

# Il mio microinfusore

Guida all'uso del microinfusore

Daniela Bruttomesso - Valerio Miselli - Nicoletta Sulli



**ACCU-CHEK<sup>®</sup>**  
Vivi la vita. Come vuoi.

## Prefazione

Da tempo non si stampava in Italia una “Guida alla terapia con microinfusore”. Eppure nel nostro Paese la terapia con microinfusore è prescritta a un numero sempre maggiore di persone. Erano 640 nel 1998, 1542 tre anni dopo, oltre 3000 attualmente. Nei prossimi anni si stima che molti altri bambini, ragazzi e adulti passeranno dalla “classica” terapia multi-iniettiva al microinfusore. Del resto negli Stati Uniti oltre 200 mila persone insulinodipendenti controllano il loro diabete mediante terapia insulinica con microinfusore.

Questo avviene perché i microinfusori aiutano il Team diabetologico a migliorare il controllo e il profilo glicemico di molti fra i loro pazienti insulinodipendenti e offrono alla persona con diabete immediati benefici in termini di stile di vita e di libertà (Bode, 2002).

Due concetti emergono di frequente parlando di microinfusori: la possibilità di mimare il funzionamento del pancreas e la flessibilità offerta da questa modalità di somministrazione insulinica. Cosa significa esattamente? Come si traducono giorno per giorno in scelte e risultati? Questa guida cerca di chiarirlo illustrando concetti importanti come quello di velocità di infusione basale, boli prandiali, boli di correzione, impostando i processi logici da seguire in caso di ipoglicemia, iperglicemia o chetoacidosi, e soprattutto spiegando come la flessibilità offerta dalla terapia con microinfusore si traduca in soluzioni applicabili nella vita quotidiana (mangiar fuori, attività fisiche impreviste, dormire fino a tardi) e in condizioni particolari (malattie concomitanti, gravidanza, vacanze).

Roche Diagnostics ha chiesto a tre Diabetologi italiani, tra coloro che da più tempo studiano e utilizzano il microinfusore, di redigere insieme una guida proposta ai Servizi di Diabetologia come un ausilio didattico. Uno strumento che può servire da supporto all’educazione impartita dal Team diabetologico, unico punto di riferimento sicuro e personalizzato per il paziente, ed essere un importante sostegno all’addestramento effettuato ai pazienti sul microinfusore stesso.

A Daniela Bruttomesso - coordinatrice del Centro di Riferimento Regionale per la terapia con microinfusore della Regione Veneto - a Valerio Miselli - responsabile del Servizio di Malattie Metaboliche e Diabetologia dell’Ospedale di Scandiano - e a Nicoletta Sulli - responsabile del Servizio di Diabetologia Pediatrica del Policlinico Umberto I Università di Roma La Sapienza - vanno i più sentiti ringraziamenti per aver condiviso i nostri obiettivi e raccolto la sfida di mettere a disposizione in questo volume la loro esperienza.



*Massimo Balestri  
Roche Diagnostics*

# Presentazione

## Miglior controllo glicemico

I grandi trials condotti negli scorsi anni (DCCT, 1993; UKPDS, 1998; DCCT/EDIC 2000) mostrano in modo conclusivo che:

- un controllo glicemico ottimale ritarda l'insorgenza e rallenta l'evoluzione delle complicanze del diabete;
- il microinfusore è più efficace della terapia multi-iniettiva tradizionale nel permettere di raggiungere e mantenere un buon controllo glicemico.

Secondo un grande studio condotto su diabetici insulinodipendenti e durato circa 6,5 anni (DCCT 1993), la terapia con microinfusore è associata a una emoglobina glicata inferiore dello 0,2-0,4% rispetto alla terapia multi-iniettiva. Il dato è stato poi confermato da numerose altre ricerche (Weissberg-Benchell, 2003).

Una meta-analisi condotta su dodici studi randomizzati (Pickup, 2002) riporta una riduzione dello 0,5% nell'emoglobina glicata, ma il dato potrebbe essere anche più favorevole con l'utilizzo degli analoghi rapidi (Colquitt, 2003). I risultati raggiunti rimangono stabili nel corso del tempo, come appare anche da lavori svolti in Italia (Bruttomesso, 2002).

## Minori e meno frequenti variazioni della glicemia

L'emoglobina glicata è un dato medio che non rende ragione delle grandi variazioni che si possono registrare nella glicemia

da un momento all'altro della giornata a parità di compenso glicemico medio. Il microinfusore è per sua natura correlato a una minore oscillazione dei valori glicemici intorno al dato medio. Sappiamo che chi utilizza il microinfusore ha ipoglicemie meno frequenti e meno gravi sia di giorno sia di notte (Tubiana-Rufi, 1996; Boland, 1999; Sulli, 2003).

## Utilizzo ottimale dell'insulina

La terapia con microinfusore permette di raggiungere un controllo glicemico ottimale con meno insulina. Questo è dovuto soprattutto al fatto che con il microinfusore si utilizza solo insulina regolare (o analogo rapido) che, rispetto alla insulina ad azione intermedia, ha una velocità di assorbimento meno variabile. La maggior parte delle persone in terapia con microinfusore necessita di meno insulina rispetto alla terapia multi-iniettiva (circa il 14% in meno secondo il lavoro di Pickup 2002).

## Maggiore precisione

I microinfusori sono in grado di somministrare microdosi di insulina, e questo li rende indicati nei soggetti pediatrici (Weintrob, 2004; Kaufman, 2001; Maniatis, 2001) e in quelli estremamente sensibili all'insulina che presentano un basso fabbisogno insulinico (con dosi giornaliere inferiori alle 20 unità). Per le altre persone con diabete, maggiore precisione

nell'infusione di insulina significa possibilità di una migliore copertura giornaliera del fabbisogno insulinico. Alla precisione garantita dalla macchina (che suddivide il fabbisogno totale giornaliero in centinaia di 'microdosi') si aggiungono la precisione e la riproducibilità garantite dall'uso di sola insulina ad azione rapida.

### **Indicazioni assolute**

Vi sono evidenze (Lenhard, 2001; Kaufman, 1999; Farkas-Hirsch, 1994) in base alle quali il microinfusore va considerato terapia di elezione nella gestione di un certo numero di condizioni: pensiamo alla programmazione di un concepimento e di una gravidanza, alla gastroparesi, al fenomeno alba, ai diabetici molto insulinosensibili, a quelli con frequenti ipoglicemie o con ipoglicemia asintomatica. La nostra scelta di prescrivere, o meglio di proporre, la terapia con microinfusore si basa su queste e altre considerazioni cliniche. Peraltro sappiamo bene che nel vissuto del nostro interlocutore sono importanti anche le modifiche che il microinfusore porterà allo stile di vita.

### **Flessibilità: per chi non ha mai giornate tipo**

«Per la prima volta ho la sensazione di essere io a gestire il diabete e non viceversa», affermano spesso le persone che utilizzano il microinfusore, quali che siano la loro età e il loro stile di vita. Emerge da queste e altre dichiarazioni come il disagio di avere il diabete sia dovuto non tanto alla routine

delle iniezioni o delle misurazioni quotidiane, quanto alla difficoltà di adeguarsi a una vita sempre meno prevedibile.

«Gli schemi di terapia insulinica (con le iniezioni multiple) sono impostati su una giornata tipo. Ma da quant'è che non capita di passare una giornata tipo?» afferma un diabetico. Un cameriere che passa in ritardo a prendere le ordinazioni al ristorante, una fetta di torta offerta da un amico, una partitella di calcio improvvisata... Questi episodi 'normalissimi' possono risultare di difficile gestione per la persona con diabete in terapia intensiva multi-iniettiva.

### **Sensazione di controllo**

La sensazione di maggiore controllo sul diabete è dovuta anche ai risultati glicemici raggiunti, soprattutto in termini di riduzione delle iperglicemie mattutine e post-prandiali e riduzione del numero di ipoglicemie gravi. Avere a disposizione uno strumento tecnologicamente avanzato, facile da usare e da programmare aiuta la persona con diabete ad adeguare la terapia al proprio stile di vita.

### **C'è da imparare**

Il passaggio alla terapia con microinfusore richiede impegno sia al Team diabetologico sia alla persona con diabete, per la quale questo "passaggio" rappresenta per molti versi un 'nuovo esordio'. Identica la sensazione di affrontare una dimensione nuova, simile la necessità di dover acquisire nuove nozioni e nuovi automati-

smi. Chi vuole utilizzare a fondo le potenzialità del microinfusore deve preventivamente un nuovo periodo di apprendimento, in piccola parte teorico e in larga parte pratico. Non abbiamo voluto sottovalutarlo in questa guida, né vogliamo passare sotto silenzio l'impegno necessario.

### **Microinfusore o glargine?**

A questo punto diventa facile capire la differenza fra microinfusore e terapia con analogo lento (la glargine). L'analogo lento aumenta il ventaglio delle opzioni terapeutiche a disposizione del Diabetologo, e può contribuire a migliorare il controllo glicemico, ma non offre la stessa flessibilità nell'infusione insulinica e nello stile di vita che il microinfusore garantisce.

Questo libro è dedicato a tutte le persone che si avvicinano o sono già in terapia con microinfusore.

*Daniela Bruttomesso*

*Coordinatrice del Centro di Riferimento Regionale per la terapia con microinfusore della Regione Veneto*

*Valerio Miselli*

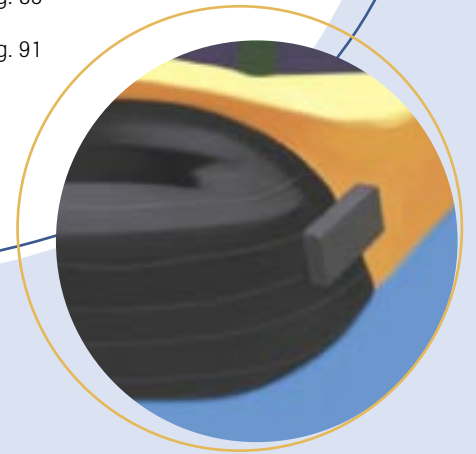
*Responsabile del Servizio di Malattie Metaboliche e Diabetologia dell'Ospedale di Scandiano*

*Nicoletta Sulli*

*Responsabile del Servizio di Diabetologia Pediatrica del Policlinico Umberto I - Università di Roma-La Sapienza*

## Indice

1	Il microinfusore... in pratica	pag. 11
2	La velocità basale	pag. 21
3	I boli pre-prandiali	pag. 29
4	I boli di correzione	pag. 37
5	Le ipoglicemie	pag. 49
6	Stili di vita	pag. 59
7	Esercizio fisico	pag. 71
8	Adeguare la terapia alla vita	pag. 79
9	Microinfusore e gravidanza	pag. 85
10	Per saperne di più	pag. 91



- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## Il microinfusore... in pratica

# Il microinfusore... in pratica

## ***Cos'è il microinfusore***

Il microinfusore è uno strumento dotato di un computer programmabile, un motore di precisione, un pistone e un serbatoio (costituito da una siringa o una cartuccia) che contiene insulina. Con movimenti impercettibili diretti dal computer, il motore fa avanzare il pistone che spinge lo stantuffo della siringa/ cartuccia, facendo così fluire l'insulina contenuta nella cartuccia verso un tubicino flessibile, il catetere. Quest'ultimo termina con un'agocannula inserita nel tessuto sottocutaneo, solitamente dell'addome o, più di rado, dei glutei (parte superiore).

Seguendo le impostazioni ricevute, il microinfusore infonde nell'organismo quantità di insulina, anche minime, centinaia di volte al giorno (20 volte all'ora, una ogni 3 minuti nei modelli Roche Diagnostics). Il microinfusore è costantemente collegato all'organismo, tuttavia è possibile staccarlo sia per periodi brevi (1-2 ore) sia per periodi lunghi (in questo caso l'insulina va somministrata con una classica penna). È possibile anche rinunciare, per un certo tempo o per sempre, alla terapia con microinfusore e tornare alla terapia multi-iniettiva.

Come ogni strumento elettronico, il microinfusore ha un hardware, un software e richiede delle attenzioni.

Ci soffermeremo poco sui primi due aspetti. Prima di tutto perché chi legge questo libro ha già visto come è fatto un microinfusore. In secondo luogo perché le Case produttrici realizzano manuali che spiegano nei dettagli le caratteristiche di ogni modello e il suo funzionamento. In terzo luogo perché l'hardware e le procedure differiscono leggermente fra un modello e l'altro, mentre questo libro si rivolge a tutte le persone che vogliono utilizzare un microinfusore.

La parte elettronica è composta da:

- alcuni pulsanti che consentono di accedere ai diversi menù per eseguire le operazioni;
- un display per visualizzare le scelte e le informazioni;
- due microprocessori (uno dei quali controlla l'altro) che elaborano le istruzioni, le traducono in impulsi diretti al motore, e allo stesso tempo rilevano eventuali errori di funzionamento attraverso centinaia di controlli al minuto.

## Materiali di consumo

I microinfusori richiedono una certa quantità di materiali monouso (usa e getta). Si tratta delle siringhe/cartucce (che vanno cambiate almeno una volta ogni 4-6 giorni e ogni volta che finisce l'insulina), delle agocannule (che vanno sostituite ogni 2-3 giorni) e dei cateteri (che vanno sostituiti insieme alla siringa/cartuccia). Cartucce o siringhe, cateteri, agocannule (e in alcuni casi anche le batterie) sono specifici di ogni modello. Il costo di acquisto degli apparecchi e degli accessori è completamente a carico del Servizio Sanitario Nazionale.

I materiali di consumo devono essere richiesti al Servizio di Diabetologia o alla Farmacia ospedaliera o territoriale (di rado possono essere acquistati attraverso la Farmacia di quartiere).

Meglio non attendere l'ultimo momento per ordinarli, in quanto potrebbero non essere disponibili immediatamente.

È importante quindi avere in casa una scorta di materiale sufficiente, per esempio:

- insulina in flaconi o cartucce (almeno per 15 giorni di utilizzo);
- siringhe/cartucce (almeno 6);
- set d'infusione (almeno 6);
- batterie (almeno 2 oltre a quella utilizzata);
- adattatori.

## Siringa/cartuccia

I microinfusori utilizzano solo insuline ad azione rapida: nella maggior parte dei casi si tratta dell'analogo rapido dell'insulina, definito anche 'insulina ultrarapida' (Novorapid di Novo Nordisk oppure Humalog di Eli Lilly), più raramente viene utilizzata l'insulina umana regolare (Actrapid 'R' di Novo Nordisk o Humulin 'R' di Eli Lilly). Rispetto a quest'ultima gli analoghi rapidi

- iniziano ad agire più rapidamente, il che li rende particolarmente utili per controllare i picchi iperglicemici dopo i pasti o quelli rilevati occasionalmente;
- finiscono di agire più velocemente, per cui l'effetto di un bolo si esaurisce nell'arco di 3-4 ore.

Il serbatoio è simile ad una grossa siringa e può contenere fino a 315 unità d'insulina (variabile a seconda dei modelli). Va riempito aspirando l'insulina dal flacone e poi posizionato nel microinfusore.

Il modello Accu-Chek D-TRON plus non richiede questa operazione perché funziona con cartucce pre-riempite contenenti 300 unità di insulina-Lispro (Humalog), le stesse utilizzate nelle penne. L'insulina destinata a essere iniettata con il microinfusore non è diversa dalle altre insuline ed è soggetta

alle medesime precauzioni: va tenuta il più a lungo possibile in frigorifero e riparata dagli sbalzi di temperatura. Per evitare il formarsi di bolle al momento del riempimento del serbatoio

e del catetere, si consiglia di togliere

il flacone di insulina dal frigorifero mezz'ora o un'ora prima di eseguire l'operazione.

Lo stesso vale per le cartucce pre-riempite.

Per sicurezza il serbatoio va sostituito prima che sia completamente finita.

L'insulina contenuta nel serbatoio è esposta a temperature 'elevate' (intorno ai 20-30 °C, non fosse altro per il calore del corpo) e questo ne facilita la cristallizzazione: si formano cioè dei precipitati che impediscono il flusso regolare dell'insulina nel catetere. Per questo motivo il serbatoio deve essere sostituito al più tardi dopo 6 giorni, anche se contiene ancora dell'insulina. Il serbatoio e il set d'infusione sono connessi stabilmente con il tessuto sottocutaneo, accedono quindi all'interno dell'organismo superando la barriera protettiva della pelle. Per questa ragione è importantissimo mantenerne la assoluta sterilità.



