

## II DIABETE e le patologie ad esso correlate

### Approccio nutrizionale

*A cura del Dott. Roberto Colombo, Medico Pediatra presso l'Ospedale di Bollate (MI), esperto in Obesità.*

#### Definizione

Quando parliamo di diabete, nella accezione più comune, ci si riferisce al diabete “mellito”, una malattia piuttosto diffusa e ben conosciuta da tempo, caratterizzata da alterazioni nel metabolismo dei carboidrati, cioè nell'utilizzazione degli zuccheri da parte dell'organismo.

Come spesso accade in medicina le cose non sono poi così semplici, nel senso che se il requisito essenziale per poter parlare di diabete è un innalzamento dei valori di glucosio presenti nel sangue di un individuo (aumento della glicemia o iperglicemia), diverse situazioni possono essere chiamate in causa nel determinare l'effetto “iperglicemia”; quest'ultima poi significa diabete quando il suo riscontro diventi una costante ed, in particolare, a digiuno, dal momento che un “picco” del glucosio nel sangue è da considerarsi, entro certi valori, assolutamente normale dopo un pasto.

#### Classificazione del Diabete (in base alla sua genesi)

##### Diabete primario o essenziale

- Diabete di tipo I o diabete mellito insulinodipendente (IDDM, insulin dependent diabetes mellitus secondo la sigla anglosassone)
- Diabete di tipo II o non insulinodipendente (NIDDM= non insulin dependent D. M.)

##### Diabete secondario

- diabete del soggetto privo di pancreas (caratteristico cioè delle situazioni in cui larghe parti del tessuto pancreatico, in particolare delle sue parti ghiandolari che producono ormoni come l'insulina, sono andate perdute a causa di eventi tumorali, infiammatori o traumatici)
- diabete “endocrino” legato a deficit di funzioni di regolazione ormonale, dovute a presenza di malattie in organi differenti dal pancreas (surrene, tiroide ecc.)

Forme rare di diabete, correlate a malattie genetiche o a lesioni del

recettore che a livello dei tessuti dell'organismo ha il compito di legare l'insulina consentendone l'azione fisiologica

Quando parliamo di Diabete la nostra attenzione si pone più in generale sulle due forme di diabete primitivo (IDDM e NIDDM) che si manifestano in epoche di vita diverse e originano da condizioni differenti.

Il diabete di tipo I consegue alla mancanza di insulina, si manifesta a partire dalla prima infanzia e necessita, secondo la terapia più tradizionale, della somministrazione di insulina. La malattia è di origine autoimmune. Il sistema immunitario del soggetto ammalato, per motivi non ancora completamente chiariti, si rivolge contro le cellule chiamate "beta" che si trovano nella parte del pancreas deputata a produrre sostanze ormonali (le isole di Langerhans), rendendo deficitaria la produzione naturale di insulina.

Di qui i tentativi di terapia sempre più innovativi per fornire ad un paziente generalmente giovane una migliore aspettativa e qualità di vita: dai primi tentativi di trapianti di pancreas ai recenti studi sulla possibilità di trapiantare isole pancreatiche e, più in particolare, cellule beta di donatore sano, al fine di ripristinare la normale funzione ormonale perduta.

Il diabete di tipo II rappresenta invece la forma di gran lunga più frequente di malattia diabetica: consegue a utilizzazione inadeguata dell'insulina presente, un'insulina insufficiente alle necessità di un organismo che presenta una ereditarietà ad ammalarsi di diabete, come riscontrato in determinate popolazioni e in certe famiglie. In sostanza esiste una predisposizione a sviluppare il diabete di tipo II che si slatentizza soprattutto dopo una certa età (età media della vita) e si concretizza in presenza di fattori favorenti come il soprappeso e scatenanti come lo stress, la vita sedentaria o malattie intercorrenti.

In quest'ultimo caso, nel soggetto affetto da diabete non dipendente da insulina o di tipo II, è frequente l'associazione con una dieta scorretta, ricca in zuccheri semplici e in grassi, ipercalorica.

Alla diagnosi si arriva per lo più in assenza di sintomi, di disturbi percepiti dal paziente; per esempio in occasione di esecuzione di esami di

laboratorio, quando spesso sono presenti già le complicanze tipiche della malattia, a carico soprattutto dell'apparato cardiovascolare.

La maggior parte dei soggetti è infatti "asintomatica" quando si ha il riscontro occasionale di "iperglicemia a digiuno".

Altri tuttavia possono eseguire esami del sangue perché presentano sintomi e segni che denunciano uno stadio avanzato di malattia a cui arrivano senza riferire per lungo tempo alcun disturbo: disturbi visivi, problemi neurologici, innalzamento della pressione arteriosa (ipertensione arteriosa) e alterazioni a carico della funzione renale.

La seguente tabella riassume una possibile classificazione del diabete in "stadi".

Classificazione del diabete mellito sulla base del test di tolleranza al glucosio

| <u>Stadio del diabete</u>                         | <u>Test di tolleranza al glucosio</u> |
|---|---------------------------------------|
| Prediabete  | Normale                               |
| Diabete latente                                   | Patologico                            |
| Diabete manifesto<br>Glicemia a digiuno 120 mg/dl | Test non necessario                   |

Criteria di diagnosi

Dal momento che il riscontro di iperglicemia a digiuno può indicare l'esistenza di uno stato di diabete, vengono eseguite una serie di determinazioni di laboratorio: la presenza di una iperglicemia costante o l'innalzamento abnorme della glicemia, in corso di somministrazione per via orale di una discreta quantità di zucchero (il cosiddetto carico) sotto forma di glucosio (OGTT in inglese, oral glucose tolerance test), permettono di definire lo stato di "patologico aumento della concentrazione di glucosio nel sangue".

Riassumendo:

- la concentrazione media normale del glucosio nel plasma (la parte liquida del sangue) a digiuno è 95 mg/dl (con una forbice compresa tra 60 e 130)
- un valore uguale o maggiore di 140 è pertanto anormale

- in realtà l'American Diabetes Association indica valori di normalità fino a 110 mg/dl a digiuno
- valori tra 110 e 125 definiscono una condizione di "alterata" glicemia a digiuno (o IFG, per il mondo anglosassone)
- valori di glicemia superiori a 125 diabete; la diagnosi è di certezza per glicemia uguale a 200, in qualunque momento della giornata o dopo 2 ore da un carico di glucosio
- valori di glicemia tra 140 e 200 a 120 minuti dal carico orale di glucosio indicano invece una condizione di ridotta tolleranza al glucosio (IGT, impaired glucose tolerance).

