

# II SORVEGLIARE L'ANDAMENTO DEL DIABETE

**M**olti diabetici dichiarano con soddisfazione di non avere nessun disturbo anche quando la glicemia è alta. Hanno l'aria di sentirsi privilegiati: è come se la natura li avesse voluti compensare per la sfortuna capitata, proteggendoli dal fastidio che - essi credono - dovrebbe accompagnarla.

**NON SANNO QUANTO SI SBAGLIANO!**

Se il diabete ancora oggi fa tanti danni in tutto il mondo, ciò è dovuto proprio al fatto che - entro certi limiti - L'IPERGLICEMIA NON SI AVVERTE, non dà dolore né bruciore né altre sensazioni sgradevoli. Si può così tollerarla per mesi e anni senza saperlo, a volte senza neppure sapere che si ha il diabete.... finché non arrivano le complicazioni. Certo, se la glicemia è molto, molto elevata, alcuni disturbi caratteristici possono comparire: debolezza, stanchezza, sete intensa e urine abbondanti. Ma oggi sappiamo che chi non fa controlli e aspetta i disturbi per modificare la cura fa una scommessa sulla sua pelle, rischiando non solo le complicazioni tardive, ma anche gravi scompensi acuti, talvolta fatali.

Schematicamente, possiamo individuare tre livelli di cura del diabete, ciascuno avente un obiettivo ben preciso:

**1° obiettivo. Evitare gli incidenti acuti** (coma ipoglicemico o iperglicemico). Per raggiungerlo è sufficiente un EQUILIBRIO SCADENTE della glicemia, con valori medi intorno a 300 mg/dl e oscillazioni molto ampie, tra 20 e 500. Naturalmente non si evitano i sintomi dell'ipoglicemia o dello scompenso, ma intervenendo quando questi si fanno più intensi o prolungati, in

genere si evitano i gravi incidenti. Non servono controlli: basta sorvegliare i sintomi. Così si curava il diabete fino agli anni '40.

**2° obiettivo. Evitare i sintomi** (da lieve ipoglicemia o da glicosuria continua). E' sufficiente un **EQUILIBRIO DISCRETO**, con glicemia media intorno a 200 mg/dl e ampie oscillazioni, tra 40 e 300. E' necessario controllare regolarmente la glicosuria e occasionalmente la glicemia. Così si curava il diabete fino agli anni '80. Questa strategia, che è la più istintiva, non consente di evitare le complicazioni tardive del diabete.

**3° obiettivo. Prevenire le complicanze tardive** (micro- e macro-angiopatia, neuropatia). E' necessario un equilibrio perfetto della glicemia, con valori medi intorno a 120 mg/dl e oscillazioni comprese tra 60 e 180. E' indispensabile controllare regolarmente la glicemia e occasionalmente l'emoglobina glicosilata. Così si cura il diabete oggi.

# 7 MEZZI PER L'AUTOCONTROLLO

## *Obiettivi per chi legge:*

- ☞ Sapere quali sono i valori normali o accettabili della glicemia. Interpretare correttamente la glicosuria.
- ☞ Sapere che rapporto c'è fra il glucosio nel sangue (glicemia) e nelle urine (glicosuria).
- ☞ Conoscere i migliori prodotti esistenti in commercio per il dosaggio di glicemia e glicosuria.
- ☞ Misurare correttamente la glicemia a domicilio, da soli o con l'aiuto di un familiare.
- ☞ Misurare da soli la glicosuria (glucosio nelle urine), utilizzando una striscia reattiva.
- ☞ Misurare l'acetonuria (acetone nelle urine) in caso di forte scompenso del diabete.
- ☞ Dosare periodicamente l'emoglobina glicosilata e saperla interpretare.

## A. RAPPORTO TRA GLICEMIA E GLICOSURIA

Quando la secrezione di insulina è normale, come nelle persone non diabetiche, la concentrazione del glucosio nel sangue varia poco nell'arco della giornata, qualunque sia l'apporto alimentare. A digiuno la glicemia normale varia da 60 a 110 mg/dl (milligrammi per decilitro di sangue) = da 0,6 a 1,1 g/l (grammi per litro). Un'ora dopo i pasti non supera mai 160 mg/dl (1,6 g/l): due ore dopo i pasti ritorna ai valori del



*La glicosuria dà un'idea parziale e molto approssimativa della glicemia.*

digiuno.

Ricordiamo che, per effetto di un'azione carente dell'insulina, nei diabetici il glucosio non può essere utilizzato da tutte le cellule dell'organismo e si accumula nel sangue.

Quando il glucosio raggiunge nel sangue una concentrazione tra 180 e 200 mg/dl (1,8-2 gr per litro, cioè due-tre volte il valore normale), esso supera la capacità dei reni di trattenerlo e si riversa nelle urine. La presenza di zucchero nelle urine si chiama *glicosuria*. Il valore di glicemia a partire dal quale compare la glicosuria si chiama soglia renale per il glucosio.

La presenza di glicosuria indica dunque che la glicemia è più elevata della soglia renale. Per interpretarla correttamente, bisogna tuttavia ricordare che l'urina che eliminiamo svuotando la vescica si è formata - goccia dopo goccia - durante tutto l'intervallo di tempo trascorso dall'emissione precedente. Il glucosio che essa contiene può esservi passato in continuazione, oppure solo nelle prime ore o soltanto nelle ultime, in concomitanza con le oscillazioni della glicemia. Può dunque accadere di trovare glicosuria presente in un momento in cui la glicemia è bassa, o al contrario di non trovarla quando la glicemia è alta da pochi minuti.

La presenza di glucosio nell'urina riflette dunque l'andamento globale della glicemia nell'intervallo fra due emissioni, senza dare nessuna informazione - neanche approssimativa - sulla glicemia del momento.

## Quale monitoraggio?

**Uno degli obiettivi principali della cura del diabete è mantenere la glicemia il più vicino possibile ai valori normali durante tutto l'arco della giornata.** Per verificare il raggiungimento di questo

importante obiettivo bisogna effettuare controlli domiciliari quotidiani: ciò prende il nome di *MONITORAGGIO*. Se il monitoraggio rivela che l'andamento della glicemia è soddisfacente si ha la conferma che la cura è adeguata. Altrimenti le informazioni ottenute serviranno a stabilire - insieme al medico - come modificare il trattamento.

Esistono due modi per sapere se il diabete è bene equilibrato:

- 1) *la misura dello zucchero nel sangue* (glicemia), che fornisce le informazioni più precise, ma necessita di una puntura;
- 2) *la misura dello zucchero nelle urine* (glicosuria), che dà un'idea indiretta e molto approssimativa della glicemia, ma è indolore e può essere fatta facilmente più volte al giorno.

Per molti diabetici il monitoraggio più raccomandabile consiste in una combinazione dei due metodi. Sarà il medico a consigliare lo schema più adatto a ciascun paziente. (Vedi Cap.8: Quando effettuare i controlli).

Qualunque sia il tipo di monitoraggio concordato, è importante effettuarlo su base quotidiana e non lasciarsi sviare dall'idea di poter indovinare la glicemia da come ci si sente. **Aspettare i sintomi dell'iper- o dell'ipoglicemia può essere pericoloso. Meglio prevenire!**

Analogamente non bisogna pensare di potersi basare esclusivamente sui dosaggi periodici fatti dai sanitari durante le normali visite. Anche se precisi, questi dosaggi non possono riflettere l'andamento quotidiano della glicemia e non consentono quindi di prendere decisioni corrette nei riguardi del trattamento.

**I controlli quotidiani sono, per i diabetici, ciò che la bussola è per il navigante.**

## B. LA RICERCA DELLO ZUCCHERO NELLE URINE

È il modo più pratico e indolore per valutare, giorno dopo giorno, l'andamento quotidiano del diabete. Riflette la glicemia in modo approssimativo: in realtà indica solo se essa è più alta o più bassa della

soglia renale. Quindi è utile solo per:

- fare da “sfondo” ai profili della glicemia, mostrando se l’andamento rilevato un dato giorno riflette l’andamento abituale o corrisponde a un giorno diverso dal solito;
- fare da “filo conduttore” alle glicemie di un profilo aiutando a interpretarle meglio;
- prevenire i gravi scompensi del diabete, che sono sempre preceduti da alcuni giorni di glicemia molto alta e forte glicosuria.

## 1. Limiti della glicosuria:

- non distingue tra livelli di glicemia pur diversi tra loro, ma inferiori alla soglia renale (p.es. tra 60 e 170 mg/dl);
- perde valore se la soglia renale differisce dalla media, come accade normalmente in alcuni individui; inoltre, in alcune circostanze particolari, la soglia può abbassarsi (gravidanza) o alzarsi (insufficienza renale);
- richiede buona visione dei colori, poiché non sono disponibili strumenti per leggere le strisce reattive.

## 2. Quali urine controllare?

- **1<sup>a</sup> emissione:** urine contenute in vescica per molte ore;
- **2<sup>a</sup> emissione:** urine fresche, ottenute ? ora dopo la prima emissione (utile l’ingestione di un bicchiere d’acqua).

### **Esempio.**

*Walter alle ore 23.00 ha una glicemia molto alta (400 mg/dl). Le sue urine contengono dunque molto zucchero: durante la notte esse si raccolgono nella vescica. Al risveglio, il controllo praticato sulla prima emissione mostra 10% di glucosio; invece il controllo praticato sulla seconda emissione mostra glucosio assente. Questo significa che il primo controllo rispecchia la glicemia della notte che è stata elevata, partendo da 400 e riducendosi progressivamente. Il secondo controllo, invece, rispecchia la glicemia al momento del test. In questo esempio la glicemia di Walter alle 8.00 era quasi normale (120 mg/dl).*

Quindi il controllo fatto sulla prima emissione di urine rispecchia la glicemia delle ore precedenti, mentre solo la seconda emissione riflette la glicemia del momento.