## **Come è fatto un set di infusione**

Il set d'infusione è composto da due elementi: il catetere (detto anche sondino) e l'agocannula (detta anche microcannula).

Il catetere è un tubicino sottile, flessibile, che collega il microinfusore all'agocannula. In commercio esistono cateteri di diversa lunghezza; la gamma Roche Diagnostics, per esempio, prevede cateteri di 30, 60, 80 e 110 centimetri. L'agocannula, attraverso cui l'insulina proveniente dal catetere flessibile penetra nel sottocute, è composta da:

- un ago metallico che, inserito all'interno di un tubicino sottile (cannula), funge da guida per inserire quest'ultimo nel sottocute; dopo l'inserimento l'ago in metallo viene tolto e rimane l'agocannula vera e propria realizzata in Teflon morbido, comodo, ipoallergenico;
- un cerotto che assicura la stabilità dell'agocannula.

Tutti questi elementi sono venduti in confezioni sterili e monouso.

Non possono essere mai riutilizzati e devono essere sostituiti al massimo ogni 3 giorni. Esistono anche aghi in metallo, usati soprattutto in passato. Oggi si preferisce l'agocannula in materiale plastico che è generalmente ben tollerato dall'organismo e soprattutto è insulino compatibile (polietilene, Teflon, ecc.). Quest'ultima caratteristica

riduce il rischio che l'insulina precipiti o aderisca alle pareti causando, in entrambi i casi, possibili occlusioni. Le agocannule possono essere dritte o angolate. A seconda dell'angolo formato, si distinguono in agocannule angolate a 30°, 45° e a 90°.

## **Quanto è facile 'staccare'**

In alcune occasioni può rendersi necessario disconnettere il microinfusore per qualche tempo. La maggior parte dei cateteri può essere staccata in ogni momento dall'agocannula senza rimuovere quest'ultima dalla cute.

Una volta staccati, il catetere e l'agocannula vengono protetti ciascuno da uno specifico cappuccio incluso nella confezione.

In un set d'infusione come Accu-Chek TenderLink o Accu-Chek FlexLink di Roche Diagnostics, l'agocannula si collega al catetere attraverso un sistema 'a spinotto' che produce, una volta inserito, un "clic" facile da riconoscere anche senza guardare.

## **Quando sostituire l'agocannula e il catetere**

L'agocannula va sostituita frequentemente. Il cambio regolare dell'agocannula (così come del sito di infusione) riduce il rischio di occlusione, di infiammazione e di infezione della cute; la frequenza di

cambio va individualizzata in rapporto alle condizioni igieniche di vita e di lavoro, maggiore o minore sensibilità della pelle, etc. Generalmente si consiglia di sostituire l'agocannula ogni 2, al massimo ogni 3 giorni, e comunque ogni volta che:

- nel sito di infusione si riscontrano arrossamenti o infezioni;
- si registrano iperglicemie non altrimenti spiegabili;
- si rileva presenza di chetoni nelle urine.

Il catetere e la cartuccia andrebbero sostituiti al massimo ogni 6 giorni.

## **Inserire l'agocannula**

Inserire l'agocannula è un'operazione che diviene sempre più semplice man mano che la si compie.

Bisogna però stare attenti a non prendere delle scorciatoie trascurando passaggi importanti, quali:

- scegliere un luogo ben illuminato e igienico;
- cercare una superficie di appoggio pulita o coprirlo con un panno o un asciugamano pulito;
- assicurarsi di avere l'occorrente: set d'infusione completo, eventuale ausilio per l'inserimento dell'agocannula, garze sterili e disinfettante;
- lavarsi le mani.

A questo punto è possibile inserire la nuova agocannula che andrà poi fissata alla pelle con un cerotto. Solo dopo aver posizionato la nuova agocannula si procederà a togliere l'agocannula precedentemente utilizzata.

## **'Inaugurare' un set d'infusione**

Il catetere collega il microinfusore con l'agocannula. Quando il catetere in uso viene sostituito con uno nuovo è necessario che quest'ultimo venga riempito con insulina prima di collegarlo all'agocannula. Generalmente sono necessarie 15-20 unità, a seconda della lunghezza del catetere. Con alcuni modelli di microinfusore è sufficiente impostare la funzione di riempimento del set d'infusione, con altri il riempimento è manuale. Occorre seguire con attenzione il flusso dell'insulina nel catetere fino a quando non la si vede gocciolare dalla punta del catetere, e bisogna accertarsi che non siano presenti bolle d'aria.

## **Bolle d'aria nel set d'infusione**

La presenza di bolle d'aria nel serbatoio o nel set d'infusione comporta la somministrazione di aria anziché di insulina. In tal caso il corpo non riceve la quantità di insulina richiesta. Occorre quindi controllare frequentemente sia la cartuccia sia il cateterino in tutta la sua lunghezza. Per il riempimento della cartuccia e del set d'infusione si consiglia di usare solamente insulina a temperatura ambiente perché l'insulina fredda può liberare dell'aria una volta riscaldata e si possono quindi formare bolle d'aria.

## Verificare, sempre

Per rilevare perdite di insulina dal catetere o una eventuale fuoriuscita dell'agocannula dal sottocute è consigliabile:

- verificare con regolarità che l'agocannula sia ben inserita;
- controllare che il cerotto aderisca bene alla pelle;
- controllare i collegamenti fra il catetere e l'agocannula;
- sfiorare la superficie del catetere in tutta la sua lunghezza per verificare la presenza di eventuali perdite.

Il consiglio principale è comunque quello di verificare sempre la glicemia un'ora dopo l'inserimento di un nuovo set.

Chi cambia il set d'infusione la mattina prima di colazione o nel primo pomeriggio è nelle condizioni ideali per rilevare una glicemia inspiegabilmente alta nelle ore seguenti.

Cosa potrebbe essere successo?

- il catetere nuovo non è stato riempito prima di avviare il microinfusore;
- il passaggio dell'insulina dal microinfusore al sottocute è ostruito;
- l'agocannula non è inserita nel sottocute o non è collegata al catetere;
- c'è una perdita nel catetere.

In ogni caso si consiglia di tenere sempre a disposizione un set d'infusione di riserva.

## Scegliere e ruotare il sito d'infusione

Generalmente l'agocannula viene inserita a livello addominale nello strato di grasso sottocutaneo. Lo strato non dovrà essere troppo spesso perché questo rallenterebbe l'assorbimento dell'insulina; la persona con diabete in sovrappeso che porta il microinfusore potrà quindi preferire siti più esterni, sopra le anche per esempio. Meglio non applicare il set in corrispondenza della cintura dei pantaloni o dell'elastico di una gonna: la pressione o lo sfregamento potrebbero interrompere il flusso dell'insulina o staccare il set. Le regole sulla rotazione del sito di iniezione apprese e messe in atto con la classica terapia multi-iniettiva valgono anche per la rotazione del sito di infusione con il microinfusore.

## Ridurre il rischio di infezioni

In linea generale il rischio di infezioni è davvero minimo se:

- si sostituisce regolarmente ogni 2-3 giorni l'agocannula;
- si ruotano i siti d'infusione;
- si disinfetta la pelle e si osservano le norme igieniche in fase di inserimento dell'agocannula;
- si utilizzano solo materiali monouso sterili.

In ogni caso è buona norma controllare giornalmente il sito di infusione per essere sicuri che non vi siano segni d'infezione quali un arrossamento dell'area vicina al sito di inserzione dell'agocannula (sotto e intorno al cerotto) non necessariamente accompagnato a sensazioni di fastidio, prurito, indolenzimento.

Il cerotto copre la zona di infusione, ma in alcuni casi è presente una 'finestra' trasparente che consente di vedere se nel punto in cui la cannula penetra nel sottocute sono apparsi segni di arrossamento o perdite di sangue o di pus. L'arrossamento non è sempre segno di infezione: pelli delicate o facili alle reazioni allergiche possono essere irritate dal disinfettante, dalla plastica o dallo sfregamento del cerotto.

Nel dubbio conviene comunque staccare subito il set d'infusione, disinfettare la zona, sostituire tutto il set e inserire

l'agocannula in una zona lontana almeno 5 centimetri, utilizzando la massima attenzione. Se i sintomi non migliorano in 24 ore avvertire un Medico.

Se invece, oltre all'arrossamento, si notano pus o altra secrezione, con o senza febbre, sarà necessario un intervento più rapido.

Bisogna togliere subito l'agocannula, sospendere la terapia con microinfusore, passare a terapia con penna e chiamare un Medico.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## La velocità basale

# La velocità basale

La ricerca del buon controllo glicemico inizia con il diario.

Possiamo dire di più: il diario è la chiave per diventare davvero 'padroni' della propria vita. Si tratta di un diario completo in cui registrare

- glicemie;
- numero di unità di insulina somministrate come boli pre-prandiali e ora di somministrazione;
- basali effettive e temporanee;
- eventuali boli di correzione (numero unità e ora);
- grammi di carboidrati assunti ai pasti e fra i pasti;
- episodi ipoglicemici (ora, gravità, correzioni effettuate, eventuale causa);
- attività fisica (tipo, durata, intensità e ora);

- sostituzione dei set d'infusione.

Il Medico potrà anche ritenere opportuno che vengano riportati sul diario dati relativi alle condizioni fisiche (eventuali sensazioni di stanchezza, ciclo mestruale, farmaci assunti e, ovviamente, malattie in corso).

Il diario deve essere compilato sempre con grandissima attenzione soprattutto nelle prime settimane di utilizzo dello strumento e ogniqualvolta venga rivisto o impostato un nuovo schema di infusione. Tenere un diario è importante perché permette alla persona con diabete e al Diabetologo di avere un archivio di informazioni su cui valutare l'adeguatezza o meno dello schema insulinico e apportare, nel caso, le modifiche ritenute necessarie.

## Cos'è la 'basale'?

Nell'organismo l'insulina svolge 24 ore su 24 numerose funzioni.

È importante quindi garantire una insulinizzazione di base (basale) anche nelle fasi di 'digiuno' fra i pasti o durante la notte.

Il microinfusore raggiunge questo obiettivo rilasciando a brevi intervalli piccole quantità di insulina come fa il pancreas. La quantità di insulina rilasciata in modo continuo si chiama 'velocità basale' ed è espressa in unità/ora (U/h).

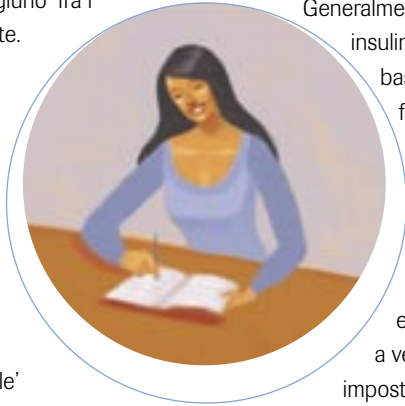
Il microinfusore consente una regolazione assai fine della velocità basale con incrementi minimi di infusione pari a 0,1 U/ora (un decimo di unità all'ora). Stabilire un'insulinizzazione basale adeguata è il primo passo della terapia con microinfusore.

Un obiettivo che da solo consente di migliorare nettamente molti parametri del controllo glicemico: dall'equilibrio complessivo al numero e gravità di episodi di iper e ipoglicemia.

## Verificare la velocità basale

Solitamente passando dalla terapia multi-iniettiva tradizionale a quella con microinfusore il fabbisogno di insulina va ridotto del 20-25% circa.

Generalmente la quantità di insulina fornita come basale è pari a metà del fabbisogno insulinico giornaliero. Nelle prime settimane di terapia, sarà il Diabetologo, sulla base dei diari e dei profili glicemici a verificare se la basale impostata è corretta.



Nel corso del tempo, per diverse ragioni la velocità basale potrebbe rivelarsi insufficiente o eccessiva.

La sua ridefinizione spetta al Medico, ma è bene che anche il paziente sappia che l'adeguatezza della basale va verificata ogniqualvolta:

- si nota un aumento degli episodi di ipoglicemia a digiuno;
- il peso corporeo aumenta o diminuisce del 10% o più;
- il 'giro vita' aumenta o diminuisce;
- le glicemie peggiorano inspiegabilmente;
- i ritmi o gli orari di lavoro o altri elementi dello stile di vita sono mutati;
- è aumentata o diminuita l'attività sportiva;

- si intende iniziare una gravidanza;
- avvengono modifiche o emergono determinate condizioni o patologie (menopausa, ipo o ipertiroidismo ecc).

## Profili a più velocità

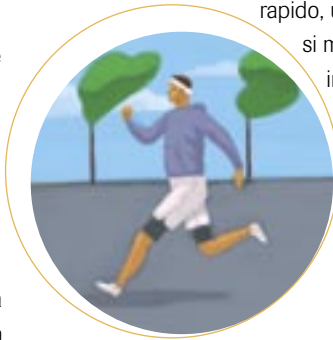
Con il microinfusore la velocità di infusione basale durante la giornata può essere programmata variandola di ora in ora o per fasce orarie, per esempio programmando dalle 24 alle 3 una infusione pari a 0,3 U/ora, dalle 3 alle 7 pari a 0,6 U/ora, dalle 7 alle 24 pari a 0,4 U/ora. La possibilità di programmare numerose e differenti velocità di infusione basale nell'arco della giornata, a seconda delle necessità specifiche della singola persona, permette di mimare la secrezione insulinica fisiologica e di prevenire l'ipoglicemia notturna e il fenomeno alba (iperglicemia al risveglio). Nelle prime ore della notte l'organismo è molto sensibile all'insulina e quindi vi è un maggiore rischio di incorrere in episodi ipoglicemici, mentre dalle 2-3 alle 8 del mattino, in seguito alla secrezione di ormone della crescita e altri ormoni che contrastano l'azione dell'insulina, si verifica spesso un rialzo della glicemia.

Si calcola che circa il 50-70% delle persone insulinodipendenti necessiti di un aumento sensibile dell'insulina basale durante le prime ore del mattino. In molti casi tale aumento è del 20%. Risulta difficile rispondere a questa esigenza con la terapia multi-iniettiva a meno di non svegliarsi a metà della notte, controllare la glicemia ed iniettare una piccola dose di insulina per coprire le ore successive. Con il microinfusore è semplice: basta programmare una riduzione della velocità basale nella prima parte della notte e un aumento della stessa nella seconda parte.

È importante, a ogni cambio delle batterie, verificare che l'orologio del microinfusore sia impostato correttamente, facendo attenzione a non confondere le ore anti-meridiane (a.m.) con quelle pomeridiane (p.m.). L'orologio andrà inoltre aggiornato a ogni passaggio dall'ora legale a quella solare e viceversa, e in occasione di cambio di fuso orario.

## Basali 'temporanee'

La velocità di infusione basale può essere modificata anche solo "per periodi temporanei". Nei microinfusori Roche Diagnostics, questo avviene impostando diminuzioni o aumenti percentuali rispetto al valore programmato. La correzione temporanea rimarrà in vigore per un numero prefissato di ore o fino a quando non si deciderà di annullarla ritornando al valore base. A cosa serve una correzione temporanea? Il caso classico è lo svolgimento di un'attività sportiva. Un'attività fisica prolungata, per esempio una partita a calcio ridurrà il fabbisogno di insulina per alcune ore. Invece di prevenire eventuali ipoglicemie con degli snack, si potrà diminuire temporaneamente la velocità basale. Al contrario, un aumento



temporaneo della basale può essere utile per il paziente che va incontro a iperglicemia post-prandiale per 3-6 ore dopo aver mangiato particolari cibi come la pizza. È importante ricordare che le variazioni apportate allo schema di infusione basale hanno effetto lentamente. Anche con un analogo rapido, una modifica della basale si manifesterà sulla glicemia in maniera sensibile solo dopo 1 o 2 ore. Per questa ragione modifiche temporanee andranno impostate con un certo anticipo.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## I boli pre-prandiali

# I boli pre-prandiali

## ***Più scelta a tavola***

Il microinfusore, soprattutto se usato con analoghi rapidi, consente di affrontare tranquillamente piacevoli imprevisti quali un festeggiamento inatteso, un pranzo di lavoro che dura più a lungo del previsto o un cambio di programma nella serata. Lo stesso vale per i pasti consumati fuori casa: dopo aver ordinato o chiesto cosa verrà portato in tavola basterà impostare sul microinfusore un 'bolo' corrispondente alle unità di insulina ultrarapida che si ritengono necessarie e nell'arco di 5-15 minuti queste inizieranno a fare il loro effetto. In tal modo si potrà somministrare l'insulina che serve per coprire quello che si intende mangiare, e non viceversa mangiare quello che serve

per utilizzare l'insulina precedentemente somministrata 'alla cieca'.