Da tutto ciò si evince facilmente come il passaggio da una fase di potenziale malattia a quella di patologia conclamata sia segnato da una debole linea di confine.

Una compromessa tolleranza al glucosio, evidenziata al test, rappresenta solo una diagnosi intermedia nell'evoluzione clinica del diabete e si può stimare che la malattia diventerà conclamata in un 5% di questi soggetti in un anno o in un 30% in 10 anni.

### Le manifestazioni della condizione diabetica

Nel caso del diabete giovanile, quello più raro, tipo I, la bassa o nulla secrezione di insulina da parte del pancreas determina carenza di glucosio all'interno delle cellule e abnorme accumulo di "corpi chetonici", derivati dal metabolismo delle sostanze grasse, con uno stato di "chetoacidosi"; la situazione del paziente è di estrema prostrazione: può presentarsi disidratato e affaticato e le condizioni all'esordio della malattia possono essere molto critiche, esponendolo a rischio elevato per la sopravvivenza se non curato tempestivamente.

Nel diabete di tipo II persiste una certa funzionalità dell'ormone insulina per cui vi è alterazione della regolazione dei tassi di glucosio nel sangue, con ridotta tolleranza nei confronti di questo nutriente o iperglicemia a digiuno ma i soggetti affetti si mantengono generalmente senza sintomi. Quando la condizione si rende evidente, solitamente intorno ai 40 anni (ma sempre più frequentemente già dopo i 20), i soggetti possono tuttavia già presentare le complicanze della malattia.

L'obesità è presente nell'80% dei casi e si è definita una ridotta funzionalità dell'insulina, legata probabilmente a "resistenza" dei recettori cellulari nei suoi confronti, come il determinante principale di una sindrome plurimetabolica, la cosiddetta "**sindrome X**". Questa condizione si caratterizza per l'associazione di intolleranza agli zuccheri, ipertensione arteriosa, obesità (soprattutto addominale), alterazioni dei grassi del sangue (del tipo ipercolesterolemia e ipertrigliceridemia), accelerata degenerazione dei grossi vasi arteriosi (aterosclerosi). Come vedremo successivamente, una alimentazione equilibrata e "prudente" è il modo migliore per prevenire questa condizione ad alto rischio per la salute.

### I provvedimenti terapeutici

La terapia ottimale mira al controllo dei valori glicemici, portandoli a livelli considerati accettabili o buoni; ciò dal momento che tutte le sequele della malattia sono legate all'iperglicemia persistente.

L'American Diabetes Association e il Department of Public Health Service hanno definito degli Standard raccomandati per il controllo della glicemia nei soggetti con diabete mellito:

| <u>Indice considerato</u>                         | <u>Controllo buono</u>   | <u>Controllo accettabile</u> | <u>Controllo discreto</u> | <u>Controllo povero</u> |
|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Glicemia a digiuno in mg/dl (da sangue capillare) | Inferiore a 115<br>(100) | Inferiore a 140<br>(120)     | Inferiore a 200<br>(170)  | Superiore a 200         |
| Glicemia a 2 ore dal pranzo (da sangue capillare) | Inferiore a 140<br>(120) | Inferiore a 175<br>(150)     | Inferiore a 235<br>(200)  | Superiore a 235         |
| Emoglobina glicosilata*                           | Inferiore o uguale a 6%  | Inferiore o uguale a 8%      | Inferiore o uguale a 10%  | Superiore a 10%         |

\*percentuale di emoglobina veicolante glucosio = indice dell'andamento della glicemia di un soggetto nel corso del tempo.

Diversi sono logicamente i mezzi adottati per raggiungere questo obiettivo, mentre gli strumenti diagnostici per monitorare il controllo del diabete sono essenzialmente la determinazione rapida e frequente della glicemia (come con il prelievo di sangue capillare) e l'accertamento del livello di emoglobina A<sub>1c</sub> (o emoglobina, la proteina presente nei globuli rossi, glicosilata, cioè legante glucosio).

La terapia tradizionale è quella sostitutiva con insulina, nelle sue differenti preparazioni farmacologiche, a cui si associa il trattamento con gli antidiabetici orali, fondamentalmente di due classi: solfaniluree e biguanidi.

Le prime aumentano l'utilizzazione di glucosio e ne riducono la produzione; le seconde ne ritardano l'assorbimento a livello intestinale.

Il cardine del trattamento della condizione diabetica è tuttavia rappresentato dall'approccio dietetico. Quest'ultimo ha tuttavia successo soltanto se inserito nell'ambito di un programma terapeutico articolato.

### Aspetti psicosociali

L'esordio improvviso e talora drammatico della malattia, in particolare in epoca giovanile, può avere un effetto dirompente sulla famiglia del piccolo paziente. Incredulità, anche rabbia devono presto lasciare il posto all'accettazione della realtà che può tuttavia non essere costante: le normali attività come il riposo, l'attività fisica, l'alimentazione fino ai più svariati aspetti della vita sociale risultano comunque sottoposti a rivalutazione alla luce della nuova, impegnativa realtà. In quest'ottica può essere fondamentale, in una prima fase, l'intervento di figure di riferimento con competenze specifiche (psicologi, assistenti sociali, diabetologi) in grado di guidare e "formare" il giovane affetto da malattia cronica e la sua famiglia, in modo da garantire, in un momento particolarmente difficile, la maturazione e lo sviluppo più armonioso possibile della personalità.

## Educazione del paziente e della sua famiglia

Il programma si suddivide in tre fasi: una prima fase informativa all'esordio della malattia, una seconda fase di approfondimento delle conoscenze sul problema, una terza fase di aggiornamento continuo.

Il primo stadio è essenziale nel supportare una famiglia che inizialmente può risultare confusa e scarsamente recettiva ma deve fare proprie alcune nozioni essenziali con cui affrontare i problemi legati all'inizio di una terapia che, nel caso di pazienti giovani o giovanissimi, si protrarrà necessariamente a lungo e potrà essere anche molto impegnativa (come nel caso di somministrazione di insulina in soggetti con diabete di tipo I).