### 3. Esecuzione

Indipendentemente dal prodotto usato, la procedura è la stessa. Si bagna l'estremità della strisciolina reattiva nell'urina per 2 secondi. Si scuote lievemente la striscia per eliminare l'eccesso di urina. Dopo il tempo prescritto (da 30 secondi a 2 minuti), si paragona il colore ottenuto con la scala colorimetrica riportata sul flacone.

### 4. Differenti prodotti in commercio

Sono sempre gli stessi da alcuni anni e tutto lascia pensare che rimarranno invariati ancora per parecchio tempo. Hanno infatti raggiunto un buon grado di comodità e precisione e inoltre il fronte della concorrenza fra le case produttrici si è spostato verso i prodotti per la glicemia.

Nelle tabelle che seguono, sono elencati i migliori prodotti facilmente reperibili in Italia, con le rispettive caratteristiche. (\*)

#### A) DIASTIX® (BAYER-AMES)

Presenta un'ottima scala colorimetrica, che va da 1 a 20 g/l. È preciso e molto pratico, dal momento che necessita di un tempo di attesa molto breve (30 secondi).

Colore	Glucosio (g/l di urina)	Annotazione dei risultati
Turchese	0	-
Verde chiaro	1	±
Verde	2,5	+
Verde bruno	5	++
Bruno	10	+++
Bruno scuro	20	++++

(\*) *Le caratteristiche qui riportate sono state riscontrate dagli autori e non coinvolgono la responsabilità dei fabbricanti*

**B) GLUKURTEST® (BOEHRINGER MANNHEIM)**

Il Glukurtest è molto sensibile, ma la risposta nella lettura dei colori giunge solo fino al 5 ‰. Il tempo di attesa è di 1 minuto.

<b>Colore</b>	<b>Glucosio (g/l di urina)</b>	<b>Annotazione dei risultati</b>
Giallo	0	-
Verde chiaro	1	±
Verde medio	2,5	+
Verde scuro	5 o più	+++

**C) DIABUR-TEST 5000® (BOEHRINGER MANNHEIM)**

E' il prodotto più preciso. L'area reattiva è divisa in due zone distinte che si colorano in maniera diversa. Questo accorgimento consente di ampliare l'intervallo di misura della scala fino a 50 g/l pur rimanendo inalterata la capacità di determinare i valori bassi.

Purtroppo a questa precisione si accompagna una maggior lentezza di esecuzione: infatti per poter confrontare i colori ottenuti con la scala di riferimento, bisogna attendere 2 minuti.

<b>Colore</b>	<b>Glucosio (g/l di urina)</b>	<b>Annotazione dei risultati</b>	
Bianco	Giallo	0	-
“	Verde chiarissimo	1	±
“	Verde chiaro	2,5	+
Bianco sporco	Verde medio	5	++
Ghiaccio	Verdone	10	+++
Celeste	Verde scuro	20	++++
Azzurro	“	30	++++
Blu	“	50	++++



## C. IL DOSAGGIO DOMICILIARE DELLA GLICEMIA

È il modo più rapido e preciso per valutare l'andamento del diabete in un dato istante. È soprattutto utile per:

- misurare le oscillazioni nel corso **di giornate normali** (è il cosiddetto *profilo glicemico*) al fine di aggiustare il trattamento di base, o valutare l'azione di diverse insuline;
- scoprire le ipoglicemie non bene avvertite;
- valutare l'equilibrio glicemico in circostanze particolari: p. es. malattia febbrile, eccesso alimentare, attività fisica inusuale, ecc...

### 1. Puntura del polpastrello

- Si estrae una striscia reattiva dal flacone e lo si richiude subito.
- Si posa la striscia reattiva sul flacone o (secondo le istruzioni) la si inserisce nello strumento di lettura.
- Si massaggia un polpastrello per aumentare l'afflusso di sangue (può essere utilizzato anche il lobo dell'orecchio), lo si disinfetta accuratamente con un disinfettante indolore e non colorato (meglio non usare alcol o tintura di iodio) e si asciuga bene con garza sterile.
- Si punge la parte disinfettata con un'apposita lancetta monouso sterile, inserita in un apparecchio pungi-dito.
- Si sprema una goccia di sangue lasciandola pendere verso il basso.
- Afferrando la striscia reattiva a metà (o poggiando le altre dita - per non tremare - sullo strumento che la alloggia), si deposita la goccia sull'area reattiva della striscia, curando di coprirla per intero. Con alcuni prodotti basta sfiorare la goccia con la punta della striscia, che aspirerà da sola il sangue necessario.

**NOTA BENE.** Una *lancetta* monouso è un ago speciale particolarmente studiato a questo scopo. Le lancette meno traumatizzanti oggi in commercio sono quelle prodotte dalla Becton Dickinson (BD

Micro-fine +).

Per limitare il dolore della puntura è indispensabile servirsi di appositi apparecchi a scatto automatici che si appoggiano sulla pelle e fanno fuoriuscire per un istante la lancetta premendo un bottone (*apparecchi pungi-dito*). È anche utile evitare la zona centrale del polpastrello, che è più sensibile, e usare un disinfettante indolore. Per la stessa ragione qualcuno preferisce utilizzare i lobi delle orecchie.

Sia i pungi-dito (Autoclix P®, BD-Lancer®, Glucoject-plus®, Glucolet®, Penlet-II®, Softclix®, ecc.) che le lancette, si acquistano in farmacia o nei negozi di articoli sanitari.

## 2. Lettura visiva della striscia reattiva

- Si attende il tempo prescritto per il prodotto in uso, allo scadere del quale si asporta con cura tutto il sangue.
- Al tempo prescritto, si confronta il colore ottenuto con la scala colorimetrica riportata sul contenitore delle strisce.
- Si registra un solo valore della glicemia: quello che sembra più vicino al colore ottenuto, senza sentirsi vincolati ai blocchi di colore della scala.

### **Esempio:**

*Se la scala ha un blocco di colore a 120 e un altro a 160 mg/dl, la lettura in quella zona potrà essere 120 o 160, ma anche 140, oppure, se il caso, 130 o 150. Non conviene invece annotare l'intervallo (120-160).*

*Anche se si è in dubbio, bisogna “dare un numero”.*

## 3. Lettura mediante strumento

Per determinazioni quantitative più esatte, specialmente per le persone che controllano la glicemia almeno 15 volte al mese, sono disponibili strumenti (*riflettometri o impedenziometri*) che indicano direttamente sul quadrante il valore della glicemia.

Le operazioni sono analoghe a quelle descritte sopra, con la differenza che i momenti per effettuarle sono indicati dallo strumento stesso mediante segnali acustici o apposite scritte.

Esistono anche prodotti che non richiedono di asportare il sangue dalla striscia ed effettuano la lettura strumentale senza il bisogno di osservare tempi particolari. Le strisce usate da tali strumenti



*Determinazione della glicemia capillare dal polpastrello.*

però non si colorano e non possono essere valutate a occhio: l'uso dello strumento di lettura è obbligatorio.

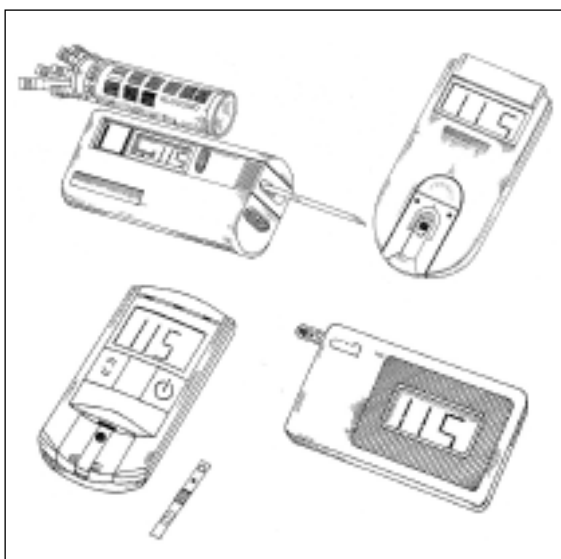
**ATTENZIONE:** La precisione di tutti gli apparecchi è confinata in una gamma di valori della glicemia che va in genere da 40 a 500 mg/dl. Al di fuori di questa gamma di glicemie, la lettura è imprecisa. Quasi tutti i fabbricanti hanno l'abitudine di segnalare quest'evenienza "all'inglese", usando la sigla LO (che in inglese di pronuncia come l'aggettivo low = basso) per glicemie minori di 40, e la siglia HI (che si pronuncia come l'aggettivo high = alto) per glicemie maggiori di 500 mg/dl.

## 4. Prodotti reperibili in Italia

Sono descritti in questo capitolo alcuni tra i migliori prodotti reperibili in Italia nel 1996, con i loro principali vantaggi e svantaggi. (\*)

In questo campo l'evoluzione tecnologica è stata rapidissima e si può dire che negli ultimi anni nuovi strumenti per la glicemia sono stati sfornati ogni sei mesi. È prevedibile che tale progresso continui rapido nei prossimi anni, anche perché si stanno perfezionando strumenti in grado di leggere la glicemia

*Alcuni apparecchi per la determinazione rapida della glicemia.*



(\*) Le indicazioni qui riportate riflettono l'opinione personale degli autori e non coinvolgono minimamente la responsabilità dei fabbricanti

senza bisogno di pungere il polpastrello, sfruttando le proprietà dei raggi infrarossi.