## ***Il microinfusore come 'superpenna'***

Tecnicamente il 'bolo' è una sorta di 'iniezione' effettuata premendo un pulsante. Basta infatti impostare sul microinfusore la quantità di insulina che si vuole iniettare e premere uno o due pulsanti e il microinfusore inietterà automaticamente la quantità di insulina desiderata nel sottocute. Come avviene per le iniezioni, i boli possono essere impostati in previsione dei pasti (boli pre-prandiali) o per riportare nella norma valori glicemici inaspettatamente alti (boli 'di correzione').

## Il calcolo dei carboidrati

La persona con diabete può apprendere a calcolare il contenuto in carboidrati di un pasto e la quantità di insulina necessaria per 'smaltirlo'. Il cosiddetto 'calcolo dei carboidrati', ritenuto l'approccio dietetico che meglio risponde all'esigenza di flessibilità nelle scelte alimentari della persona con diabete in terapia insulinica (Brackenridge, 1992), richiede alcune conoscenze teoriche e soprattutto molta pratica.

Ovviamente non sarà necessario conoscere il contenuto in carboidrati di ogni alimento. Tutti siamo abitudinari nelle nostre scelte alimentari. Basta analizzare un diario alimentare per scoprire che la grandissima parte dei pasti assunti in una settimana è stata consumata anche nella settimana precedente in porzioni pressoché identiche. Ci piace sentirci imprevedibili ma, anche per esigenze pratiche, mangiamo quasi sempre le stesse cose, negli stessi posti e nelle stesse quantità. Alcune differenze importanti nel gusto (pasta al pomodoro o al pesto) non hanno influenza sul contenuto glucidico di un pasto (del quale parleremo più avanti), cambia però l'indice glicemico. Ed è questo che rende il conteggio dei carboidrati una metodica utile e relativamente facile.

Il metodo va conosciuto nei dettagli, ma il primo obiettivo della persona con diabete sarà imparare a calcolare il contenuto in carboidrati nei pasti che abitualmente assume e a identificare la dose di insulina necessaria per gli stessi e il loro 'equivalente' insulinico. È quindi possibile, con l'aiuto della dietista e dell'esperienza (ancora una volta il diario si rivela un utile strumento di auto-osservazione), associare immediatamente certi pasti a un certo numero di unità di insulina.

La flessibilità e la libertà offerte dal microinfusore insieme alla possibilità di dosare con attenzione i boli rendono il conteggio dei carboidrati il perfetto compagno di viaggio del microinfusore. Con il calcolo dei carboidrati, la persona con diabete può davvero adattare le dosi insuliniche al contenuto in carboidrati dei pasti e non viceversa.

## Rapporto insulina-carboidrati

Persone diverse hanno bisogno di una quantità maggiore o minore di insulina per smaltire la stessa dose di carboidrati. Per esempio se una persona magra e fisicamente molto attiva ha bisogno di 1 unità di insulina per metabolizzare una zolletta di zucchero, allora è probabile che una persona in sovrappeso e sedentaria, e quindi con una maggiore insulinoresistenza, abbia bisogno di 2 unità. Il rapporto insulina-carboidrati (I-carb ratio) può cambiare nel tempo, con la pubertà, l'adolescenza e la menopausa per esempio, o a seguito di mutamenti nel peso o nello stile di vita. È possibile quindi che le regole apprese debbano essere riviste nel corso del tempo.

## L'indice glicemico

Volendo perfezionare le proprie conoscenze alimentari si può prendere in considerazione il concetto di indice glicemico. Alimenti diversi, contenenti equivalenti quantità di carboidrati, una volta ingeriti non sempre hanno lo stesso effetto sulla glicemia.

Venti grammi di carboidrati sotto forma di zucchero innalzano la glicemia entro circa 15 minuti. Venti grammi di carboidrati sotto forma di pane si trasformano in glucosio dopo circa 30-45 minuti. Questo dipende dal fatto che il tempo necessario per assorbire e digerire i carboidrati di un pasto è influenzato da molte variabili; per esempio dal contenuto in fibre e grassi del pasto, o dal grado di cottura dell'alimento (più sono crudi più l'assorbimento e la digestione sono laboriosi).

L'indice glicemico di un alimento

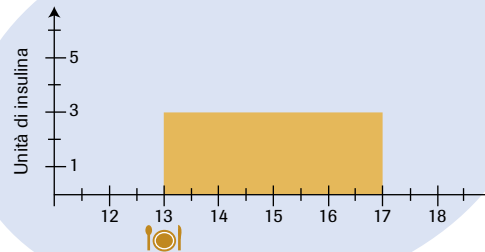
è un numero che indica l'effetto di quell'alimento sulla glicemia. Più esattamente il numero esprime quanto rapidamente quell'alimento aumenterà la glicemia relativamente all'azione del glucosio che è considerato il carboidrato ad assorbimento più rapido, o del pane bianco. Più alto è il numero, più rapidamente l'alimento è digerito e assorbito e più rapidamente agisce sulla glicemia. Gli indici glicemici non sono sempre intuitivi: quello del fruttosio è basso, quello delle "patate al forno", pur non essendo composte da carboidrati semplici, è più elevato.



## Bolo 'prolungato' e bolo 'multiwave'

Per pasti caratterizzati da un forte contenuto di grassi, o assunti nell'arco di alcune ore (per esempio pranzi di matrimonio), il bolo pre-prandiale classico, somministrato nell'arco di pochi minuti, potrebbe non essere la soluzione più adeguata. Un'alternativa è il bolo 'prolungato', che consiste nel somministrare il bolo di insulina in un arco di tempo prefissato. Per esempio, al posto di somministrare un bolo pre-prandiale di 12 unità si possono infondere 3 unità all'ora per 4 ore.

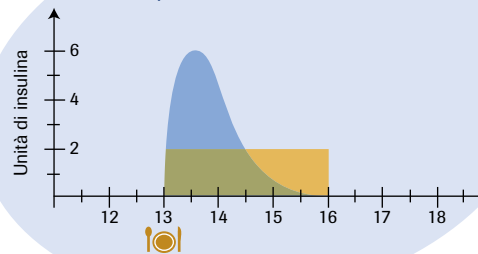
Esempio di bolo prolungato



Un'altra alternativa è il bolo 'multiwave' (o ad onda doppia) con il quale la dose di insulina pre-prandiale viene somministrata in parte sottoforma di bolo classico, in parte come bolo prolungato. Per esempio, al posto di somministrare 12 unità di bolo pre-prandiale in modo classico, si possono somministrare 6 unità come bolo pre-prandiale classico e 6 unità in modo prolungato (per esempio 2 unità all'ora per 3 ore). In linea di principio il bolo prolungato può essere utile per i pranzi lunghi caratterizzati da attese fra una portata e l'altra o in quelli assai ricchi di fibre come i pranzi macrobiotici; il bolo

'multiwave' è particolarmente utile nei pasti ricchi sia di carboidrati (che si trasformano velocemente in zuccheri) che di grassi (che agiscono più lentamente sulla glicemia).

Esempio di bolo 'multiwave'



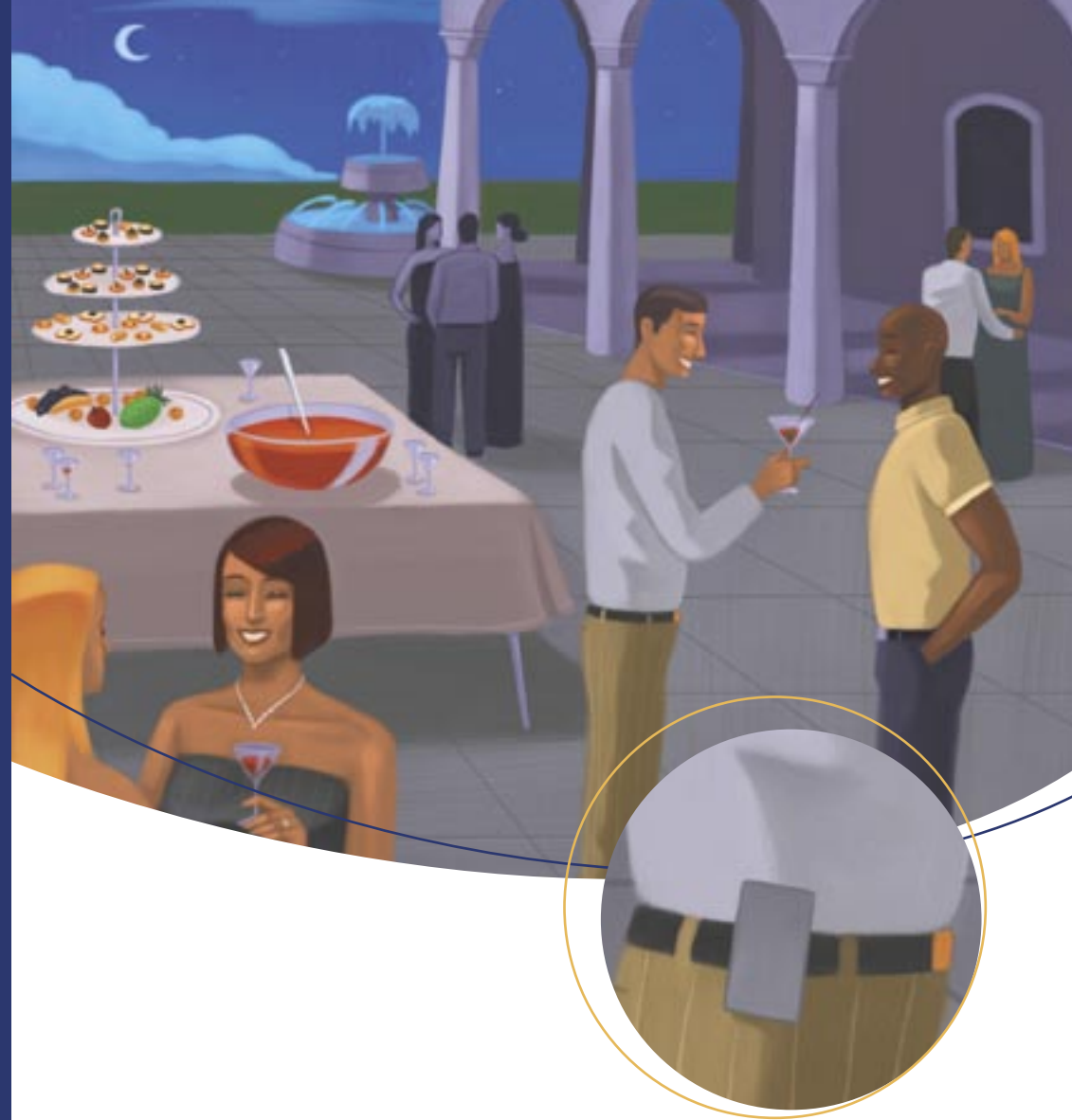
## Nausea, imprevisti, gastroparesi

Il bolo prolungato può essere interrotto in qualsiasi momento. Il suo uso è quindi consigliabile a chi non è sicuro di poter assumere completamente il pasto che si appresta a consumare. Il caso classico è la persona che soffre di nausea (gravidanza) e potrebbe perdere il desiderio di mangiare a metà pasto. Lo stesso vale per chi inizia un pasto ma teme di doverlo interrompere d'improvviso.



Chi soffre di gastroparesi (una forma di neuropatia autonoma che colpisce il 'meccanismo' che regola l'apertura e lo svuotamento dell'esofago e dello stomaco, nonché i movimenti dello stomaco e dell'intestino che permettono la digestione) può trovare nel bolo prolungato una soluzione ai suoi problemi. La gastroparesi comporta, infatti, un ritardo importante nell'assorbimento del cibo durante la digestione. Suddividendo in maniera omogenea la quantità di insulina necessaria durante tutto l'arco della digestione (che può durare anche 6 o 8 ore), la persona insulinodipendente può mantenere un buon controllo glicemico.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## I boli di correzione

# I boli di correzione

## ***Cos'è un bolo di correzione?***

Il microinfusore consente di correggere un'iperglicemia inattesa, liberando in modo rapido e preciso la quantità di insulina che si considera necessaria a riportare la glicemia nei valori normali. In linea teorica con la terapia multi-iniettiva si può ottenere lo stesso effetto, ma è necessaria un'ulteriore iniezione di insulina. Con il microinfusore, invece, basta premere alcuni tasti per ottenere l'effetto desiderato. Un bolo di correzione può essere effettuato con facilità dovunque, sul posto di lavoro o nel luogo di studio, così come a casa, in auto o in treno.

## ***Il fattore di sensibilità all'insulina***

La sensibilità all'insulina cambia da persona a persona. Esiste un numero, il 'fattore di sensibilità insulinica individuale' che si ottiene dividendo 1800 per il fabbisogno insulinico giornaliero e che esprime il calo della glicemia in mg/dl dopo la somministrazione di 1 unità di insulina rapida nel sottocute. Il numero 1800, utilizzato in caso di terapia con analogo rapido dell'insulina, diventa 1500 se si utilizza insulina rapida umana regolare.

Per esempio in chi ha un fattore di sensibilità di 40, 1 unità di insulina abbasserà la glicemia di circa 40 mg/dl. Il fattore di sensibilità, detto anche

'fattore di correzione', può essere usato per calcolare la dose di insulina da aggiungere o da sottrarre al bolo standard se la glicemia pre-prandiale è diversa dal valore desiderato.

Il fattore di correzione può essere usato anche per correggere eventuali iperglicemie intercorrenti.

Il fattore di sensibilità insulinica va ridefinito ogni volta che varia significativamente il fabbisogno insulinico giornaliero.

## Correggere una moderata iperglicemia

Conoscendo il proprio fattore di sensibilità, correggere una leggera iperglicemia richiede qualche conto.

Bisogna infatti:

- 1) calcolare la differenza fra la glicemia riscontrata e quella fissata come obiettivo; per esempio, se la glicemia a digiuno è di 250 mg/dl ma l'obiettivo glicemico prefissato è di 130 mg/dl, significa che è necessario far 'scendere' la glicemia di 120 mg/dl (250-130);
- 2) dividere il numero ottenuto per il proprio fattore di sensibilità; per esempio se il fattore di sensibilità è 40, e il calo della glicemia che si vuole ottenere è di 120 mg/dl basta dividere 120 per 40. Quindi per ottenere la correzione glicemica necessaria bisognerà assumere 3 unità di insulina.

## Uno schema per semplificare

Il Team diabetologico, una volta definito il fattore di sensibilità all'insulina individuale, potrà – se lo ritiene opportuno – aiutare la persona che utilizza il microinfusore a semplificare i calcoli realizzando uno schema di 'soluzioni già pronte', per esempio:

- per correggere una glicemia superiore di 40 punti al mio obiettivo devo impostare un bolo di \_\_\_\_\_ unità;
- per correggere una glicemia superiore di 50 punti al mio obiettivo devo impostare un bolo di \_\_\_\_\_ unità; e così via.

Questa tabella andrà aggiornata o variata sulla base dell'esperienza del paziente. Chi fa un lavoro sedentario durante la settimana, ma svolge un'attività fisica nei giorni di riposo, per raggiungere lo stesso effetto sulla glicemia avrà bisogno di più unità durante i giorni di lavoro e meno in quelli di riposo. Per valutare il pieno effetto della correzione occorre un certo tempo. Con le iperglicemie non bisogna essere impazienti. Bisogna agire velocemente, ma senza attendersi risultati immediati.

## Sovrapposizione di boli

Spesso l'effetto di un bolo di correzione è superiore al previsto. Si corregge una iper e si finisce in ipo. Questo avviene più frequentemente quando si corregge un'iperglicemia nel periodo post-prandiale senza tener conto dell'effetto residuo del bolo di insulina pre-prandiale.