La seconda fase consentirà di affrontare un programma di educazione più approfondito, con revisione di problematiche ineludibili in determinate epoche della vita (come l'approccio agli alcolici, alla vita sessuale, alla guida di auto e motoveicoli).

La terza fase, che dovrebbe sempre avvalersi dell'intervento in equipe di più figure specialistiche, supportata dall'opera meritoria svolta dalle associazioni, dovrebbe assicurare un aggiornamento continuo delle informazioni, aprendo finestre, anche attraverso i mezzi di comunicazione più innovativi, sulle novità in tema di terapia e rafforzando i concetti-cardine più significativi nella gestione della condizione diabetica (esercizio fisico, abitudini alimentari, stile di vita).

## Attività ed esercizio fisico

L'esercizio fisico come tutte le attività fisiche e sociali dovranno essere assolutamente incoraggiate e favorite: sport svolti per gioco o per agonismo, attività ricreative e interessi musicali, oltre a migliorare il benessere fisico possono accrescere l'autostima e permettere un più armonioso sviluppo della personalità.

## La prevenzione

In quest'ottica si inquadra quella che può essere considerata una attività di tipo preventivo rivolta in primo luogo ad evitare la slatentizzazione di

un prediabete, obiettivo raggiungibile semplicemente con il mantenimento del proprio peso corporeo ideale.

In chiave di prevenzione secondaria e terziaria, sempre per il diabete di tipo II, si collocano interventi facilmente attuabili quali, rispettivamente, l'esecuzione di esami (glicemia) e l'adozione di regimi dietetici idonei unitamente ad una adeguata attività fisica nei soggetti a rischio e i provvedimenti atti a raggiungere un controllo metabolico ottimale nei casi di malattia conclamata, al fine di scongiurare le complicanze, in primis cardiovascolari, fonte di costi elevati dal punto di vista individuale e sociale.

In particolare grande attenzione dovrà essere riposta nel monitoraggio della pressione arteriosa. La coesistenza di diabete mellito e di ipertensione rappresenta un mix estremamente pericoloso, capace di minare cronicamente la salute delle arterie e di scatenare eventi pericolosi per la vita.

Le linee guida per il trattamento dei pazienti diabetici raccomandano valori di pressione arteriosa non superiori a 130/85 mm di mercurio; tuttavia studi recenti hanno evidenziato come valori pressori ancora più bassi possano ridurre significativamente il rischio di morte per complicazioni cardiovascolari e renali.

Di qui l'importanza di trattamenti farmacologici mirati con terapie combinate, oltre ai mai abbastanza citati consigli dietetici (vedi dieta prudente dal punto di vista dell'assunzione di sale).

Il cardine della prevenzione e della terapia dello stato diabetico, delle sue complicanze e delle condizioni ad esso associate, come l'obesità e la sindrome plurimetabolica, è tuttavia rappresentato, come accennato in precedenza, dalla dieta.

Dieta nella accezione migliore, più nobile e corretta del termine; non regime rigido e dogmatico nel quale il paziente è posto di fronte ad alimenti proibiti (molti) e consentiti (pochi), finendo con il vivere una situazione di estrema frustrazione.

Dieta intesa come scelta ragionata degli alimenti e delle quantità nelle quali ciascuno di essi, per le sue caratteristiche, deve essere assunto; dieta varia, corretta ed equilibrata, frutto di corretta educazione alimentare, capace di guidare nelle scelte e di evitare l'apporto in dosi e

modi esagerati di cibi (ad esempio i dolci), spesso assunti a scopo di gratificazione personale, finanche con finalità di “compensazione”.

## SOVRAPPESO E OBESITA'

Il diabete non insulinodipendente, di tipo II, si associa in oltre l'80% dei casi ad un importante soprappeso ed è caratterizzato da una condizione metabolica di iperinsulinismo. Il tasso di insulina nel sangue è cioè elevato, purtuttavia questo ormone che dovrebbe regolare il livello di glucosio del sangue non assolve a pieno il suo compito.

Attualmente il consiglio per la **dietoterapia del diabete** si basa in prima istanza sul ricorso ad un regime dietetico “prudente”, corretto per la popolazione generale, che si rifà all'ormai familiare concetto di dieta “mediterranea”.

Eventualmente viene consigliato un incremento nell'assunzione di alimenti ricchi in “fibre”, le componenti della dieta di cui sono ricchi cereali integrali, verdura e frutta: queste fibre non digeribili sono infatti, tra l'altro, capaci di interferire positivamente con l'assorbimento dei grassi a livello intestinale.

Inoltre, in presenza di soprappeso, sarà importante limitare l'introduzione di calorie, seguendo cioè una dieta ipocalorica controllata.

Di grande aiuto, in tal senso, sono sicuramente i prodotti dolcificanti a bassissimo contenuto calorico, in grado di garantire un requisito particolarmente gradito per alcuni alimenti e bevande, senza incidere negativamente sulla salute. Abbiamo già accennato al fatto che l'apporto di “zuccheri semplici” (con conseguente assunzione di calorie ed effetti metabolici correlati) sia comunque da limitare fortemente nella popolazione di tutte le età e quindi, a maggior ragione, nel soggetto con seri problemi di salute quali soprappeso, obesità, diabete latente e sindrome plurimetabolica.

Ovvio poi che nel soggetto diabetico andranno intrapresi tutti gli accorgimenti legati alla necessità di realizzare un buon controllo della

glicemia post-prandiale; nessuna mortificazione alimentare con “alimenti proibiti” e liste di proscrizione, ma limitazione ragionevole nell’apporto di cibi ricchi in zuccheri o in grassi, tenendo nel debito conto anche la quantità di calorie introdotte in relazione alla spesa energetica correlata all’attività fisica svolta.

I maggiori alleati del diabete, come abbiamo accennato, sono infatti l’eccesso di peso e la vita sedentaria.

Oggi sappiamo, da studi recenti, che un bambino obeso su quattro e un adolescente obeso su cinque hanno una ridotta tolleranza al glucosio, condizione che molto spesso evolve in diabete di tipo II. Questi soggetti risultano inoltre essere portatori di elevate quantità di insulina nel sangue, insulina peraltro dotata di minor efficacia (iperinsulinismo e resistenza insulinica).

Solo la prevenzione, sotto forma di attività fisica e sportiva adeguate e di una corretta alimentazione, può evitare in questi soggetti l’instaurarsi del diabete.