L'elenco che segue è dunque puramente indicativo ed è destinato a essere aggiornato presto e spesso. Il nostro consiglio è di non cambiare lo strumento di lettura "per seguire la moda", ma di badare alle qualità ritenute essenziali e rinnovare la propria attrezzatura quando qualcosa di veramente nuovo e importante compare all'orizzonte.

Per completezza, sarà possibile tenere aggiornata questa parte del manuale inserendovi le schede tecniche dei nuovi strumenti, mano a mano che il personale sanitario ve li presenterà.

#### A. DEXTROSTIX® (BAYER-AMES)

<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha un merito storico: disponibile dagli anni '70 è stato il primo prodotto per la glicemia rapida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco pratico. La lettura visiva è poco precisa. La gamma di lettura è limitata (fino a 250 mg/dl).</li> </ul>

#### B. HAEMO-GLUKOTEST 20-800 R® (BOEHRINGER MANNHEIM)

<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'area reattiva è divisa in due zone, che danno colori diversi. La combinazione dei due colori permette di valutare la glicemia "a occhio".</li> <li>• Esiste anche la possibilità di lettura strumentale con il REFLOLUX "S", in grado di memorizzare le ultime 25 glicemie con data e ora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lettura visiva può essere difficile a causa della dimensione ridotta delle aree reattive, soprattutto per chi non apprezza bene i colori pastello.</li> <li>• Il sangue deve essere asportato accuratamente, con carta o garza asciutta, dopo un minuto esatto. Poi bisogna attendere ancora un minuto.</li> </ul>

### C. ONE TOUCH II® (LIFESCAN)

#### Vantaggi

- Non richiede interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore sono ridotte.
- Memorizza 250 glicemie con data e ora e può collegarsi con il televisore di casa (mediante accessorio One-Touch Video) oppure con un computer.

#### Svantaggi

- L'uso dell'apparecchio di lettura è indispensabile e non è consentita la verifica visiva della striscia.
- La goccia di sangue richiesta è di dimensioni medie.

### D. GLUCOMETER ELITE® (BAYER) E GLUCOCARD® (MENARINI)

#### Vantaggi

- Non richiedono interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore umano sono limitate.
- Hanno dimensioni ridottissime.
- Usano una quantità di sangue molto piccola (5 microlitri, circa 1 ventesimo di una goccia normale), che viene aspirata dalla striscia reattiva.

#### Svantaggi

- Memorizzano solo le ultime 10 glicemie (senza data e ora) e la loro media.
- L'uso dell'apparecchio di lettura è indispensabile e non è consentita la verifica visiva della striscia.

### E. ACCUTREND ALPHA® (BOEHRINGER MANNHEIM)

#### Vantaggi

- Non richiede interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore umano sono ridotte.
- Ha un tempo di reazione di soli 12 secondi.
- Consente una verifica visiva del colore della striscia.

#### Svantaggi

- Funziona bene solo tra 18° e 36° C e purché non sia esposto alla luce diretta del sole.
- Memorizza solo le ultime 9 glicemie (senza data e ora).
- La verifica visiva della striscia è molto approssimativa.

## F. PEN SENSOR® E CARD SENSOR® (MEDISENSE ABBOT)

### Vantaggi

- Non richiede interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore umano sono ridotte.
- Ha un tempo di reazione di soli 20 secondi.
- Il Pen Sensor ha dimensioni ridottissime (una penna).

### Svantaggi

- L'uso dell'apparecchio di lettura è indispensabile e non è consentita la verifica visiva della striscia.
- Memorizza solo le ultime 10 glicemie (senza data e ora).
- Funziona bene solo tra 18° e 30° C.

## G. GLUCOMETER ESPRIT® (BAYER)

### Vantaggi

- Non richiede interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore umano sono ridotte.
- Contiene 10 strisce reattive, che fuoriescono alla pressione su un bottone a slitta e aspirano una quantità di sangue minima (3 microlitri).
- Memorizza 100 glicemie con data e ora, e ne mostra le medie suddivise in 4 fasce orarie. Può collegarsi al computer mediante l'accessorio opzionale WinBalance.

### Svantaggi

- L'uso dell'apparecchio di lettura è indispensabile e non è consentita la verifica visiva della striscia.
- È leggermente più ingombrante dei lettori dell'ultima generazione, dovendo alloggiare il contenitore delle 10 strisce reattive.

## H. ONE TOUCH PROFILE® (LIFESCAN)

### Vantaggi

- Non richiede interventi a tempo e non è necessario asportare la goccia di sangue: quindi le possibilità di errore umano sono ridotte.
- Memorizza 250 glicemie con data e ora, più, a richiesta, un evento a scelta da una lista di 15 eventi, e la dose di insulina.
- Mostra le medie di 14 o 30 giorni o le medie globali suddivise per evento. Può collegarsi al computer con l'accessorio opzionale Eurotouch.

### Svantaggi

- L'uso dell'apparecchio di lettura è indispensabile e non è consentita la verifica visiva della striscia.
- La goccia di sangue richiesta è di dimensioni medie.

## INSERIRE QUI LE SCHEDE DEI NUOVI APPARECCHI DI LETTURA DELLA GLICEMIA

---



---



---



---



---



---

## D. COME ANNOTARE I RISULTATI

L'annotazione dei risultati ha importanza fondamentale sia per il paziente che per il medico, perché è sull'attenta analisi e sulla discussione dei profili glicemici che si basano le decisioni terapeutiche.

Normalmente per tale annotazione si usa un cosiddetto "libretto di controllo", che è un quadernetto distribuito dal Centro diabetologico o preparato dal paziente, contenente delle tabelle dove si possono annotare, giorno per giorno i risultati della glicemia e della glicosuria.

Questo “libro di bordo” è un documento prezioso perché consente al paziente e al medico di analizzare le cause delle fluttuazioni del diabete e trovare insieme i mezzi per migliorare l’equilibrio.

È di fondamentale importanza tenerlo sempre aggiornato, scrivendovi in modo chiaro e conciso i dati seguenti:

- i risultati delle analisi, al momento stesso in cui vengono fatte;
- ogni variazione di dieta e di dosi di insulina (o compresse);
- tutti gli incidenti (per es.: ipoglicemie, infezioni, malattie febbrili,

Data	Glicosuria				Glicemia							Insulina				Note	
	Colaz.	Pranzo	Cena	Letto	(Notte)	Colaz.	2 h dopo	Pranzo	2 h dopo	Cena	2 h dopo	(Letto)	Colaz.	Pranzo	Cena		Letto
1/3	-	-	+	+		110	135						8	14	14	12	
2 G.	-	-	+	-						155	165						
3 V.	-	-	-	+++				126	185						+2		(PIZZA++)
4 S.	++	-	±	-		135	140										SETTIMANA BIANCA (VIAGGIO)
5 D.	-	-	++	-				90	285				6	12	12	10	
6 L.	-	-	+++	±				105	315	170	190						
7 M.	-	-	++	-		90	95	290	165	160							
8 M.	-	-	-	-				115	130				6	14	12	10	
9 G.	-	-	-	-													
10 V.	-	-	-	+					155	230							(CENA+)
11 S.	-	±	++	+++										+1	12		(VIAGGIO) CENA+
12 D.	-	-	-	-		130	125						8	14	14		
13 L.	-	-	-	+													
14 M.	-	-	-	-					130	163					+4		(PIZZA++)
15 M.	±	±	-	-		145	160										
16 G.	-	-	-	-													
17/3	-	-	-	-				120	136								

Il libretto di controllo è l’interfaccia di comunicazione tra medico e paziente. Su di esso si basano le decisioni terapeutiche. Qui è illustrata una pagina del libretto di Alberto, l’esempio di pag. 140.



ciclo mestruale, emozioni, ecc.);

- l'assunzione di farmaci che possono influenzare la glicemia: verso l'alto (p.es. cortisone, diuretici); o verso il basso (p.es. sulfamidici).

Altrettanto importante è presentarlo al medico nel corso di ogni visita. Più i dati sono chiari e concisi, più si mette il medico nella condizione di dare il meglio di sé, come consigli terapeutici.

Per una maggiore leggibilità, conviene annotare le glicosurie mediante crocette, scrivere le dosi di insulina solo in testa ad ogni pagina e ogni volta che si effettua un cambiamento, adottare dei simboli per evidenziare episodi ricorrenti che devono essere notati facilmente (p.es. triangolini a punta in giù per le sensazioni di ipoglicemia, tratti di evidenziatore per segnalare l'attività fisica in corrispondenza del momento in cui è svolta, punti interrogativi per segnalare dati insoliti non spiegati, ecc.).

Con i progressi dell'informatica e la diffusione degli apparecchi di lettura dotati di memoria, si stanno diffondendo sistemi sempre più raffinati per visualizzare i valori della glicemia sul televisore di casa (One Touch II + Video), ovvero per trasferirli su computer, elaborarli e visualizzarli sotto forma di grafico, sia a casa sia presso il Centro diabetologico.

Tali sistemi non possono sostituire il vecchio "libretto di controllo", consultabile ovunque in qualsiasi momento, ma costituiscono un modo stimolante di gestire i dati del libretto, specialmente per i giovani appassionati di informatica. Naturalmente è indispensabile che i valori della glicemia possano essere correlati con le dosi di insulina e con gli eventi speciali, che vanno quindi scrupolosamente registrati anche sullo strumento.

## E. IL TELE-AUTOCONTROLLO

Negli anni '90, I progressi della telematica hanno permesso di applicare la telemedicina al trattamento del diabete. Uno dei sistemi più avanzati è stato prodotto dalla DIVA di Minneapolis e ulteriormente migliorato dalla Internet Spa di Roma, che lo distribuisce in Italia con il nome di DIANET.