In pratica l'insulina assunta nel bolo di correzione si sovrappone alla 'coda' dell'insulina infusa come bolo pre-prandiale. Il rischio di sovrapposizione fra i due boli è più forte con l'insulina regolare che con gli analoghi rapidi.

In genere l'insulina umana regolare viene smaltita per un 20% ogni ora, l'analogo per un 25-30%.

Quindi, dopo 3 ore dall'assunzione, chi usa la regolare avrà ancora 'in corpo' il 40% circa dell'insulina assunta, chi usa l'analogo rapido ne avrà solo il 10-25%. Anche in questo caso è possibile realizzare insieme al Diabetologo una tabellina promemoria come quella sotto. Quindi, quando si fanno dei boli di correzione entro 4 ore dal pasto è necessario calcolare le unità di insulina necessarie per correggere l'iperglicemia e sottrarre da queste le unità di insulina del bolo precedente che devono ancora essere metabolizzate.

## Analogo rapido

Esempi di come viene metabolizzato un bolo di analogo rapido, considerando un consumo di 30% ogni ora:

Bolo	Insulina non ancora metabolizzata dopo			
	1 ora	2 ore	3 ore	4 ore
1 unità	0,7 unità	0,4 unità	0,1 unità	0 unità
2 unità	1,4 unità	0,8 unità	0,2 unità	0 unità
3 unità	2,1 unità	1,2 unità	0,3 unità	0 unità
4 unità	2,8 unità	1,6 unità	0,4 unità	0 unità
5 unità	3,5 unità	2,0 unità	0,5 unità	0 unità
6 unità	4,2 unità	2,4 unità	0,6 unità	0 unità
7 unità	4,9 unità	2,8 unità	0,7 unità	0 unità
8 unità	5,6 unità	3,2 unità	0,8 unità	0 unità
9 unità	6,3 unità	3,6 unità	0,9 unità	0 unità
10 unità	7,0 unità	4,0 unità	1,0 unità	0 unità

Lo stesso discorso vale quando si vuole verificare il risultato di un bolo di correzione. Poniamo di aver constatato (a digiuno) una iperglicemia di 250 e di averla corretta con 3 unità di insulina ultrarapida. Due ore dopo, la glicemia, pur essendo scesa, è ancora alta: 180. È il caso di intervenire?

No, perché nell'organismo ci sono ancora 1,2 unità di insulina che attendono di fare effetto e che probabilmente riporteranno la glicemia in pari nella prossima ora.

## Iperglicemia e sensibilità all'insulina

Spesso, quando i livelli di glucosio nel sangue sono molto alti, la sensibilità all'insulina si riduce. Questo vuol dire che una persona con un fattore di sensibilità di 40 farà solo 1 unità per

riportare a 120 una glicemia di 160, ma 6 unità potrebbero non bastare per riportare a 120 una glicemia di 360. Ancora una volta un esame dei dati contenuti nel diario aiuta a valutare quale potrebbe essere la correzione da apportare nel singolo individuo.

## Quando è davvero il caso di agire

La cosa migliore per non fare mille calcoli ogni volta che si riscontra una moderata iperglicemia è preparare insieme al Diabetologo uno 'specchietto' da tenere sempre con sé.

Conoscendo il fattore di sensibilità all'insulina e il tipo di insulina usata il Team può preparare una tabella di questo tipo:

### Prontuario personalizzato per chi ha un fattore di sensibilità di 40

Se la glicemia è	a digiuno correggi con
100-119	nessun bolo
120-139	0,5 unità
140-159	1,0 unità
160-179	1,5 unità
180-199	2,0 unità
200-219	2,5 unità
220-239	3,0 unità
240-259	3,5 unità
260-279	4,0 unità
280-299	4,5 unità
300-319	5,0 unità
320-339	5,5 unità
340-359	6,0 unità

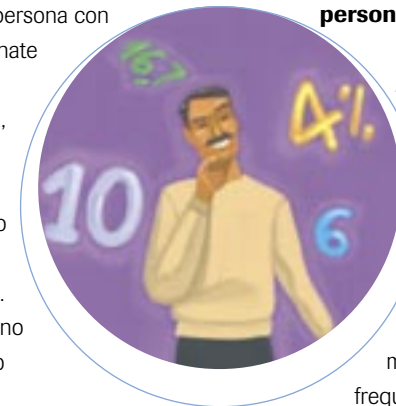
**Attenzione!** La tabella riportata nella pagina precedente rappresenta semplicemente un esempio di schema valido solo per una persona con diabete con determinate caratteristiche di sensibilità all'insulina, di efficacia della stessa e con un determinato obiettivo glicemico (nel caso specifico 100 mg/dl). Se lo ritiene opportuno il Team diabetologico potrebbe preparare uno schema simile con i valori individualizzati per ciascun paziente tenendo presente che l'obiettivo glicemico post-prandiale è superiore a quello pre-prandiale.

## Una versione semplificata

Il Team potrebbe anche preparare una versione di estrema sintesi per valutare quando è il caso di correggere la glicemia. Per esempio:

- se l'iperglicemia è constatata a due ore dal pasto ed è inferiore a 300 si tiene la situazione sotto controllo (determinando la chetonuria, verificando il funzionamento del microinfusore e il set d'infusione, controllando la glicemia ogni ora) ma non si agisce.
- se l'iperglicemia è constatata a tre ore o più dall'inizio del pasto, si interviene

con un bolo di 1 unità se è superiore a 300 e di mezza unità fra 250 e 300 mg/dl (**varia da persona a persona, da pasto a pasto**).



## Imparare dagli errori

Le iperglicemie vanno risolte, ma anche interpretate. Le cause di un rialzo della glicemia possono essere moltissime. Il caso più frequente è l'assunzione

di zuccheri in eccesso rispetto all'insulina somministrata (per esempio un pasto più ricco di carboidrati del previsto o un 'fuori pasto' non coperto dall'insulina). Lo stesso capita con i piatti che hanno pochi carboidrati ma molti grassi. Generalmente non si considerano i grassi perché globalmente producono molto meno glucosio rispetto ad un'uguale quantità di carboidrati. Inoltre il glucosio prodotto dal loro metabolismo compare nel sangue solo molte ore dopo il pasto. Peraltro in un pranzo ad alto tenore di grassi la quota di questi trasformata in glucosio può essere rilevante, ed incidere significativamente sulla glicemia alcune ore dopo il pasto. L'iperglicemia comunque può avere anche altre cause:

### • Insulinoresistenza

Moltissime situazioni rendono l'insulina

meno efficace: lo stress psicofisico, una malattia, alcuni farmaci, la stessa iperglicemia.

#### • Effetto 'rimbalzo'

Spesso l'iperglicemia è secondaria a una precedente ipoglicemia.

Per correggere l'ipo infatti la persona assume giustamente zuccheri, ma anche l'organismo ha una sua capacità di risposta: secerne glucagone, adrenalina e altri ormoni che promuovono il rilascio di glucosio da parte del fegato. Alcuni di questi ormoni hanno un effetto immediato, altri no. La somma dei due interventi può non solo portare alla soluzione dell'ipo ma eccedere l'obiettivo e portare a una temporanea iperglicemia.

#### • Esercizio fisico

Anche l'esercizio fisico, svolto in particolari situazioni, può avere effetti iperglicemizzanti, ed è per questo che apprendere a gestire correttamente l'esercizio fisico considerandone l'intensità, la durata e il tipo, è considerato fondamentale nell'educazione della persona con microinfusore.

A queste cause 'naturali' si sommano gli errori veri e propri.

Per esempio proprio perché il microinfusore è 'comodo' da usare, può succedere di dimenticare il bolo pre-prandiale. A questo si aggiungono i possibili errori di programmazione del microinfusore e i possibili malfunzionamenti del sistema: distacco o ostruzione del set d'infusione,

distacco del catetere dalla cartuccia o dall'adattatore o dall'agocannula, esaurimento dell'insulina.

#### Come agire se noto una iperglicemia

Sono in una situazione di stress emotivo o fisico (malattia intercorrente, ciclo mestruale, superlavoro, shock emotivo)?

— **se NO** Potrei aver sottovalutato la quantità di carboidrati assunta.

— **se NO** Potrei aver dimenticato di fare un bolo.

— **se NO** Valutare le cause meno probabili di iperglicemia.

- noto una infezione nel sito di infusione
- il microinfusore mi segnala qualche errore
- l'agocannula non è ben inserita nel sottocute
- l'agocannula è ostruita
- il catetere è ostruito
- il catetere è staccato dal serbatoio
- nel catetere riscontro una bolla d'aria
- ho appena cambiato il set d'infusione e non ho provveduto a riempirlo
- ci sono interruzioni o perdite nel catetere o nella cannula
- il microinfusore è spento
- è finita l'insulina nel serbatoio e non mi sono accorto dell'allarme specifico
- il microinfusore non funziona e non mi sono accorto dell'allarme specifico
- le batterie sono esaurite e non mi sono accorto dell'allarme specifico
- ho dimenticato il bolo pre-prandiale

## Il rischio di chetoacidosi

Le iperglicemie vanno sempre corrette. Chi usa il microinfusore però deve avere alcune attenzioni in più.

Esiste infatti il rischio che l'iperglicemia sia dovuta a un problema del microinfusore o del set d'infusione. In questo caso, in mancanza di interventi, all'iperglicemia fa seguito una condizione più seria chiamata chetoacidosi. A quel punto i tessuti iniziano a metabolizzare i grassi al posto del glucosio. I grassi sono un cattivo 'combustibile' che bruciando rilascia sostanze dannose per l'organismo: i corpi chetonici che 'avvelenano' il sangue.

Con il microinfusore si utilizza solo insulina ad azione rapida; inoltre il deposito sottocutaneo di insulina che si crea durante l'infusione è molto piccolo. Nel caso in cui l'erogazione dell'insulina si interrompesse per motivi volontari (per esempio durante l'attività fisica) o accidentali (per esempio per occlusione/disinserzione del catetere, esaurimento batteria, esaurimento insulina o per errore) il paziente può trovarsi rapidamente privo di insulina e sviluppare chetoacidosi. Chi usa un analogo rapido può 'staccare'

per 60 minuti senza nessuna conseguenza. Passato questo tempo, i livelli glicemici si alzeranno fino a rischiare, dopo poche ore, la chetoacidosi. Con la regolare lo sviluppo di chetoacidosi è più lento: occorrono circa 6-8 ore di completa interruzione dell'infusione. Se l'interruzione è parziale la chetoacidosi si sviluppa più lentamente. Chiunque verifichi una iperglicemia superiore a 250, soprattutto se non altrimenti giustificata, dovrà tenere in considerazione la possibilità che questa derivi non da un errore nello schema insulinico impostato ma da un malfunzionamento del microinfusore.

## Evenienza rara

Un vero e proprio episodio di chetoacidosi è piuttosto raro, rarissimo laddove la persona con diabete ha ricevuto una educazione attenta e completa. Il Centro di riferimento regionale del Veneto per la terapia con microinfusore, che ha sede a Padova presso la cattedra di Malattie del Metabolismo e segue circa 300 diabetici in terapia con microinfusore, ha rilevato una media di 0,1 episodi di chetoacidosi per diabetico/anno durante terapia con microinfusore contro 0,4 episodi con terapia multi-iniettiva. Questa evenienza deve però essere



sempre tenuta presente da chi utilizza il microinfusore. Ogni volta che viene riscontrata una iperglicemia inspiegabile, superiore a 250 mg/dl il paziente deve:

- controllare il display del microinfusore per verificare che non vi siano eventuali messaggi di allarmi inavvertiti;
- controllare il set di infusione (vi sono perdite?);
- controllare i chetoni nell'urina.

Se nell'urina non si rileva la presenza di chetoni si proseguirà con il bolo di correzione come illustrato precedentemente.

Se invece si verifica la presenza di chetoni occorre gestire una piccola emergenza. Per prima cosa si garantirà all'organismo il necessario apporto di insulina utilizzando una penna o siringa con analogo rapido o con insulina regolare.

In secondo luogo si sostituirà immediatamente il set d'infusione e si controllerà il funzionamento del microinfusore. Il sito di infusione utilizzato andrà ispezionato attentamente (una infezione nel tessuto sottocutaneo potrebbe essere stata la causa dell'interruzione nel flusso).

Dopo 1-2 ore la glicemia va nuovamente controllata. Se risulta ancora superiore a 250 mg/dl è il caso di avvertire il Medico. Se si sta riducendo è bene ricontrollarla ogni 4 ore per tutta la giornata.

### Cosa fare in caso di chetoacidosi?

#### Se intervengono vomito o una sensazione di estrema fatica e annebbiamento dei sensi:

- farsi iniettare con una penna o siringa una dose di insulina ultrarapida o rapida precedentemente concordata con il Medico curante;
- staccare il microinfusore;
- assumere molti liquidi, almeno mezzo litro ogni mezz'ora, per molte ore;
- farsi portare d'urgenza al proprio Servizio di Diabetologia o – se questo dista più di un'ora – nel più vicino ospedale dotato di una Diabetologia.

#### Se non intervengono vomito o una sensazione di estrema fatica:

- iniettarsi con una penna o siringa una dose di insulina ultrarapida o rapida precedentemente concordata con il Medico curante;
- staccare il microinfusore;
- assumere molti liquidi, almeno mezzo litro ogni mezz'ora, per molte ore;
- controllare dopo mezz'ora glicemia e chetonuria.

#### Se si notano segni di miglioramento:

- dopo due ore dalla prima somministrazione di insulina controllare glicemia e chetonuria. Se la glicemia, pur migliorata, non è tornata ai livelli di norma, impostare con la penna un ulteriore bolo di correzione. Solo a questo punto, risolta la fase di difficoltà, si potrà verificare il funzionamento del microinfusore e risalire comunque alla causa della crisi iperglicemica.

#### Se non si notano segni di miglioramento:

- recarsi al Servizio di Diabetologia o nel più vicino ospedale dotato di una Diabetologia.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 **Le ipoglicemie**
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## Le ipoglicemie

# Le ipoglicemie

## ***Crisi ipoglicemiche di giorno e di notte***

Quando la glicemia scende sotto determinati livelli, l'organismo cerca di reagire al calo della glicemia aumentando la produzione di diversi ormoni fra cui il glucagone, l'adrenalina, l'ormone della crescita e il cortisolo.

Questi ormoni hanno un'azione iperglicemizzante attraverso due meccanismi: da una parte stimolano il fegato a rilasciare più glucosio, dall'altra riducono la sensibilità all'insulina.

La produzione di ormoni allo scopo di contrastare l'ipoglicemia, dà luogo a sintomi differenti per tipologia e intensità

da persona a persona; tra i sintomi più frequenti vi sono: nervosismo, irritabilità, sensazione di fame, lievi disturbi della vista, secchezza della bocca, stanchezza. Le parole possono non venire alla mente o essere pronunciate in modo poco comprensibile, la coordinazione dei movimenti è disturbata.

Le crisi ipoglicemiche sono generalmente tanto più probabili e importanti quanto più il controllo glicemico è intensivo.

È significativo notare, però, come l'utilizzo del microinfusore, oltre a garantire un controllo migliore rispetto alla terapia intensiva multi-iniettiva, sia correlato a una:

- minore frequenza,
  - minore durata,
  - minore gravità
- delle crisi ipoglicemiche diurne e notturne.

Quest'ultimo aspetto è venuto alla luce recentemente. Grazie ai sistemi per la misurazione in continuo della glicemia è stato possibile rilevare come nella popolazione trattata con terapia multi-iniettiva almeno la metà degli episodi ipoglicemici si verificano durante la notte. Si è osservato anche come questi episodi possano essere molto lunghi (anche 2 ore) e molto seri (con glicemie inferiori a 50 mg/dl) pur in assenza di una chiara sintomatologia.

Una crisi ipoglicemica notturna in genere interrompe il sonno. Il risveglio è caratterizzato da 'sudore freddo' con aumento della frequenza cardiaca (tachicardia), associati a una sensazione di disagio che può variare da un semplice senso di oppressione a una vera e propria crisi di panico (con pianto nei bambini). Tuttavia, soprattutto nell'adolescenza e dopo alcuni anni dall'esordio, questi sintomi diventano più rari: generalmente dopo un'ipoglicemia notturna, la mattinata e la prima parte della giornata, sono caratterizzate da sensazione di testa 'pesante' o 'annebbiata', difficoltà di concentrazione e piccoli vuoti di memoria.

