



Franco Tomasi

La bilancia dei carboidrati

Impariamo a calcolarli e a gestirli



Questa iniziativa è resa possibile
grazie al contributo di



IMPARIAMO A CALCOLARE I CARBOIDRATI

Come è ben noto, la quantità e la qualità di carboidrati (CHO) introdotti con l'alimentazione rappresentano la principale causa di aumento della glicemia, in particolare in corso di diabete tipo 1, dal momento che il loro utilizzo può non avvenire sempre in maniera completa in presenza di un deficit di insulina.

Ecco perché una volta che la terapia insulinica sia stata opportunamente messa a punto dal diabetologo, in funzione della dieta prescritta e dell'eventuale attività fisica praticata, l'apporto di carboidrati dovrebbe essere mantenuto il più possibile costante.

Può però succedere che, per scelta o per necessità, la quantità di carboidrati assunti con un pasto sia diversa da quella solita. In tale caso, soprattutto per evitare ipo- o iperglicemie post prandiali, è necessario variare anche la dose di insulina che si inietta prima di quel pasto.

Proprio per sapere come comportarsi in questi casi, è stato messo a punto un particolare metodo, **il cosiddetto "calcolo dei carboidrati", che, permettendo di regolare le dosi di insulina in funzione della quantità di carboidrati che si consumano nei diversi pasti, facilita la libera scelta dei cibi.**

Anche se il sistema del calcolo dei carboidrati è stato pensato inizialmente per la persona con diabete tipo 1 in trattamento multi dose basal-bolus (insulina ultrarapida o pronta ai pasti associata ad insulina a lunga durata di azione) o con microinfusore sottocutaneo di insulina, esso può venire utilizzato anche dalle persone con diabete tipo 2 che, per i più diversi motivi, devono utilizzare lo schema basal-bolus.

Il calcolo dei carboidrati, se da un lato permette una maggiore flessibilità nella scelta dei cibi, dall'altro **richiede però un maggior coinvolgimento della persona con diabete, soprattutto per imparare a**

utilizzarlo in maniera efficace.

Per prima cosa la persona con diabete dovrebbe imparare a riconoscere e a quantificare, abbastanza precisamente, la quantità di carboidrati che assume durante i pasti. In questo modo, mettendo in relazione tale valutazione con le glicemie misurate nell'ambito del programma di autocontrollo, è possibile individuare, attraverso un particolare calcolo, il rapporto esistente fra i carboidrati assunti in un pasto e la dose di insulina ultrarapida o pronta necessaria per il loro completo utilizzo.

Su tale base, quindi, diventa possibile autogestire la propria terapia insulinica: la persona con diabete addestrata al calcolo dei carboidrati può tranquillamente variare, nell'arco di una intera giornata o in occasione di un singolo pasto, la propria alimentazione per quanto riguarda in particolare la quantità di carboidrati.

Di conseguenza, però, deve anche aggiustare il dosaggio dell'insulina ultrarapida o pronta che si inietta prima del pasto.

Tutto ciò senza che questa variazione, in più o in meno, comporti pericolose ipoglicemie o fastidiose iperglicemie.



1. CALCOLARE I CARBOIDRATI INTRODOTTI

Il primo passo è proprio quello di imparare a riconoscere i carboidrati e a calcolarne, con una buona approssimazione, la quantità che si introduce con i diversi cibi che si consumano.

La conta dei CHO

1. Pesa l'alimento (es. un panino pesa 40g)
2. Consulta le tabelle per conoscere la quantità dei carboidrati in 100 g (pane = 67,5g)
3. Moltiplica per i grammi dell'alimento e dividi per 100 ($40 \times 67,5 : 100 = 27$ g di CHO)

Dopo questa fase di conoscenza, si potrà passare a calcolare l'insulina necessaria. Per conoscere il contenuto dei CHO possono risultare di aiuto:

- le tabelle nutrizionali dell'Istituto Nazionale di Nutrizione (INRAN) - si possono consultare all'indirizzo www.inran.it, sezione Banche Dati;
- le tabelle degli equivalenti (Tabelle 1 e 2) nelle quali sono illustrate le quantità di diversi cibi che contengono quote prefissate di carboidrati;
- le tre tabelle Bevande contenenti zuccheri (Tabella 3), Carboidrati con prevalenza di amido (Tabella 4) Carboidrati con prevalenza di zuccheri semplici (Tabella 5);
- l'attenta lettura delle etichette nutrizionali che si trovano sulla maggior parte dei cibi confezionati in commercio e che riportano con precisione le percentuali dei diversi nutrienti contenuti in quel cibo. Solitamente, sulle etichette nutrizionali viene riportata la quantità di carboidrati contenuta in 100 grammi di quell'alimento o, a volte, anche quella contenuta per ciascuna porzione dell'alimento, se appunto confezionato in porzioni (es.: merendine);

TABELLA 1

EQUIVALENTE FRUTTA

10 g di carboidrati

80 g	Uva - Mandarini - Banane - Fichi
100 g	Mele - Pere - Ciliege - Ananas More - Prugne - Kiwi - Cocco
130 g	Pesche - Arance - Albicocche - Meloni
160 g	Pompelmi - Limoni - Fragole - Cocomero

TABELLA 2

EQUIVALENTE PANE

35 g di carboidrati

30 g	Riso crudo
35 g	Farina granoturco - Fiocchi di granoturco - Pastina all'uovo cruda - Cracker - Fette biscottate
40 g	Maccheroni crudi - Spaghetti crudi - Farina 00 - Corn flakes/Pop Corn
45 g	Grissini
50 g	Pane bianco
60 g	Pizza - Pane integrale
100 g	Maccheroni cotti - Spaghetti cotti - Patate fritte
120 g	Riso cotto
150 g	Fagioli freschi cotti
170 g	Patate bollite
180 g	Polenta
300 g	Piselli freschi cotti

BEVANDE CONTENENTI ZUCCHERI

TABELLA 3

BEVANDE

ZUCCHERO

(grammi per 100 mL) (grammi per lattina)

Cola (Coca Cola®)	10	33
Aranciata (Fanta®)	11	36
Gassosa (Sprite®)	10	33
Birra	4,5	14
Succo di frutta	15	
Succo d'arancio	8	

- la consultazione di appositi volumetti, reperibili con facilità nei Centri diabetologici, nei quali è riportata la composizione bromatologica (quantità dei diversi nutrienti per 100 g di alimento) e quindi, in particolare, anche il contenuto in carboidrati di molti alimenti;
 - la consultazione di particolari libretti reperibili con facilità nei Centri diabetologici, che raccolgono le fotografie di molti alimenti. Per ognuno di questi alimenti vengono mostrate immagini reali di diverse quantità dello stesso e viene riportato il relativo contenuto di carboidrati espresso in grammi. Ovviamente il calcolo va fatto solo per gli alimenti con carboidrati e quindi, a tal fine, non vanno valutati altri alimenti che invece non ne contengono (carne, pesce, olio, burro, insaccati, salumi, formaggi, ecc.).
- Fra quelli che invece apportano carboidrati, vanno considerati solo quelli che ne contengono almeno il 5%. Oltre a ciò è anche importante familiarizzarsi con il cosiddetto "sistema delle porzioni" e cioè imparare a riconoscere ad occhio il peso di una porzione media dei diversi alimenti che si consumano più frequentemente e quindi poter facilmente calcolare, conoscendo la percentuale di carboidrati in essi contenuta, la quantità di tale nutriente che si assume con quella porzione. A tale scopo si deve, almeno per i primi tempi, utilizzare una bilancia pesa alimenti e/o ricorrere anche ad altre misure di uso pratico (Tabella 6). Una volta che ci si sente in grado di identificare correttamente il giusto peso delle porzioni, si può procedere anche "a occhio". Ogni tanto, però, sarebbe opportuno ricontrollare con la bilancia l'esattezza di tale valutazione.