Il sistema DIANET è costituito da quattro parti:

1. *Romeo*. È un piccolo computer tascabile costituito da un fotometro, per la lettura della glicemia mediante striscia reattiva (Haemoglukotest 20-800 R), e da un'agenda elettronica che, oltre a memorizzare automaticamente le glicemie con data e ora, consente di registrare le dosi di insulina, la glicosuria e la chetonuria, oltre a tutta una serie di eventi significativi (ipoglicemia, variazioni in più o in meno rispetto all'attività fisica e alla dieta abituale, malattie febbrili, ecc).

2. *Giulietta*. È uno strumento da tavolo contenente un alloggiamento per *Romeo* e una stampante. Tale strumento serve a collegare *Romeo* alla stazione di base (detta *Homer*), situata presso il Centro diabetologico e a stampare sia gli aggiornamenti terapeutici inviati dal Centro, sia i dati di *Romeo* qualora il paziente lo desideri. Il collegamento tra *Giulietta* e il Centro avviene tramite modem e rete telefonica.

3. *Boxtel*. È lo strumento contenente il modem, che consente di collegare *Giulietta* al nodo della Internet attraverso le comuni linee telefoniche, da qualsiasi parte del mondo e anche mediante telefono cellulare.

4. *Homer*. È la stazione di base situata presso il Centro diabetologico, costituita da un computer che memorizza i dati trasmessi da *Romeo* e *Giulietta* e li presenta, periodo per periodo, in varie forme grafiche, unendo nello stesso grafico i dati relativi ai profili glicemici, alla dieta, all'attività fisica, alla presenza o meno di glicosuria e acetonuria, di ipoglicemie e di eventuali modifiche terapeutiche apportate dal paziente. I dati sono anche oggetto di valutazione statistica e consentono un appropriato aggiornamento terapeutico da parte del diabetologo (dosi di insulina, dieta, attività fisica e momenti in cui controllare la glicemia). Tali aggiornamenti vengono inviati al nodo della Internet, da cui il paziente li può prelevare attraverso *Boxtel*, stamparli con *Giulietta* e memorizzarli in *Romeo*.

Dei quattro strumenti costituenti DIANET, solo uno, *Romeo* deve essere obbligatoriamente in possesso del singolo paziente. *Giulietta* e *Boxtel* possono essere individuali, ma possono anche essere situati presso centri di trasmissione dati facilmente accessibili a un gruppo di pazienti (p.es. farmacie, laboratori, medico di base, ecc...), ai quali il Centro diabetologico può così fornire un servizio di consulenza continua.

È evidente che le potenzialità del tele-autocontrollo sono elevatissime, perché chiunque, da qualunque parte del mondo, può mantenere un contatto strettissimo con il suo Centro diabetologico di fiducia, anche in situazioni di emergenza.

## F. L' EMOGLOBINA GLICOSILATA

Non fa parte del monitoraggio domiciliare, ma è un'analisi molto utile per verificare l'andamento del diabete. Infatti rispecchia la glicemia media delle quattro settimane precedenti.

Questa analisi si basa su una scoperta effettuata negli anni '70: il glucosio ha la capacità di attaccarsi alle proteine corporee con le quali viene in contatto. Così il glucosio circolante nel sangue aderisce alle proteine circolanti, fra le quali appunto l'emoglobina (che si trova nei globuli rossi).

Tanto più è alta la glicemia, tanto più glucosio si lega alle proteine: la percentuale di emoglobina glicosilata (o glicata) riflette dunque la glicemia media. Tale frazione prende il nome di emoglobina (Hb) A1c. Poiché l'adesione del glucosio è piuttosto lenta e raggiunge l'equilibrio in 4 settimane, è questo il periodo di tempo "sorvegliato" retroattivamente da questa analisi.

Poiché i metodi di dosaggio sono diversi tra i vari laboratori, non è ancora possibile indicare valori normali sempre validi di HbA1c. E' dunque importante confrontare di volta in volta la risposta ottenuta con i valori normali indicati accanto ad essa. Per esempio, una HbA1c del 7% avrà un valore completamente diverso se i valori normali sono 3-6 %, oppure 4-8 %: nel primo caso siamo in presenza di un valore elevato, nel secondo di un valore normale.

### *Per chi vuole saperne di più*

Un altro motivo per cui l'emoglobina glicosilata è importante è che probabilmente è proprio la glicosilazione il meccanismo iniziale comune a tutte le complicazioni tardive del diabete. Sembra infatti che il glucosio compia i suoi guasti nell'organismo proprio legandosi alle proteine corporee, dapprima in modo reversibile e poi in modo permanente, provocandone in pratica l'invecchiamento.

Il suo dosaggio, se attendibile, può essere dunque un indicatore di quanto l'iperglicemia è nociva in una data persona e può guidare verso una maggiore o minore "aggressività" terapeutica.

**Attenzione:** non ha senso indicare valori normali “per i diabetici”, più alti dei valori normali, come fanno alcuni laboratori. Se è vero infatti che spesso i diabetici hanno valori di emoglobina glicata più alti della norma (proprio perché spesso le loro glicemie sono ancora elevate), è pur vero che l’obiettivo della cura resta quello di normalizzare tali valori.

### *Insomma ...*

- ◆ La glicemia normale a digiuno è compresa tra 60 e 110 mg/dl; dopo pasto è inferiore a 150-160 mg/dl. Quando il glucosio nel sangue supera la soglia renale (di solito 180-200 mg/dl), si riversa nelle urine che si formano in quel momento.
- ◆ Per sorvegliare l’andamento della glicemia nell’arco della giornata conviene dosare direttamente il glucosio nel sangue. Oggi ciò è possibile, facile e poco doloroso, grazie a pungidito a scatto con lancette sempre meno traumatizzanti e apparecchi di lettura sempre più automatizzati, veloci, dotati di memoria e... poco assetati.
- ◆ Il dosaggio del glucosio nell’urina dà un’idea molto approssimativa dell’andamento della glicemia, ma conserva il suo valore per chi non effettua profili glicemici quotidiani. Consente infatti di interpretare meglio le glicemie effettuate periodicamente, inquadrandole rispetto all’andamento abituale.
- ◆ L’annotazione dei risultati ha importanza fondamentale per paziente e medico: è l’interfaccia di comunicazione tra i due, sulla quale si basano le decisioni terapeutiche.
- ◆ L’emoglobina glicosilata è un indicatore integrato dell’equilibrio glicemico del mese precedente. È molto utile per confermare i risultati della glicemia, ma non può sostituire i profili glicemici per guidare nella scelta di tipi e dosi di insulina, perché non dà un’idea delle variazioni orarie della glicemia.

## 8 QUANDO EFFETTUARE I CONTROLLI

### *Obiettivi per chi legge:*

- ☞ Capire come la frequenza dei dosaggi necessari dipende dalla variabilità della glicemia, che è diversa nei due tipi di diabete.
- ☞ Sapere quali sono i momenti della giornata nei quali è importante conoscere la glicemia.
- ☞ Effettuare la verifica del profilo glicemico domiciliare, della glicemia in laboratorio e della glicosuria, secondo le reali esigenze.
- ☞ Modificare opportunamente la frequenza abituale delle verifiche quando se ne presenta la necessità.

L'alterazione del controllo automatico della glicemia determina oscillazioni più o meno ampie della concentrazione di glucosio nel sangue, sia nell'arco della stessa giornata, che tra giorni diversi.

La variabilità della glicemia rende necessari dosaggi frequenti, per sapere come stanno realmente le cose. Per la glicemia, non basta mai un'analisi a digiuno come per la maggior parte delle altre analisi del sangue (p.es. colesterolo, azotemia, transaminasi, ecc.).

La frequenza delle verifiche deve essere tanto maggiore quanto più le glicemie sono variabili. A ciascuna persona il medico dirà qual è la frequenza consigliata in un dato periodo. Qui di seguito sono indicati alcuni principi generali che ci possono guidare nella scelta dei momenti più significativi per il monitoraggio nei due tipi di diabete.

## A. DIABETE TIPO 1

La variabilità delle glicemie è massima, poiché il loro controllo si basa esclusivamente sull'insulina iniettata dall'esterno.

La verifica del profilo glicemico della giornata richiede dunque dosaggi in almeno sette momenti particolarmente indicativi.

### **Momenti in cui è utile misurare la glicemia:**

1. MATTINO A DIGIUNO
2. DUE ORE DOPO COLAZIONE
3. PRIMA DI PRANZO
4. DUE ORE DOPO PRANZO
5. PRIMA DI CENA
6. DUE ORE DOPO CENA
7. DURANTE LA NOTTE

Ciò può essere fatto comodamente durante un ricovero ospedaliero (è quello che comunemente si fa in pazienti diabetici ricoverati per altre ragioni). Sfortunatamente, però, in tal modo si valuta solo *l'equilibrio raggiunto in ospedale*, che può essere molto diverso dall'equilibrio abituale, a causa delle ben note differenze tra la vita domestica e la vita ospedaliera.

Il dosaggio ripetuto della glicemia deve dunque essere eseguito dallo stesso paziente (o da un familiare), **durante giornate normali**. I controlli hanno un senso, solo se effettuati **nella vita reale**, quindi “a domicilio” e possibilmente anche a scuola o al lavoro.

Ma con quale frequenza si deve effettuare un profilo glicemico? Ripetiamo che non c'è una regola valida per tutti, sempre.