## Ridotta sensibilità all'ipoglicemia

L'ipoglicemia asintomatica o ridotta sensibilità all'ipoglicemia (hypoglycemia unawareness) è una condizione che caratterizza circa un quinto delle persone con diabete di tipo 1 di lunga durata e consiste nella riduzione o scomparsa dei sintomi o dei prodromi di una crisi ipoglicemica. Mancando questi 'segnali di allerta', ci si accorge troppo tardi dell'ipoglicemia e questo rende spesso necessario il soccorso da parte di altre persone o il ricovero in ospedale. Si crea così un circolo vizioso nel quale la persona con diabete, che va spesso in ipoglicemia, non avverte più i segni premonitori, e a sua volta questa 'ridotta sensibilità' rende più serie e frequenti le ipoglicemie.

Per fortuna è vero anche il contrario: diversi studi hanno mostrato come, dopo alcune settimane trascorse senza episodi ipoglicemici, la sensibilità all'insulina si vada ristabilendo. In questo senso il microinfusore - proprio perché riduce la frequenza di ipoglicemie - è particolarmente indicato per ristabilire la normale sensibilità alla stessa.

## Prevenire e correggere

La miglior difesa verso l'ipoglicemia non è avvertirne i segnali, ma piuttosto prevedere le situazioni nelle quali questa potrebbe verificarsi e adottare un comportamento idoneo a prevenirla. Generalmente l'ipoglicemia scatta quando nel sangue c'è più insulina del necessario.

Situazioni a rischio sono quelle in cui l'assunzione di carboidrati è minore o l'esercizio fisico superiore al previsto. Ai primi sintomi di ipoglicemia conviene agire, perché in mancanza di intervento correttivo, il cervello gradualmente riduce al minimo le proprie capacità ponendo il soggetto in una situazione rischiosa: da una parte non è in grado di correggere autonomamente la glicemia, dall'altra potrebbe non riuscire a chiedere aiuto in maniera efficace.

Concretamente questo significa che:

- quando si avverte un sintomo 'leggero' come fame, disturbi lievi alla vista, irritabilità è consigliabile effettuare immediatamente un controllo della glicemia;
- quando si avverte un sintomo più 'serio' come un lieve tremore o difficoltà di coordinazione, è consigliabile rimandare il controllo e passare subito al trattamento dell'ipoglicemia. Magari il sintomo

ha un'altra spiegazione, ma meglio non rischiare.

T trattare una crisi ipoglicemica è piuttosto semplice. Meno semplice è gestirla in maniera da 'chiudere' l'episodio senza entrare in un ciclo di iper (e ipoglicemie) che potrebbe durare per diverse ore. Uno dei sistemi più accreditati è la cosiddetta 'regola del 15':

1) Ai primi sintomi di ipoglicemia o una volta rilevata una glicemia inferiore a 70 mg/dl assumere immediatamente 15 grammi di zuccheri semplici come per esempio:

- 3 zollette di zucchero;
- 3 bustine di zucchero;
- un cucchiaino da minestra di zucchero;
- 10 cl di succo di frutta zuccherato;
- un grande bicchiere (o mezza lattina) di Coca Cola o altra bibita zuccherata;
- 3 caramelle fondenti.

Meglio evitare invece cioccolato, biscotti o dolci perché contengono grassi che rallentano l'assorbimento degli zuccheri. Chi contrasta l'ipoglicemia con uno snack, anche dolce ma ricco di fibre o carboidrati complessi e grassi, non vedrà effetti rapidi sulla glicemia e di conseguenza continuerà ad alimentarsi, per poi trovarsi dopo un'ora nella situazione esattamente opposta. In una persona di normale peso e sensibilità all'insulina, l'assunzione di 15 grammi di zuccheri semplici è

sufficiente per innalzare la glicemia di circa 50-60 mg/dl nell'arco di 15-30 minuti, ma in una persona con diabete in trattamento insulinico questa risposta dipende anche dal grado di insulinizzazione (dose e tipo di insulina assunta) e dal tempo trascorso dall'inizio della crisi ipoglicemica.

2) Dopo 15 minuti ricontrollare la glicemia; se questa è inferiore a 70 mg/dl assumere altri 15 grammi di zuccheri semplici.

3) Se la glicemia risulta inferiore ai 40 mg/dl o se:

- manca più di mezza ora al pasto successivo;
- l'ipoglicemia è avvenuta durante un esercizio fisico
- vi è ancora insulina attiva dal bolo precedente

bisogna assumere anche 15 grammi di carboidrati complessi, per esempio:

- mezzo panino;
- mezzo pacchetto di crackers;
- 2 fette biscottate;
- 1 mela;
- 300 ml di latte.

L'effetto degli zuccheri assunti si aggiunge (è bene ricordarlo) alla reazione iperglicemizzante naturale dell'organismo. Esiste quindi il rischio di ritrovarsi un'ora dopo l'episodio ipoglicemico con una glicemia più alta

del previsto. Trattare immediatamente questa iperglicemia, che ha un andamento poco prevedibile, non è consigliabile per il rischio di provocare una nuova ipo e così via.

## Una moderata ipoglicemia pre-prandiale

Cosa accade se prima di pranzo si riscontra una ipoglicemia?

Non è saggio sperare che le calorie assunte nel pasto ristabiliscano la

situazione. Si può rimandare il pasto e adottare la 'regola del 15' e assumere piccole quantità di carboidrati in modo da riportare la glicemia ai livelli corretti.

Solo a quel punto si penserà al pasto e al relativo bolo pre-prandiale. In alternativa, se

l'ipoglicemia non è grave, si potranno mangiare subito i carboidrati presenti nel pasto, ricontrollare la glicemia e solo se questa si è ristabilita programmare il bolo di insulina.



## Imparare dagli errori

Chi ha il microinfusore e si trova in ipoglicemia non deve interrompere l'infusione, a meno che non si tratti di un'ipoglicemia severa con perdita di conoscenza; dovrà invece diminuire la velocità di infusione basale nelle 24 ore successive. Per evitare il ripetersi di questi episodi è indispensabile individuare – insieme al Team diabetologico – le cause che hanno condotto all'ipoglicemia e correggerle. Visto che con il microinfusore è possibile adattare la velocità di infusione basale alle esigenze dell'organismo, l'ipoglicemia dovrebbe essere una situazione eccezionale.

Le cause più frequenti di ipoglicemia sono:

### Pasto non adeguato

- al pasto sono stati assunti meno carboidrati del previsto;
- l'inizio del pasto è stato ritardato rispetto alla somministrazione del bolo;
- il pasto o la digestione sono stati interrotti (per imprevisti, nausea o vomito).

### Eccesso di insulina

- boli sovrapposti (un bolo fatto per 'coprire' uno spuntino o per correggere una iperglicemia si sovrappone all'azione del bolo pre-prandiale o viceversa);
- boli pre-prandiali eccessivi (perché si sono assunti meno carboidrati del previsto o si è interrotto il pasto);
- velocità basale eccessiva;

- sensibilità all'insulina acuita da un pregresso esercizio fisico o da una minore sedentarietà.

### Attività fisica non adeguatamente gestita

- si è intrapresa un'attività fisica non prevista;
- l'effetto ipoglicemizzante dell'attività fisica si è aggiunto a quello dei boli;
- la velocità basale non è stata ridotta;
- non sono stati assunti zuccheri in quantità adeguata;
- non è stata controllata la glicemia (prima e dopo).

Tra le cause di ipoglicemia ci soffermiamo su due: quella dovuta all'effetto ritardato di un'attività fisica prolungata e quella conseguente all'assunzione di bevande alcoliche. Dopo uno sforzo importante (una partita di calcio a tempi regolamentari, molti chilometri di corsa o una camminata in montagna) il fegato e i muscoli ricostituiscono le loro scorte di energia (glicogeno) prelevando glucosio dal sangue.

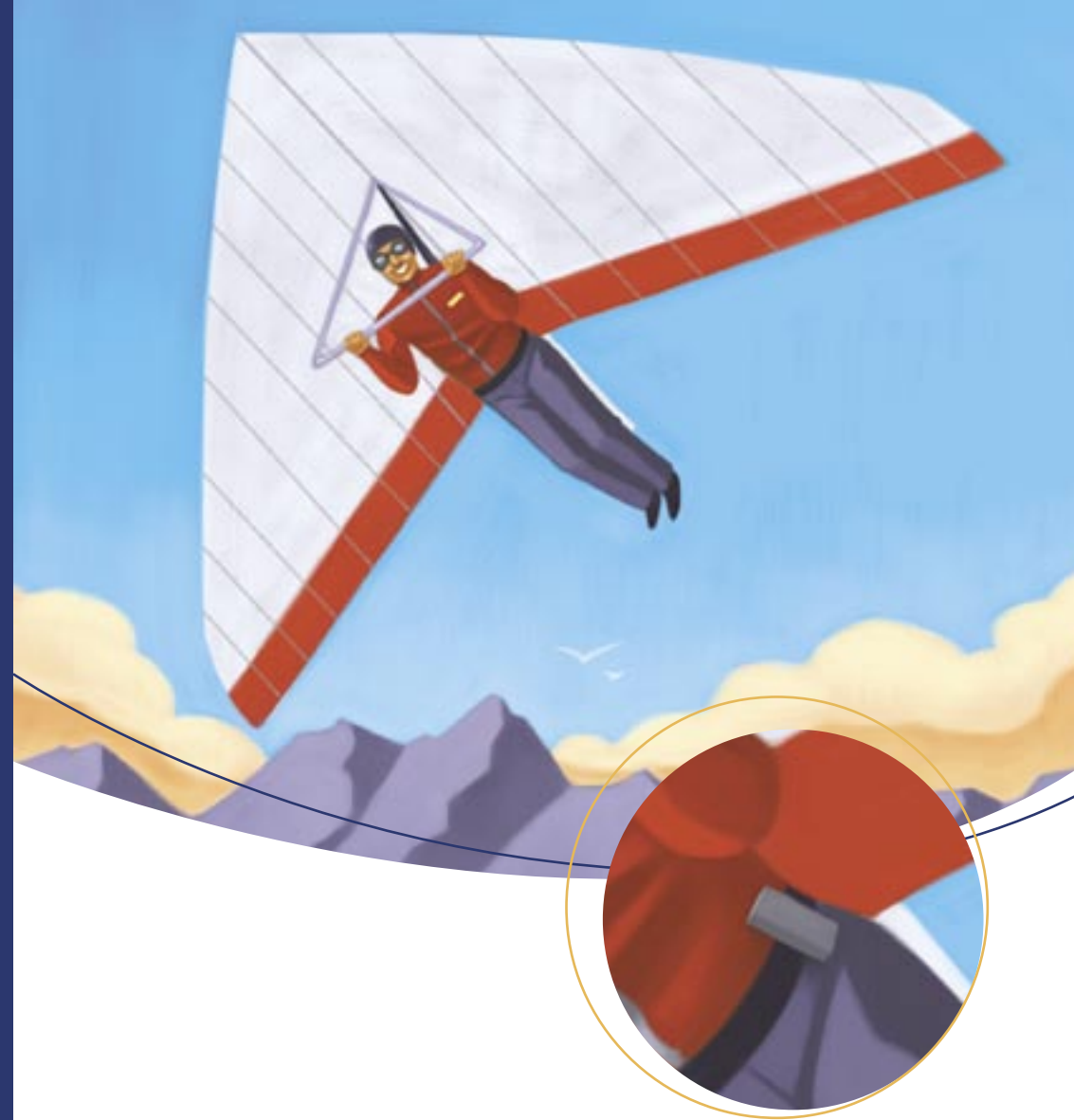
In queste condizioni la normale dose di insulina può risultare eccessiva. L'effetto può durare molte ore dopo la fine dell'esercizio fisico, soprattutto se fra questo e il pasto successivo passa diverso tempo o se il primo pasto dopo l'attività non ha un alto tenore di carboidrati. Sulla base dei dati raccolti nel diario è possibile valutare quale

sarà l'effetto ipoglicemizzante di una determinata attività fisica e quindi adattare di conseguenza il fabbisogno insulinico (varia anche il bolo, non solo la basale). Il consumo di alcolici è un argomento particolarmente delicato nel diabete tipo 1. L'alcol può avere effetti ipoglicemizzanti soprattutto se è assunto

a digiuno. Quando il fegato metabolizza l'alcol smette di produrre glucosio per un periodo anche prolungato.

In ogni caso frequenti episodi di ipoglicemia rappresentano un'ottima ragione per chiedere un incontro al proprio Diabetologo.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## Stili di vita

# Stili di vita

## *Impegno e fantasia*

Ciascuno di noi può e deve ottenere il massimo dagli strumenti disponibili.

E questo richiede impegno.

Al paziente che inizia la terapia con microinfusore è richiesto un certo sforzo, soprattutto all'inizio: deve apprendere nuove regole, cambiare alcune abitudini, acquisire gesti nuovi.

In questo percorso sarà aiutato dal Team diabetologico ma anche dalla Casa produttrice del microinfusore, almeno per quanto riguarda le informazioni tecniche specifiche sullo strumento.

L'impegno peraltro non basta: occorre anche fantasia per scoprire come inserire la terapia con microinfusore nella propria vita traendone il massimo

vantaggio. I Diabetologi sono sempre stupiti dalla creatività dei loro pazienti, dai mille modi in cui un semplice strumento apre, a chi lo usa, nuove prospettive e soluzioni.

## *Tempo per apprendere*

Per la persona con diabete il passaggio dalla terapia multi-iniettiva tradizionale alla terapia insulinica con microinfusore rappresenta davvero un 'nuovo esordio'. L'approccio alla terapia cambia, si aprono nuove opportunità, e tutto questo necessita di nuove competenze. Prima di incominciare a utilizzare il microinfusore e nelle prime settimane di terapia occorrerà dedicare abbastanza

tempo per impraticarsi e per mettere a punto gli schemi terapeutici più adatti.

Soprattutto all'inizio, il Team chiederà l'attenta stesura di un diario dove segnare le glicemie ma anche i cibi assunti, i boli somministrati, l'esercizio fisico svolto, e le sensazioni della giornata.

## Indossare il microinfusore

Una ragazza insulinodipendente divenne Miss America. Non tutti sanno, però, che questa ragazza indossò un microinfusore durante tutte le fasi della selezione (tranne che nella 'passerella' in costume da bagno). Nonostante gli sguardi dei giurati fossero puntati su di lei, nessuno se ne accorse.

Il microinfusore può essere portato in modo discreto sotto i vestiti, attaccato alla cintura, in tasca... Indossare in modo appropriato il microinfusore è un'arte nella quale le persone con diabete finiscono per stupire se stessi e i loro Team diabetologici con soluzioni pratiche e geniali. Le Case produttrici di microinfusori e alcune ditte specializzate danno il loro contributo fornendo utili accessori.

Passiamo in rassegna alcune delle soluzioni più spesso adottate:

- il microinfusore, contenuto in una custodia viene assicurato con del velcro o con una clip a una fascia elastica che circonda l'addome;
  - il microinfusore, contenuto in una custodia, viene assicurato con una clip alla cintura dei pantaloni;
  - il microinfusore viene semplicemente tenuto nella tasca laterale dei pantaloni (meglio se in una custodia protettiva).
- Il catetere attraverso un piccolo buco nella tasca raggiunge l'agocannula;
- le donne sono avvantaggiate, in quanto possono appendere il microinfusore contenuto in una custodia, alla parte centrale del reggiseno o nella parte laterale dello stesso, sotto l'ascella.



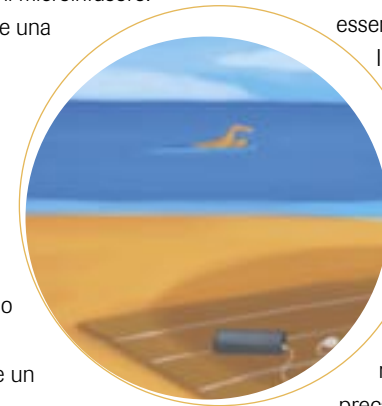
## Bolle d'aria

Queste preferenze sono individuali e dipendono dall'abbigliamento, dallo stile di vita, dalla stagione e dalle esigenze individuali.

In qualsiasi modo venga indossato, il microinfusore andrebbe mantenuto in posizione orizzontale o verticale/obliqua con l'uscita del catetere rivolta verso il basso. In questa posizione eventuali bolle d'aria contenute nella cartuccia saliranno verso l'alto e non entreranno nel catetere se non a fine corsa del pistone.