CARBOIDRATI CON PREVALENZA DI AMIDO

(grammi di CHO per 100 g di alimento* al netto degli scarti)

TABELLA 4

Fecola di patate	91,5	Riso integrale	76,5
Farina di riso	89,5	Mais	75,8
Pane grattugiato	89,5	Pasta integrale	71,7
Fiocchi di mais (corn flakes)	88,1	Semola	77,0
Riso	81,0	Pasta glutinata	69,9
Farina di riso	87,8	Grissini	69,0
Biscotti 'marie'	85,4	Farina di frumento integrale	68,4
Crema di riso	83,2	Pane di tipo 00	67,5
Fette biscottate	83,0	Frumento tenero	65,8
Pasta di semola	79,0	Cracker integrali	65,3
Orzo perlato	70,0	Pane di tipo 0	64,0
Fette biscottate integrali	62,0	Frumento duro	63,0
Farina di mais	81,5	Pizza bianca fornaio	62,4
Farina di castagne	76,0	Cracker al formaggio	62,1
Castagne secche	62,0	Merendine - tipo pan di Spagna	60,4
Cracker salati	80,1	Colomba (dolce)	60,9
Farina d'orzo	80,0	Panini all'olio	58,3
Pane al latte	50,3	Pop corn	76,7
Pane biscotto	79,4	Fave sbucciate secche	55,3
Biscotti secchi	85,0	Germe di grano	55,0
Pasta all'uovo	79,1	Ceci secchi	47,0
Farina di frumento tipo 00	78,0	Lenticchie secche	54,0
Farina di frumento tipo 0	76,9	Pizza con pomodoro	42,0

*Alimenti che possono essere utilizzati nell'alimentazione della persona con diabete

CARBOIDRATI CON PREVALENZA DI ZUCCHERI SEMPLICI

(grammi di CHO disponibili per 100 g di alimento* al netto degli scarti)

TABELLA 5

Zucchero (saccarosio)	100,0	Latte intero in polvere zuccherato	60,8
Caramelle dure	91,6	Marmellata (normali e tipo frutta viva)	58,7
Miele	80,3	Brioche	58,4
Preparato per tè zuccherato	79,9	Fichi seccati al forno e mandorlati	58,2
Datteri	63,0	Crema di cacao e nocciole	58,1
Sciroppo per bibite	79,0	Caramelle ricoperte di cioccolato	57,0
Biscotti per l'infanzia	76,1	Cioccolato fondente	49,7
Canditi	75,0	Panettone/Pandoro	56,5
Crema di riso (cotta)	74,9	Latte condensato con zucchero	56,5
Gomme da masticare	70,0	Latte scremato in polvere	56,2
Biscotti savoiardi	69,8	Pasticcino alla pasta di mandorle	53,6
Merendine con marmellata	69,8	Cioccolata gianduia	52,7
Amaretti	68,5	Torrone con mandorle	52,0
Liquirizia dolce	68,0	Cioccolato al latte	50,8
Merendine farcite	67,6	Latte parz. scremato in polvere	50,2
Latte scremato in polvere zucch.	67,2	Pastiera - grano e ricotta	45,3
Babà al rum	41,1	Bignè	43,0
Fichi secchi	66,6	Crostata con marmellata	66,5
Latte intero in polvere	42,0		
Latte semiscrem. in polv. zucch.	64,7		

*Alimenti che dovrebbero essere consumati con cautela nella alimentazione della persona con diabete.

TABELLA 6

EQUIVALENZA IN PESO DELLE MISURE DI USO CASALINGO PER ALCUNI ALIMENTI (*)

1 cucchiaino da minestra contiene:

ALIMENTI	VALORI IN g
Farina di frumento	12
Farina di granoturco o altri amidacei in polvere	12
Fiocchi di mais	5
Pangrattato (fresco)	5
Pangrattato (secco)	8
Pastina minuta	20
Riso	25
Zucchero	25

1 cucchiaino da caffè contiene:

ALIMENTI	VALORI IN g
Farina di frumento	4
Farina di granoturco o altri amidacei in polvere	4
Fiocchi di mais	2
Pangrattato (secco)	3
Pastina minuta	7
Riso	8
Zucchero	8

(*) I pesi contenuti nella presente tabella sono stati calcolati per cucchiaini rasi.