È evidente che sarebbe ideale avere ogni giorno un profilo completo, ma - almeno finché sarà necessario pungere il polpastrello - è difficile pensare che sei o sette controlli al giorno (per tutta la vita!) possa-

no far parte di una vita normale, serena e produttiva...

Però avere un'idea abbastanza accurata delle glicemie di tutti i giorni è indispensabile. A questo fine, un buon compromesso consiste nel combinare un profilo glicemico alla settimana, con quattro controlli al giorno della glicosuria.

### **Per esempio:**

*Ignazio controlla la glicemia secondo uno schema “a coppie” - prima e due ore dopo ciascun pasto - al ritmo di una coppia ogni due giorni circa. Inoltre controlla la glicosuria tutti i giorni, prima dei tre pasti e al momento di coricarsi. Affinché le glicemie riflettano l'andamento abituale, sta attento a scegliere giorni il più possibile “normali”, cioè simili agli altri. Infine, se ha un dubbio sull'andamento notturno, controlla occasionalmente anche la glicemia delle 3 di notte, mettendo la sveglia dopo una giornata normale.*

*Quando svolge un'attività sportiva insolita, quando va in pizzeria con gli amici, quando modifica il trattamento abituale per prevenire un'alterazione dell'equilibrio glicemico indotta da un evento particolare, Ignazio controlla la glicemia prima e dopo l'evento (annotando sul libretto di quale evento si tratta). Questo controllo gli servirà in futuro per correggere sempre meglio la terapia in occasione di eventi simili.*

*Infine, in situazioni di emergenza (malattia febbrile, stress prolungato, ecc.), Ignazio aumenta la frequenza dei controlli, arrivando anche a sei-sette glicemie al giorno, per prevenire un grave scompenso del diabete.*

## **B. DIABETE TIPO 2**

Nel diabete tipo 2, l'automatismo della secrezione insulinica è meno efficiente del normale, ma non perduto. La glicemia può dunque anche essere alta, con salite più ampie del normale dopo i pasti, ma sarà più o meno simile da un pasto all'altro e da un giorno all'altro.

Quindi il **dosaggio della glicemia** effettuato a digiuno e dopo un pasto standard indica con buona approssimazione l'andamento dopo gli altri pasti, sia nella stessa giornata che nei giorni precedenti e seguenti.

La stima del profilo glicemico della giornata può considerarsi sufficiente se si dispone di una valutazione a digiuno e una dopo 1 o 2 ore da una **colazione standard** (contenente p.es. 200 gr di latte e 50 gr di pane).

Tale verifica può essere effettuata più raramente che nel diabete insulino-dipendente, quindi non è indispensabile che venga fatta a domicilio. Comunque anche nel caso del diabete tipo 2 non c'è una regola valida sempre per tutti sulla frequenza ideale dei controlli.

Normalmente, in condizioni di equilibrio discreto o buono, può essere sufficiente controllare le due glicemie solo in occasione delle visite presso il diabetologo, cioè ogni due-tre mesi. Perché l'analisi abbia la massima utilità, è bene scegliere un giorno normale e non cambiare comportamento nei giorni precedenti. Dovrebbe anche potersi effettuare questo controllo periodico in un normale laboratorio, in farmacia o presso il medico curante.

In situazioni di emergenza (malattia febbrile, forte stress, ecc.), la frequenza dei controlli deve essere aumentata, per guidare le decisioni terapeutiche dirette a prevenire un grave scompenso del diabete. A tal fine può essere opportuno che anche il paziente con diabete tipo 2 si attrezzi per effettuare a domicilio il controllo della glicemia.

**La glicosuria** invece ha perso molto valore nel monitoraggio abituale del diabete tipo 2. Infatti, mentre la presenza di glucosio nelle urine indica uno scompenso del diabete, la sua assenza non garantisce l'equilibrio perfetto della malattia. Il controllo della glicosuria può dunque essere praticato nei momenti di emergenza, per sorvegliare che non vi siano scompensi del diabete e, in tali circostanze, può essere un valido sostituto del monitoraggio domiciliare della glicemia. Ma solo il dosaggio della glicemia consente di valutare con esattezza il grado di equilibrio raggiunto.



## *Insomma ...*

- ◆ Nel diabete tipo 1 la maggiore variabilità della glicemia impone dosaggi più frequenti in almeno 7 momenti significativi della giornata. Ciò non può essere fatto che “a domicilio” nella normale vita di tutti i giorni, dal paziente stesso o dai suoi familiari. La verifica quotidiana della glicosuria serve a interpretare meglio i profili glicemici settimanali.
- ◆ Nel diabete tipo 2 la maggiore stabilità della glicemia consente di misurarla periodicamente, anche solo prima e dopo colazione in laboratorio. La verifica della glicosuria serve a spiare eventuali scompensi in chi non è attrezzato per la glicemia domiciliare.
- ◆ Per tutti, in situazioni di emergenza che possono provocare uno scompenso del diabete, i dosaggi vanno aumentati (e non diminuiti!) per guidare i necessari provvedimenti terapeutici.

## DIABETE TIPO 1

### Giusto

- ☺ Dosare tutti i giorni la glicemia o la glicosuria, anche quando tutto va bene.
- ☺ Dosare la glicemia più volte al giorno in caso di malattia, incidente, stress.
- ☺ Verificare il funzionamento del proprio apparecchio, usandolo nei laboratori ogni volta che si fa un prelievo per la glicemia (se possibile sullo stesso sangue).
- ☺ Annotare la glicemia in cifre e la glicosuria in crocette, precisando i prodotti usati, Portare con sé il libretto a ogni visita.

### Sbagliato

- ☹ Modificare il trattamento senza aver controllato la glicemia o la glicosuria.
- ☹ Dimenticare di richiudere il flacone delle strisce reattive dopo l'uso.
- ☹ In caso di viaggio o vacanza... mandare in vacanza anche i controlli.
- ☹ Dimenticare di comunicare al medico i risultati annotati sul libretto se gli si telefona per un'informazione.

## DIABETE TIPO 2

### Giusto

- ☺ Verificare le urine o la glicemia in caso di malattie, incidenti, forti emozioni.
- ☺ Telefonare al medico curante se l'analisi delle urine rivela il 10-20% di zucchero per più di due giorni.
- ☺ Dosare glicemia o glicosuria più volte al giorno in caso di prurito o bruciore urinario.

### Sbagliato

- ☹ Utilizzare per il controllo un prodotto scaduto o rimasto all'umido per qualche tempo.
- ☹ Accontentarsi dell'assenza di glucosio nelle urine e non controllare mai la glicemia.
- ☹ Contravvenire alla dieta, anche se i controlli sono negativi.

# 9 AGGIUSTARE LA TERAPIA IN BASE AI CONTROLLI

## *Obiettivi per chi legge:*

- ✎ Considerare il monitoraggio come una guida per intervenire - momento per momento - sulla terapia di base, adattandola al mutare delle abitudini quotidiane.
- ✎ Nel caso di terapia insulinica, imparare a modulare regolarmente le dosi, in funzione del variare di alimentazione e attività fisica, avendo come guida di riferimento i dosaggi della glicemia.
- ✎ Nel caso di terapia orale, usare i dosaggi periodici come stimolo a cambiare la terapia finché non si raggiunge un equilibrio ottimale.

La facilità delle analisi domiciliari viene incontro alle esigenze attuali della cura del diabete, che spingono a cercare un buon equilibrio della glicemia in tutti i momenti, nonostante le variazioni quotidiane di attività fisica, alimentazione, tensione emotiva, ecc.

La terapia di base stabilita dal medico è quella che più si addice alle condizioni “medie” di vita del paziente. Ma è inevitabile che debba essere adattata giorno per giorno alle mutevoli circostanze, se si vuole conservare un equilibrio ottimale, e questo adattamento non può essere fatto che dal paziente (con l’aiuto dei familiari), basandosi sui risultati delle analisi.

Infatti, come sarebbe possibile aumentare o diminuire la dose di insulina, ovvero modulare l’apporto alimentare in funzione della diversa attività fisica, se non ci fossero - momento per momento - i valori della glicemia a guidare le decisioni?

D'altra parte a cosa serve effettuare tanti dosaggi quotidiani se ci si limita ad annotarli passivamente sul libretto anche quando sono insoddisfacenti, senza mai modificare la terapia?

Per la persona con il diabete e i suoi familiari, *partecipare attivamente alla cura* vuol dire interpretare i risultati e modificare correttamente la terapia in modo da limitare al minimo le oscillazioni dal buon equilibrio, anche in circostanze di emergenza. Il ruolo dello specialista rimane quello di valutare, durante le visite periodiche, la correttezza degli interventi del paziente e insegnare a intervenire sempre meglio, concordando di volta in volta la terapia di base per il periodo seguente.

Qui di seguito sono indicati alcuni criteri generali per guidare le modifiche temporanee della terapia in funzione dei risultati del monitoraggio domiciliare.

## A. DIABETE TRATTATO CON INSULINA

Se i controlli mostrano un andamento ottimale, ovviamente non c'è nulla da cambiare (vedi "I criteri del perfetto equilibrio", pag. 29).

### 1. Prima regola per guidare i cambiamenti:

- *Ogni modifica di dose - in più o in meno - dovrebbe essere del 10-15% e comunque mai più del 20%.*

### 2. Seconda regola:

- *Si interviene solo per correggere un risultato costante da almeno due-tre giorni.*

**In caso di ipoglicemie non spiegate** che si ripetono alla stessa ora bisogna ridurre la dose responsabile, che potrebbe essere l'insulina pronta iniettata 2-5 ore prima e/o l'insulina intermedia iniettata 4-10 ore prima. (Secondo le circostanze e le esigenze del peso corporeo, si

potranno anche eventualmente aumentare i carboidrati nell'ora precedente).

