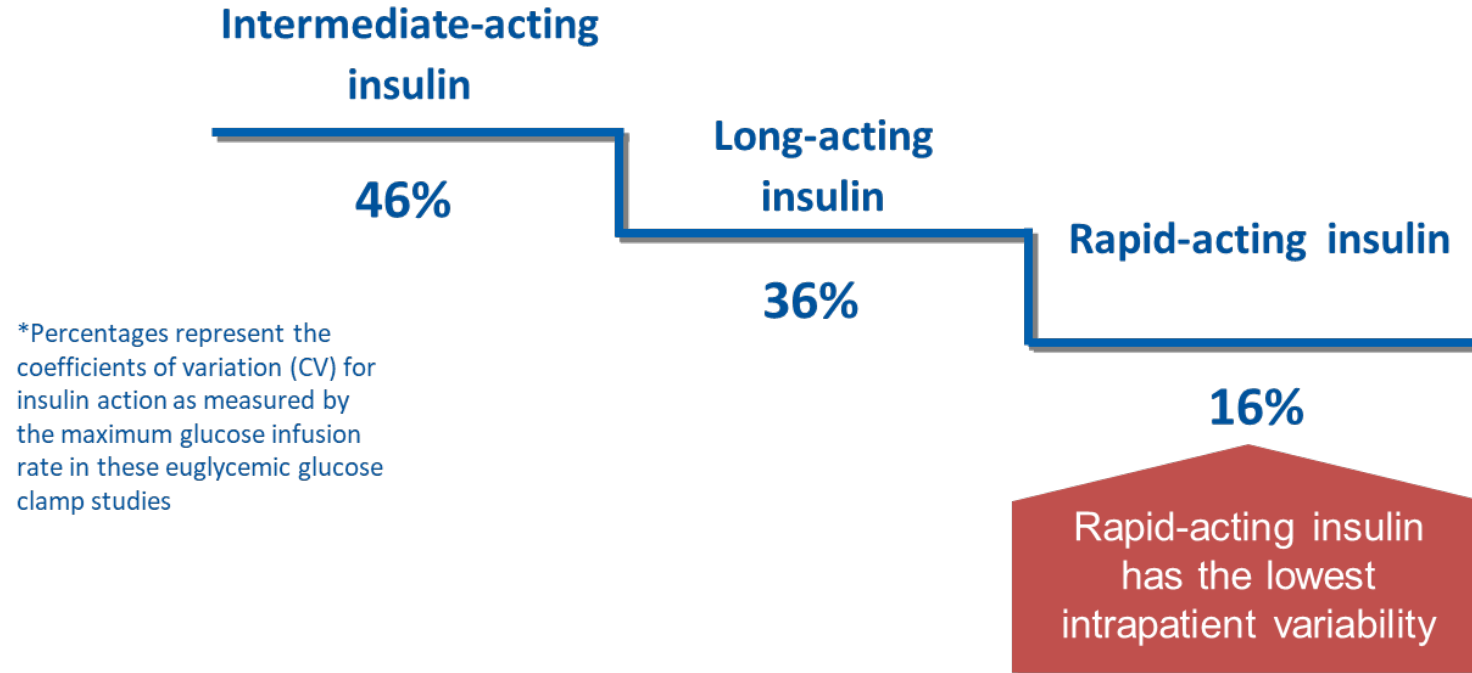
Modalità di erogazione

- ▶ Basale: erogazione di microboli 24/24h in sostituzione dell'analogo lento
- ▶ Bolo: erogazione di insulina in relazione alla quantità di carboidrati assunta



Insulin Pumps Use Only Rapid-Acting Insulin

Pharmacodynamic Variability in Insulin Action*



Glucose lowering effect of intermediate and long-acting insulin can vary up to 46%, which explains drastic day-to-day variations in glucose levels despite using the same amount.

Parametri modificabili del microinfusore



Rapporto I:CHO: Quantità di grammi di carboidrati possono essere metabolizzati da una singola unità di insulina rapida. Può variare da persona a persona a seconda di fattori come attività fisica e insulino-resistenza. Può essere stimato con il diario alimentare oppure la regola del 500.



Fattore di Sensibilità Insulinica: detto anche Fattore di Correzione, indica di quanto la glicemia diminuisce in seguito all'iniezione di una unità di insulina. Può essere stimato con la regola 1800/2000.



Durata insulina attiva: stima del tempo in cui l'insulina iniettata rimane efficace per abbassare la glicemia.



Basale Manuale: programmi (anche più di uno) in cui vengono definite le velocità di erogazione dell'insulina per fascia oraria.

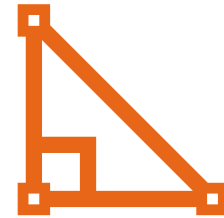
Calcolo fabbisogno giornaliero



*A: IN FUNZIONE DELLE
DOSI IN TERAPIA
MULTINIETTIVA*



B: IN RAPPORTO AL PESO



A+B



A: in funzione delle dosi in terapia multiiniettiva

- ▶ Somma delle unità totali di insulina
- ▶ Ridurre del 10% (se frequenti iperglicemie), 20% (buon controllo), 30% (frequenti ipoglicemie).
- ▶ ESEMPIO:

12 UI analogo rapido a colazione + 18 UI analogo rapido a pranzo pranzo + 11 UI analogo rapido a cena cena + 22 UI analogo lento TOT: 63 UI

-10% = 56 UI -20% = 51 UI -30% = 44 UI



B: in rapporto al peso

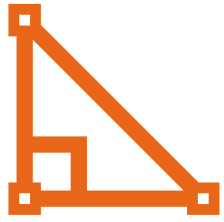
50-60% del peso corporeo

ESEMPIO:

Paziente di 73 Kg

44 UI

Questo metodo presuppone che il paziente abbia una sensibilità insulinica normale e che i soggetti con peso entro il 20% di quello ideale hanno un fabbisogno insulinico pari a 0.5-1 U/kg



A+B

Paziente di 70 Kg e 36 UI totali

A. Multiiniettiva (20%): 29 UI

B. Peso (50%): 35 UI

$$A + B) 29 + 35 = 64 \text{ UI} : 2 = 32$$

$$\text{Fabb. Giornaliero} = 32 \text{ UI} - 10\% = 29 \text{ UI}$$

Schema di suddivisione	Caratteristiche dei pazienti
40% basale e 60% boli prandiali	• bambini prepuberi, • adulti magri, • dieta ad alto contenuto di carboidrati, • nei primi anni dalla diagnosi di diabete
50% basale e 50% boli prandiali	per la maggior parte dei pazienti
60% basale e 40% boli prandiali	• adolescenti, • adulti con insulino resistenza • regime dietetico a basso contenuto di carboidrati

CALCOLO DELLA DOSE BASALE IN BASE AL DOSAGGIO DELL'INSULINA GLARGINE, DEGLUDEC E DETEMIR



CONVERTIRE LA DOSE DI GLARGINE O
DEGLUDEC IN BASALE CON UNA RIDUZIONE
DEL 10-20%



CONVERTIRE IL DOSAGGIO OTTENUTO DALLA
SOMMA DELLE DUE DOSI SOMMINISTRATE DI
DETEMIR E RIDURRE DEL 10-20%

Funzioni del Basale



Sopprimere l'eccessiva gluconeogenesi e l'eccessivo rilascio di acidi grassi



Permettere il trasporto intracellulare del glucosio durante gli stati di digiuno



Un basale appropriato è un prerequisito fondamentale per ottenere un ottimo calcolo del bolo e una stabilizzazione della glicemia

Changes in Basal Insulin Infusion Rates With Subcutaneous Insulin Infusion

Time until a change in metabolic effect is induced in patients with type 1 diabetes

OBJECTIVE — Evaluation of the time required until a change in the basal insulin infusion rate with an insulin pump induces subsequent changes in the metabolic effect.

RESEARCH DESIGN AND METHODS — In this euglycemic glucose clamp study, 10 male subjects with type 1 diabetes received three different subcutaneous insulin infusion rates (0.5, 1.0, and 2.0 units/h; for 4 h each) of insulin lispro (IL) with insulin pumps.

RESULTS — An increase in insulinemia occurred within 15–30 min after changing the infusion rate. While the serum IL levels reached a steady state at the end of the infusion period, the glucose infusion rates did not always reach steady-state levels with the higher infusion rates. However, an increase in the glucose consumption occurred within 30–60 min after switching the infusion rate.

CONCLUSIONS — Several hours are required until a new steady state in the metabolic effect is achieved after a significant change in basal insulin infusion.