## Durante il sonno

Dormire con il microinfusore non è un problema. Può essere portato a livello dell'addome inserito in custodie applicabili a fasce elastiche. I pigiami, soprattutto quelli da uomo, hanno quasi sempre delle tasche in cui è possibile posizionare il microinfusore. Altrimenti si potrà fare una piccola modifica per dotare il pigiama o la camicia da notte di una 'tasca su misura'. In alternativa si può tenere il microinfusore sotto il cuscino, sul comodino o ai piedi del letto (in questo caso serve un catetere lungo).



Per quanto si possa avere un sonno agitato è estremamente improbabile che il catetere o l'agocannula si stacchino. La presenza del microinfusore, passati i primi giorni, non disturba affatto. Anzi, se si considera che la terapia con microinfusore riduce il rischio di crisi ipoglicemiche caratterizzate da incubi, risvegli improvvisi e dalla sensazione di 'aver dormito male', si comprende come, a giudizio di molte persone che lo utilizzano, il microinfusore migliori la qualità del sonno. Ogni tanto, soprattutto se si riscontrano iperglicemie mattutine o se il compenso glicemico non è quello desiderato, potrà essere necessario effettuare dei 'profili glicemici' notturni, e quindi determinare la glicemia al momento di andare a letto, durante la notte e al risveglio.

## In vacanza dal microinfusore

Se necessario, il microinfusore può essere staccato.

In condizioni di buon equilibrio glicemico un microinfusore può essere scollegato per 60 minuti (se si usa un analogo rapido) o 90 (se si usa insulina regolare) senza nessuna ulteriore precauzione, soprattutto se in questo periodo di tempo si

effettua una moderata attività fisica che contribuisce a controllare la glicemia. Finché il microinfusore è scollegato, è consigliabile mantenerlo acceso in modo da ridurre il rischio che l'insulina cristallizzi occludendo il catetere. Una volta terminato il periodo di sospensione, e dopo aver ricollegato il microinfusore e relativo catetere all'agocannula inserita nel sottocute, è sempre opportuno ricontrrollare la glicemia e, se necessario, correggerla con un bolo di correzione adeguato. A volte può essere utile prevedere un secondo controllo dopo mezz'ora. D'accordo con il Diabetologo si potranno prevedere 'vacanze' dal microinfusore più lunghe. Il caso classico è quello del mare, quando si desidera prendere il sole o fare il bagno con maggiore libertà. In questo caso è possibile impostare uno schema insulinico misto. Una possibilità è per esempio quella di staccare il microinfusore dopo il bolo della colazione, coprire il fabbisogno della giornata con schemi iniettivi di vario tipo, quindi riconnettere l'infusore la sera, dopo la doccia e prima della cena.



**Non avere paura dell'acqua** Chi indossa un microinfusore e lo tiene all'esterno dei vestiti non deve preoccuparsi della pioggia o di schizzi d'acqua da pozzanghere mentre va in bici o corre. Può andare in barca, a pesca, o passeggiare sulla riva con il mare mosso. Diverso il discorso per bagni, nuotate o immersioni. Dopo una nuotata o un bagno o la caduta accidentale del microinfusore nell'acqua è sempre consigliabile controllare se il microinfusore funziona correttamente e se si sono accesi degli allarmi. Alcuni microinfusori sono costruiti in modo da resistere per lungo tempo sott'acqua, anche a qualche metro di profondità; per altri microinfusori invece le ditte produttrici raccomandano di limitare a 30 minuti la durata dell'immersione e a un metro la profondità massima raggiungibile. Se il microinfusore è stato immerso nell'acqua di mare, si consiglia di pulirlo delicatamente per rimuovere la salsedine. Ovviamente nulla impedisce di staccare il microinfusore e il catetere dall'agocannula, che invece rimarrà inserita nel sottocute.

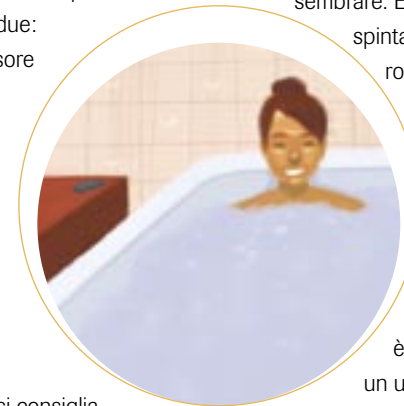
Occorrerà controllare che il cerotto inumidito non abbia perso adesione. Chi passa qualche giorno in spiaggia scoprirà che il caldo, il sudore e l'acqua salata favoriscono irritazioni alla pelle. Si consiglia quindi di cambiare più spesso del solito l'agocannula e di applicare, una volta tornati a casa, pomate o creme emollienti.

### Nella doccia e nella vasca

Fare la doccia non è un problema per chi usa un microinfusore. Molti apparecchi possono restare esposti a lungo sotto il getto dell'acqua. Lo stesso vale per chi preferisce il bagno in vasca. Se l'acqua è molto calda però (oltre i 40 °C) l'insulina potrebbe deteriorarsi o formare delle piccole bolle. Le alternative sono due:

- tenere il microinfusore fuori dall'acqua o dal getto;
- staccare il microinfusore e il catetere dall'agocannula.

Nel primo caso possono essere utili dei cateteri 'lunghi', generalmente però si consiglia di sconnettere il microinfusore prima del bagno o della doccia, ricordandosi di applicare le apposite protezioni alla microcannula.



### A cosa bisogna stare attenti?

Il microinfusore richiede attenzione e cura da parte di chi lo utilizza. Per esempio è importante abituarsi a 'osservare' e 'ascoltare' il microinfusore, il quale comunica continuamente con chi lo utilizza attraverso il display o – quando è necessario – attraverso segnali che possono essere sia sonori sia vibratori (esattamente come un cellulare). È bene fare attenzione ai messaggi che vengono visualizzati sul display. In ogni caso è buona norma controllare più volte al giorno il display per vedere se per caso un messaggio non è stato avvertito. I microinfusori sono molto più resistenti di quel che potrebbe sembrare. È difficile che una spinta o un urto possano rovinarli, o influenzarne il funzionamento. L'attivazione delle funzioni più importanti richiede la pressione dei tasti in una certa sequenza, per questo è quasi impossibile che un urto accidentale possa impostare una funzione. In ogni caso si può ricorrere al blocco dei tasti. Dopo un urto davvero violento (per esempio se il microinfusore cade per terra da una certa altezza) è buona norma verificare visivamente l'esterno del

microinfusore e tutto il set d'infusione e comunque controllare glicemia e chetonuria circa 2 ore dopo o più tardi. Se avete dei dubbi, chiamate il call center o il numero verde del produttore o il Servizio di Diabetologia.

## L'agocannula

L'agocannula potrebbe staccarsi.

Si tratta di una evenienza piuttosto rara ma ha lo svantaggio di non poter essere rilevata dal microinfusore.

L'insulina scorre ma non penetra nel sottocute. Per questo è importante utilizzare cerotti o scegliere agocannule che garantiscano una perfetta tenuta anche nelle situazioni che potrebbero mettere sotto sforzo l'addome.

L'ideale è controllare regolarmente il set d'infusione. Un accorgimento pratico molto utile per evitare che un movimento possa staccare l'agocannula è quello di arrotolare ad ansa la parte in eccesso del catetere fissandola alla cute con del cerotto in prossimità dell'agocannula. In questo modo ci sono dei centimetri di riserva prima che una eventuale trazione stacchi l'agocannula.

## Situazioni che potrebbero danneggiare l'insulina o il microinfusore

L'insulina contenuta nella cartuccia teme le temperature molto basse e quelle molto alte. Non è saggio tenere esposto all'esterno il microinfusore in situazioni dove anche per breve tempo la temperatura è inferiore a 2 °C o superiore a 40 °C.

Campi magnetici rilevanti, come quelli che si possono verificare nella immediata prossimità di elettrodotti ad alta tensione, di trasformatori e di certi apparati che generano un forte campo elettromagnetico non completamente schermato potrebbero influenzare il funzionamento del microinfusore. Dovrà staccare il microinfusore chi si appresta a effettuare alcuni esami di diagnostica per immagini: radiografie, TAC, risonanza magnetica. Nessun problema invece per le ecografie.

### Cose da portare con sé

Dal punto di vista organizzativo, il microinfusore richiede alla persona con il diabete alcune attenzioni. I più previdenti porteranno con sé, oltre al lettore della glicemia (e alle strisce per la chetonuria), una penna per insulina con cartuccia piena, un set di infusione, un cambio di batterie

e una siringa/cartuccia per microinfusore o un flacone di insulina di riserva, anche se il sistema non ha segnalato il rischio di un prossimo esaurimento. Va tenuto con sé anche un promemoria con lo schema insulinico da adottare qualora divenga necessario sostituire l'infusione con microinfusore con le normali penne.

### In viaggio

I viaggi richiedono sempre alla persona con diabete qualche attenzione in più. A differenza delle penne, delle siringhe e delle insuline, che in molti Paesi possono essere acquistate in farmacia, gli accessori richiesti dalla terapia con microinfusore non sono reperibili ovunque. Chi si muove in Italia o all'estero per qualche giorno dovrà quindi portare con sé tutto l'occorrente per la determinazione della glicemia e della chetonuria; i materiali di ricambio necessari per la durata del viaggio (in media si calcola un kit completo ogni 3 giorni); cartucce o flaconi di insulina sufficienti per tutta la durata del viaggio (contenuti in apposite borse termiche); adattatori, cateteri, set d'infusione e batterie di riserva oltre al kit per terapia a iniezione (penne, aghi per penne, cartucce di insulina) qualora fosse

necessario passare alla terapia con penna. Sarebbe anche opportuno, oltre agli zuccheri semplici e complessi che servono per correggere l'ipoglicemia, portare con sé l'occorrente per l'iniezione di glucagone.

Se uno di questi presidi verrà dimenticato o perso o rubato, la persona con il diabete dovrà contattare il Servizio di Diabetologia della zona in cui si trova (è buona precauzione procurarsene in anticipo l'indirizzo e il numero di telefono) e chiederne un altro.

A questo scopo potrà risultare utile portare con sé una lettera in italiano e in inglese redatta dal proprio Team diabetologico che certifica la patologia e le necessità terapeutiche della persona con diabete. Una lettera di questo tipo può anche essere utile in caso di problemi o perplessità

durante un controllo di sicurezza alla dogana o in aeroporto. La lettera dovrà sottolineare che la persona in questione ha la necessità di avere sempre con sé il microinfusore e gli altri materiali.

Molte persone che utilizzano da tempo il microinfusore e viaggiano molto per lavoro o per vacanza riferiscono di non aver mai avuto problemi.



In particolare è importante che l'insulina non sia mai trasportata nella stiva degli aerei dove la temperatura può scendere sotto lo zero, pregiudicandone il funzionamento. Chi ha il diabete e viaggia, sa come adattare i propri ritmi metabolici e la terapia alla variazione dei ritmi circadiani. È importante però ricordarsi che il microinfusore introduce una variabile in più. La macchina segue infatti il suo orologio interno che deve essere quindi regolato esattamente come si fa con l'orologio che si porta al polso in caso di variazioni di fuso orario.

## **Malattie concomitanti**

Le patologie concomitanti o intercorrenti hanno effetti importanti sulla glicemia. Generalmente lo stress fisico determinato dalla febbre (o dal dolore) riduce la sensibilità all'insulina. Quando in concomitanza di febbre o dolore si constaterà una minore efficacia dell'insulina assunta converrà provare ad aumentare la velocità basale.

La stessa cosa è applicabile se la malattia costringe a ridurre l'attività fisica che generalmente caratterizza la giornata. Molte malattie concomitanti rendono difficile prevedere l'introito alimentare. La nausea costringe a interrompere un pasto, una crisi di vomito riduce l'assorbimento degli alimenti.

Il microinfusore aiuta in queste situazioni permettendo di coprire il fabbisogno prandiale con boli piccoli e ripetuti o con bolo prolungato che può essere interrotto. Particolarmente insidiosa è la diarrea, che caratterizza molti episodi influenzali o malesseri.

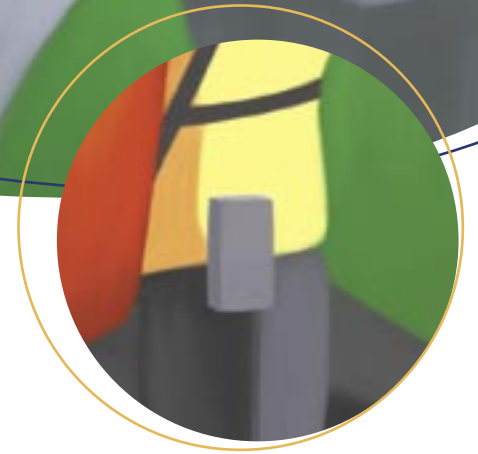
L'intestino inefficiente non assorbe i carboidrati assunti con l'alimentazione. In quel caso occorre ridurre l'insulina.

Vale anche per la terapia con microinfusore la raccomandazione di moltiplicare i controlli glicemici in caso di febbre o malattie, anche una volta ogni 3 ore (e almeno una volta durante la notte). Eventuali iperglicemie andranno normalmente corrette.

La probabilità di chetoacidosi aumenta (anche in chi usa penne o siringhe) durante le fasi di febbre o malattia; la presenza di chetoni nelle urine andrà controllata ogni volta che la glicemia risulta superiore a 250 mg/dl.

A volte è necessario contattare lo specialista o il Team per trovare la soluzione giusta al problema. È importante che la persona con microinfusore abbia sempre a disposizione il numero di telefono 'di emergenza' del Servizio di Diabetologia.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 **Esercizio fisico**
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## Esercizio fisico

# Esercizio fisico

## ***La normale attività fisica***

Il microinfusore è perfettamente compatibile con l'attività fisica, considerata parte integrante di una vita sana.

Ci riferiamo alle attività aerobiche, a medio-bassa intensità, di lunga durata e continuative, che si consigliano a tutte le persone e in particolare a chi ha un certo rischio di malattie cardiovascolari.

La gestione di attività quali la passeggiata in bicicletta o la corsa è resa più semplice dall'utilizzo del microinfusore. Alcune attività fisiche non sono facilmente praticabili con il microinfusore (il nuoto per esempio o gli sport di contatto): in questi

casi la cosa più semplice è staccare il microinfusore. È necessario però controllare la glicemia prima, dopo e anche durante l'esercizio fisico e concordare la gestione della terapia e della dieta con il proprio Diabetologo. Nessuna attività fisica va intrapresa in condizioni di ipoglicemia.

In caso di ipoglicemia è opportuno assumere carboidrati semplici e ristabilire l'equilibrio glicemico prima di iniziare l'attività. Se l'esercizio è di durata piuttosto lunga e richiede un grande dispendio energetico si consiglia di assumere prima di iniziarlo dei carboidrati complessi. Si ripete "l'esperimento" un certo

numero di volte (attività, cibo extra, registrazione dati) modificando i comportamenti a poco a poco (si mangia di più o di meno, si corre di più o di meno) in modo da stabilire quanti carboidrati bisogna assumere per rispondere efficacemente all'aumentato consumo. In prima approssimazione, 15-30 grammi di carboidrati correggono 30-60 minuti di attività moderata, ma molto dipende dal tempo intercorso dalla somministrazione dell'ultimo bolo e dall'entità dello stesso, dal grado di insulinizzazione basale e di sensibilità all'insulina.

Tutte le attività che coinvolgono i muscoli. (sport in genere, ma anche lavori domestici, giardinaggio, lavare la macchina, fare delle passeggiate, ballare, trasportare dei pesi, ecc.) influenzano la glicemia, e quindi il fabbisogno insulinico, in modo variabile da individuo a individuo a seconda del tipo, della durata e dell'intensità dello sforzo.

Ovviamente in situazioni di importante iperglicemia, soprattutto se accompagnate da chetonuria, ci si dovrà astenere da ogni attività fisica, concentrandosi invece sulla risoluzione dello squilibrio glicemico. La gestione della terapia insulinica

durante l'attività fisica risulta quindi relativamente facile con il microinfusore. Occorre però progettare, insieme al Diabetologo, uno schema nutrizionale e insulinico adatto.