**Esempio:**

*Paola ha iniziato da poco le vacanze estive e le sue glicemie sono molto buone. Ma sono già due volte di seguito che va in ipoglicemia alle ore 11.00. Non avendo ridotto la colazione, svolto attività eccezionale o cambiato di recente confezione di insulina, Paola decide che la dose mattutina (insulina pronta, 8 unità) è diventata eccessiva per le nuove più attive abitudini e la riduce di 1 U (= 12%), attenta a ridurla ancora se gli episodi si ripeteranno. Inoltre, siccome non ha problemi di peso, decide di aggiungere 30 gr di pane e 15 di prosciutto allo spuntino delle ore 10.30.*

**In caso di brevi rialzi della glicemia**, ripetuti a una data ora, la soluzione del problema può essere difficile ed è meglio ricorrere all'aiuto del medico. Si può comunque tentare con prudenza di colpire i "picchi" di iperglicemia aumentando la dose responsabile (vedi sopra) stando molto attenti a non creare le condizioni per un abbassamento eccessivo nelle ore precedenti o seguenti il rialzo che si vuole correggere. (In alternativa, si può ridurre l'apporto alimentare e/o aumentare il moto, prima del rialzo abituale).

**Esempio.**

*Alberto ha affrontato la settimana bianca con una riduzione di tutte le sue 4 dosi di insulina basandosi sulle esperienze precedenti e sul consiglio del medico. Nei primi due giorni tutte le glicemie sono state accettabili, tranne quella di due ore dopo pranzo, che è sempre sui 300. Poiché non pensa di modificare la dieta e l'attività per il resto della settimana, Alberto decide di aumentare la pronta del pranzo da 12 a 14 U (+2 U = 17%).*

**In caso di scompenso**, con glicemie costantemente più elevate di 180-200 mg/dl, è importante intervenire senza timore, aumentando tutte le dosi della giornata. Tale intervento è ancora più urgente se lo

scompenso si accompagna a una malattia febbrile o all'assunzione di farmaci iperglicemizzanti (come il cortisone o simili). In questi casi bisogna aumentare le dosi già dopo il primo giorno di scompenso. Oltre a ciò, non dimenticarsi di bere molto (almeno due litri d'acqua al giorno) e di controllare l'acetonuria (vedi Cap. seguente).

In condizioni normali, lasciar passare almeno 2-3 giorni prima di effettuare altri cambiamenti, applicando gli stessi criteri. In caso di malattia acuta, invece è meglio rivalutare la situazione ogni giorno (e soprattutto, al minimo dubbio contattare il medico).

### **Esempio.**

*Caterina ha una brutta influenza, che dopo quattro giorni si trasforma in bronchite con febbre. I profili glicemici, che nei primi giorni non si erano alterati, dal quarto giorno mostrano una glicemia al mattino di 180 a digiuno e 250 dopo colazione. A mezzogiorno la glicemia è 200 e Caterina decide di intensificare i controlli: l'acetone è assente, ma dopo pranzo la glicemia è 350. All'ora di cena la glicemia è ancora alta, l'acetone sempre assente. Caterina decide di aumentare tutte le dosi di insulina del 10-15% a partire da quel momento: quindi la pronta serale da 13 a 15 U, l'intermedia delle 23.00 da 12 a 14, la pronta del mattino da 7 a 8 e la pronta di pranzo da 14 a 16 U.*

*Domani rivaluterà la situazione, pronta a: 1) mantenere la dose se le glicemie si saranno abbassate per poi ridurla dopo due-tre giorni; 2) aumentarla ancora se la situazione sarà invariata; 3) passare alla gestione dell'emergenza se dovesse anche comparire l'acetone (vedi Cap. seguente).*

## **3. Terza regola:**

- *Prevenire, non reprimere.*

È meglio modificare una dose di insulina in previsione di quello che si sta per fare, piuttosto che “correre dietro” ai risultati intervenendo solo quando si è di fronte alle conseguenze di un errore commesso in precedenza.

I moderni schemi di terapia insulinica, basati su iniezioni multiple e su un uso prevalente di insulina pronta, da iniettare prima di ogni pasto, consentono una grande flessibilità. Oggi anche chi ha il diabete può mangiare più o meno del solito in un dato pasto e se necessario, anticiparlo o ritardarlo, senza turbare l'equilibrio glicemico: purché sappia aggiustare adeguatamente la dose di insulina. Se si sta per mangiare meno bisogna ridurla; se si prevede un eccesso alimentare si deve aumentarla; se si ritarda o anticipa il pasto, si deve ritardare o anticipare l'iniezione (che deve comunque essere fatta 20-30 minuti prima di mangiare).

Cosa entrano i controlli in tutto questo? La verifica dei risultati è come sempre fondamentale perché consente di vedere se il nostro intervento è stato adeguato e, dopo qualche prova, ci permette di stabilire una volta per tutte qual è l'intervento più corretto in circostanze analoghe.

### **Esempio:**

*Così fan tutti. In un periodo di controllo discreto, un giorno la glicemia prima di pranzo si trova a 400. Il motivo non è chiaro: forse c'è stato meno moto del solito durante la mattinata e lo spuntino delle 11.00 è stato un po' abbondante. Che fare? Molti mangiano meno farinacei e aumentano la dose di insulina.*

***Ma è un ripiego e spesso è un errore.** Il problema è sapere se questa glicemia di 400 rappresenta l'inizio di un vero scompenso o l'ennesimo episodio di rialzo estemporaneo. Di solito le circostanze aiutano l'interpretazione. In ogni caso, **la cosa più giusta da fare è intensificare i controlli e rimandare l'intervento:** di alcune ore se si tratta di uno scompenso duraturo; altrimenti al mattino seguente, per prevenire il breve rialzo di mezzogiorno.*

*Fabrizio, in un caso analogo, ha sperimentato una caduta rapidissima della glicemia dopo pranzo, con ipoglicemia alle ore 16.00. Ora sa che ogni 100 mg/dl di glucosio nel sangue rappresentano 1 grammo per litro, cioè 5 grammi in tutto il sangue. Dunque il glucosio in più da gestire se la glicemia è 400 è costituito da 15 gram-*

*mi (l'equivalente di quello che deriva dalla digestione di 27 gr di pane). Fabrizio non si preoccupa per lo scompenso, perché durante la mattina ha avuto una lieve ipoglicemia e sa di essere in rimbalzo. Volendo comunque fare qualcosa, decide di anticipare la sua dose di insulina pronta a 40 minuti anziché 30, senza aumentarla, e di mangiare 25 grammi di pane in meno. Domani cercherà di non arrivare a pranzo con la glicemia così alta.*

Un altro tipo di prevenzione riguarda i gravi episodi di ipoglicemia, per chi non la avverte bene. Se la glicemia serale o prima di un'attività pericolosa è inferiore a 120 mg/dl, è bene aumentare il contenuto di carboidrati dello spuntino abituale, p.es. sostituendo il frutto con un panino, o raddoppiando la quantità di latte.

## B. DIABETE NON TRATTATO CON INSULINA

Anche in questo caso, se i dosaggi periodici mostrano un andamento ottimale, ovviamente non c'è nulla da cambiare (vedi "I criteri del perfetto equilibrio", pag. 29).

Il guaio è che molto spesso, in questa forma di diabete si vedono glicemie a digiuno sempre intorno a 150-180 mg/dl, per mesi e anni (per non parlare dei valori dopo colazione), senza che qualcuno abbia mai pensato a modificare la terapia.

Invece le analisi devono servire proprio a cambiare la cura finché i risultati non sono soddisfacenti (vedi sopra). Se la dieta e l'attività fisica non bastano, bisogna insistere ancora. Se, arrivati al peso ideale, con un'attività quotidiana che non si può aumentare, le cose ancora non vanno, si devono aggiungere le compresse ipoglicemizanti consigliate dal medico. Se ancora non si arriva a risultati accettabili, si potrà aggiungere l'insulina.

Inoltre, anche se il trattamento di base è soddisfacente, quando i controlli mostrano un improvviso rialzo, bisogna modificare la cura, spesso solo temporaneamente (malattia infettiva, forte stress, intervento chirurgico, ...). La prima volta l'intervento deve essere quello con-



sigliato dal medico. Niente impedisce, in caso di episodi analoghi in futuro, di intervenire subito nello stesso modo e rivolgersi al medico in un secondo momento.

## *Insomma...*

- ◆ Nel diabete trattato con insulina, il monitoraggio consente di modulare giorno per giorno le dosi di insulina aumentandole o diminuendole del 10-15%, in base ai risultati costanti di due-tre giorni.
- ◆ In caso di ipoglicemia o rialzo di breve durata, modificare la dose responsabile (cioè l'insulina pronta iniettata 2-5 ore prima e/o l'insulina intermedia iniettata 4-10 ore prima), rispettivamente diminuendola o aumentandola.
- ◆ In caso di scompenso stabile, aumentare tutte le dosi dopo due-tre giorni: ma anche dopo un giorno in caso di concomitante malattia febbrile.
- ◆ Non preoccuparsi tanto di trattare un episodio isolato di iperglicemia, quanto di prevenire le oscillazioni, adattando l'insulina pronta a quello che si sta per mangiare e alle variazioni di attività fisica.
- ◆ Nel diabete non trattato con insulina, una volta raggiunto l'equilibrio ottimale (indispensabile), modificare prontamente la cura in caso di transitori episodi di scompenso, riproducendo ogni volta il trattamento consigliato dal medico in circostanze analoghe.