Impariamo a conoscere quanti carboidrati (CHO) ci sono in porzioni standard.

Prova a terminare di compilare la tabella e a costruirne una simile con gli alimenti consumati più frequentemente.

Da compilare

	Peso porzione in grammi	CHO in 100 grammi	Grammi di CHO
Bicchiere di latte intero	150	5	7,5
Piatto di pasta	90	80	72
Una mela	150	10	15
Una banana	150	16	.....
Un panino	60	70	.....
Un piatto di piselli	.....	12	.....
Un piatto di patate lesse	.....	20	.....

Una situazione che però può rendere di non facile applicazione il “calcolo dei carboidrati” è quella che si verifica quando si preparano o si mangiano fuori casa cibi che contengono una combinazione dei diversi nutrienti (paste al forno o con ripieni, insalate di riso o di pasta, pizza, sandwich, cibi da “fast-food”, etc.), grassi in particolare. La quantità di grassi in essi contenuta, infatti, rende più complessa e meno attendibile l’individuazione della dose di insulina ultrarapida o pronta, da iniettare per compensarne l’introduzione, basata solamente sulla quantità di carboidrati contenuta in questi cibi. Un elenco di alcuni di tali cibi con il rispettivo contenuto in carboidrati è riportato nella **Tabella 7**. In tali casi è bene comunque annotare quali di questi cibi vengono consumati più spesso, la quantità approssimativa che se ne mangia e poi chiedere al proprio diabetologo o al dietista del Centro diabetologico di calcolarne l’esatta composizione bromatologica da utilizzare per le volte successive.

CONTENUTO IN CARBOIDRATI IN PORZIONI MEDIE DI CIBI PARTICOLARI

TABELLA 7

Hamburger: 33 g CHO
 Cheeseburger: 35 g CHO
 Big Mac®: 46 g CHO
 Cannelloni (porzione 200 g): 30 g CHO
 Fagioli in scatola (porzione 200 g): 25 g CHO
 Gelato “Cornetto”: 25 g CHO
 Gelato sfuso (porzione 150 g): 30 g CHO
 Gnocchi (porzione 200 g): 60 g CHO

Insalata di riso (porzione 200 g): 42 g CHO
 Lasagne al forno (porzione 250 g): 47 g CHO
 Patate arrosto (porzione 100 g): 25 g CHO
 Patatine fritte (porzione 150 g): 45 g CHO
 Pizza margherita (porzione 350 g): 180 g CHO
 Tortellini (porzione 100 g): 50 g CHO
 Torta al cioccolato (porzione 50 g): 18 g CHO



2. REGISTRARE LE GLICEMIE

Il secondo passo da compiere è quello di verificare, attraverso l'autocontrollo, l'andamento della glicemia a digiuno, subito prima e circa 2 ore dopo l'inizio dei pasti (colazione, pranzo e cena) per almeno una settimana, ma meglio ancora per due, senza interruzione e in condizioni di vita normale per quanto riguarda la quantità di carboidrati quotidianamente consumata e l'attività fisica.

Su di un apposito diario si dovranno annotare giorno per giorno:

- quantità di carboidrati introdotta in ciascun pasto;
- tipo e unità di insulina iniettata prima di ciascun pasto;
- valori di glicemia riscontrati attraverso l'autocontrollo (a digiuno, prima e 2 ore dopo ogni pasto);
- attività fisica svolta;
- eventuale comparsa di ipoglicemie.

Questo è un esempio di come tenere un diario per il conteggio dei carboidrati.
Prova a compilare la cena

Da compilare

	COLAZIONE	PRANZO	CENA
Glicemia pre prandiale	120 mg/dl	150 mg/dl	.....
Grammi CHO assunti col pasto	60	91	.....
Dettaglio pasto	6 biscotti, 32 g CHO 1 tazza latte 250 g, 12 g CHO 1 banana 150 g, 16 CHO	Piatto pasta 80 g, 64 g CHO Panino 50 g, 14 g CHO 1 pera 150 g, 13 CHO	.....
U Insulina	6U	8U	.....
Glicemia post prandiale (2 h)	140 mg/dl	180 mg/dl	.....
Note	.....	.....	.....