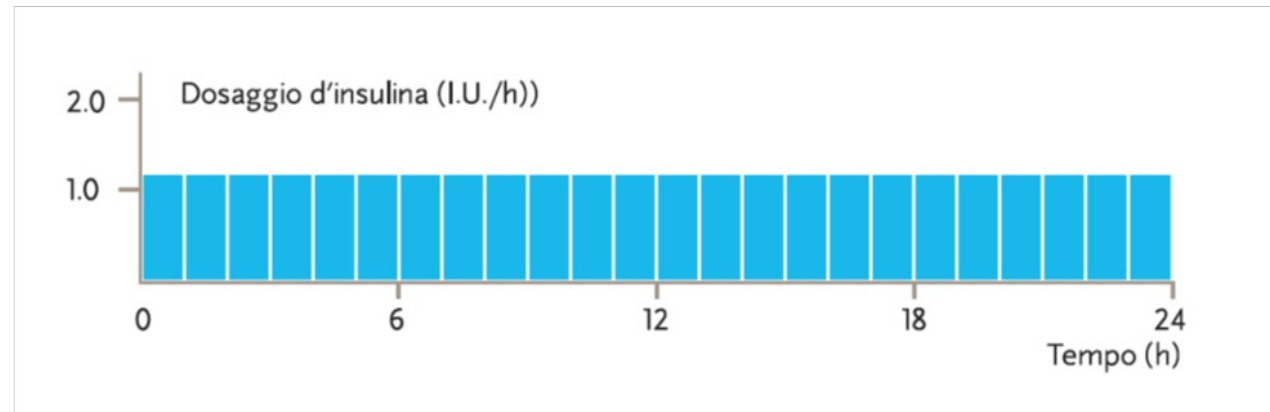
Calcolo della velocità di infusione

- Dividere il fabbisogno basale per 24;
- Terapia empirica: correggere in base al diario glicemico e/o CGMS (lag time: 1/2h-1 h se analogo rapido);
- Può essere necessaria l'aggiunta di una seconda velocità basale (dawn/dusk phenomenon, ipoglicemie notturne)

Identificazione iniziale delle velocità basali

velocità basali costanti nelle 24 ore

$30 \text{ U (basale totale giornaliera)}/24 \text{ h} = 1.25 \text{ U/h (velocità basale oraria)}$

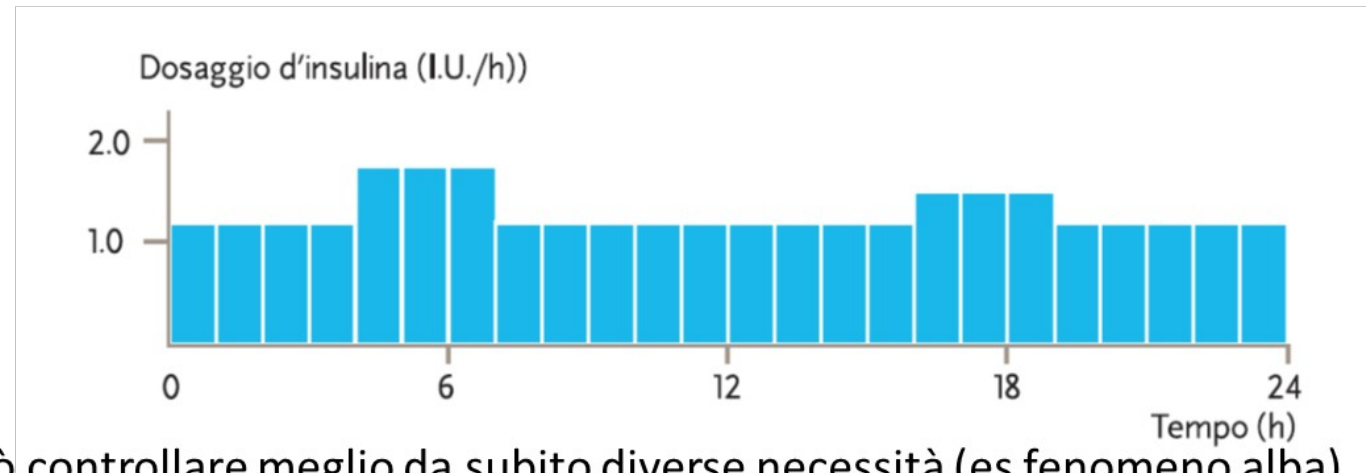


- Pro:** semplice applicazione
permette più facilmente di calcolare il reale fabbisogno insulinico
- Contro:** non ottimizza subito i diversi periodi del giorno

Identificazione iniziale delle velocità basali

velocità basali personalizzate

Velocità orarie diverse in base alle caratteristiche particolari del paziente



Pro: può controllare meglio da subito diverse necessità (es fenomeno alba)
Contro: richiede molta esperienza

Interruzione della insulina a lunga durata di azione

1) paziente che utilizza Glargine/Detemir al mattino

l'ultima dose di insulina lenta va somministrata il giorno prima dell'impianto, con i boli di regolare/analogo rapido ai pasti come consuetudine. Il mattino dell'impianto utilizzare un bolo di insulina rapida per coprire i carboidrati ingeriti a colazione ed eventuale correzione della iperglicemia a digiuno.

2) paziente che utilizza Glargine/Detemir la sera

Possono essere adottate diverse soluzioni:

- somministrare la dose usuale la sera prima dell'impianto quindi per il primo giorno di terapia con microinfusore impostare un profilo basale temporaneo ridotto, che tenga conto della quota di insulina lenta
- iniziare l'infusione dell'insulina basale 24 ore dopo l'ultima somministrazione di glargine o 12 ore dopo l'ultima somministrazione di detemir

Verifica della velocità di infusione

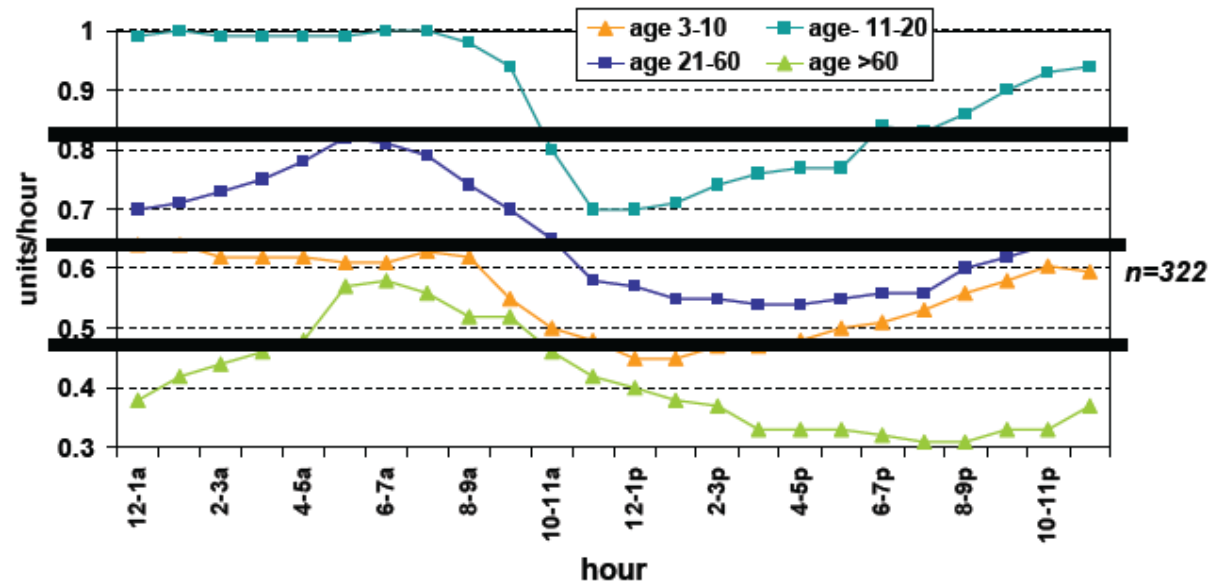
La velocità basale è corretta se, in condizioni di digiuno - ovvero in assenza di boli e pasti - la glicemia non presenta oscillazioni $> 30/40$ mg/dl e sia nel range ideale (80-140 mg/dl). La verifica non deve essere effettuata nei giorni con intensa attività fisica, stress inusuali, malattie intercorrenti, ciclo mestruale, ipoglicemie/iperglicemie gravi e le modifiche preferibilmente piccole (0.01-0.1 U/h).

