

Trento, 20-27 ottobre 2012

Il calcolo dei carboidrati nel diabete tipo 1 in età pediatrica

R. Franceschi, V. Cauvin, A. Di Palma
Unità Semplice di Diabetologia Pediatrica

Agenda

1) Alimentazione in età evolutiva

2) La conta dei carboidrati

-evidenze, vantaggi e svantaggi

-come si insegna la conta dei CHO: I/CHO,
FSI

3) Il calcolatore del bolo

Agenda

1) Alimentazione in età evolutiva

2) La conta dei carboidrati

-evidenze, vantaggi e svantaggi

-come si insegna la conta dei CHO: I/CHO,
FSI

3) Il calcolatore del bolo

1) Alimentazione in età evolutiva

- L'alimentazione del bambino, e quindi anche del bambino con diabete, deve garantire una crescita normale e prevenire eccessi o carenze (evitare diete squilibrate o restrittive)
- Le “diete per diabetici” sono ormai superate. Le raccomandazioni nutrizionali per uno stile di vita salutare per la popolazione generale sono appropriate anche per i bambini-adolescenti con DM1

1) Alimentazione in età evolutiva

Fabbisogno energetico giornaliero	età
1400-1500 Kcal/die	3-6 aa
1700-1800	7-10
2200-2300	11-13

1) Alimentazione in età evolutiva

Fabbisogno energetico giornaliero =

Fabbisogno calorico basale (o Metabolismo basale) +
Fabbisogno legato all'attività fisica

Regola:

< 8aa: 1000 Kcal + 100 per ogni anno di età

> 8aa: 1000 Kcal + 50 per ogni anno di età

1) Alimentazione in età evolutiva

- I macronutrienti sono carboidrati (CHO), grassi e proteine e l'assunzione raccomandata è:
 - CHO 60% (1g = 4 Kcal)
 - grassi 25%
 - proteine 15%
- La distribuzione delle Kcal è sui 5 pasti
 - colazione 20%, spuntino 10%
 - pranzo 30%, merenda 10%
 - cena 30%

1) Alimentazione in età evolutiva

- Quindi un bambino di 6 anni

Kcal/die: $1000 \text{ Kcal} + 100 \times 6 = 1600 \text{ Kcal}$

CHO/die: $60\% \times 1600 = 960 \text{ Kcal}$

$960 \text{ Kcal} : 4 (1\text{g} = 4 \text{ Kcal}) = 240\text{g/die}$

colazione: 20% → 48g

spuntino 10% → 24

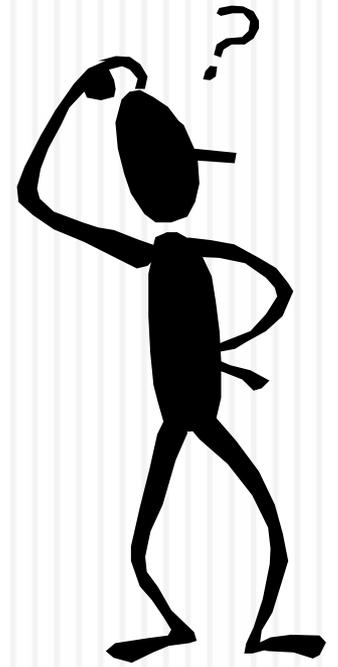
pranzo 30% → 72

merenda 10% → 24

cena: 30% → 72

1) Alimentazione in età evolutiva

- Mantenere costante l'introito di CHO ai pasti tutti i giorni: *liste di scambio*
- Adattare l'insulina all'introito di carboidrati:
conta dei CHO



Agenda

1) Alimentazione in età evolutiva

2) **La conta dei carboidrati**

-evidenze, vantaggi e svantaggi

-come si insegna la conta dei CHO: I/CHO, FSI

3) Il calcolatore del bolo

2) Prima della conta dei CHO

- la tradizionale dieta utilizzata per i pazienti con DM1 tende a mantenere costante il contenuto di CHO al singolo pasto
Si modifica la dose di insulina solo in base al valore di glicemia (scale per fasce di glicemia prepasto)
- Vantaggi:
 - permette un'alimentazione varia
 - l'istruzione del paziente è relativamente semplice

2) Prima della conta dei CHO

□ Svantaggi:

- è molto difficile riuscire a mantenere costante il quantitativo di CHO da consumare al pasto
- gli schemi rigidi non si adeguano alle necessità di vita dei pazienti → difficilmente verrà seguita → si faranno modifiche empiriche → ipo e iperglicemie