### Ideale per lo sport

Quanto detto vale anche per l'attività sportiva. Se il microinfusore è perfettamente compatibile con l'attività fisica, è particolarmente indicato nell'attività sportiva. La gran parte degli atleti insulinodipendenti che si esprimono a livelli agonistici adotta questo metodo di somministrazione dell'insulina.

Il mantenimento del buon controllo glicemico in un atleta (o in una persona impegnata in attività fisiche di un certo



livello) richiede un lavoro paziente di messa a punto. D'altra parte un perfetto equilibrio glicemico è necessario per esprimersi ai massimi livelli.

La prima scelta da fare è se staccare o non staccare il microinfusore durante l'attività.

In alcuni sport staccare è la regola (tutti gli sport di contatto come lotta, judo, karate, rugby, ma anche nuoto, calcio, basket o pallavolo), in altri è

discrezionale (quelli in cui si sta 'seduti', per esempio, e il ciclismo o il canottaggio, quelli di lunga durata come il tennis, il golf, la marcia). In ogni caso, l'entità della correzione (quanto bisogna ridurre l'infusione di insulina) è decisamente maggiore (10-50%) rispetto all'attività fisica di cui si è parlato prima e dipende da diversi fattori (equilibrio a riposo, calorie extra, tipo e durata dell'attività fisica, ecc.).

Una partita di tennis, una passeggiata impegnativa, una lunga corsa in bicicletta possono richiedere riduzioni anche del 50% della basale, mentre per uno sforzo intenso ma di breve durata oppure prolungato ma modesto basta magari il 10%. Oltre alla percentuale di riduzione bisogna anche impostare la durata della stessa. Dopo la fine dello sforzo, infatti, i muscoli continuano ad assorbire glucosio dal sangue (e quindi la glicemia continua a diminuire) per ricostituire le 'scorte' di energia, per cui è necessario che la riduzione temporanea della basale tenga conto di questa fase di 'recupero'.

Se lo sforzo è stato particolarmente intenso e prolungato la glicemia può rimanere bassa a lungo, fino a 12-24 ore. Bisogna perciò controllarla anche

durante la notte nel caso in cui l'attività venga svolta di sera se si vuole evitare l'ipoglicemia. Inutile dire che anche in questo caso bisogna procedere per tentativi prima di raggiungere la correzione ottimale.

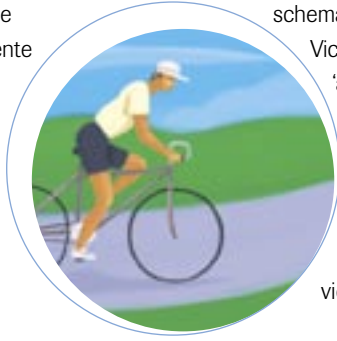


Può essere necessario, oltre a modificare la basale, correggere i boli prandiali prima dell'attività o assumere qualcosa di extra. Col tempo ci si costruiscono delle 'tabelle personali' che riassumono tutti gli 'esperimenti' fatti e forniscono le indicazioni per operare le necessarie correzioni in tutte le condizioni.

Queste tabelle tengono conto, oltre che della glicemia iniziale, del tipo, della durata e dell'intensità dello sforzo, anche dell'ora del giorno (mattina, pomeriggio o sera) in cui viene svolta l'attività sportiva, del cibo assunto prima o durante l'esercizio, del grado di allenamento e delle condizioni fisiche generali. Con o senza microinfusore è necessario sapere che durante un esercizio fisico importante non si può assolutamente fare conto sui sintomi premonitori dell'ipoglicemia. Sudorazione, affaticamento, tremori o brividi, tachicardia, difficoltà di concentrazione sono tutte reazioni

normali indotte dal lavoro muscolare. È necessario tenere sempre ben presente il rischio di ipoglicemia, avere sempre a portata di mano carboidrati semplici e complessi, e controllare ripetutamente la glicemia.

Il passaggio da una fase sedentaria a una di moderata attività fisica comporta sempre un netto aumento della sensibilità all'insulina



e viceversa. Un diabetico che alterna mesi o stagioni di moderato esercizio fisico a periodi di inattività dovrà apportare frequenti variazioni al proprio schema terapeutico.

Viceversa, nelle persone 'allenate' l'andamento della insulinosensibilità è piuttosto costante, al punto che rimane tale anche se per qualche giorno o settimana l'attività fisica viene interrotta.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



Adeguare la terapia alla vita

# Adeguare la terapia alla vita

## *Con semplicità*

Sia per la sua particolare modalità di infusione sia per l'utilizzo di insuline ultrarapide, il microinfusore consente di affrontare in maniera adeguata, e con semplicità, tutte quelle situazioni un po' imprevedibili che caratterizzano oggi la vita di relazione e lavorativa. È normale ormai iniziare una serata senza sapere se si cenerà in pizzeria, in un ristorante cinese o in una trattoria tipica. La persona con diabete sa bene che dal punto di vista metabolico queste tre soluzioni sono assai diverse. Ma questo non è più un problema: una volta che la compagnia, o il partner, ha scelto cosa fare, anche all'ultimo minuto, basterà premere una

combinazione di tasti per somministrare con un bolo esattamente la quantità di insulina necessaria.

Già, perché si potrà assumere esattamente l'insulina che serve per coprire quello che si intende mangiare e non viceversa mangiare quello che serve per utilizzare l'insulina iniettata.

Il problema della persona con diabete di tipo 1 è gestire l'incertezza.

E l'incertezza è una delle poche cose che cresce continuamente.

Con il microinfusore chi si appresta a uscire con gli amici e non ha idea di come si svolgerà la serata, non ha problemi. Se si finisce in un bar e si mangiano degli 'spizzichi' contenenti

carboidrati o si assumono bevande dolci si potrà impostare un piccolo bolo o una basale temporanea più alta. A cena, che sia al ristorante o da amici, il bolo di insulina pre-prandiale potrà essere deciso quando si è scelto il menu o quando una veloce occhiata in cucina ha permesso di capire cosa verrà servito. Il bolo di insulina ultrarapida può essere effettuato anche solo 5 minuti prima del pasto. L'insulina rapida invece deve essere iniettata almeno mezz'ora prima del pasto. Lo stesso vale per il lavoro: sempre meno persone ormai hanno orari fissi o lavori sedentari senza eccezioni alla routine. In ufficio ci sono riunioni fino a tardi, pranzi con clienti, sopralluoghi... per non parlare degli 'eventi'.

In fabbrica sono i ritmi piuttosto che gli orari il problema. Certi giorni sono particolarmente faticosi, in altri invece, il dispendio energetico è minimo. Non parliamo dei lavori all'aperto o di quelli che prevedono continui spostamenti. Si pensava di mangiare alle 19 e alle 20 si è ancora bloccati nel traffico. Correggere la situazione con iniezioni di insulina è possibile ma difficile in pratica... Insomma per la persona con diabete la scelta è spesso quella di adeguare la propria vita alla terapia, rinunciando a lavori o compiti interessanti e accettando incarichi di routine e noiosi ma più coerenti con lo schema insulinico.

Per superare questa situazione e non farsi 'sopraffare dal diabete', occorrono tre cose che finalmente sono disponibili, anche se richiedono impegno e risorse: l'insulina ultrarapida, il microinfusore e un buon programma educativo. La somma di questi tre elementi permette di raggiungere l'obiettivo.

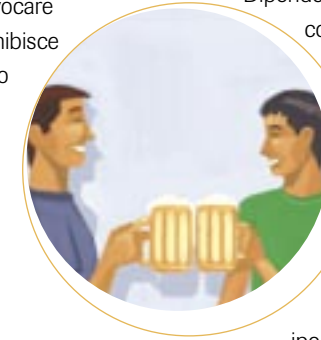
### ***Dormire fino a tardi***

Una possibilità fornita dal microinfusore è quella di dormire fino a tardi la mattina. L'insulina continua ad essere somministrata, quindi non si rischia di rimanerne privi perché l'insulina somministrata con una iniezione la sera prima ha terminato o vede diminuito il suo effetto. Inoltre, la terapia con microinfusore riduce il rischio di ipoglicemie notturne caratterizzate da incubi, risvegli improvvisi e dalla sensazione di 'aver dormito male'. Per questo, a giudizio di coloro che utilizzano il microinfusore la qualità del sonno migliora sensibilmente.

### ***Attenzione all'alcol***

Le raccomandazioni sul consumo di alcolici sono sostanzialmente le stesse per chi usa il microinfusore e chi fa la terapia multi-iniettiva.

In linea di massima non bere mai a digiuno. L'alcol può provocare una ipoglicemia, infatti inibisce la produzione di glucosio da parte del fegato e il glucosio proveniente dal fegato è la principale fonte di energia dell'organismo fra un pasto e l'altro.



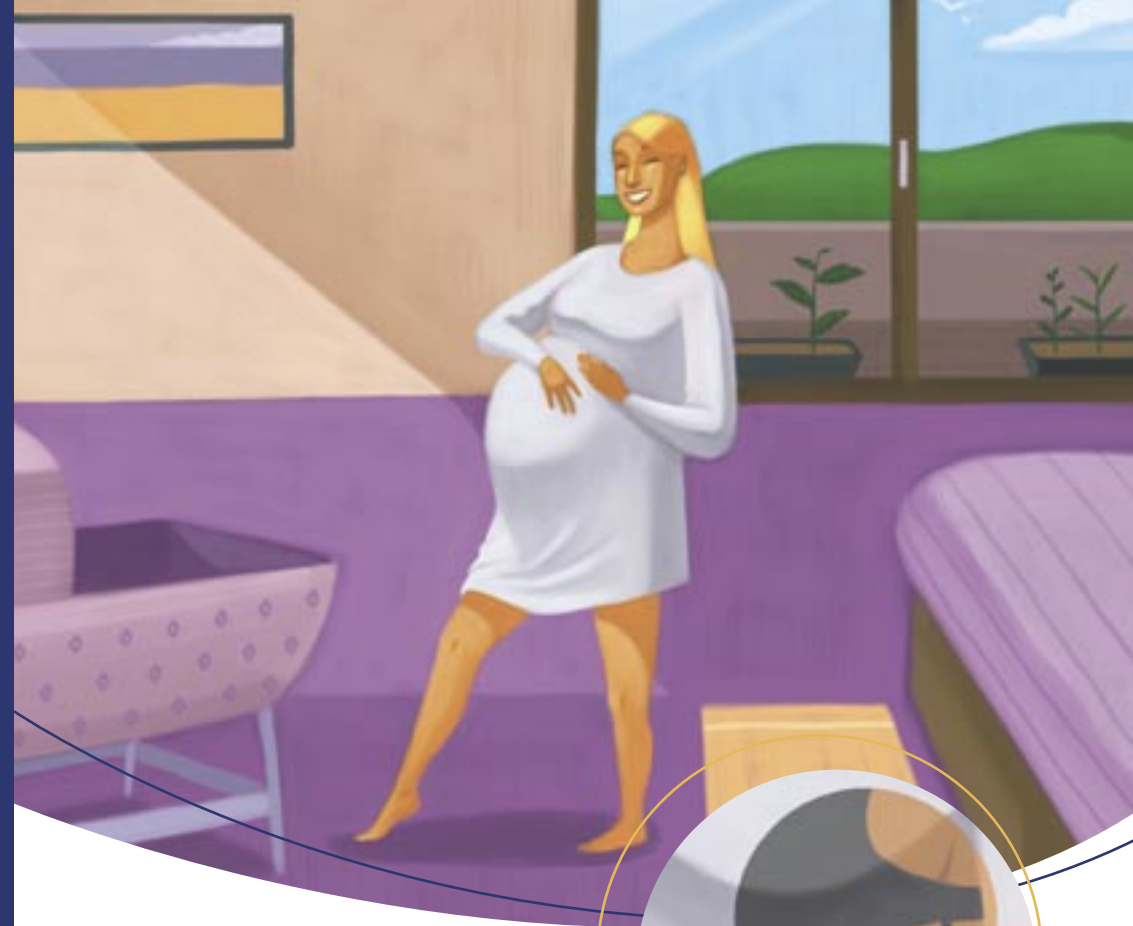
Inoltre l'alcol agisce sul sistema nervoso centrale provocando un piacevole senso di euforia, rallentamento dei riflessi, disturbi dell'articolazione del linguaggio, difficoltà di concentrazione, di movimento e di equilibrio fino a provocare perdita di coscienza.

Dipende ovviamente da quanto, cosa e come si beve.

Distinguere una crisi ipoglicemica da un eccesso alcolico non è facile, i sintomi sono abbastanza simili e c'è il rischio concreto di sottovalutare i primi segni della crisi ipoglicemica.

Quando il consumo di alcol è modesto e regolare (mezzo bicchiere di vino ai pasti) è possibile impostare la velocità basale e/o i boli pre-prandiali di conseguenza. In ogni caso chi assume alcol deve prevedere misurazioni frequenti della glicemia.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



## Microinfusore e gravidanza

# Microinfusore e gravidanza

La donna con il diabete che desidera avere un bambino deve programmare anche questo aspetto della sua vita senza lasciare al caso la scelta del momento in cui concepire.

Occorre perseguire un ottimo equilibrio glicemico e raggiungerlo prima ancora del concepimento. A una donna è sconsigliato concepire e iniziare una gravidanza se l'emoglobina glicata è di 1%-1,5% superiore rispetto al valore di normalità.

Qualora raggiungere un perfetto controllo glicemico si sia dimostrato impossibile con la terapia multi-iniettiva, è possibile passare a terapia con microinfusore, magari solo fino al termine della gravidanza.

Spesso il microinfusore, affiancato a un alto numero di controlli della glicemia e alla particolare motivazione che caratterizza la donna con diabete in questa fase della sua vita, permette di raggiungere e mantenere gli obiettivi glicemici ricercati.

Nel caso della donna diabetica gravida, la terapia andrà ridisegnata più e più volte. Gli incontri fra la persona con diabete ed il Team diabetologico possono avvenire a cadenza mensile o anche più frequentemente e si affiancano a un protocollo particolarmente stretto di esami e diagnostica per immagini per monitorare la salute e lo sviluppo del feto.

Studi clinici hanno evidenziato che una glicemia molto alta durante il concepimento e nelle prime settimane di gestazione, periodo nel quale si formano gli organi più importanti, può determinare un tasso elevato di malformazioni.

### **Primo trimestre: lotta contro le nausee**

In questa fase risulta difficile determinare in anticipo l'introito di carboidrati, le non rare nausee possono portare a interrompere un pasto, una crisi di vomito può ridurre la quantità di carboidrati assunta.

La somministrazione di insulina deve quindi avvenire con la massima flessibilità. Con il microinfusore, la donna che teme di non riuscire a finire il pasto o di vomitarlo, potrà suddividere il bolo pre-prandiale in tanti piccoli boli (per esempio 2 unità all'ora per 4 ore invece di un bolo da 8 unità) o assumere una quota iniziale di 3 unità e impostare una basale temporanea di 2 unità per le 2-3 ore successive. In questo modo è possibile interrompere l'infusione basale o la somministrazione del bolo in qualsiasi momento, garantendo così l'equilibrio anche se

l'assunzione effettiva di carboidrati risulta inferiore al previsto.

Gli studi clinici retrospettivi hanno evidenziato che le ipoglicemie non causano danno al feto, ma comportano un rischio per la madre e vanno quindi evitate. Nel primo trimestre è comune un calo del fabbisogno di circa il 10% dovuto a diversi fattori fra cui un minor introito calorico per la frequente iperemesi; tale cambiamento si associa spesso a una particolare instabilità che può complicare la gestione metabolica.

### **Secondo trimestre: minore instabilità**



La situazione tende a modificarsi nel secondo trimestre con un aumento del fabbisogno insulinico che si associa solitamente a minore instabilità fino all'inizio del terzo trimestre.

### **Terzo trimestre: la guerra degli ormoni**

Nel terzo trimestre l'insulinizzazione deve rimanere molto buona nonostante l'aumento delle dimensioni del feto possa influire sulle abitudini di vita: il diaframma si alza riducendo le dimensioni dello stomaco o provocando reflussi esofagei

che determinano nausea e vomito e comunque ritardano la digestione. Sonnolenza, stanchezza e difficoltà di vario tipo possono interferire con i cicli sonno-veglia, con l'orario dei pasti o con la quantità di attività fisica. In queste condizioni il microinfusore consente di far fronte agli imprevisti, modificando l'infusione basale e ricorrendo al bolo prolungato per coprire i pranzi. Inutile dire che l'agocannula non danneggia in alcun modo il nascituro, tra il sottocute e la sacca placentare vi sono grasso sottocutaneo e muscoli.