- ▶ *Frequenti ipoglicemie* → *Basale alto*
- ▶ *Frequenti iperglicemie* → *Basale basso*

Verifica della basale

- ▶ Iniziare la valutazione del basale 3,5-4 ore dopo l'ultimo bolo se si utilizza un analogo rapido; La glicemia dovrebbe rimanere nel range ideale (70-140 mg/dl).
- ▶ La verifica va interrotta in caso di ipoglicemia, nonché in caso di iperglicemia sintomatica e se la glicemia supera il valore di 200 mg/dl.
- ▶ Evitare di eseguire la verifica nei giorni in cui si è svolta attività fisica intensa, nonché i giorni in cui intercorrono stress inusuali o malattie intercorrenti.
- ▶ Evitare i giorni in cui ci sia stata un'ipoglicemia grave.
- ▶ Non assumere nel giorno della verifica pasti ricchi in grassi ed alcol.
- ▶ Ripetere la verifica almeno due volte prima di modificare il basale.
- ▶ Se alla prima verifica si incorre in un'importante caduta glicemica, è prudente ridurre il basale senza una seconda verifica.
- ▶ Verificare prima il basale della notte. Un corretto basale notturno permette di evitare ipoglicemie notturne e di ottimizzare la glicemia al risveglio.
- ▶ Fare piccoli aggiustamenti (0,01-0,1 U/h).
- ▶ Iniziare a modificare il basale a partire dall'ultimo valore ancora nel range desiderato.

Fabbisogno insulinico durante la giornata in soggetti con diabete di tipo 1



Age 3-10:0.558 U/H
Age 11-20: 0.900 U/H
Age 21-60:0.654 U/H
Age 60-75:0.416 U/H

Difficoltà a rappresentare il fabbisogno insulinico con una infusione piatta per tutte le 24 ore

L'equazione del bolo perfetto

$$\text{Bolus insulin} = \left(\frac{\text{CHO}}{\text{ICR}} \right) + \frac{\text{Current BG} - \text{Target BG}}{\text{CF}} \times \text{PS-IOB}$$

Stimare il Rapporto I:CHO

- ▶ **Diario glicemico ed alimentare:** il metodo che ricorre all'analisi del diario alimentare è quello che ci permette di evidenziare fin da subito l'esistenza , possibile, di rapporti diversi nell'arco della giornata
- ▶ **Regola del 500**
- ▶ **Regola del 300-450,** per bambini molto piccoli, con una dose totale giornaliera di insulina <10 UI

Stimare Fattore Sensibilità Insulinica

- Regola del 1800 (analoghi rapidi)
- Regola del 1500 (insulina regolare)

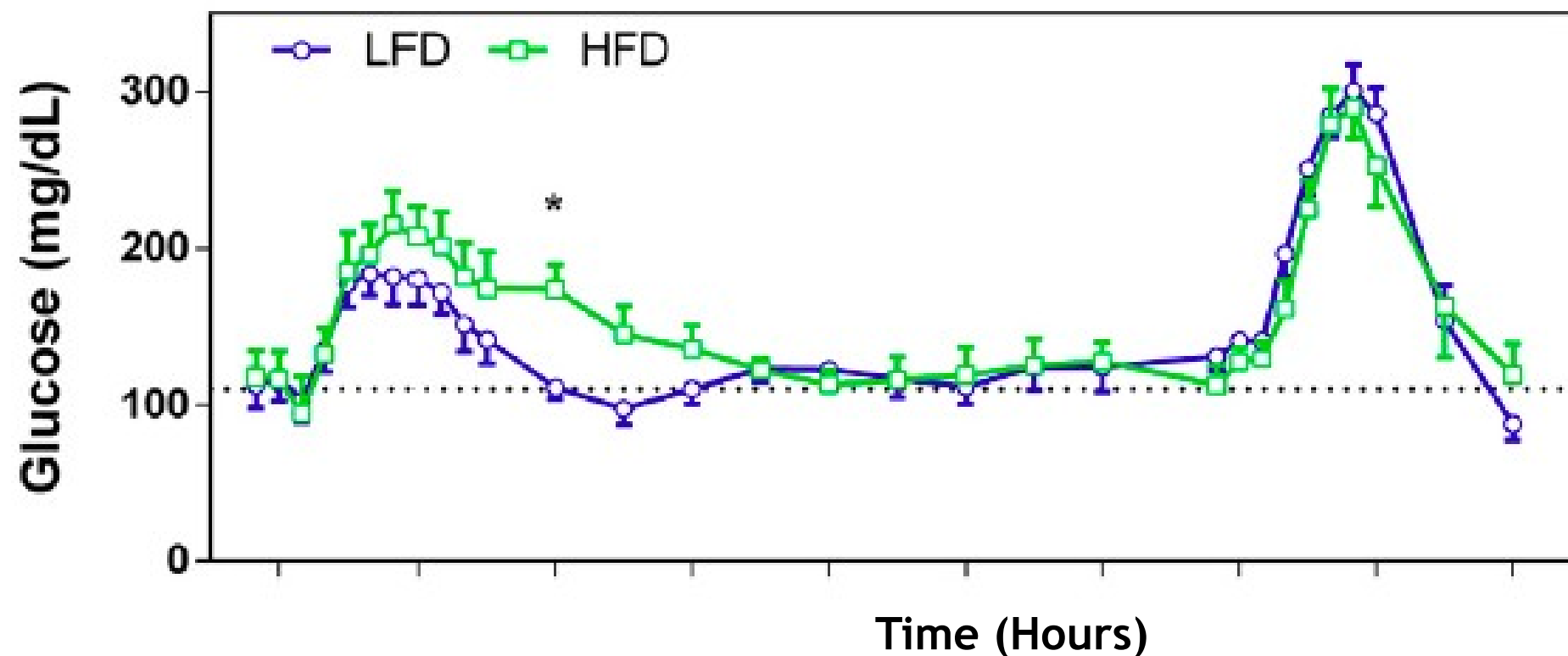
Stimare Target glicemico

- ▶ Un target glicemico accettabile è 90-140 mg/dl
- ▶ In pazienti anziani o con comorbidità , il target può essere più alto
- ▶ In gravidanza il target glicemico deve essere più basso

Stato Fisiologico

- ▶ Alcuni autori suggeriscono di adeguare la quantità di insulina calcolata automaticamente per lo "Stato fisiologico":
 - ▶ >1 , quindi aumentando il bolo, in caso di malattia, ciclo mestruale;
 - ▶ <1 , quindi riducendo il bolo, dopo l'attività sportiva.
- ▶ Purtroppo i calcolatori di bolo presenti sul mercato non includono questa variabile, non permettendo di adeguare la dose di insulina automaticamente.

Contenuto di grassi e glicemia



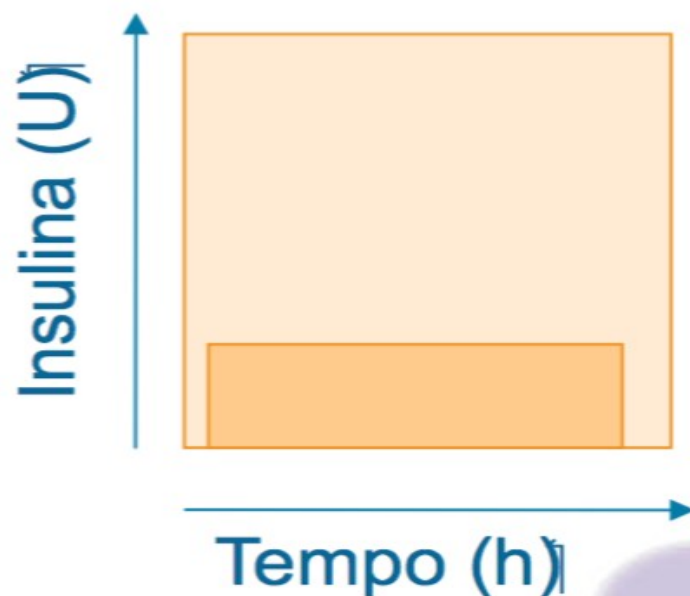
Livelli di glicemia plasmatica durante i due intervalli di 18 ore di infusione insulinica “closed-loop” (dalle 18:00 alle 12:00) dopo assunzione di pasto a basso contenuto di grassi (LFD) ed ad alto contenuto di grassi (HFD)

Bolo Onda Quadra

Nel bolo ad onda quadra l'insulina viene erogata in maniera uniforme nel corso di un periodo di tempo determinato dal paziente (tra 30 minuti a 8 ore)

Questo bolo può essere utile:

1. Nel rallentamento della digestione
2. Al consumo di cibi ad alto contenuto di grassi
3. Nel caso in cui un bolo normale abbassi troppo rapidamente il livello della glicemia

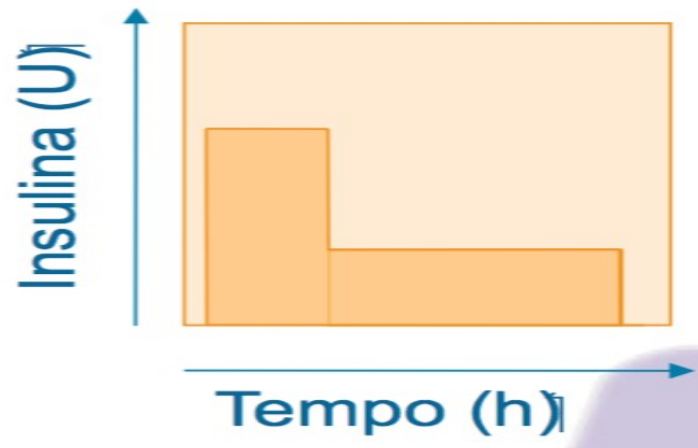


Bolo ad Onda Doppia

Il bolo ad onda doppia eroga una combinazione composta da un bolo normale immediato e un bolo ad onda quadra successivo.