Agenda

1) Alimentazione in età evolutiva

2) La conta dei carboidrati

-evidenze, vantaggi e svantaggi

-come si insegna la conta dei CHO: I/CHO,
FSI

3) Il calcolatore del bolo

2) La conta dei CHO

- Pianificare il quantitativo di CHO e aggiustare la dose di insulina sulla base dei CHO assunti
- In ambito pediatrico ci sono ancora ostacoli e false credenze:
 - 1) è un modo per liberalizzare indiscriminatamente l'alimentazione
 - 2) è un rigido sistema di calcoli che intrappolano la vita del bambino con diabete
 - 3) Non si considera indice glicemico, grassi, proteine

2) La conta dei CHO: evidenze

Franz MJ, *Diabetes Care*, 2002; ADA Position Statement, *Diabetes Care*, 2002, 2004

- ✓ La quantità totale dei carboidrati nei pasti e negli spuntini è più importante della qualità degli stessi (A)
- ✓ I soggetti in terapia insulinica intensiva dovrebbero aggiustare la dose insulinica preprandiale sulla base del contenuto in carboidrati dei pasti (B)
- ✓ I soggetti che ricevono una dose fissa di insulina dovrebbero cercare di mantenere costante l'apporto giornaliero di carboidrati (C)

2) La conta dei CHO: evidenze

DAFNE Study Group. BMJ 325, 2002

Studio randomizzato-controllato in adulti con DM1:

- Migliora il controllo glicemico
- Aumenta la soddisfazione individuale
- Aumenta il senso di benessere psicologico
- Migliora la qualità della vita

DAFNE Study Group. BMJ 325, 2002

2) La conta dei CHO: vantaggi

Studi su **bambini e adolescenti** con DM1:

- Migliora il controllo glicemico
HbA1c: - 0.8%
< ipoglicemie
- Migliora la qualità della vita

Waller H et al. J Diabetes Nurs 2005;9:234
Knowles J et al. Pediatr Diabetes 2006;7:322
Von Sengbusch S et al. Diabet Med 2006;23:122
Alemzadeh R et al. Pediatrics 2005;115:1320
Mehta SN et al. Diabetes Care 2009;32:1014

2) La conta dei CHO: svantaggi

1) Rischio di **aumento ponderale**

2) Effetto imprevedibile sulla glicemia con pasto ad alto contenuto in **grassi/proteine** o a diverso **indice glicemico**

3) Indispensabili capacità di calcolo

4) Necessità di un team esperto

Agenda

1) Alimentazione in età evolutiva

2) La conta dei carboidrati

-evidenze, vantaggi e svantaggi

-come si insegna la conta dei CHO: I/CHO,
FSI

3) Il calcolatore del bolo

3) Come si insegna il calcolo dei CHO

Per apprendere la conta dei carboidrati il paziente deve:

1. Identificare gli alimenti che contengono carboidrati, proteine e lipidi
2. Imparare quanti carboidrati sono contenuti nei vari alimenti
3. Stimare accuratamente le porzioni di cibo
4. **Sapere individuare il proprio rapporto I/CHO**
5. **Saper variare la dose di insulina in base ai CHO**

3) Come si insegna il calcolo dei CHO

Il rapporto I/CHO è determinato in base a:

A) Regola del 500 (*teorico*)

B) Diario alimentare, n° unità di insulina, glicemia pre-post (*pratico*)

A) Regola del 500 (o 450 per le rapide)

Fornisce i **gr di CHO** metabolizzati da **1 U** di insulina **ultrarapida**

500

Fabbisogno insulinico giornaliero

Esempio:

Fabbisogno insulinico= 50 UI

$500 / 50 = 10$

Rapporto I/CHO = 1U per
10 g

B) Rapporto I/CHO in base a diario alimentare, fabbisogno insulinico, glicemia

- In età pediatrica è indispensabile personalizzare la ricerca del rapporto I/CHO con lo studio del diario alimentare e glicemico del paziente
- Si individua il dosaggio insulinico necessario a mantenere la glicemia entro gli obiettivi prefissati dopo un pasto a contenuto di CHO noto
- Può esserci un rapporto I/CHO per ogni pasto perché la sensibilità insulinica può essere diversa nelle diverse fasce orarie

B) Rapporto I/CHO in base a diario alimentare, fabbisogno insulinico, glicemia

Grammi di carboidrati assunti ad un dato pasto

N° di UI di insulina somministrate a quel pasto

**Rapporto
Insulina/Carboidrati =**

Alimento	Peso	CHO per alimento	Totale CHO	Glicemia preprandiale	Glicemia 2 ore dopo	Unità di insulina
YOGURT Avosetto	125 gr	15 gr	45 gr	123	122	9
BRIOCHE	50 gr	30 gr				

$$\frac{45}{9} = 5 \text{ (1 U di insulina : 5 gr CHO)}$$

Agenda

- 1) Alimentazione in età evolutiva
- 2) La conta dei carboidrati
 - evidenze, vantaggi e svantaggi
 - come si insegna la conta dei CHO: I/CHO, FSI
- 3) Il calcolatore del bolo