L’obesità, fenomeno emergente nelle società affluenti, del benessere, rappresenta in tal senso una vera piaga sociale.

Per obesità si intende un disordine metabolico caratterizzato da eccessivo accumulo di grasso corporeo.

Un buon parametro utilizzato dai dietologi per valutare il peso corporeo e determinare e quantificare un eventuale eccesso ponderale è rappresentato dal Body Mass Index (BMI) o Indice di Massa Corporea, dato dal peso del soggetto espresso in Kg diviso il quadrato dell’altezza espressa in metri. (vedi tabella a pagina 17)

A questo punto è doveroso approfondire alcuni aspetti fondamentali di alimentazione umana: è proprio partendo dalla “cultura” dello star bene a tavola, spesso con la riscoperta di antiche e solide tradizioni mediterranee, accompagnata alla validità delle più recenti scoperte

scientifiche, che si può costruire un significativo miglioramento dello stato di salute generale.

## GLI ALIMENTI: FUNZIONE E UTILIZZO IN NUTRIZIONE UMANA

L'energia necessaria per soddisfare i processi metabolici e costruire le sostanze essenziali per l'organismo deriva dai nutrienti introdotti con l'alimentazione; con la dieta vengono apportati i carboidrati (o zuccheri), i lipidi (o grassi), le proteine oltre ad acqua, vitamine e sali minerali (gli oligoelementi).

Una dieta bilanciata prevede l'assunzione dei vari macronutrienti, in modo che apportino calorie nelle percentuali (sul totale delle calorie introdotte) suggerite dalla seguente tabella:

|             |                            |  |
|-------------|----------------------------|--|
| Carboidrati | 55-60%                     | 5% rappresentato da zuccheri "semplici"                      |
| Lipidi      | 30%                        | Di cui:<br>saturi 10%<br>monoinsaturi 10%<br>polinsaturi 10% |
| Proteine    | 10-15%                     |  |
| Fibre       | 25g/1000Kcal<br>introdotte |  |
| Colesterolo | Meno di 300mg al dì        |  |

### I nutrienti e il loro destino nell'organismo: il metabolismo

La principale fonte di energia è rappresentata dai CARBOIDRATI.

Si distinguono carboidrati semplici e complessi; i primi, mono e di saccaridi, sono caratterizzati dalla presenza di una o due molecole di zucchero: ad esempio glucosio e fruttosio che compongono il saccarosio, lo zucchero da cucina.

I secondi sono oligo o poli saccaridi, a seconda che siano presenti meno o più di 10 molecole di glucosio.

Un esempio comune di carboidrati complessi è rappresentato dall'amido, contenuto da pasta, pane e patate.

I LIPIDI sono rappresentati per lo più dai trigliceridi, composti formati da un alcool, il glicerolo e acidi grassi; questi ultimi si distinguono in saturi e insaturi (mono o poli) a seconda della presenza o meno di "doppi legami chimici" nella loro catena (rispettivamente uno o più di uno).

Le PROTEINE sono costituite da catene di molecole chiamate "aminoacidi"; rappresentano i "mattoni" della vita, di cui sono costituiti i nostri tessuti, e svolgono, sotto forma di enzimi ed ormoni, importanti funzioni dell'organismo.

I nutrienti introdotti con gli alimenti vengono tutti sottoposti ad un primo processo, la digestione, cioè la riduzione in sostanze più semplici, ad opera di enzimi presenti a livello del tubo intestinale; queste sostanze, una volta assorbite, vengono veicolate dal sangue ai tessuti di destinazione, ma sono trasportate in forme diverse:

- gli zuccheri, come il glucosio, in forma semplice, nella quale attraversano le membrane biologiche, come quelle delle cellule
- gli aminoacidi in forma semplice o sotto forma di complessi (catene di oligo o poli peptidi)
- i lipidi, insolubili, veicolati da glucidi o proteine, in modo tale da costituire con queste ultime le lipoproteine:

Perché le sostanze seguano il proprio destino "metabolico", entrino cioè in quei cicli di reazioni complesse e combinate, governate dagli enzimi presenti nelle cellule (in particolare di fegato e tessuto adiposo per quanto attiene trasformazione e immagazzinamento, muscolari per quanto riguarda l'utilizzazione a scopo energetico), occorre che intervenga l'azione di sostanze regolatrici, gli ormoni.

Questi ultimi, ad esempio l'insulina, agiscono utilizzando come tramite i recettori posti sulla superficie delle cellule (nello specifico epatiche e adipose) che consentono l'ingresso di determinate sostanze, come il glucosio.

Quest'ultimo, come le sostanze proteiche e i grassi, può entrare nei cicli di reazioni che producono immediatamente energia o essere immagazzinato, andando a costituire le scorte, le riserve dell'organismo:

| <u>Sostanza</u> | <u>Tessuto di deposito</u> | <u>Riserva energetica</u><br><u>sotto forma di sostanza</u><br><u>di accumulo</u> |
|-----------------|----------------------------|---|
| Carboidrati     | Fegato, muscoli            | glicogeno   |
| Grassi          | Tessuto adiposo            | trigliceridi  |
| Proteine        | Muscoli                    | proteine muscolari  |

Il **glucosio**, in particolare, è la sostanza maggiormente utilizzata dal nostro organismo sia per produrre che per immagazzinare energia.

I polisaccaridi ingeriti con il cibo vengono ridotti (idrolizzati) dagli enzimi amilasi (i più importanti vengono prodotti dalla parte, quantitativamente prevalente, della ghiandola pancreatica dotata di funzione "esocrina", fondamentalmente deputata a funzioni digestive) dando luogo a composti più semplici, oligosaccaridi (formati da poche molecole) e disaccaridi (composti di due molecole).

Gli enzimi delle mucose intestinali riducono queste sostanze nei più importanti zuccheri "semplici": galattosio, fruttosio e glucosio.

Il glucosio viene impiegato entrando nella via metabolica della "glicolisi", con produzione di energia (attraverso la formazione di una molecola chiave, l'ATP, adenosintrifosfato). La sostanza finale della via della glicolisi, il piruvato, rappresenta il punto di raccordo con le vie metaboliche delle proteine e dei grassi: il piruvato (trasformato in "acetil coenzima A") entra nel ciclo dell'acido citrico, nel quale si ritrovano molti prodotti intermedi del metabolismo proteico (aminoacidi) oltre a sostanze grasse (derivate dalla cosiddetta beta-ossidazione degli acidi grassi).