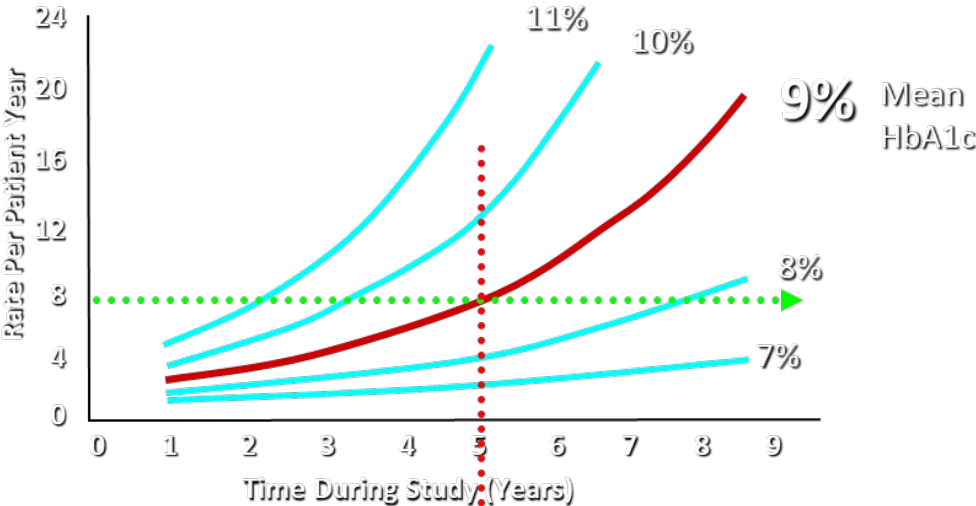
Questo bolo può essere utile:

1. In caso di consumo di cibo contenente sia carboidrati ad assorbimento lento che carboidrati ad assorbimento rapido
2. Quando si ha esigenza sia immediata che estesa nel tempo di insulina (pasti ricchi di grassi) che rallentano assorbimento
3. Può essere utilizzato per correggere un livello elevato di glicemia prima di un pasto.

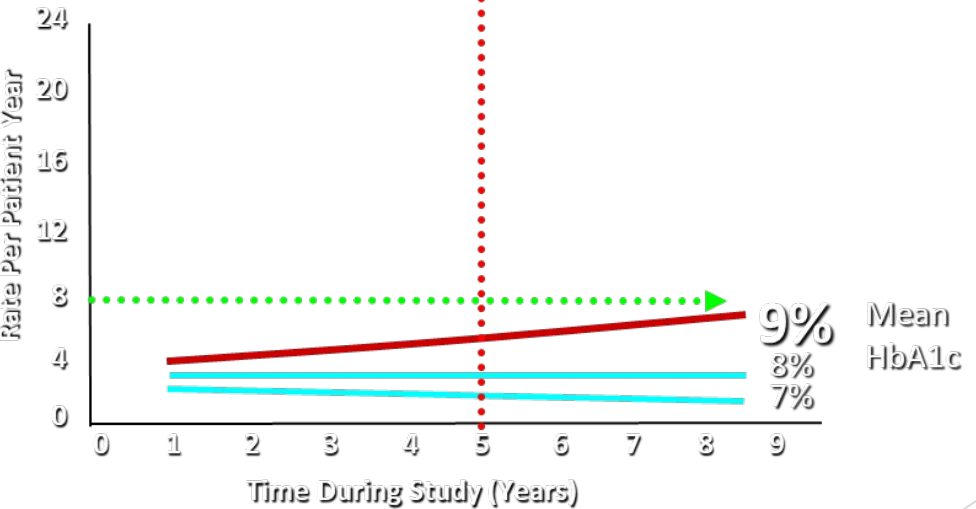


Risk for Sustained DR in Subgroups of the DCCT

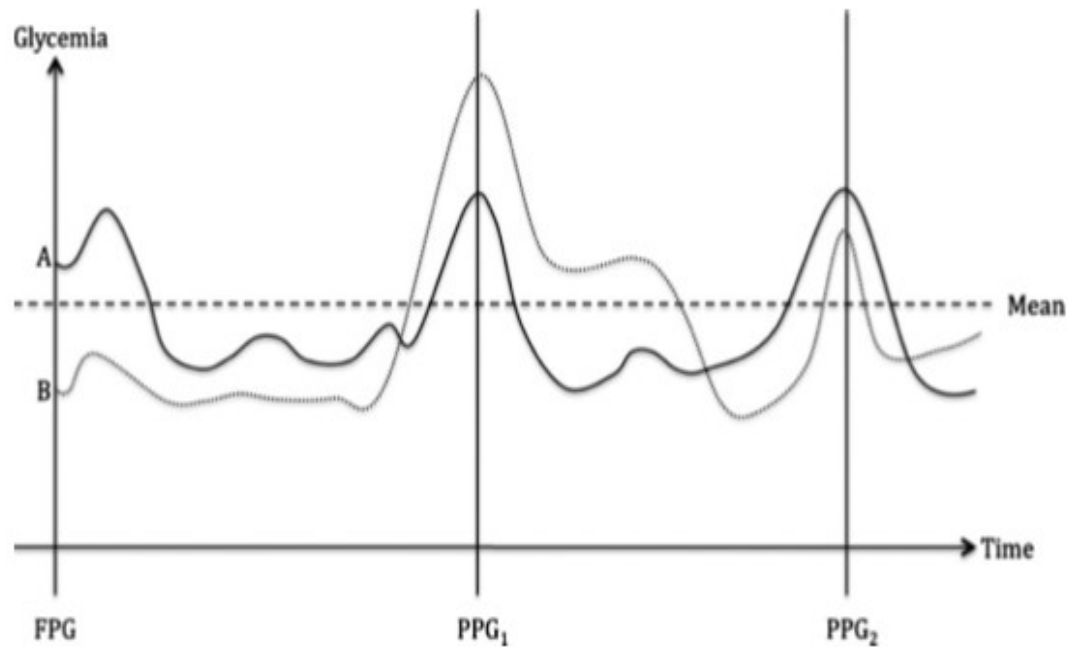
Conventional



Intensive



Glycemic risk factors of diabetic vascular complications: the role of glycemic variability



Francesco Zaccardi*
Dario Pitocco
Giovanni Ghirlanda

Diabetes Metab Res Rev 2009; 25: 199–207.
DOI: 10.1002/dmrr

Two subjects with the same FPG, PPG and mean glucose value (MGV), but different glycemic swings (GS): have they a different risk of vascular complications?



Storia del monitoraggio glicemico continuo (CGM)

- ▶ Il 1999 è un anno si svolta nella gestione terapeutica del diabete mellito perché viene approvato il primo sistema per CGM.
- ▶ Il CGM è un sistema di misurazione dei livelli di glucosio nel fluido interstiziale con la possibilità di effettuare misurazioni ogni 5 minuti (rispetto alle 4-6 misurazioni quotidiane raccomandate)
- ▶ Il CGM può utilizzare degli allarmi in caso di ipoglicemia ed iperglicemia.
- ▶ Nel 2015 American Clinical Endocrinologists e American College Endocrinology raccomandano nelle linee guida CGM per soggetti con DMT1 e DMT2 in basal-bolus.