# 10 LA RICERCA DELL'ACETONE NELLE URINE

## *Obiettivi per chi legge:*

- IS** Capire il ruolo dell'acetone e degli altri corpi chetonici e quale è il significato della loro comparsa nelle urine.
- IS** Verificare l'acetonuria solo quando le circostanze lo richiedono.
- IS** Utilizzare i risultati dell'acetonuria per trattare adeguatamente uno scompenso iperglicemico.

A causa della mancanza di insulina, l'organismo non è più capace di utilizzare lo zucchero, indispensabile alla vita: esso ricorre allora ai grassi per fornirsi dell'energia di cui ha bisogno. Quindi, quanto meno insulina ci sarà nell'organismo, tanto più il tessuto adiposo libererà grassi nel sangue.

Nel diabete tipo 1, quando la carenza insulinica è totale, grandi quantità di grasso si riversano nella circolazione sotto forma di acidi grassi liberi. Come in condizioni di digiuno (vedi nota pag. 40), il fegato si incarica di trasformare parte di questi derivati del grasso in un altro carburante, normalmente utile: i corpi chetonici (acetone, acido acetacetico e acido betaidrossibutirrico). Però, diversamente dal digiuno, ne viene prodotta una quantità eccessiva, molto superiore alle

necessità, che tende ad accumularsi nel sangue e a riversarsi nelle urine dando luogo all'acetonuria. L'aumento dei corpi chetonici nel sangue (chetosi) può essere molto pericoloso per l'organismo perché si tratta di sostanze acide, che in quantità eccessiva possono modificare il grado di acidità del sangue (cheto-acidosi), alterando così l'ambiente ottimale in cui avvengono tutte le reazioni chimiche.

Poiché l'acetone passa facilmente nell'urina quando nel sangue ha ancora una bassa concentrazione, l'acetonuria consente di rivelare quantità minime di corpi chetonici nel sangue.

## A. QUANDO CONTROLLARE L'ACETONE?

Non è necessario controllare l'acetone se l'equilibrio glicemico è buono o discreto (glicemia inferiore a 180-200 e glicosuria assente).

La sua ricerca è invece indispensabile in caso di scompenso del diabete: cioè glicemia costantemente maggiore di 250-300 mg/dl (o glicosuria forte) per più di 6 ore. In tali casi la presenza o meno di acetonuria permette di distinguere un semplice scompenso da uno stato di chetosi o di cheto-acidosi.

In particolare è bene essere pronti a controllare anche l'acetonuria in tutte quelle circostanze note per favorire lo scompenso del diabete: malattia febbrile, nausea, vomito, disturbi gastro-intestinali, forte stress, depressione, grande affaticamento.

Infine la verifica dell'acetonuria è necessaria durante la gravidanza.

## B. REATTIVI PER LA RICERCA DELL'ACETONE

Come nel caso dei reattivi per la glicosuria, sono sempre gli stessi da alcuni anni e tutto lascia pensare che rimarranno invariati ancora per parecchio tempo. Hanno infatti raggiunto un buon grado di comodità e precisione e la concorrenza fra le case produttrici non è più molto attiva.

Qui di seguito sono elencati alcuni tra i migliori reattivi reperibili in Italia, con le rispettive caratteristiche. (\*)

#### A) KETUR-TEST® (BOEHRINGER MANNHEIM)

Viene utilizzato nella maniera seguente: si immerge l'estremità reattiva della strisciolina nell'urina per 2 secondi e si scuote leggermente per eliminare l'eccesso di urina. Si legge il risultato *1 minuto* dopo, e non più tardi, sulla scala colorimetrica.

Colore	Acetone	Annotazione
Avana o legg. malva	0	-
Violetto chiaro	tracce	+
Violetto	debolmente positivo	++
Violetto scuro	fortemente positivo	+++

#### B) KETOSTIX® (BAYER)

Si immerge l'estremità reattiva della strisciolina nelle urine per 2 secondi, si scuote leggermente per eliminare l'eccesso di urina e si legge il risultato *15 secondi* dopo, e non più tardi, sulla scala colorimetrica.

Stessi colori del Ketur-Test.

## Reattivi per la ricerca contemporanea del glucosio e dell'acetone

Sono costituiti da striscioline di plastica alla cui estremità si trovano due aree reattive distinte: una per il glucosio e l'altra per l'acetone. Sono utili in tutte quelle circostanze in cui si deve risparmiare spazio e tempo (p.es. in viaggio), o quando l'acetone va controllato con particolare assiduità (p.es. in gravidanza).

(\*) *Le caratteristiche qui riportare sono state riscontrate dagli autori e non coinvolgono la responsabilità dei fabbricanti.*

### C) KETO-DIASTIX® (BAYER)

I colori ottenuti dopo aver bagnato la strisciolina vanno paragonati con le scale colorimetriche:

- a) l'acetone, dopo 15 secondi;
- b) il glucosio, dopo 30 secondi.

### D) GLUKETUR-TEST® (BOEHRINGER MANNHEIM)

Si usa come il Keto-Diastix. Un minuto dopo aver bagnato nelle urine la parte reattiva della strisciolina, bisogna paragonare i colori ottenuti con le scale colorimetriche.

### E) KETODIABUR-TEST 5000® (BOEHRINGER MANNHEIM)

Rispetto al Diabur-Test 5000, ha in più la zona reattiva per i corpi chetonici (acetone).

## C. ACETONE SENZA IMPORTANZA

Può accadere che si trovi acetone nelle urine, in un momento in cui il diabete non è scompensato (glicemia inferiore a 200 mg/dl e glicosuria assente o quasi). Ci si può trovare in questa situazione se la dieta è stata troppo povera in carboidrati nelle 12 ore che hanno preceduto l'analisi, ovvero in seguito a un apporto eccessivo di grassi (formaggi, panna, insaccati, ecc...).

La causa è comunque una sproporzione tra i glucidi e i lipidi alimentari, a favore di questi ultimi. L'organismo è costretto a utilizzare soprattutto i grassi come fonte di energia e il fegato ne deve trasformare una parte in carburante per il cervello: appunto i corpi chetonici.

Non è una situazione d'emergenza e non c'è quindi nulla da fare subito. Si potrà in seguito con calma correggere lo squilibrio alimentare.

Anche l'acetone che compare in gravidanza, se il diabete è bene equilibrato non costituisce emergenza, ma richiede un intervento abba-

stanza pronto per proteggere la creatura in gestazione.

L'intervento è comunque di tipo alimentare e consiste nel ridurre i grassi e nell'aumentare i carboidrati.

### **Esempi:**

*Katia non ha preso la quantità prescritta di carboidrati durante la cena e ha saltato lo spuntino serale. Al mattino seguente, per caso controlla l'acetonuria insieme con la glicosuria: trova ++ di acetone con glucosio assente. La glicemia, subito verificata, è 120. Il trattamento consisterà dunque nel NON AUMENTARE L'INSULINA, ma nel seguire meglio la dieta.*

*Orazio è obeso e sta seguendo una dieta ipocalorica; la presenza di una scarsa quantità di acetone nelle urine indica che la dieta è ben seguita e l'organismo sta bruciando i suoi grassi. Si tratta infatti della cosiddetta "acetonuria del digiuno". Non c'è motivo di allarmarsi, purché non ci sia glicosuria.*

## 1. Un caso particolare: il rimbalzo con acetone

Dopo una crisi ipoglicemica, può accadere che la glicemia sia molto alta per qualche ora. E' un rimbalzo causato dall'organismo che reagisce all'abbassamento della glicemia con la secrezione degli ormoni antagonisti dell'insulina (adrenalina, cortisolo, glucagone, ...), che hanno appunto il compito di far rialzare la glicemia troppo bassa.(\*)

Analogamente a quello che accade nel digiuno, l'organismo provvede anche - con gli stessi ormoni - a fornire un carburante alternativo al cervello: gli ormai ben noti corpi chetonici.

Ecco perché può accadere un bel mattino, dopo un'ipoglicemia notturna, di trovarsi con 400 di glicemia e +++ di acetone nelle urine. Che fare? E' o non è un'emergenza? Andare o non andare a scuola o al lavoro?

***Vediamo come si comporta Claudio.***

*Normalmente non si sarebbe accorto di una situazione del genere perché di solito non controlla l'acetonuria. Si sarebbe trovato quindi nelle stesse condizioni di Fabrizio (pag. 153). Ma Claudio è in gita scolastica a Parigi e ha preferito portare in viaggio un reattivo combinato per l'urina. E' stato così che dopo l'ipoglicemia notturna (dovuta alle lunghe passeggiate di ieri, non seguite da una riduzione dell'insulina intermedia serale) ha trovato al mattino la bella sorpresa di cui sopra. Claudio esamina tre possibili soluzioni:*

*a) Ignorare totalmente la cosa - tanto sa che è un rimbalzo - e ridurre l'insulina intermedia della sera per prevenire una nuova ipoglicemia notturna.*

*b) Organizzarsi per ripetere i controlli di glicemia e urine più volte nella giornata e, per il momento, limitarsi ad anticipare di 10 minuti l'iniezione di insulina.*

*c) Trattare l'episodio come una vera emergenza, iniettando dubito un supplemento di insulina, secondo lo schema suggerito sopra.*

