

IL CALCOLO DEI CARBOIDRATI



I carboidrati rappresentano il principale determinante della glicemia post- prandiale: uguali quantità di carboidrati aumentano la glicemia approssimativamente nello stesso modo (la quantità prevale in qualche modo sulla qualità).

La dose di insulina rapida da somministrare prima del pasto dovrebbe essere “aggiustata” anche in relazione dei carboidrati assunti.

Per apprendere e applicare la conta dei carboidrati è importante saper:

1. Identificare i macronutrienti della dieta e definire i loro effetti sulla glicemia
2. Identificare gli alimenti che contengono carboidrati
3. Imparare quanti carboidrati sono contenuti nei vari alimenti
4. Stimare accuratamente le porzioni di cibo ed i relativo contenuto in carboidrati

1) Identificare i macronutrienti della dieta e definire i loro effetti sulla glicemia

I macronutrienti che noi assumiamo dalla nostra alimentazione sono tre: carboidrati, proteine e grassi.

- I **carboidrati** hanno funzione energetica ed il 90-100% dei carboidrati introdotti diventa glucosio in 20-90 minuti. Ad esempio, dopo aver mangiato 100 g di pasta che contengono 80 g di carboidrati il relativo 90-100% ovvero 72-80 g saranno trasformati in zucchero entro le 2 ore.



- La **proteine** hanno funzione plastica (ricostruzione dei muscoli, anticorpi etc) e solo raramente gli aminoacidi (i mattoncini che formano le proteine) vengono trasformati in zucchero. Si può dire che solo il 50-60% delle proteine viene trasformato in zucchero in 3-4 ore dopo il pasto e solo in determinate situazioni (ad esempio: completa eliminazione dei carboidrati nel pasto principale, situazione di stress dopo intervento chirurgico etc). La quantità è comunque molto ridotta: dopo aver mangiato 100 g di petto di pollo che non contiene carboidrati ma solamente 20 g di proteine, il 50-60% di queste ovvero 10-12 g può divenire zucchero in un tempo di 3-4 ore.



- I grassi hanno una funzione energetica di riserva. Solamente il 10% dei grassi può essere trasformato in glucosio in tempo molto lungo e raramente influenza la glicemia.



Si stima che 1 grammo di carboidrati possa aumentare la glicemia di 3-5 mg/dl ovvero 10 g di carboidrati possono aumentare la glicemia di 30 o 50 mg/dl.

Ritornando agli esempi precedenti:

.... Il piatto di pasta potrebbe aumentare la glicemia di 240 o 400 mg/dl (80 g cho x 3mg/dl= 240 mg/dl oppure 80 g di cho x 5 mg/dl =500 mg/dl. Quindi partendo da una glicemia ipotetica di 100 mg/dl si potrebbe raggiungere la glicemia di 340 mg/dl o 500 mg/dl

.... Il petto di pollo potrebbe aumentare la glicemia di 36 mg/dl o 60 mg/dl in 3-4 ore dopo il pasto.

Non bisogna a questo punto cadere nell'errore di preferire cibi a basso o nullo contenuto in carboidrati: se non li introduciamo nel nostro corpo, il bisogno di mantenere la glicemia costante attiverà dei meccanismi che porteranno alla produzione di zucchero dalle proteine (riserva muscolare) e dal grasso di deposito (se presente) con un grande utilizzo di energia.

La quantità di carboidrati che noi fisiologicamente dovremmo assumere dagli alimenti va dal 45% al 60 % delle kcal totali. A seguire alcuni esempi

kcal	45% in grammi	60% in grammi
1400	157,5	210
1600	180	240
1800	202,5	270
2000	225	300
2200	247,5	330

2) Identificare gli alimenti che contengono carboidrati

I carboidrati sono presenti in tutti i prodotti di origine vegetale e nei loro derivati; si trovano anche in alcuni prodotti di derivazione animale come nel latte o nel miele.

CEREALI E DERIVATI Pasta (comune o integrale), Pane (comune o integrale), Riso (comune o integrale), Prodotti da forno (fette biscottate, crackers, grissini, gallette), Mais (in chicco, polenta, pop corn, farina), Cereali (orzo, segale, miglio, avena...).



LEGUMI Fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave, soia



VERDURA Verdura ed ortaggi



TUBERI Patata, manioca, tapioca



FRUTTA Frutta fresca, frutta disidratata



LATTE E LATTICINI Latte intero e parzialmente scremato, yogurt bianchi ed alla frutta, yogurt da bere, formaggi freschi



DOLCI Dolci e prodotti da pasticceria, biscotti, gelati, marmellata, gelatine di frutta



BEVANDE bevande zuccherate, bibite gasate, succhi di frutta con o senza zuccheri aggiunti, aperitivi non alcolici, bevande alcoliche (vini dolci, birra, liquori, aperitivi, ...).