THE EFFECT OF CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING IN WELL-CONTROLLED TYPE 1 DIABETES

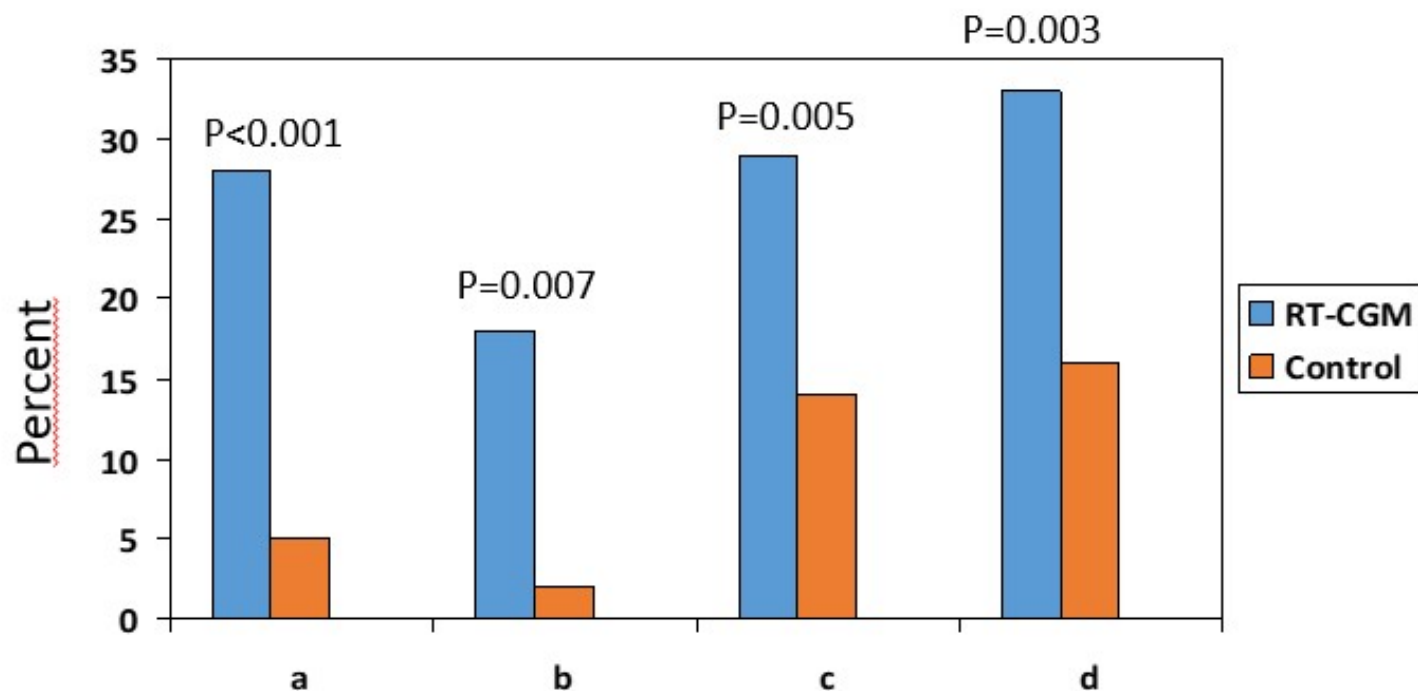
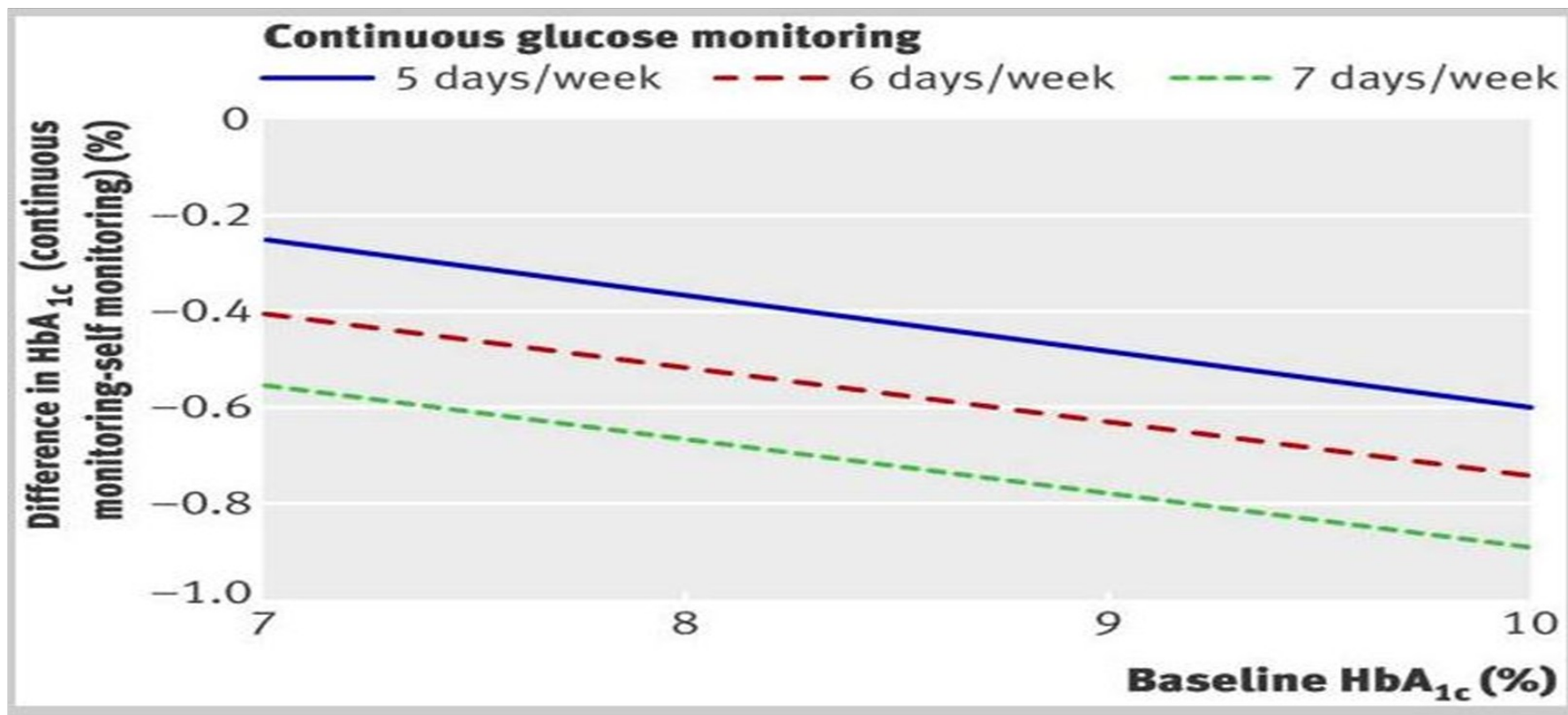


Figure 1—Combined A1C and hypoglycemia outcomes. Four outcomes are shown: A, combined outcome of A1C improved by $\geq 0.3\%$ from baseline to 26 weeks and no severe hypoglycemic events; B, combined outcome of A1C improved by $\geq 0.3\%$ from baseline to 26 weeks and CGM-measured hypoglycemia (≤ 70 mg/dl) not increased from baseline to 26 weeks by ≥ 43 min/day (3% of the day); C, combined outcome of A1C not worse by $\geq 0.3\%$ and CGM-measured hypoglycemia (≤ 70 mg/dl) decreased from baseline to 26 weeks by ≥ 43 min/day (3% of the day); D, combined outcome of either B or C.

La riduzione di HbA_{1c} è proporzionale ai giorni/settimana di uso del sensore



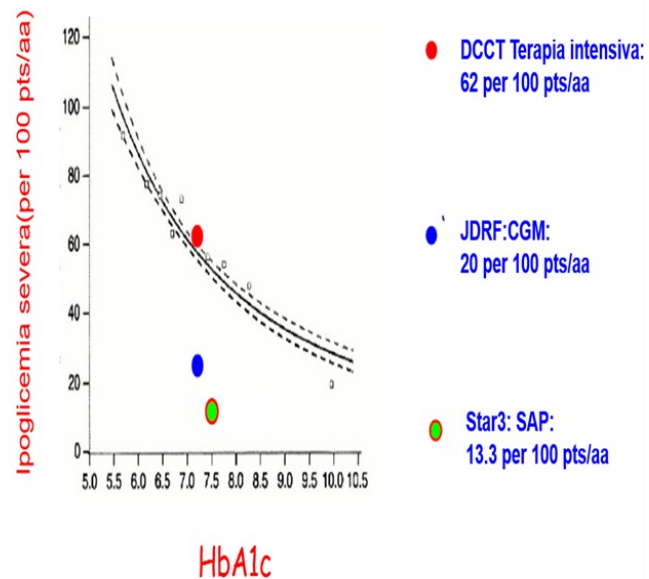
Pickup JC, BMJ 2011

Evoluzione dei Microinfusori

Modalità	Acronimo	Funzionamento
Low Glucose Suspend	LGS	Sospende automaticamente l'infusione di insulina quando i livelli di glucosio scendono sotto una soglia prestabilita
Predictive Low Glucose Suspend	PLGS	Sospende preventivamente l'erogazione dell'insulina basale per evitare un'ipoglicemia imminente, basandosi sui dati predittivi del CGM
Hybrid Closed Loop	HCL	Regola automaticamente l'erogazione della basale basandosi sul CGM
Advanced HCL	AHCL	HCL con erogazione di boli aggiuntivi di correzione in caso di iperglicemia