*Cosa consigliare a Claudio? Vedi la risposta corretta qui sotto.*

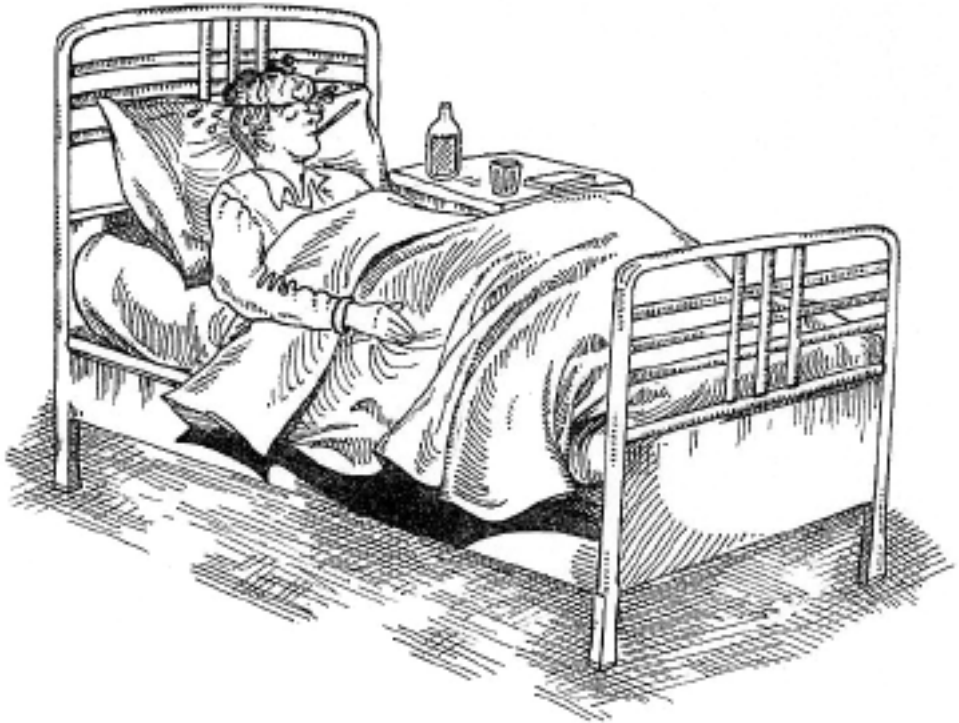
*La risposta (a) è corretta, ma un po' azzardata: Claudio si mostrarebbe troppo sicuro di sé e si esporrebbe al rischio di sottovalutare uno scompenso. La risposta (b) è la più giusta: Claudio tratta anche lo squilibrio del momento, ma soprattutto non rischia: intensifica i controlli, riservandosi di pensare a un'emergenza se per 8-10 ore i risultati rimarranno invariati e comincerà ad avere i sintomi dell'iperglicemia. La risposta (c) è errata: un grave scompenso non può essere preceduto da un buon equilibrio o da un'ipoglicemia nelle ore precedenti, quindi in ogni caso non può trattarsi di un'emergenza in atto.*

## D. EMERGENZA: CHETOSI !

E' la forma più grave di scompenso del diabete tipo 1 e si instaura dopo giorni di iperglicemia trascurata.

Le cause sono tutte quelle dello "scompenso iperglicemico": malattia febbrile, forte stress di lunga durata, sospensione o riduzione della somministrazione di insulina, abusi alimentari ripetuti, cessazione dell'attività fisica abituale. In ogni caso il fabbisogno insulinico diventa maggiore della dose somministrata. La glicemia aumenta e rimane elevata in tutte le ore (vedi Cap. precedente).

Se non si rimedia aumentando adeguatamente l'insulina, la situazione può peggiorare nell'arco di qualche giorno, passando dalla semplice iperglicemia alla "chetosi" (iperglicemia con presenza di acetone



*In caso di malattia febbrile, il fabbisogno insulinico aumenta. Ciò può portare a uno scompenso del diabete anche grave. Nel diabete tipo 1, se non si interviene, si può arrivare a una chetosi o a una chetoacidosi.*



nelle urine). La glicosuria costante provoca un aumento della quantità di urine, e della sete; si perdono dunque acqua e sali minerali; insorge debolezza e il respiro si fa profondo e frequente. La presenza di acetone si avverte anche dal tipico odore dell'alito.

Se ancora non si rimedia, la situazione può farsi pericolosa, arrivando alla "cheto-acidosi" o "pre-coma diabetico". Tutti i sintomi peggiorano, tranne l'urinare spesso, perché la forte disidratazione può portare a una contrazione della diuresi. Possono insorgere dolori addominali, nausea e vomito, sonnolenza invincibile, stato confusionale e coma. Durante lo scompenso la perdita di peso è rapidissima e può arrivare a 7-12 Kg in pochi giorni.

Molti diabetici tipo 1 passano attraverso questa sequenza di eventi all'esordio della malattia, prima di sapere di averla. Una volta iniziato il trattamento, invece è molto più raro che uno scompenso arrivi a conseguenze così gravi, perché la lentezza del processo permette in genere di accorgersene e di porvi rimedio in tempo. Dunque, a differenza dell'ipoglicemia - che per la sua rapidità di insorgenza, può considerarsi un incidente di percorso inevitabile nella vita di un diabetico - la chetosi e ancor più la cheto-acidosi sono evitabilissime e non dovrebbero verificarsi mai più dopo l'esordio.

Nella malaugurata ipotesi che, nonostante tutto, si arrivi a un forte scompenso con chetosi, ricordarsi sempre che è un'emergenza e che bisogna intervenire immediatamente, a qualsiasi ora del giorno o della notte.

Se le circostanze lo consentono, si può intervenire da soli, seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite nella tabella della pagina seguente.

Ma se lo scompenso è particolarmente grave, con dolori addominali, vomito o stato confusionale, ovvero se non si è abbastanza tranquilli per seguire passo-passo le istruzioni della tabella, o ancora la tabella non è a portata di mano, rivolgersi con urgenza al Centro diabetologico o al Pronto Soccorso del più vicino ospedale.

**GLICEMIA > 300      GLICOSURIA ++++      ACETONURIA AAA**

Se questo risultato si ha dopo uno o due giorni di scompenso o in concomitanza con una malattia febbrile, si è in PERICOLO.

1. Restare a casa e agire subito.
2. Se ci sono crampi violenti al ventre, vomito, stanchezza invincibile, è bene chiamare immediatamente il medico o farsi condurre al più vicino ospedale.

In assenza di questi sintomi, applicare le misure seguenti:

3. Alimentarsi con cibi leggeri, frazionati in molti piccoli pasti.
4. **BERE MOLTO.** In specie, spremute di frutta e brodi vegetali.
5. Verificare di nuovo l'acetone. Se si conferma forte:
6. Iniettare **IMMEDIATAMENTE UN SUPPLEMENTO DI INSULINA** chiara (pronta) a qualunque ora del giorno o della notte. La dose è il 20% della dose totale delle 24 ore. (\*)
7. Ripetere i controlli ogni 3 ore e applicare lo schema seguente.

**GLICEMIA > 300****ACETONURIA AAA**

Risultati invariati: va sempre male! Riprendere un supplemento di insulina chiara, stessa dose di prima.

Controlli ogni 3 ore: se non migliorano, chiamare il medico.

**GLICEMIA 200-300****ACETONURIA A - AAA**

C'è un miglioramento. Tuttavia iniettare ancora un supplemento di insulina chiara (pronta), la metà della

dose calcolata prima. Controllare i risultati dopo 3 ore.

**GLICEMIA < 200****ACETONURIA 0 - A**

Bene! Non iniettare più insulina. Però non credersi ancora fuori pericolo.

Prendere l'equivalente di 20 gr di

carboidrati (una grossa arancia, 4 fette biscottate, ecc). Continuare i controlli ogni 3 ore e, se necessario, riiniettare un supplemento di insulina alle dosi proposte sopra.

Il giorno seguente, aumentare le dosi del 20% rispetto al solito.

Rivalutare il trattamento nei giorni successivi in base alle regole abituali

(Cap. 9.A).

## *Insomma ...*

- ◆ In condizioni di digiuno l'organismo usa come carburante i grassi. Poiché il cervello non può utilizzarli, il fegato ne trasforma una parte in acetone e corpi chetonici, carburante che anche il cervello può usare.
- ◆ Nel diabete tipo 1 scompensato, l'organismo si comporta come nel digiuno, producendo però quantità eccessive di corpi chetonici che si accumulano in concentrazioni nocive e si riversano nelle urine. Essendo sostanze acide tendono ad aumentare il grado di acidità del sangue.
- ◆ E' importante controllare l'acetonuria nei casi di scompenso del diabete per distinguere la semplice iperglicemia dalla chetosi e dalla iniziale cheto-acidosi.
- ◆ In uno scompenso così grave, tipico dell'esordio del diabete tipo 1, si può non ritrovarsi mai. Tuttavia, nel caso un giorno succeda, bisogna intervenire subito. E' un'emergenza!
- ◆ Se le circostanze lo permettono si può anche operare da soli seguendo le indicazioni riportate nella tabella.

## *Acetone nelle urine: ricordate!*

### **Giusto**

- ☺ Controllare l'acetone se la glicemia supera i 300 mg/dl (o la glicosuria raggiunge il 20%) per più di 6 ore.
- ☺ Leggere il test per l'acetone nel tempo esatto indicato sul foglio di istruzioni.
- ☺ Controllare l'acetone in caso di malattia o infezione, come per esempio: influenza, raffreddore, bronchite, mal di denti, nausea, vomito, bruciori urinari, ferite infette.
- ☺ Tenere sempre in casa una confezione di strisce reattive per l'acetonuria.

### **Sbagliato**

- ☹ Valutare il colore dopo il tempo prescritto sul foglio di istruzioni.
- ☹ Tenere le strisciole reattive per l'acetone in un luogo umido.
- ☹ Allarmarsi se un controllo occasionale dell'acetonuria risulta positivo mentre la glicemia è inferiore a 180.
- ☹ Controllare sempre le urine con un prodotto combinato per glucosio e acetone.