3. CALCOLARE IL RAPPORTO INSULINA-CARBOIDRATI

Il terzo passo è quello di individuare i grammi di carboidrati che 1 unità di insulina ultrarapida o pronta permette di utilizzare.

Va innanzitutto precisato che il calcolo del rapporto insulina-carboidrati è applicabile solamente se le glicemie riscontrate durante la giornata rientrano nei target concordati con il diabetologo. In caso contrario, prima di procedere alla sua determinazione, è opportuno individuare, in condizioni di vita normale per quanto riguarda la quantità di carboidrati quotidianamente consumata e l'attività fisica svolta, e con l'aiuto del diabetologo, il fabbisogno insulinico totale giornaliero necessario per mantenere le glicemie nei target concordati. Se comunque i valori glicemici non fossero a target, o si verificassero episodi di iperglicemia, si può procedere alla loro opportuna correzione ricorrendo al calcolo dell'indice di sensibilità insulinica (ISI) e al successivo utilizzo di boli supplementari di insulina ultrarapida o pronta.

Ma questo aspetto verrà trattato nel successivo paragrafo 5.

Fatte queste premesse, vediamo ora come procedere per calcolare il rapporto insulina-carboidrati per un pasto o, ancora meglio, per ciascuno dei tre pasti dal momento che **la sensibilità all'insulina non è sempre la medesima durante il giorno e quindi il rapporto insulina-carboidrati può variare nel corso della giornata.**

Se la glicemia misurata 2 ore dopo il pasto rientra nei target concordati con il diabetologo, è sufficiente dividere i grammi di carboidrati consumati in quel pasto per le unità di insulina ultrarapida o pronta che si sono iniettate prima del pasto stesso. Il risultato ottenuto rappresenta appunto il rapporto insulina-carboidrati e cioè i grammi di carboidrati che 1 unità di insulina ultrarapida o pronta, iniettata prima del pasto, permette di utilizzare al meglio.



Il rapporto insulina-carboidrati si esprime graficamente con 1:X, dove 1 è l'unità di insulina e X sono i grammi di carboidrati che 1 unità di insulina permette appunto di utilizzare al meglio.

Si può quindi individuare facilmente la dose di insulina da iniettare prima di un pasto o di un fuori pasto, in funzione dei grammi di carboidrati che si prevede di introdurre con il cibo.

Esempio pratico: supponiamo che la glicemia 2 ore dopo il pasto sia entro il target concordato con il diabetologo e che in quel pasto si siano introdotti circa 80 grammi di carboidrati (una porzione di pasta, una cotoletta con contorno di verdura cruda, un frutto) e che, prima di quel pasto, si siano iniettate 8 unità di insulina ultrarapida o pronta. Si deve dividere 80 per 8 ($80:8=10$). Questo è il rapporto carboidrati-insulina, mentre il rapporto insulina-carboidrati è di 1:10. In pratica, ogni unità di insulina ultrarapida o pronta iniettata prima di un pasto permette di utilizzare al meglio 10 grammi di carboidrati.

Glicemia pre prandiale in target (100 mg/dL)

Pasto: 80 g di CHO

Insulina: 8 unità

$80:8=10$ (rapporto insulina - carboidrati = 1:10)

Glicemia post prandiale in target (140 mg/dL)

A questo punto, avendo imparato a determinare in anticipo la quantità di carboidrati che si decide di introdurre in un dato pasto, si può calcolare facilmente la dose di insulina ultrarapida o pronta da iniettare prima di quel pasto per mantenere la glicemia postprandiale entro il target concordato con il diabetologo.

RAPPORTO CARBOIDRATI*-INSULINA

Grammi di carboidrati introdotti con il pasto

Dose di insulina ultrarapida o pronta iniettata prima del pasto

***Va calcolato solo quando le glicemie riscontrate durante la giornata rientrano nei target concordati con il diabetologo.**



4. ALTRI METODI PER IL CALCOLO DEL RAPPORTO INSULINA-CARBIDRATI

Esistono anche altri metodi per il calcolo del rapporto insulina-carboidrati, ovviamente da concordare con il proprio diabetologo.