Il sistema integrato senza automazione

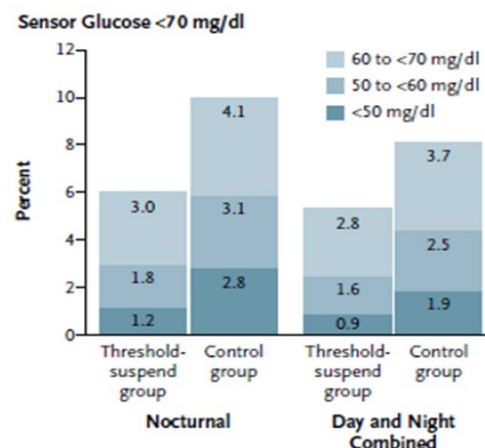
STAR3



SAP

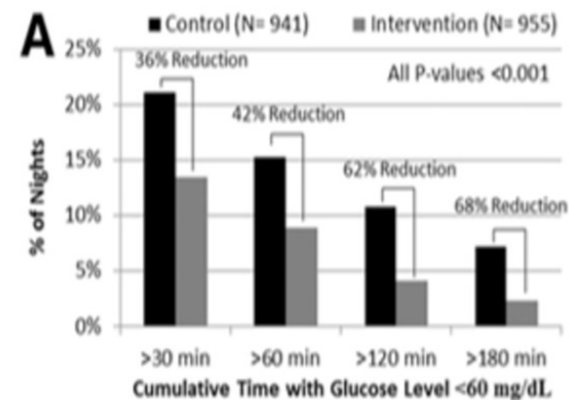
ASPIRE

-31.8% dei valori notturni in range ipoglicemico



LGS

Predictive Low-Glucose Insulin Suspension Reduces Duration of Nocturnal Hypoglycemia in Children Without Increasing Ketosis



PLGS

Published Trend Arrow Methods for Insulin Dose Adjustment

Trend Arrow	DirecNet (43)	Scheiner (44)	Pettus and Edelman (45)	Klonoff and Kerr (46)	Endocrine Society (Dexcom G5 only) (47)
↑↑	20% increase	+60 mg/dL	+100 mg/dL	+2 units	+1.5–4.5 based on correction factor
↑	20% increase	+30 mg/dL	+75 mg/dL	+1.5 units	+1–3.5 based on correction factor
↗	10% increase	0	+50 mg/dL	+1 units	+0.5–2.5 based on correction factor
→	No changes	No changes	No changes	No changes	No changes
↘	10% decrease	0	–50 mg/dL	–1 units	–0.5–2.5 based on correction factor
↓	20% decrease	–30 mg/dL	–75 mg/dL	–1.5 units	–1–3.5 based on correction factor
↓↓	20% decrease	–60 mg/dL	–100 mg/dL	–2 units	–1.5–4.5 based on correction factor

Indicazioni al microinfusore

Impossibilità di normalizzare la glicemia con il metodo delle iniezioni multiple di insulina

Ipoglicemia ricorrente -Incapacità di avvertire l'ipoglicemia

Fenomeno alba non modificabile con la terapia ottimizzata -Fenomeno del tramonto

Gestione del compenso in gravidanza nella diabetica in trattamento insulinico (programmazione della gravidanza)

Desiderio del paziente di normalizzare il suo stile di vita

Difficoltà di mantenere uno stato di benessere (chetoacidosi ricorrente, frequenti ospedalizzazioni)

Diabete instabile-elevata variabilità glicemica

Bassa richiesta di insulina ($<20\text{UI die}$ o $<0,4\text{UI/Kg}$)

Gastroparesi (lento svuotamento gastrico)

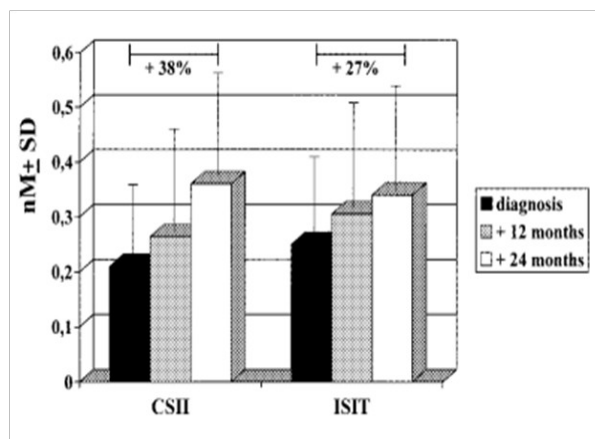
Trattamento della lipodistrofia e dell'allergia all'insulina

Alla diagnosi

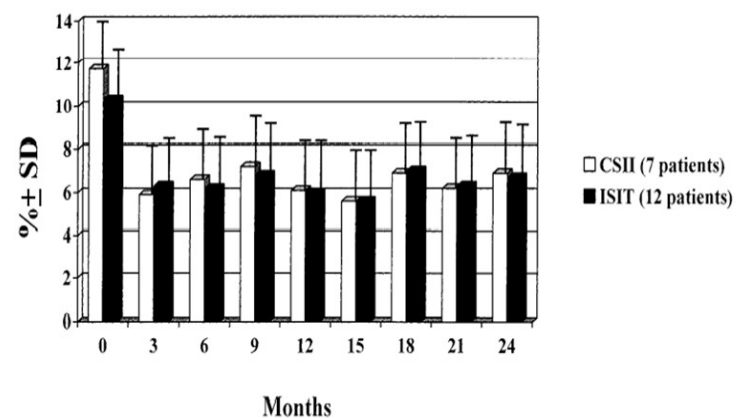
Importanza dell'intervento terapeutico precoce

A 2-Year Pilot Trial of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion Versus Intensive Insulin Therapy in Patients with Newly Diagnosed Type 1 Diabetes (IMDIAB 8)

PAOLO POZZILLI, M.D.,¹ ANTONINO CRINÒ, M.D.,² RICCARDO SCHIAFFINI, M.D.,²
SILVIA MANFRINI, M.D.,¹ ELVIRA FIORITI, M.D.,¹ GIUSY COPPOLINO, M.D.,¹
DARIO PITOCO, M.D.,³ NATALIA VISALLI, M.D.,⁴ STEFANIA CORBI, M.D.,¹
SABRINA SPERA, M.D.,¹ CONCETTA SURACI, M.D.,⁵ MARCO CERVONI, M.D.,²
MARIA C. MATTEOLI, M.D.,² I. PATRIZIA PATERA, M.D.,²
GIOVANNI GHIRLANDA, M.D.,³ and the IMDIAB GROUP



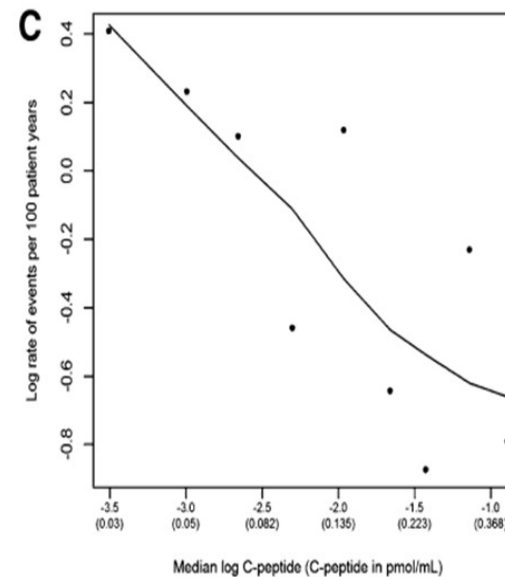
Mean baseline C-peptide during the course of the study



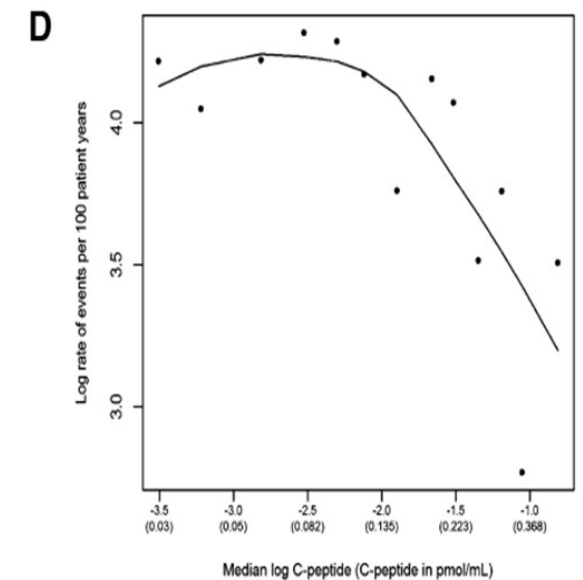
Mean HbA1c

- ▶ In the intensive treatment group, for a 50% higher stimulated C-peptide on entry, such as from 0.10 to 0.15 nmol/L
- ▶ HbA1c decreased by 0.07% (0.8 mmol/mol; $P = 0.0003$),
- ▶ Insulin dose decreased by 0.0276 units/kg/day ($P < 0.0001$)
- ▶ Hypoglycemia risk decreased by 8.2% ($P < 0.0001$)
- ▶ The risk of sustained retinopathy was reduced by 25% ($P = 0.0010$)