Si tratta, come evidente, di vie metaboliche legate tra loro e reciprocamente influenzate. L'"equilibrio" viene raggiunto, ad esempio per il glucosio, attraverso la sua degradazione nella glicolisi cellulare, mediante l'immagazzinamento sotto forma di glicogeno (glicogenesi) o la sua messa a

disposizione tramite degradazione di quest'ultimo (glicogenolisi). L'organismo produce anche glucosio (gluconeogenesi) a partire da precursori non glucidici (aminoacidi e lattato), a livello del fegato, o anche per "shunt" (passaggio) da altri carboidrati.

E' evidente che a tutto ciò sovrintende una fine regolazione ormonale, il cui primum movens è comunque rappresentato dalla concentrazione di glucosio presente nel sangue (glicemia).

Anche i lipidi, sottoposti a degradazione (lipolisi, come nella beta ossidazione degli acidi grassi) e sintesi (lipogenesi) entrano nei cicli di produzione di energia. In particolare, in caso di scarsa disponibilità di glucosio, si attiva la via del ciclo dell'acido citrico, con produzione di energia e di materiali di "scarto" come i corpi chetonici (chetogenesi o formazione di chetoni).

L'insulina, e di conseguenza la sua carenza o la sua scarsa attività come in caso di diabete mellito, gioca pertanto un ruolo fondamentale nella regolazione della glicemia e del metabolismo del glucosio e dei grassi.

### Le funzioni endocrine

La funzione di regolazione dei processi metabolici è svolta in gran parte da sostanze ormonali, prodotte da ghiandole "endocrine".

Anche il pancreas, oltre alla sua funzione "esocrina", di produzione di succhi digestivi, possiede, come accennato, una funzione endocrina, esplicata da glucagone e insulina, prodotti rispettivamente dalle cellule alfa e beta delle isole pancreatiche di Langerhans.

Contrariamente al glucagone che possiede una azione catabolica, cioè di risposta dell'organismo ai bassi livelli di glucosio in circolo (ipoglicemia), con scissione del glicogeno di riserva e produzione di glucosio, l'**insulina** esercita uno stimolo "anabolico":

- utilizzazione del glucosio circolante, con incremento del suo ingresso a livello cellulare e attivazione della via della glicolisi, e conseguente abbassamento della glicemia

- riduzione della produzione ex novo di glucosio (gluconeogenesi)
- aumento dell'immagazzinamento sotto forma di glicogeno (glicogenesi)
- attivazione della lipogenesi (con accumulo di grassi nelle cellule adipose e riduzione dei grassi circolanti sotto forma di lipoproteine)
- attivazione del metabolismo, con sintesi di proteine.

E' intuitivo che se l'insulina, prodotta o meno in risposta allo stimolo elevazione o abbassamento della glicemia, risulta carente (diabete mellito di tipo I) o dotata di insufficiente attività (ad esempio per difetto a livello dei recettori cellulari, diabete di tipo II), si determinano pesanti squilibri metabolici.

Di qui l'importanza della dieta per il soggetto affetto da diabete mellito, in particolare da quello di tipo II, non insulinodipendente.

E' il pasto, con il conseguente assorbimento dei carboidrati presenti negli alimenti, a determinare l'innalzamento del livello plasmatico di glucosio (picco glicemico post-prandiale) ; la risposta dell'organismo è la produzione di insulina (che inizia con glicemia superiore a 70 mg/dl) con la conseguente attivazione delle vie metaboliche deputate all'utilizzazione e all'immagazzinamento di glucosio.

In corso di diabete mellito si determinano invece:

- iperglicemia
- iperlipidemia (aumento dei grassi del sangue)
- ulteriore paradossale sintesi di glucosio da parte di cellule carenti di glucosio, dal momento che quest'ultimo non riesce ad entrare
- aumento dei "corpi chetonici" legati al metabolismo dei grassi.

Vediamo ora se siamo in grado di rispondere ad alcune semplici domande sul metabolismo, prima di affrontare il capitolo della dieta dei soggetti diabetici.

## TEST DI AUTOVALUTAZIONE

- 1) Quali sono gli elementi principali introdotti con l'alimentazione?
- 2) Come si compone in percentuale una dieta equilibrata?
- 3) Qual è in particolare il destino dei carboidrati assunti con la dieta?
- 4) Il "metabolismo" di carboidrati, lipidi e proteine ha punti di incontro?
- 5) Quali sostanze intervengono nella regolazione dei cicli metabolici?
- 6) Quale influenza ha l'insulina su glicolisi, gluconeogenesi, glicogenolisi e lipolisi?
- 7) Quali sono gli effetti del deficit assoluto o relativo di insulina?
- 8) Perché è importante la dieta nel controllo della condizione diabetica?
- 9) Quanti sono i tipi di diabete mellito?
- 10) L'approccio al soggetto diabetico è multidisciplinare e orientato ad un determinato stile di vita? Perché?
- 11) Qual è il rapporto tra sovrappeso, obesità e diabete mellito non insulinodipendente?

Benissimo, qualcosa è stato sicuramente "digerito": i rapporti tra diabete e sovrappeso, i rischi per la salute legati a iperinsulinismo e iperglicemia, l'importanza della dieta, intesa come alimentazione varia ed equilibrata, dovrebbero essere ormai un nostro patrimonio. Vediamo ora, più specificamente, come si articolano, nella pratica, i consigli dietetici in caso di diabete.

## LA DIETA DEL SOGGETTO DIABETICO

La prescrizione e l'osservanza di una dieta appropriata sono il cardine del trattamento dello stato diabetico, sia di tipo I che di tipo II e rappresentano il prerequisito essenziale del successo di eventuali interventi farmacologici.

La dieta adeguata previene e corregge le alterazioni metaboliche del diabete mellito ed evita o ritarda la comparsa delle complicanze dell'iperglicemia persistente.