- 1 Il microinfusore... in pratica
- 2 La velocità basale
- 3 I boli pre-prandiali
- 4 I boli di correzione
- 5 Le ipoglicemie
- 6 Stili di vita
- 7 Esercizio fisico
- 8 Adeguare la terapia alla vita
- 9 Microinfusore e gravidanza
- 10 Per saperne di più



Per saperne di più

# Per saperne di più

## ***Le parole chiave***

La terapia con microinfusore utilizza nuove parole che si aggiungono a quelle già note a chi è affetto da diabete di tipo 1. In queste pagine elenchiamo alcuni termini chiave proponendo gli eventuali sinonimi e - vista la preponderanza della lingua inglese nell'informazione relativa ai microinfusori - l'equivalente in quella lingua. Sono stati inseriti anche termini e concetti che, pur non essendo specifici della terapia con microinfusore, rivestono una particolare importanza per le persone con diabete che adottano questa modalità di terapia insulinica.

## **Adattatore**

È un raccordo che collega la cartuccia di insulina al set d'infusione. In alcuni modelli, come Accu-Chek D-TRON plus, è prevista una valvola che impedisce il 'ritorno' nella cartuccia dell'insulina contenuta nel catetere. Come si dice in inglese? *Adapter*.

## **Agocannula (microcannula)**

È la parte del set d'infusione che viene inserita nel tessuto sottocutaneo, generalmente nell'addome o nella porzione superiore dei glutei. È composta da un ago metallico che fa da guida e permette a una cannula flessibile, realizzata in plastica ipoallergenica (Teflon) lunga alcuni

millimetri di penetrare sottocute.  
Una volta inserita l'agocannula, l'ago in metallo viene estratto. Nel sottocute rimane solo la cannula in Teflon.  
Come si dice in inglese? *Cannula*.

### **Basale (profilo)**

La quantità di insulina rilasciata durante le 24 ore corrisponde al fabbisogno insulinico basale non dipendente dai pasti. Un profilo basale può prevedere fino a 24 diverse velocità, una per ogni ora. Alcuni microinfusori possono impostare più di un profilo basale, per esempio uno per i giorni feriali e uno per i fine settimana.  
Come si dice in inglese? *Basal rate*.

### **Basale temporanea**

Velocità di infusione basale impostata soltanto per alcune ore. I microinfusori consentono di modificare la velocità basale impostata anche solo per brevi periodi di tempo, aumentandola o diminuendola. Come si dice in inglese? *Temporary basal rate*.

### **Bolo**

Quantità aggiuntiva di insulina somministrata generalmente per coprire l'introito di cibo (bolo pre-prandiale) o per correggere una iperglicemia (bolo di correzione).  
Come si dice in inglese? *Bolus*.

### **Cartuccia**

Nei microinfusori l'insulina è contenuta

in una sorta di siringa-serbatoio detta cartuccia; l'insulina che serve per riempirla viene aspirata da una normale fiala o flacone. Un solo modello, Accu-Chek D-TRON plus, utilizza fiale pre-riempite.  
Come si dice in inglese? *Cartridge*.

### **Catetere**

È il tubicino che collega il serbatoio di insulina del microinfusore all'agocannula. È composto da due tubi in plastica inseriti uno dentro l'altro; nel più interno scorre l'insulina. È disponibile in varie lunghezze (30, 60, 80, 110 cm).  
Come si dice in inglese? *Tubing set*.

### **Chetoacidosi**

Presenza di corpi chetonici nel sangue. Se l'insulina o il glucosio vengono completamente a mancare, le cellule 'bruciano' i grassi. I prodotti di scarto (i corpi chetonici) sono tossici per l'organismo. In parte vengono eliminati nelle urine (chetonuria), in parte ristagnano nel sangue (chetonemia) aumentandone l'acidità.

La chetoacidosi è una condizione potenzialmente pericolosa.  
Come si dice in inglese? *Diabetic Ketoacidosis (DKA)*.

### **Chetonuria/Chetonemia**

La chetonuria indica la presenza di corpi chetonici nelle urine, condizione alla quale può corrispondere una chetoacidosi. Occorre verificare la

presenza di chetoni nelle urine ogni volta che si riscontra una iperglicemia seria o non altrimenti spiegata.  
Come si dice in inglese? *Ketonuria*.

Si parla invece di chetonemia quando la presenza di corpi chetonici è riscontrata in un campione di sangue.  
Come si dice in inglese? *Ketonemia*.

### **CSII**

L'acronimo sta per Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (Infusione Sottocutanea Continua di Insulina) e indica la terapia insulinica con microinfusore.

### **Fabbisogno insulinico totale giornaliero**

È la somma delle unità di insulina somministrate nel corso di una giornata come bolo e come basale.  
Come si dice in inglese? *Total daily dose - TDD*.

### **Fattore di sensibilità all'insulina**

È un valore che esprime l'effetto ipoglicemizzante di una unità di insulina pronta. Il fattore di sensibilità varia da persona a persona e nel corso della giornata e della vita.  
Come si dice in inglese? *Sensitivity factor (SF)*.

### **Multi-iniettiva (terapia)**

È l'approccio terapeutico che prevede la somministrazione di insulina attraverso

diverse iniezioni con siringhe o penne.  
Come si dice in inglese? *Multiple daily insulin injections (MDII)*.

### **Rapporto insulina-carboidrati**

È un rapporto espresso nella forma 1: x che esprime quanti grammi di carboidrati sono metabolizzati grazie a una unità di insulina. Si tratta di un rapporto che cambia da persona a persona e che può variare nell'arco della giornata e anche nel corso del tempo.  
Come si dice in inglese? *I:Carb ratio*.

### **Set d'infusione**

L'insulina contenuta nel microinfusore è somministrata attraverso il set di infusione che comprende il catetere (il tubicino in plastica) e l'agocannula (l'elemento inserito nel sottocute).  
Come si dice in inglese? *Infusion set*.

### **Sito d'infusione**

Il punto del corpo dove viene inserita l'agocannula.  
Come si dice in inglese? *Infusion site*.

### **Velocità di infusione basale**

La velocità basale è espressa in unità/ora e rappresenta la quantità di insulina che il microinfusore rilascia nell'unità di tempo.  
Come si dice in inglese? *Hourly basal rate*.

## Cosa portare con sé

### Per spostamenti brevi (6-24 ore)

- reflettometro, strisce reattive e pungidito;
- penna e insulina ultrarapida;
- zuccheri semplici (bustine di zucchero, bibite zuccherate) e complessi (crackers) per correggere l'ipoglicemia.

### Per viaggi di uno o più giorni (in aggiunta):

- strisce per la chetonuria;
- diario;
- materiali di ricambio: batterie, adattatori, set d'infusione necessari per la durata del viaggio (in media un kit completo ogni 3 giorni);
- cartucce o flaconi di insulina per tutta la durata del viaggio (contenuta in apposite borse termiche);
- lettera di accompagnamento in italiano e in inglese;
- numeri telefonici (centri diabetologici, assistenza tecnica microinfusore).

## Libri sulla terapia con microinfusore

Diversi libri in lingua inglese sono dedicati alle persone che hanno adottato o stanno pensando di adottare un microinfusore. Ecco una scelta dei più recenti:

Howard A Wolpert (ed.),  
*Smart Pumping - A practical approach to mastering the insulin pump*  
2002, Alexandria (VA - USA),  
American Diabetes Association  
Aggiornato e relativamente semplice, questo libro edito dalla più importante associazione americana, dedica molto spazio alla terapia del diabete in generale (per esempio all'alimentazione e al ruolo dell'insulina) e alla calibrazione degli schemi insulinici con microinfusore.

Walsh J, Roberts R,  
*Pumping Insulin - Everything you need for success with a insulin pump*  
2003, San Diego (CA - USA)  
Torrey Pine Press  
Giunto alla terza edizione, è uno dei libri più chiari sull'argomento. Dedicata molta attenzione agli aspetti concreti sia dell'alimentazione sia della vita quotidiana. Gli autori gestiscono un sito che intermedia accessori utili alla persona con il diabete.

## Siti web sulla terapia con microinfusore

### In italiano

[www.microinfusori.it](http://www.microinfusori.it)

Sito interamente dedicato alla terapia con microinfusore che riporta informazioni, approfondimenti e interviste a diabetologi e pazienti.

[www.acffriends.it/microinfusori](http://www.acffriends.it/microinfusori)

Il tema è approfondito attraverso 120 domande e risposte sulla terapia con microinfusore e la vita quotidiana. È accessibile anche a chi non è socio di Accu-Chek Friends (in ogni caso la registrazione è veloce e gratuita).

[www.accu-chek.it](http://www.accu-chek.it)

Sito di presentazione dei prodotti Accu-Chek con informazioni relative al diabete e alla gestione della terapia.

[www.immr.med.unipi.it/microinfusori\\_2002.htm](http://www.immr.med.unipi.it/microinfusori_2002.htm)

Questa pagina, a cura dell'Università di Pisa, riassume i vantaggi della terapia con microinfusore.

[www.diabetesportal.com](http://www.diabetesportal.com)

Questo sito indipendente ospita periodicamente conversazioni in chat con esperti americani e italiani nella nostra lingua. I testi delle conversazioni sono tenuti in un archivio. Spesso si parla di microinfusori.

## In inglese

[www.childrenwithdiabetes.com](http://www.childrenwithdiabetes.com)

*Children with diabetes*, pur non essendo specificatamente dedicato ai microinfusori, ne parla diffusamente.

<http://members.aol.com/CamelsRFun/index.html>

*KidsRpumpin* è dedicato in particolare ai bambini in età scolare con microinfusore. Simpatico e creativo.

[www.pumpoz.com](http://www.pumpoz.com)

Informazioni pratiche da questo sito australiano; interessante la sezione Faq.

[www.insulin-pumpers.org.uk](http://www.insulin-pumpers.org.uk)

Sito indipendente inglese.

[www.insulin-pumpers.org.uk/ringlink/insulinpump](http://www.insulin-pumpers.org.uk/ringlink/insulinpump)

È una sorta di 'federazione' fra siti dedicati ai microinfusori.

[http://209.204.181.133/gwen/pumpoz/pump\\_links.htm](http://209.204.181.133/gwen/pumpoz/pump_links.htm)

Pagina di link anglosassoni abbastanza aggiornata.

[www.childrenwithdiabetes.com/pumps/relatedproducts.htm](http://www.childrenwithdiabetes.com/pumps/relatedproducts.htm)

Una pagina dedicata agli accessori per il set d'infusione.

[www.uniaccs.com/categories.asp?id=2](http://www.uniaccs.com/categories.asp?id=2)

*Unique Insulin Pump Accessories* vende un ampio catalogo di prodotti che possono aiutare chi ha un microinfusore.

[www.teammariah.com](http://www.teammariah.com)

Produce e vende borse per microinfusori e accessori soprattutto per bambini.

[www.pumpwearinc.com](http://www.pumpwearinc.com)

Produce e vende on line accessori, abiti e tasche per alloggiare il microinfusore.

[www.pump-jumpers.com](http://www.pump-jumpers.com)

Produce soprattutto abiti e tasche che permettono ai bambini di alloggiare il microinfusore.

# Bibliografia

### Controllo metabolico e complicanze

The Diabetes Control and Complications Trial Research Group.

*The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus.*

N Engl J Med. 1993 Sep 30;329(14):977-86.

The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group.

*Retinopathy and nephropathy in patients with type 1 diabetes four years after a trial of intensive therapy.*

N Engl J Med. 2000 Feb 10;342(6):381-9.

(UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group.

*Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes.*

Lancet. 1998 Sep 12;352(9131):837-53.

Bruttomesso D, Pianta A, Crazzolara D, Scaldaferrì E, Lora L, Guarneri G, Mongillo A, Gennaro R, Miola M, Moretti M, Confortin L, Beltramello GP, Pais M, Baritussio A, Casiglia E, Tiengo A.

*Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) in the Veneto region: efficacy, acceptability and quality of life.*

Diabet Med. 2002 Aug;19(8):628-34.

### Diffusione dei microinfusori

Bode BW, Tamborlane WV, Davidson PC. *Insulin pump therapy in the 21st century. Strategies for successful use in adults, adolescents, and children with diabetes.*

Postgrad Med. 2002 May;111(5):69-77; quiz 27.

Bruttomesso D, Pianta A, Crazzolara D, Girelli A, Tiengo A.

*Stato attuale della terapia con microinfusori in Italia.*

Giornale italiano di Diabetologia e Metabolismo. 2003;23:61-8.

### Farmacocinetica

Hildebrandt P, Birch K, Jensen BM, Kuhl C. *Subcutaneous insulin infusion: change in basal infusion rate has no immediate effect on insulin absorption rate.*

Diabetes Care. 1986 Nov-Dec;9(6):561-4.

### Review/meta-analisi

Farkas-Hirsch R, Hirsch IB.

*Continuous subcutaneous insulin infusion: A review of the past and its implementation for the future.*

Diabetes Spectrum 1994;7(2):80-4, 136-8.

Lenhard MJ, Reeves GD.

*Continuous subcutaneous insulin infusion: a comprehensive review of insulin pump therapy.*

Arch Intern Med. 2001 Oct 22;161(19):2293-300.

Kaufman FR, Halvorson M, Miller D, Mackenzie M, Fisher LK, Pitukcheewanont P. *Insulin pump therapy in type 1 pediatric patients: now and into the year 2000*. Diabetes Metab Res Rev. 1999 Sep-Oct;15(5):338-52.

Weintrob N, Shalitin S, Phillip M. *Why pumps? Continuous subcutaneous insulin infusion for children and adolescents with type 1 diabetes*. Isr Med Assoc J. 2004 May;6(5):271-5.

Weissberg-Benchell J, Antisdell-Lomaglio J, Seshadri R. *Insulin pump therapy: a meta-analysis*. Diabetes Care. 2003 Apr;26(4):1079-87.

Pickup J, Mattock M, Kerry S. *Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials*. BMJ. 2002 Mar 23;324(7339):705.

### **Analogo verso regolare**

Colquitt J, Royle P, Waugh N. *Are analogue insulins better than soluble in continuous subcutaneous insulin infusion? Results of a meta-analysis*. Diabet Med. 2003 Oct;20(10):863-6.

### **Pediatria**

Klingensmith GJ, Temple-Trujillo R, Johnson D. *Pump Therapy for Children: Weighing the Risks and Benefits. View 1: The Cons of Insulin Pump Therapy in the Young Child*. Diabetes Spectrum 2001;14(2):81-3.

Kaufman FR, Halvorson M, Carpenter S, Devoe D, Pitukcheewanont P. *Pump Therapy for Children: Weighing the Risks and Benefits. View 2: Insulin Pump Therapy in Young Children With Diabetes*. Diabetes Spectrum 2001;14(2):84-89.

Boland EA, Grey M, Oesterle A, Fredrickson L, Tamborlane WV. *Continuous subcutaneous insulin infusion. A new way to lower risk of severe hypoglycemia, improve metabolic control, and enhance coping in adolescents with type 1 diabetes*. Diabetes Care. 1999 Nov;22(11):1779-84.

Maniatis AK, Klingensmith GJ, Slover RH, Mowry CJ, Chase HP. *Continuous subcutaneous insulin infusion therapy for children and adolescents: an option for routine diabetes care*. Pediatrics. 2001 Feb;107(2):351-6.

Tubiana-Rufi N, de Lonlay P, Bloch J, Czernichow P. *Remission of severe hypoglycemic incidents in young diabetic children treated with subcutaneous infusion*. Arch Pediatr. 1996 Oct;3(10):969-76.

Sulli N, Shashaj B. *Continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with diabetes mellitus: decreased HbA1c with low risk of hypoglycemia*. J Pediatr Endocrinol Metab. 2003 Mar;16(3):393-9.

### **Calcolo dei carboidrati**

Brackenridge BP. *Carbohydrate gram counting: a key to accurate mealtime blouses in intensive diabetes therapy*. Practical Diabetology 1992;2: 22-8.