Impact of C-Peptide Preservation on Metabolic and Clinical Outcomes in the Diabetes Control and Complications Trial



Retinopathy



Hypoglycemia

The IMDIAB TRIALS over the years

	Retinopathy		p-value
	No	Yes	
Male gender, n (%)	70 (56.9)	14 (48.3)	0.35
Features at diabetes diagnosis			
Age, years	12 [9-20]	13 [8-21]	0.58
HbA1c, %			
- at onset	9.7 [8.4-11.8]	10.6 [8.2-11.8]	0.38
- updated 1 st -year	6.3 [5.7-7.2]	6.8 [6.2-7.8]	0.037
Fasting C-peptide, ng/ml			
- at onset	0.60 [0.30-1.00]	0.61 [0.31-1.22]	0.49
- mean updated 1 st -year	0.83 [0.48-1.20]	0.77 [0.56-1.28]	0.85
Features at follow-up			
Age, years	38 [33-45]	43 [34-49]	0.32
Disease duration, years	25 [22-28]	28 [24-31]	0.015
BMI, Kg/m ²	24.5 [22.3-26.7]	24.4 [21.8-28.7]	0.66
HbA1c, %	7.2 [6.5-7.8]	8.0 [6.9-8.9]	0.002
Total cholesterol, mg/dl	174 [155-198]	176 [151-189]	0.57
HDL cholesterol, mg/dl	58 [49-70]	58 [51-73]	0.96
LDL, cholesterol, mg/dl	100 [82-118]	98 [77-111]	0.50
Triglycerides, mg/dl	66 [48-79]	65 [55-89]	0.21
eGFR, ml/min/1.73m ²	110.4 [99.0-116.6]	103.5 [95.8-112.7]	0.11
Insulin delivery method			
- MDI, n (%)	70 (56.5)	16 (59.3)	0.79
- CSII, n(%)	54 (43.6)	11 (40.7)	
Hypertension, n (%)	14 (11.3)	6 (22.2)	0.14
Dyslipidemia, n (%)	50 (41.7)	8 (30.8)	0.31
Diabetic nephropathy, n (%)	0 (0)	3 (11.1)	<0.001
Peripheral neuropathy, n (%)	3 (2.4)	7 (25.9)	<0.001

First-year HbA1c is an independent risk factor for diabetic retinopathy and correlates with long-term glycemic control in type 1 diabetes: the IMDIAB 25 years follow-up study

Glycaemic control obtained during the very first year after T1D onset is associated with long-term risk of diabetic retinopathy independently from subsequent glycaemic control and other confounders.

Maddaloni E., Pitocco D,..., Pozzilli P.,

**DOCUMENTO DEL GRUPPO
DI STUDIO INTERSOCIETARIO
AMD - SID - SIEDP
“TECNOLOGIA E DIABETE”**

**PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI PER LA TERAPIA
CON MICROINFUSORE DI INSULINA**

- La terapia con microinfusore di insulina in pazienti con *diabete tipo 1* sia adulti che in età pediatrica: è indicata se:
 - L'HbA1c è persistentemente superiore al target desiderabile, nonostante un uso intensivo e ottimizzato di MDI
 - Vi è rischio di ipoglicemia o ipoglicemia grave
- La terapia con microinfusore di insulina in pazienti con *diabete tipo 2*: è indicata se:
 - persiste cattivo controllo metabolico nonostante MDI ottimizzata.



**PRINCIPALI RACCOMANDAZIONI PER LA TERAPIA
CON SISTEMA INTEGRATO MICROINFUSORE DI
INSULINA E SENSORE PER LA LETTURA IN
CONTINUO DELLA GLICEMIA**

La terapia con sistema integrato in pazienti con diabete tipo 1 sia adulti che in età pediatrica

- È indicata se vi sono episodi di ipoglicemia invalidante e/o inavvertita nonostante l'ottimizzazione della terapia con microinfusore e l'automonitoraggio delle glicemie capillari
(Livello della prova I, Forza della raccomandazione A)
- Va riconsiderata se non vi è miglioramento del rischio di ipoglicemia e del compenso metabolico ed il paziente non è disposto ad indossare il sensore in maniera continuativa o non è in grado di gestire il "lag time", interpretare le frecce di tendenza, eseguire correttamente la calibrazione.
(Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B/C)

AID SYSTEMS - THE OPTMAL TIME TO INITIATE

Early initiation of diabetes technologies in recently diagnosed PwD has been shown to improve and sustain long-term glycemic control, and thereby perhaps reduce the risk of diabetes-related complications (93–95). Moreover, tight glycemic control from disease onset in people with T1D may help to preserve beta-cell function (96). There are no definitive data to support the benefit of early initiation of AID systems on long-term metabolic control or beta-cell preservation (97). Studies are underway to examine the safety and efficacy of early AID adoption in adults and children newly diagnosed with T1D (98, 99). Likely benefits of early initiation include long-term glycemic control, long-term device acceptance, durable use, and a particular benefit for preschool age (100).

Endocrine Reviews, 2023, 44, 254–280
<https://doi.org/10.1210/edrv/bnac022>
Advance access publication 6 September 2022
Review



Consensus Recommendations for the Use of Automated Insulin Delivery Technologies in Clinical Practice

Moshe Phillip,^{1,2,*} Revital Nimri,^{1,2,*} Richard M. Bergenstal,³ Katharine Barnard-Kelly,⁴ Thomas Danne,⁵ Roman Hovorka,⁶ Boris P. Kovatchev,⁷ Laurel H. Messer,⁸ Christopher G. Parkin,⁹ Louise Ambler-Osborn,¹⁰ Stephanie A. Amiel,¹¹ Lia Bally,¹² Roy W. Beck,¹³ Sarah Biester,⁵ Torben Biester,⁵ Julia E. Blanchette,^{14,15} Emanuele Bosi,¹¹ Charlotte K. Boughton,¹⁷ Marc D. Breton,⁷ Sue A. Brown,^{7,18} Bruce A. Buckingham,¹⁹ Albert Cai,²⁰ Anders L. Carlson,³ Jessica R. Castle,²¹ Pratik Choudhary,²² Kelly L. Close,²⁰ Claudio Cobelli,²³ Amy B. Crieago,³ Elizabeth Davis,²⁴ Carine de Beaufort,²⁵ Martin I. de Bock,²⁶ Daniel J. DeSalvo,²⁷ J. Hans DeVries,²⁸ Klemen Dovc,²⁹ Francis J. Doyle III,³⁰ Laya Ekhlaspour,³¹ Naama Fisch Shvalb,¹ Gregory P. Forlenza,⁸ Geraldine Gallen,¹¹ Satish K. Garg,⁸ Dana C. Gershenoff,³ Linda A. Gonder-Frederick,⁷ Ahmad Haidar,³² Sara Hartnell,³³ Lutz Heinemann,³⁴ Simon Heller,³⁵ Irl B. Hirsch,³⁶ Korey K. Hood,³⁷ Diana Isaacs,³⁸ David C. Klonoff,³⁹ Olga Kordonouri,⁵ Aaron Kowalski,⁴⁰ Lori Laffel,¹⁰ Julia Lawton,⁴¹ Rayhan A. Lal,⁴² Lalantha Leelarathna,⁴³ David M. Maahs,¹⁹ Helen R. Murphy,⁴⁴ Kirsten Norgaard,⁴⁵ David O'Neal,⁴⁶ Sean Oser,⁴⁷ Tamara Oser,⁴⁷ Eric Renard,⁴⁸ Michael C. Riddell,⁴⁹ David Rodbard,⁵⁰ Steven J. Russell,⁵¹ Desmond A. Schatz,⁵² Viral N. Shah,⁸ Jennifer L. Sherr,⁵³ Gregg D. Simonson,³ R. Paul Wadwa,⁸ Candice Ward,⁵⁴ Stuart A. Weinzierl,⁵⁵ Emma G. Wilmot,^{55,56} and Tadej Battelino²⁸



Raccomandazione forte a favore dell'intervento, con qualità delle prove alta.

In soggetti con diabete mellito di tipo 1 si raccomanda l'utilizzo di sistemi ad ansa chiusa costituiti da microinfusore e sensore con automatismo rispetto all'uso di sistemi senza automatismo.