I più noti sono i seguenti:

1) La cosiddetta "regola del 500": nel caso la glicemia postprandiale rientri nei target concordati con il diabetologo, si deve dividere 500 per la dose di insulina totale giornaliera (basale + boli); il risultato ottenuto esprime i grammi di carboidrati che 1 unità di insulina ultrarapida permette di utilizzare. Se l'insulina iniettata non è del tipo ultrarapida, ma è una insulina pronta, il numero da utilizzare come dividendo deve essere 450 e non più 500.

Esempio pratico: supponiamo che la glicemia 2 ore dopo il pranzo sia entro il target concordato con il diabetologo e che la dose totale giornaliera di insulina sia di 44 unità.

Questo il calcolo da eseguire

$$\begin{array}{lcl} \text{Insulina Ultrarapida} & \frac{500}{44} = 11,36 & 1:11 \\ \text{Insulina pronta} & \frac{450}{44} = 10,22 & 1:10 \end{array}$$

2) Il rapporto fra peso corporeo e dose totale giornaliera di insulina (basale + boli). Con tale metodo, nel caso la glicemia postprandiale rientri nei target concordati con il diabetologo, il rapporto insulina-carboidrati si ricava moltiplicando il peso corporeo per un numero fisso (6,17) e dividendo il prodotto ottenuto per la dose totale giornaliera di insulina.

Esempio pratico: supponiamo che la glicemia 2 ore dopo il pasto sia entro il target concordato con il diabetologo, che il peso corporeo sia di 75 chili e che la dose totale giornaliera di insulina sia di 44 unità.

Questo il calcolo da eseguire

$$\frac{75 \times 6,17}{44} = 10,51 \quad 1:11$$

3) La valutazione del rapporto insulina-carboidrati in funzione del peso corporeo della persona con diabete adulta. Nella tabella sottostante sono riportati i grammi di carboidrati che 1 unità di insulina ultrarapida o pronta permette di utilizzare a seconda del peso corporeo della persona con diabete adulta. Va precisato che questo metodo per il calcolo del rapporto insulina-carboidrati non tiene conto della dose di insulina giornaliera praticata (basale + boli) e non richiede che la glicemia postprandiale rientri nei target concordati con il diabetologo e quindi è meno preciso degli altri.

RAPPORTO INSULINA-CARBIDRATI IN FUNZIONE DEL PESO CORPOREO

PESO (kg)	Rapporto I:CHO
45-50	1:16
51-59	1:15
60-63	1:14
64-68	1:13
69-77	1:12
78-81	1:11
82-86	1:10
87-90	1:9
91-99	1:8
100-108	1:7
> 109	1:6

4) Il rapporto insulina carboidrati può anche essere calcolato moltiplicando l'indice di sensibilità insulinica (vedi paragrafo 5) per 0,33.

Si ricorda ancora una volta che, tranne che per quanto riportato al punto 3 di questo paragrafo, anche questi metodi alternativi per il calcolo del rapporto insulina-carboidrati vanno utilizzati solo quando la glicemia postprandiale rientra nei target concordati con il diabetologo.

I metodi sopra riportati non sono alternativi fra di loro, ma anzi sarebbe auspicabile che la persona con diabete dopo averne utilizzato uno, confermasse il risultato ottenuto utilizzandone un secondo.

Come indicazione generale, che però va personalizzata caso per caso con il proprio diabetologo si può considerare che, nella maggior parte delle persone con diabete insulinotrattate adulte, il rapporto insulina-carboidrati è di circa 1:10-1:15 (1 unità di insulina ultrarapida o pronta permette l'utilizzo di 10-15 g di carboidrati).