### I consigli delle più importanti Società Scientifiche

Le Società di Diabetologia statunitense ed europea sono sostanzialmente concordi nel suggerire ai soggetti diabetici un'introduzione di calorie con

la dieta adeguata a mantenere o a ripristinare una situazione di peso normale, con un BMI accettabile; qui di seguito i valori di BMI desiderabili, in funzione delle dimensioni scheletriche, in una popolazione adulta:

| <u>sexo</u> | <u>Costituzione</u><br><u>piccola</u> | <u>Costituzione</u><br><u>media</u> | <u>Costituzione</u><br><u>grande</u> |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Maschi      | 20.0                                  | 22.0                                | 25.0                                 |
| Femmine     | 18.7                                  | 20.8                                | 23.8                                 |
|             |                                       |                                     |                                      |

N.b.: BMI=peso in Kg/altezza<sup>2</sup> in m

Per il resto le raccomandazioni non si discostano da quelle valide per una popolazione ad alto rischio di cardiopatia ischemica.

Riassumendo:

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| Carboidrati    | Prevalentemente complessi         |
| Grassi         | Meno del 30% delle calorie totali |
| Proteine       | 0.9-1 g /Kg/ die                  |
| Fibre solubili | Apporto elevato                   |

## Obiettivi nutrizionali e consigli pratici per la dietoterapia nel paziente diabetico

### Obiettivi nutrizionali

- 1) ripristinare i valori normali di glicemia e quelli ottimali delle lipoproteine del sangue, prevenendo iper e ipoglicemia e sviluppo di complicanze
- 2) assicurare a ragazzi e adolescenti un accrescimento normale, mantenendo il peso corporeo in margini fisiologici
- 3) assicurare la salute della donna diabetica gravida, del prodotto del concepimento e salvaguardare l'allattamento al seno
- 4) stabilire i tempi e le modalità di pasti e spuntini al fine di evitare le oscillazioni della glicemia
- 5) pianificare le prescrizioni dietetiche tenendo conto dello "stile di vita" (vedi abitudini alimentari e attività fisica)
- 6) controllare il sovrappeso nei pazienti obesi affetti da diabete di tipo II
- 7) migliorare, in sintesi, stato di salute a qualità di vita dei soggetti diabetici.

Andiamo ora ancor più nel particolare, analizzando le diverse “voci” legate all’assunzione di calorie e nutrienti (in particolare i cosiddetti macronutrienti cioè proteine, carboidrati e grassi) nel soggetto portatore di stato diabetico .

### Le Raccomandazioni dietetiche circa l’introduzione di calorie e l’assunzione percentuale di macronutrienti

La premessa a qualsiasi programma per la dietoterapia del soggetto con diabete è che, fermo restando il criterio della ripartizione dell’assunzione di alimenti in tre pasti e due o tre spuntini, sia essenziale sdrammatizzare rinunce e trasgressioni, evitando atteggiamenti rigidi e precostituiti e tentando di rimuovere le implicazioni emotive, trovando soluzioni ai problemi legati all’attività lavorativa, alle abitudini familiari ed etniche, alle esigenze della vita sociale ed alle condizioni economiche.

In una parola evitare tutte le situazioni in grado di generare atteggiamenti di rifiuto o di frustrazione, salvaguardando ad un tempo la salute del soggetto.

### FABBISOGNO CALORICO

In linea di massima, nei soggetti diabetici asintomatici, le richieste caloriche non di discostano da quelle legate al metabolismo basale e al livello di attività fisica del soggetto nel rispetto dei cosiddetti “Livelli di assunzione giornalieri raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana” (LARN), o dei Recommended Dietary Allowances (RDA) degli USA.

Nei soggetti con diabete mellito non insulinodipendente associato ad obesità l’obiettivo sarà un decremento progressivo del peso corporeo che può essere generalmente raggiunto prescrivendo una dieta priva di alimenti ad alto contenuto calorico e di carboidrati semplici.

## CARBOIDRATI

Un tempo banditi dalla dieta del diabetico, sono stati riabilitati: le linee guida suggeriscono un consumo pari al 55-60% delle calorie totali introdotte; tuttavia gli zuccheri semplici (mono e disaccaridi) devono essere contenuti entro il 5-10% dei carboidrati totali e devono essere consumati nel contesto di un pasto misto e completo.

In pratica dovrà essere evitato il consumo di dolci e incoraggiato l'uso di dolcificanti sintetici.

E' nota poi l'esistenza di un cosiddetto indice glicemico (IG): l'assunzione di alimenti contenenti la stessa quantità di carboidrati può far variare in modo diverso la glicemia.

In realtà, si è visto successivamente che l'indice glicemico, pur avendo avuto il merito di evidenziare che la risposta glicemica all'introduzione di carboidrati varia in relazione al contenuto in lipidi dei cibi, al loro apporto in proteine e in fibre, alla presenza di amido, alla quantità di acqua contenuta, finanche alla forma fisica dell'alimento, alla temperatura e alla durata della masticazione, tuttavia presenta estrema variabilità da soggetto a soggetto.

In sintesi, comunque, rimane valido il consiglio di consumare prevalentemente pasta e legumi rispetto a pane, riso e patate che si comportano in modo molto simile agli zuccheri semplici (saccarosio).

Qui di seguito una tabella che riassume, attraverso l'IG, le differenze tra diversi alimenti rappresentativi nell'induzione di aumento del tasso di glucosio nel sangue.

INDICE GLICEMICO= AREA DI INCREMENTO GLICEMICO INDOTTO DA UN ALIMENTO/AREA DI INCREMENTO GLICEMICO INDOTTO DAL PANE BIANCO (preferito come riferimento al glucosio) espresso in %

|                  |     |
|------------------|-----|
| Pane di frumento | 100 |
| Miele            | 126 |
| Patate           | 116 |
| Pane di segale   | 95  |
| Saccarosio       | 89  |
| Riso             | 83  |
| Banana           | 79  |
| Crusca           | 74  |
| Arancia          | 66  |
| Spaghetti        | 66  |
| Maccheroni       | 64  |
| Uva              | 62  |
| Mela             | 53  |
| Yogurt           | 52  |
| Gelato           | 52  |
| Latte            | 49  |
| Piselli          | 49  |
| Pera             | 47  |
| Lenticchie       | 43  |
| Fagiolo          | 31  |

L'assunzione di alimenti con valori % più bassi determina incrementi glicemici proporzionalmente più contenuti.

## LIPIDI

La quota introdotta deve mantenersi sotto la soglia del 30% delle calorie totali, con rapporto di acidi grassi saturi / monoinsaturi-polinsaturi pari a 1:2. Il colesterolo deve essere assunto in misura inferiore a 300 mg /die.