Gestione ospedaliera-Chirurgia

Si consiglia di seguire il seguente schema:

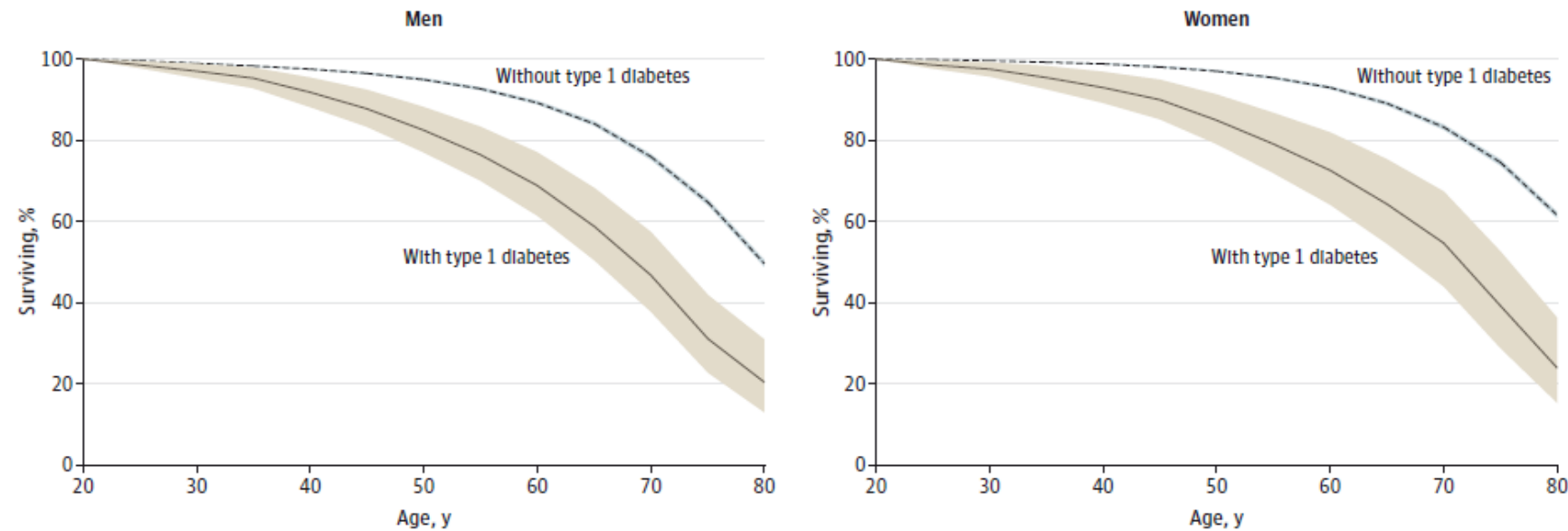
Il giorno dell'intervento chirurgico controllare la glicemia 1 ora prima della discesa in sala e sospendere microinfusore :

- se la glicemia è inferiore a 200 mg/dl iniziare soluzione glucosata al 5% + 15 unità di actrapid+20 meq di Kcl a 21 ml/ora
- se la glicemia è superiore a 200 mg/dl iniziare soluzione fisiologica 250 cc + 6 unità di actrapid+10 meq Kcl a 50 ml/ora controllare la glicemia ogni 30 minuti quando è inferiore a 200 mg/dl attaccare la glucosata al 5% con insulina descritta in precedenza
- se la glicemia è inferiore a 70 mg/dl iniziare soluzione glucosata al 10% 500 cc infoderne 150 cc a goccia veloce e ricontrollare la glicemia, se questa è superiore a 100 mg/dl innestare la glucosata al 5% con insulina descritta nella prima riga, se dovesse risultare inferiore a 100 mg/dl infondere altri 100 cc di glucosata al 10% e ricontrollare la glicemia, quando risulterà superiore a 100 innestare la glucosata al 5% con insulina descritta nella prima riga

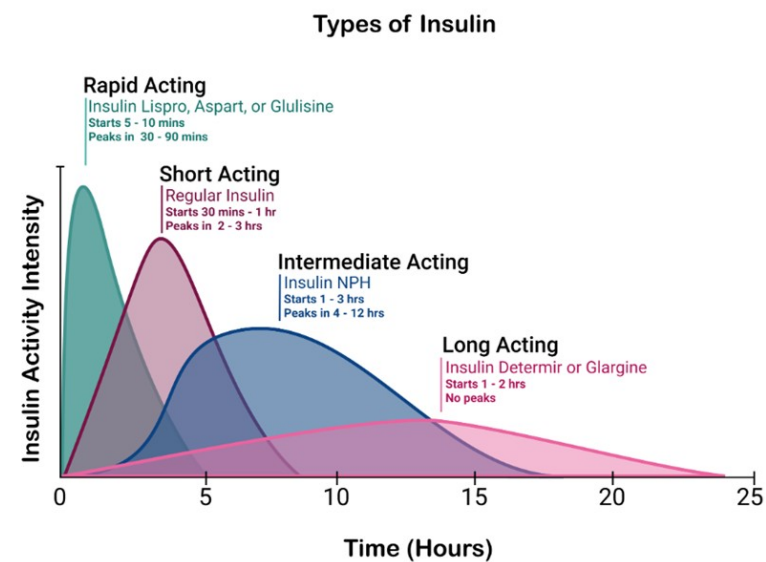
Nel post intervento mantenere la glucosata con insulina descritta nella prima riga fino a quando non riprende l'alimentazione per os, con quest'ultima, e in base alla condizione della paziente, riprendere la terapia con microinfusore. Nel caso la paziente non fosse in grado di gestire il microinfusore e passare alla terapia multiniettiva nel seguente modo : Lantus a dosaggio pari a quello totale del basale del microinfusore nel caso specifico 21 unità e novorapid prima dei pasti in base ai carboidrati consumati

Estimated Life Expectancy in a Scottish Cohort With Type 1 Diabetes, 2008-2010

Figure. Percentage Surviving by Age Among Those With Type 1 Diabetes Compared With the General Population Without Type 1 Diabetes



► Insulina Attiva



► Basale Manuale

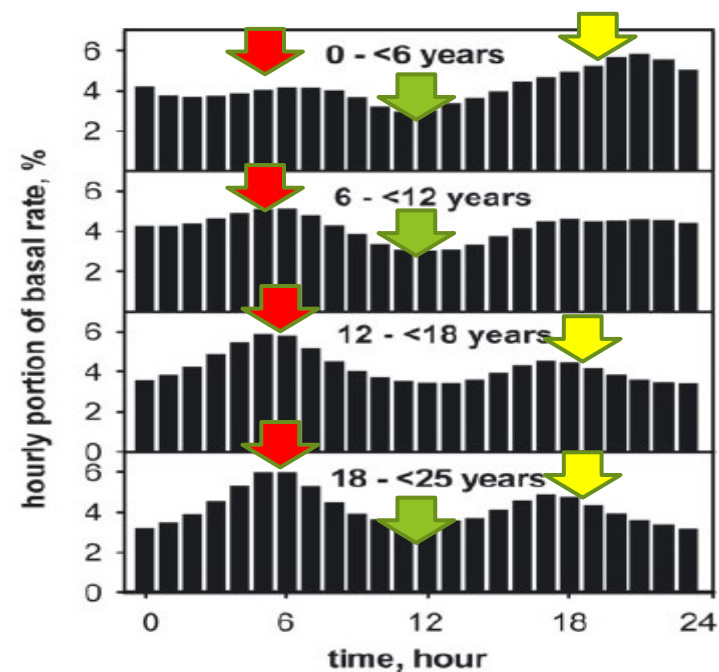
Basale 1 (attivo)

Totale 24 ore	7,050 U	
Ora	U/h	
00:00	0,300	
04:00	0,300	
12:00	0,300	
17:00	0,250	
20:00	0,300	

del
re

Original Article

Basal rates and circadian profiles in continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) differ for preschool children, prepubertal children, adolescents and young adults



5941 CSII patients

were divided into four age groups: <6 yr ($n = 837$), 6 to <12 yr ($n = 1739$), 12 to <18 yr ($n = 2985$) and 18 to <25 yr ($n = 380$)

Results: Basal insulin requirement differed significantly between the four age groups (<6: 0.25 ± 0.12 ; 6 to <12: 0.33 ± 0.12 ; 12 to <18: 0.43 ± 0.15 ; 18 to <25: 0.35 ± 0.13 U/kg; $p < 0.001$). Circadian insulin profiles were markedly different between the younger and older age groups. In addition to age, longer diabetes duration, female gender, higher HbA1c and lower body mass index, standard deviation score (BMI-SDS) were related to higher basal insulin requirement per kilogram of body weight. Conclusions: Age of the patient is the primary factor that influences both total daily requirement and circadian distribution of basal insulin in CSII.

	Group 1 (<6 yr)	Group 2 (6 to <12 yr)	Group 3 (12 to <18 yr)	Group 4 (18 to <25 yr)
Basal insulin (% from total)	40.5	40.1	41.2	48.0
Total insulin (IU/kg/d)	0.71 ± 0.27	0.74 ± 0.21	0.84 ± 0.23	0.76 ± 0.24
Basal insulin (IU/kg/d)	0.25 ± 0.12	0.33 ± 0.12	0.43 ± 0.15	0.35 ± 0.13