Nei bambini con diabete, a causa della loro maggiore sensibilità all'insulina,

il rapporto insulina-carboidrati è più alto e può oscillare fra 1:20 e 1:25. Un'altra variante da tenere in considerazione è che i rapporti insulina-carboidrati possono variare a colazione, a pranzo e a cena. È dunque importante, una volta individuati i rapporti anche in funzione del pasto, tenere un diario per verificare su più giorni come vanno le glicemie. Tale diario dovrebbe essere rivisto con il diabetologo, in modo da confermare i rapporti insulina-carboidrati.

5. INDICE DI SENSIBILITÀ INSULINICA (ISI)

Per i più svariati motivi, può succedere che al momento di iniettare l'insulina prima del pasto la glicemia sia più elevata rispetto al target concordato con il diabetologo. Può anche succedere che, ad esempio dopo un pasto particolarmente ricco di carboidrati, la glicemia salga molto.

Che cosa fare in questi casi ?

Se si parte con una glicemia più alta del target concordato con il diabetologo o ci si trova a dover controllare un eventuale picco iperglicemico non previsto è necessario, nel primo caso, incrementare la dose di insulina da iniettare prima di quel pasto o, nel secondo caso, procedere alla somministrazione di un bolo supplementare di insulina per farla scendere.

Ma come individuare la quantità di insulina ultrarapida o pronta da iniettare in più prima del pasto o come supplemento postprandiale?

La risposta è data dal calcolo dell'indice di sensibilità insulinica (ISI), che rappresenta la variazione della glicemia, espressa in mg/dL, che si può ottenere somministrando 1 unità di insulina ultrarapida o pronta. L'ISI si calcola dividendo 1800 o 1500 (a seconda che si utilizzi rispettivamente insulina ultrarapida o pronta) per la dose totale giornaliera di insulina (basale + boli).

Importante ricordare che anche l'ISI va calcolato solo quando le glicemie riscontrate durante la giornata rientrano nei target concordati con il diabetologo e che si tratta di un parametro che, come del resto il rapporto insulina-carboidrati, varia da persona a persona.



Esempio pratico: supponiamo che la dose totale giornaliera sia di 52 unità.
Questo il calcolo da eseguire

$$\text{Insulina Ultrarapida} \quad \frac{1800}{52} = 34,6 \quad 35 \text{ mg/dL} \quad \text{Insulina pronta} \quad \frac{1500}{52} = 28,8 \quad 29 \text{ mg/dL}$$

In altre parole, 1 unità di insulina è sufficiente per ridurre la glicemia rispettivamente di 35 mg/dL (1:35), se si utilizza l'insulina ultrarapida, e di 29 mg/dL (1:29), se si utilizza l'insulina pronta.

A questo punto, in funzione del target glicemico concordato con il diabetologo al quale si deve puntare e della glicemia riscontrata in quel determinato momento (ovviamente se è al di sopra del target), si devono aggiungere alla dose di insulina preprandiale prevista le unità necessarie per compensare la glicemia riscontrata rispetto a quella target o, in alternativa, in caso di iperglicemia postprandiale, si deve iniettare un bolo supplementare di insulina.

Esempi pratici: supponiamo che il target glicemico preprandiale sia glicemia compresa fra 70-130 mg/dL, quello postprandiale (2 ore dopo il pasto) sia glicemia inferiore a 180 mg/dL e che, come visto sopra, l'ISI sia di 1:35 per l'insulina ultrarapida.

1) Prima di un pasto la glicemia è di 166 mg/dL: visto che il valore è superiore al target di 36 mg/dL ($166-130=36$) e che l'ISI è di 1:35, si dovrà aggiungere, alla dose preprandiale prevista, 1 unità di insulina ultrarapida. Ricordare poi che una volta individuata, mediante il calcolo dell'ISI, la dose di insulina necessaria per bilanciare la glicemia preprandiale fuori target, si deve comunque aggiungere a questa anche la dose di insulina necessaria per utilizzare al meglio la quantità di carboidrati che si mangia in quel pasto, in funzione del proprio rapporto insulina-carboidrati.