3) Il calcolatore del bolo

- Il calcolatore del bolo è uno strumento che contiene un algoritmo in grado di suggerire la quantità di insulina necessaria
 - per coprire i CHO del pasto
 - per correggere adeguatamente la glicemia pre
 - per correzioni estemporanee di iperglicemie
- Si basa su parametri preimpostati (I/CHO, FSI) ed è utile per minimizzare gli errori di calcolo

3) Il calcolatore del bolo

Il Fattore di Sensibilità insulinica (FSI) è un rapporto che indica 1U insulina quanto riduce la glicemia es: FSI= 1U : 100 mg/dL

- è utile nella correzione delle iperglicemie
- può essere diversa nelle diverse fasce orarie

$$\text{Fattore di sensibilità} = \frac{1800^*}{\text{UI/Die}} = \text{calo della glicemia (mg/dl) per 1 UI di insulina}$$

* 1500 se uso insuline “rapide”

UI/die: è la media del fabbisogno insulinico giornaliero dell'ultima settimana

3) Accu-Chek Aviva Expert ®

I boli raccomandati sono determinati da

- glicemia corrente
- apporto di CHO
- insulina attiva: “gluocentrica”

In base al rapporto I/CHO e al FSI suggerisce il bolo



3) Accu-Check Aviva Expert ®

si può impostare

- 1) il tempo di attesa: più è lungo meno insulina mi consiglia perchè non è richiesta una correzione rapida
- 2) Il tempo di azione dell'insulina (2h): dopo il quale non c'è più insulina attiva disponibile
- 3) Aumento dopo pasto (60 mg/dL a 1h): il bolo di correzione viene suggerito solo se l'escursione di glicemia è superiore
- 4) Otto periodi temporali per soddisfare il diverso fabbisogno insulinico e intervalli target

3) FreeStyle InsuLinx ®

I boli raccomandati sono determinati da

- glicemia corrente
- apporto di CHO
- insulina attiva: gluco+ pasto centrica



In base al rapporto I/CHO e al FSI suggerisce il bolo

3) FreeStyle InsuLinx ®



si può impostare

- 1) Il tempo di azione dell'insulina
- 2) In opzioni avanzate imposto le fasce orarie: in cui inserisco I/CHO, FSI, obiettivi glicemici

Conclusioni

- L'utilizzo del calcolo dei CHO in associazione a una terapia insulinica intensiva permette di avere una maggior libertà e flessibilità di scelte alimentari e migliorare quindi il compenso glicemico e la qualità della vita
- Tuttavia non ignorare i principi generali della corretta alimentazione
- Una volta calcolati il rapporto I/CHO e il FSI, il calcolatore del bolo può essere un valido strumento per minimizzare gli errori di calcolo



4) Il calcolatore del bolo

- Nei calcolatori vi sono differenze nel calcolo e utilizzo dell'insulina attiva (insulin on board, IOB) cioè “in grado di ridurre attivamente la glicemia”
 - pastocentrica: gestisce l'assunzione di CHO
 - glucocentrica: gestisce le glicemie fuori target
- Recentemente sono disponibili anche due calcolatori di boli non associati a un microinfusore e quindi fruibili dai pazienti in terapia MDI

C) Rapporto I/CHO in base al Fattore di Sensibilità Insulinica

- La sensibilità all'insulina è importante anche nel calcolo dei CHO
 - paziente magro e/o insulinosensibile potrebbe richiedere 1U : 20g/CHO
 - paziente in sovrappeso, con insulino-resistenza potrebbe avere un rapporto I/CHO di 1/5
- Inoltre alcuni bambini hanno una sensibilità insulinica **diversa nelle diverse ore del giorno** e quindi potrebbero utilizzare più di un rapporto I/CHO nell'arco della giornata.
- E' bene quindi che il rapporto I/CHO sia individualizzato **per ogni singolo paziente e per ogni pasto**

C) Rapporto I/CHO in base al Fattore di Sensibilità Insulinica

“Fattore di Sensibilità x 0,33”

$$\text{Fattore di sensibilità} = \frac{1800^*}{\text{UI/Die}} = \text{calo della glicemia (mg/dl) per 1 UI di insulina}$$

* 1500 se uso insuline “rapide”

UI/die: è la media del fabbisogno insulinico giornaliero dell'ultima settimana