## PROTEINE

Come per la popolazione generale si consiglia di non superare il 15% delle calorie totali introdotte con la dieta, assumendo proteine di origine animale per circa un terzo del fabbisogno giornaliero.

La quota proteica salirà inevitabilmente intorno al 20% delle calorie totali in caso di diete fortemente ipocaloriche.

## ALCOOL

Se ne può assumere in modica quantità, durante i pasti, considerandone però attentamente l'apporto calorico.

## FIBRE VEGETALI

L'assunzione di fibre, in particolare quelle solubili, va incoraggiata; ciò per gli effetti benefici riscontrati sulla glicemia e sui livelli di trigliceridi e colesterolo del sangue.

La quantità consigliata di fibre è di 30-40 g complessivi o 15-20 g ogni 1000 calorie introdotte, raggiungibile mediante una oculata scelta degli alimenti.

## DOLCIFICANTI

Con questo termine si intendono sostanze naturali, come ad esempio il saccarosio (il più noto e maggiormente impiegato, lo zucchero da tavola), dotate di potere energetico oppure sostanze di sintesi, sostanzialmente prive di calorie, utilizzate per rendere dolci o più gradevoli bevande ed alimenti (quali ad esempio la saccarina).

Tra le sensazioni ancestrali riconosciute dal palato umano il sapore dolce rappresenta probabilmente il più apprezzato. Un bambino, dovendo scegliere tra dolce, salato, amaro o aspro, con maggiore probabilità sceglierà il dolce ed il primo cibo con cui viene a contatto, il latte, non a

caso ha come gusto prevalente il dolce. Non sorprende pertanto che il “dolce” rivesta grande importanza nelle scelte alimentari.

Quando usiamo il termine dolcificante ci riferiamo, contrariamente all’uso comune del termine, a qualsiasi sostanza in grado di addolcire i cibi e le bevande che assumiamo.

In dietetica dobbiamo pertanto fare chiarezza, distinguendo tra due grandi categorie di dolcificanti:

- i **dolcificanti nutrienti**, lo zucchero raffinato (da cucina), lo sciroppo ad alto contenuto di fruttosio, il glucosio, il destrosio, il lattosio, il fruttosio, il miele. Possiedono un valore calorico molto più modesto, pur rientrando comunque in questa categoria, gli zuccheri-alcool (i cosiddetti polioli), distinti in monosaccaridi, costituiti da un solo zucchero, (sorbitolo, mannitolo, xilitolo) e disaccaridi, formati da due zuccheri, (maltitolo, isomalto)
- i **dolcificanti non nutrienti** (o non nutritivi, che non apportano cioè nelle comuni quantità di impiego calorie alla dieta): saccarina, aspartame, acesulfame-K, sucralosio.

Vediamo ora più in particolare proprietà e caratteristiche dei vari dolcificanti.

Il saccarosio (disaccaride composto da glucosio e fruttosio) è lo zucchero da tavola nella accezione più comune. E’ uno zucchero semplice e rappresenta il dolcificante naturale di più largo impiego. Il saccarosio, così come il fruttosio (monosaccaride), utilizzato quest’ultimo come dolcificante prevalentemente nelle preparazioni alimentari industriali, apportano entrambi 4 Kcal/g (chilocalorie per grammo di sostanza assunta).

Il fruttosio determina generalmente picchi più bassi di glicemia, grazie al lento assorbimento a livello intestinale, tuttavia, se assunto in dosi singole

elevate (20-50 g), può provocare disturbi a livello gastrico e contribuire all'innalzamenti dei trigliceridi a livello ematico.

I polioli (alcool-zuccheri) possono essere considerati dei sostituti degli zuccheri, dotati peraltro di valore energetico lievemente inferiore rispetto ai precedenti.

Il loro assorbimento è incompleto e pertanto la risposta glicemica alla loro assunzione è ridotta.

Vengono utilizzati prevalentemente nelle preparazioni industriali (dolci, gelati e gomme da masticare).

Possiedono minore potenzialità cariogena ma anche un certo potere lassativo.

La saccarina, l'aspartame, l'acesulfame-K ed il sucralosio sono dolcificanti sintetici.

Essi devono la propria fortuna all'elevato potere dolcificante ( dalle 200 alle 700 volte quello dello zucchero da tavola per la saccarina, 600 volte il saccarosio per il sucralosio, 160-220 volte maggiore degli zuccheri raffinati per l'aspartame) che si associa tuttavia ad un apporto calorico ininfluenza, pressoché nullo.

Appare immediatamente evidente l'importanza di queste sostanze dolcificanti nel contesto dell'approccio dietetico del soggetto in stato diabetico, latente o conclamato.

Il soggetto con diabete deve fare molta attenzione all'introduzione di zuccheri semplici a rapido assorbimento (saccarosio), dando la preferenza, come accennato, a zuccheri complessi a lento assorbimento, come l'amido.

La quota giornaliera di carboidrati deve attestarsi tra il 50 ed il 55% delle calorie totali, ma l'80% di questa deve essere costituita da amido.

In questo panorama l'impiego di dolcificanti sintetici come ad esempio la saccarina, sostanzialmente sicura nelle dosi abitualmente impiegate, consente di dolcificare i cibi e le bevande, con un significativo "risparmio" nell'introduzione di zuccheri semplici e di calorie.

I dolcificanti di sintesi rappresentano pertanto la prima scelta nel soggetto con diabete sia per evitare completamente l'introduzione di saccarosio e l'immediato assorbimento di glucosio, con conseguente iperglicemia, che per limitare l'apporto calorico con la dieta, con un migliore controllo del peso corporeo.

Ciò appare tanto più evidente se si considera che l'obesità in genere è legata da un lato agli eccessi alimentari, con elevate assunzioni di calorie con la dieta, e dall'altro a scarso dispendio energetico, correlato ad uno stile di vita sedentario.

Lo zucchero ed il sapore dolce, con la sensazione di piacere che vi si associa, possono senz'altro contribuire ad uno scarso controllo nell'assunzione dei cibi, con aumento pericoloso nell'apporto glucidico (in particolare di zuccheri semplici).