Esempio: prima di un pasto la glicemia è di 166 mg/dL e si prevede di cenare in pizzeria con una pizza margherita (circa 180 g di carboidrati). Supposto che il rapporto insulina-carboidrati sia 1:11, visto che la glicemia è superiore al target di 36 mg/dL ($166-130=36$) e che l'ISI, come per l'esempio precedente, è pari a 1:35, si devono iniettare 17 unità di insulina ultrarapida, delle quali 16 unità in funzione del rapporto insulina-carboidrati ($180:11$) e 1 unità in funzione dell'ISI (1:35).

2) Dopo 2 ore da un pasto si trova una glicemia di 250 mg/dL: visto che il valore è superiore al target di 70 mg/dL ($250-180=70$) e che l'ISI è di 1:35, si dovrà iniettare un bolo supplementare di 2 unità di insulina ultrarapida. (Come già ricordato nel paragrafo 4, l'ISI può anche essere utilizzato per calcolare il rapporto insulina carboidrati moltiplicando il suo valore per 0,33)

CONCLUSIONI

La persona con diabete è in grado di gestire la propria alimentazione, per quanto riguarda la quantità di carboidrati che decide di assumere, in modo abbastanza libero da vincoli, purché apprenda la tecnica del calcolo dei carboidrati e conosca il proprio rapporto insulina-carboidrati. In tal modo potrà variare senza grossi problemi la quantità di carboidrati che introduce con un pasto e/o con un fuori pasto, adattando a tale quantità la dose di insulina ultrarapida o pronta che gli serve per poter utilizzare al meglio i carboidrati senza incorrere in fastidiose ipoglicemie, se l'insulina è troppa, o in iperglicemie se, al contrario, è poca.

- **Il rapporto insulina-carboidrati** dovrebbe essere calcolato per ciascun pasto (colazione, pranzo, cena) e può essere utilizzato anche quando si assumono carboidrati in occasione di fuori pasto non programmati per decidere la dose di insulina da iniettare in tali circostanze.
- **Se la glicemia preprandiale è nel target** concordato con il diabetologo è necessario iniettare la dose di insulina che serve per coprire il pasto in funzione del rapporto carboidrati - insulina precedentemente calcolato per quel pasto.

INSULINA NECESSARIA PER BILANCIARE UN PASTO

Grammi di carboidrati introdotti con il pasto

Rapporto individuale carboidrati – insulina*

*grammi di carboidrati che vengono “utilizzati” da 1 unità di insulina.

- **Se la glicemia preprandiale è al di sopra del target** concordato con il diabetologo, è necessario aggiungere alla dose di insulina ultrarapida o pronta che serve per coprire il pasto, in funzione del rapporto insulina-carboidrati precedentemente calcolato per quel pasto, anche un supplemento il cui ammontare si può determinare rapportando fra di loro la differenza fra glicemia riscontrata e glicemia target e l'ISI (indice di sensibilità insulinica) calcolato come spiegato nel paragrafo 5.

▪ **Se la glicemia postprandiale è al di sopra del target** concordato con il diabetologo, è necessario iniettare un supplemento di insulina ultrarapida o pronta il cui ammontare si può determinare rapportando fra di loro la differenza fra glicemia riscontrata e glicemia target e l'ISI (indice di sensibilità insulinica) calcolato come spiegato nel paragrafo 5.

UNITA' DI INSULINA NECESSARIE PER CORREGGERE GLICEMIE PREPRANDIALI O POSTPRANDIALI SOPRA IL TARGET*

Glicemia riscontrata – glicemia target

Indice di sensibilità insulinica

***Target glicemici:**

Glicemia preprandiale: 70-130 mg/dL

Glicemia postprandiale (2 ore dopo il pasto): < 180 mg/dL

▪ **In caso di iperglicemia** che si presentasse anche in altri momenti della giornata, oltre che prima o 2 ore dopo i pasti, si può intervenire, conoscendo il proprio indice di sensibilità insulinica, con un bolo supplementare di insulina ultrarapida o pronta da quantificare in funzione del livello al quale si vuole portare la glicemia.



Editore: Editoriale Giornalidea srl
Piazza della Repubblica 19
20124 Milano
Foto: © Fotolia