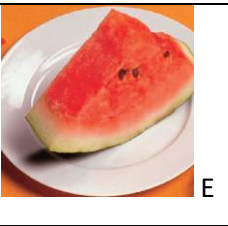


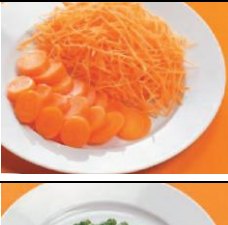
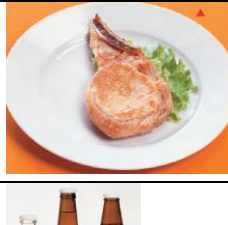





DOLCIFICANTI saccarosio, glucosio, fruttosio, lattosio, maltosio, destrosio, malto destrine, zucchero invertito, sciroppo di glucosio, miele



ESERCIZIO 1

Barrare con una crocetta gli alimenti che CONTENGONO carboidrati

<input type="checkbox"/>		A	<input type="checkbox"/>		B	<input type="checkbox"/>		C
<input type="checkbox"/>		D	<input type="checkbox"/>		E	<input type="checkbox"/>		F
<input type="checkbox"/>		G	<input type="checkbox"/>		H	<input type="checkbox"/>		I
<input type="checkbox"/>		L	<input type="checkbox"/>		M	<input type="checkbox"/>		N

3) Imparare quanti carboidrati sono contenuti nei vari alimenti

Una volta individuati i cibi nei quali cercare i carboidrati è importante provare a stimarne la quantità.

Dove posso trovare queste informazioni? Il riferimento di tutti i prodotti confezionati è sicuramente l'etichetta nutrizionale del prodotto dove si trova indicata la quantità di carboidrati totali per 100 g di prodotto ed a volte per singola porzione.











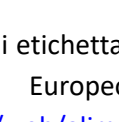
E' molto importante riferirsi sempre ai CARBOIDRATI TOTALI e lasciar perdere gli "zuccheri semplici" o gli altri sottogruppi eventualmente indicati.

Informazioni Nutrizionali

valori medi	per 100 g	per fetta (8,8 g)	%ar* per fetta
ENERGIA	1619 kJ 384 kcal	142 kJ 34 kcal	2% 2%
GRASSI di cui: acidi grassi saturi	6,0 g 0,7 g	0,5 g 0,1 g	1% 1%
CARBOIDRATI di cui zuccheri	63,0 g 6,0 g	5,5 g 0,5 g	2% 1%
FIBRE	12,0 g	1,1 g	
PROTEINE	13,5 g	1,2 g	2%
SALE	1,313 g	0,116 g	2%

Ad esempio dalla lettura dell'etichetta nutrizionale delle fette biscottate ogni fetta apporta 6.3 g di carboidrati (che potranno essere arrotondati a 6 nei conteggi); se mangio quindi 4 fette biscottate assumerò 24 g di carboidrati.

E' sicuramente utile avere un'idea della fascia o percentuale di carboidrati contenuti in un gruppo alimentare come mostra il seguente "termometro" dei carboidrati

	Zucchero, tapioca	91-100 g
	Pane azzimo, farina di grano saraceno, corn flakes	81-90 g
	Farina, pasta, riso, fette biscottate, fiocchi di avena, biscotti secchi, miele, cous cous, bulgur	71-80 g
	Pane, orzo, farro, kamut, grissini, crackers, pasta frolla	61-70 g
	Dolci, marmellata, legumi secchi, avena	51-60 g
	Tortellini freschi, pane integrale e di segale, pasta sfoglia, pan carrè	41-50 g
	Castagne fresche, gnocchi di patate	31-40 g
	Patate fritte, gelato fior di latte, crusca di frumento, salsa tomato, ketchup	21-30 g
	Bevande zuccherate, frutta fresca, spremuta, patate fresche, legumi in scatola, succo di frutta zuccherato, mais in scatola, bastoncini di pesce, cotoletta di pollo	11-20 g
	Latte, yogurt bianco, yogurt frutta con dolcificante, succo di frutta senza zucchero	6-10 g
	Verdura, pomodori, frutta	0-5 g

Per tutti i prodotti privi di etichetta nutrizionale sono disponibili on line diversi data.base: tra i più validati quello dell'Istituto Europeo Oncologico (<http://www.bda-ieo.it/>) e del CREA (<https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/banche-dati>).

Infine sono disponibile diverse app per smartphone, che nascono per il bilancio calorico ed il controllo del peso ma che forniscono un ottimo database nutrizionale; inoltre permettono di calcolare anche la quota di carboidrati contenuti in una vostra ricetta.

ESERCIZIO 2

Inserire i seguenti alimenti all'interno del range di carboidrati indicato: *pomodori, gelato fior di latte, gnocchi di patate, avena, latte, pane, tortellini freschi, pasta, cornflakes, zucchero, legumi in scatola.*

RANGE di carboidrati	Alimenti...
91-100 g	
81-90 g	
71-80 g	
61-70 g	
51-60 g	
41-50 g	
31-40 g	
21-30g	
11-20 g	
6-10 g	
0-5g	

4) Stimare accuratamente le porzioni di cibo

L'ultima difficoltà nell'avvicinarsi al conteggio dei carboidrati consiste nello stimare le porzioni di cibo assunte.

Molti alimenti possono essere conteggiati (biscotti, fette biscottate), altri se consumiamo il pasto a casa possono essere pesati come la pasta o il pane. Resta molto importante allenare l'occhio nel riconoscimento della porzione così da non trovarsi impreparati se si dovesse consumare il pasto al ristorante o fuori casa.



Concludendo possiamo quindi dire che per stimare i carboidrati di un pasto sarà necessario:

- 1) Riconoscere gli alimenti contenenti carboidrati e stimarne la porzione.
- 2) Rapportare il quantitativo di carboidrati abitualmente indicato sui 100g alla porzione di riferimento.
- 3) Sommare i vari alimenti tra di loro.

Ad esempio

	I CHO sono presenti?	PORZIONE	CHO per 100 g di prodotto	CHO per porzione	Totale pasto
Pasta	SI	80g	80	64	
Prosciutto cotto	NO	X	x	x	
Insalata	Si, quasi ininfluenti	100g	2.2	2	
Mela	SI	200g	10	20	
					86

ESERCIZIO 3

Calcolare con adeguata proporzione il contenuto di carboidrati delle seguenti porzioni di:

	<i>g CHO per 100 g di prodotto</i>	<i>Peso porzione</i>	<i>CHO porzione</i>
<i>Brioche alla crema</i>	55	90 g	
<i>Bastoncini di pesce impanati</i>	20	120 g (N°5)	
<i>Panino tipo micchetta</i>	57	50 g	
<i>Tortelloni ricotta e spinaci</i>	38	80 g	
<i>Piselli surgelati</i>	12.8	150 g	
<i>Ciliegie</i>	9	200 g	
<i>Latte</i>	5	200 g	
<i>Olive</i>	5	50 g	
<i>Carciofi</i>	2.5	200 g	

4) IL CALCOLO DELL'INSULINA NECESSARIA

La dose di insulina necessaria viene prescritta dal Medico Diabetologo e sarà poi rivalutata dal Paziente nel momento della somministrazione in relazione a:

- a) La glicemia di partenza:
 - i) se la glicemia è **adeguata** (secondo il range fornito dal Medico prima del pasto) non sarà necessario considerarla;
 - ii) se la glicemia è **inferiore** al range la dose di insulina rapida potrà essere ridotta;
 - iii) se la glicemia è **maggiore** al range saranno necessarie delle dosi supplementari per portarla più vicina all'obiettivo. In questo contesto può essere utile comprendere il ruolo del **FATTORE DI SENSIBILITA'** ovvero di quanti mg abbassa la glicemia un unità di insulina. Esiste una formula standard ovvero $1800/\text{totale UI giornaliera}$: il risultato espresso in mg indica di quanti punti si abbassa la glicemia con la somministrazione di un unità di insulina. Ad esempio se si somministrano 30 UI complessive (lenta+ rapida) il fattore di sensibilità corrisponde a $1800/30=60$ mg/dl ovvero un unità di insulina può abbassare la glicemia di 60 punti. Questo valore NON è legato all'alimentazione.

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

- b) La dose di carboidrati che verranno assunti con il pasto. Vengono messe in pratica tutte le conoscenze acquisite fin d'ora per definire il **rapporto insulina: carboidrati** – che spiegheremo in seguito.
- c) La tipologia di attività fisica/lavorativa prevista per le ore che seguono. L'attività fisica (sportiva ma anche quella lavorativa) abbassa fisiologicamente la glicemia, pertanto potrà ridurre il fabbisogno insulinico complessivo del pasto.

Per rapporto insulina: carboidrati si intendono quanti grammi di carboidrati vengono "gestiti" o "metabolizzati" da un unità di insulina ovvero quanti grammi di carboidrati vengono coperti da una singola unità di insulina rapida. Questo valore permetterà nel tempo di adeguare la propria alimentazione alla dose di insulina e non viceversa, aumentando l'insulina se vengono assunti molti carboidrati e riducendola se avviene il contrario.

Il rapporto insulina: carboidrati può essere calcolato in due modi diversi:

- 1) **DIARIO ALIMENTARE:** si annotano su una tabella per circa 3 giorni –antecedenti al controllo con la Dietista- gli alimenti assunti (con relativa quantità di carboidrati), la glicemia in particolare prima e 2 ore dopo il pasto e le unità di insulina somministrate. Valutando poi i pasti con buon compenso si procederà a dividere i carboidrati assunti in un determinato pasto e le dosi di insulina somministrate. Il valore che si otterrà rappresenta il rapporto insulina: carboidrati per quel pasto.

Alimento	Peso	CHO per alimento	Totale CHO	Glicemia preprandiale	Glicemia 2 ore dopo	Unità di insulina
YOGURT 1vasetto BRIOCHE	125gr 50gr	15gr 30gr	45gr	123	122	9
PASTA PANE MELA	80gr 70gr 150gr	60gr 45gr 20gr	125gr	174	165	9
TORTELLINI PANE MELA	85gr 50gr 150gr	35gr 33gr 20gr	88gr	181	153	8.5

Rapporto
Insulina/Carboidrati =

Grammi di carboidrati assunti ad un dato pasto

N° di UI di insulina somministrate a quel pasto

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

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

- 2) REGOLA DEL 500: è una regola standard ottenuta da diversi studi epidemiologici. Consiste nel dividere 500 per il numero complessivo di insulina (sia veloce che lenta) prescritta dal Medico. Il numero risultante anche in questo caso indica quanti grammi di carboidrati vengono metabolizzati da un unità di insulina.

REGOLA DEL 500

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

La soluzione migliore è quella di utilizzare la regola del 500 per avere un'idea del valore e poi verificarla con l'uso del diario alimentare. Bisogna infatti ricordare che non è detto che il rapporto sia il medesimo per ogni pasto: il valore della colazione, ad esempio, spesso differisce da quello del pranzo e della cena.

RUOLO DELL'ALCOL

E' importante ricordare che gli alcolici hanno un effetto ipoglicemizzante, perché l'alcol soprattutto a digiuno induce il fegato a rilasciare meno glucosio; attenzione quindi ad un consumo non moderato di alcolici ad elevato grado alcolico come vino, superalcolici e cocktail che possono provocare ipoglicemie anche ore dopo essere stati assunti.

Diversa è invece la situazione per la birra che apporta un minimo di 3.5g di carboidrati per 100 ml e dei cocktail alla frutta come la pina colada o a base di Cola che apportano zucchero proprio da queste bevande.

Spesso le difficoltà a gestire gli "aperitivi" sono inoltre date da quello che viene assunto in questi contesti: patatine, salatini apportano carboidrati in modo significativo seppur vengano assunti in piccole quantità.

DIARIO PER CONTEGGIO DEI CARBOIDRATI

A seguire uno schema per la compilazione del *diario alimentare*. E' sufficiente osservare 3 giorni di diario, compilandolo i 3 giorni che precedono il controllo per avere una maggior memoria a posteriori di quanto consumato.

Data ___/___/___

PASTO	ALIMENTI	Peso (g)	CHO (g)	Glicemia	Insulina (UI)	NOTE
Colazione						
Spuntino						
Pranzo						
Merenda						
Cena						

Data ___/___/___

PASTO	ALIMENTI	Peso (g)	CHO (g)	Glicemia	Insulina (UI)	NOTE
Colazione						
Spuntino						
Pranzo						
Merenda						
Cena						

Data ___/___/___

PASTO	ALIMENTI	Peso (g)	CHO (g)	Glicemia	Insulina (UI)	NOTE
Colazione						
Spuntino						
Pranzo						
Merenda						
Cena						

RAPPORTO CHO/INSULINA

	Rapporto	Range
Colazione		
Pranzo		
Merenda		
Cena		

SOLUZIONI AI GIOCHI

ESERCIZIO 1: A , B , C , D , E , F , G , H , I , L , M , N

ESERCIZIO 2:

RANGE di carboidrati	Alimenti...
91-100 g	Zucchero
81-90 g	Cornflakes
71-80 g	Pasta,
61-70 g	Pane
51-60 g	Avena
41-50 g	Tortellini freschi
31-40 g	Gnocchi di patate
21-30g	Gelato fior di latte
11-20 g	Legumi in scatola
6-10 g	Latte
0-5g	Pomodori

ESERCIZIO 3:

	g CHO per 100 g di prodotto	Peso porzione	CHO porzione
Brioche alla crema	55	90 g	50
Bastoncini di pesce impanati	20	120 g (N°5)	25
Panino tipo michetta	57	50 g	28
Tortelloni ricotta e spinaci	38	80 g	30
Piselli surgelati	12.8	150 g	19
Ciliegie	9	200 g	18
Latte	5	200 g	10
Olive	5	50 g	25
Carciofi	2.5	200 g	5