L'utilizzo di dolcificanti non calorici nei trattamenti dietetici dei soggetti in soprappeso e dei soggetti diabetici trova fondamento nel procurare sapori piacevolmente dolci, senza andare ad incidere dal punto di vista dell'apporto di carboidrati e di calorie, in soggetti con equilibri metabolici particolarmente delicati.

La seguente tabella riassume le caratteristiche dei più importanti dolcificanti naturali e sintetici.

## SCAMBI ED EQUIVALENTI DEGLI ALIMENTI

Un capitolo importante nel trattamento dietetico del diabete mellito è rappresentato dal sistema di scambio fra gli alimenti, al fine di pianificare i pasti a seconda dei gusti individuali.

La filosofia è di considerare i principali gruppi di alimenti, suddivisi sulla base del loro apporto principale in sostanze nutritive. All'interno dei singoli gruppi sarà possibile operare degli scambi mantenendo inalterato l'apporto calorico.

Lo scambi tra alimenti appartenenti a gruppi diversi è possibile solo a condizione di scegliere cibi a contenuto simile di nutrienti.

## I gruppi degli alimenti

Sulla base della composizione in nutrienti e dalla loro principale funzione nell'organismo, gli alimenti possono essere suddivisi in 7 grandi gruppi. Le più importanti società scientifiche ed organizzazioni di sanità pubblica propongono livelli di assunzione più o meno ampi, dal punto di vista quantitativo, per i diversi raggruppamenti di alimenti, come generalmente sintetizzato nelle cosiddetta "piramide alimentare", che pone alla base i cibi di cui si consigliano gli apporti più significativi (in genere indicando i numeri di porzioni da consumare quotidianamente).

## Gli equivalenti

E' possibile effettuare scambi tra alimenti purchè si tenga conto degli equivalenti, vale a dire delle quantità che apportano le medesime calorie e possiedono una composizione in nutrienti simile.

Sono stati individuati tre diversi equivalenti in glucidi:

- equivalente latte (carboidrati 10 g)
- equivalente frutta (carboidrati 10 g)
- equivalente pane, per cereali e legumi, (carboidrati 25 g).

Per carni e formaggi l'equivalenza riguarda proteine e grassi

Di seguito la tabella riassuntiva dei 7 gruppi principali degli alimenti e la tabella degli equivalenti.

## I gruppi degli alimenti

| <u>Gruppo di alimenti</u>                          | <u>Principali nutrienti</u>  | <u>Funzione</u>        | <u>Numero di porzioni raccomandate</u>     |
|--|--|------------------------|--|
| I carne pesce e uova                               | Proteine   | Plastica               | 1-2 porzioni al dì                         |
| II latte e derivati                                | Proteine e lipidi<br>Vitamine A D B e calcio                               | Plastica ed Energetica | 1-2 porzioni al dì                         |
| III cereali e tuberi                               | Glucidi (amidi) e Proteine<br>Vitamina B e Fibre (se integrali)            | Energetica e Plastica  | 3-5 porzioni al dì                         |
| IV legumi secchi                                   | Proteine e Glucidi<br>Fibre  | Plastica ed Energetica | 1-2 porzioni alternative al I gruppo       |
| V grassi da condimento                             | Lipidi<br>Fonte di acidi grassi essenziali e vitamine liposolubili A D E K | Funzione energetica    | Uso moderato                               |
| VI ortaggi e frutta (carote albicocche)            | Carotenoidi e sali minerali<br>Fibre<br>Glucidi (frutta)                   | Regolatrice            | Rispettivamente 3 e 2 porzioni al giorno   |
| VII ortaggi e frutta (pomodori, peperoni e arance) | Vitamina C e sali minerali<br>Fibre<br>Glucidi (frutta)                    | Regolatrice            | 3 e 2 porzioni in alternativa al VI gruppo |
| Zuccheri semplici e dolci                          | Glucidi<br>Lipidi  | Energetica             | Con moderazione                            |

## Gli equivalenti

|  |  |  |
|--|--|--|
| PANE Pane bianco 50 g                        | Pizza al pomodoro, fette biscottate, grissini, crackers spaghetti crudi, maccheroni crudi, riso crudo, farina 00, pastina in brodo cruda, farina di granturco pane integrale patate fritte patate lesse, fagioli freschi piselli freschi | 30 g<br>35 g<br>50 g<br>80 g<br>100 g<br>160 g |
| FRUTTA<br>Mela, pera, ciliegie, ananas 100 g | Uva, cachi, banana, fichi<br>Pesca, arancia, mandarini, lamponi<br>Pompelmo, fragole, cocomero e melone  | 80 g<br>130 g<br>160 g                         |
| LATTE<br>Latte magro 200 g                   | Latte in polvere<br>Yogurt naturale<br>Latte parzialmente scremato   | 25 g<br>125 g<br>200 g                         |
| CARNE<br>Carni o pesci magri 100 g           | Carni semigrasse, formaggi magri, uovo<br>Carni grasse, pesci grassi e formaggi grassi   | 80 g<br>60 g                                   |

Da non dimenticare infine alcuni **consigli pratici**.

Innanzitutto munirsi, almeno in una fase iniziale, di una bilancia dietetica. Poi ricordarsi che, ad esempio, un cucchiaino da minestra contiene 20 g di burro che equivalgono a 25 g di riso; un cucchiaino da caffè contiene 4 g

di cacao amaro in polvere equivalente a 8 g di zucchero; 1 fetta biscottata equivale a 2 crackers.

Sali minerali e vitamine sono meglio conservati se legumi e verdure sono cotti in poca acqua.

La cottura da preferirsi per carne e pesce è quella alla griglia, ai ferri, in forno, a vapore e al cartoccio.

In assenza di ipertensione non ci sono particolari limitazioni all'uso di sale da cucina.

Tutte le spezie in linea di massima possono essere impiegate per insaporire i cibi.

Tisane, tè e caffè possono essere consumati liberamente purchè non zuccherati ma resi gradevoli con **dolcificanti sintetici**, praticamente privi di calorie, come la saccarina, o dolcificanti ipocalorici naturali (tipo sorbitolo, mannitolo e fruttosio, formulati in quantità adeguate).

Oggi sono inoltre disponibili dolcificanti a base di aspartame, a valore calorico praticamente uguale a 0, o dolcificanti in polvere, confezionati in comode bustine monodose o sfusi, utili per la preparazione di dolci poveri in zuccheri semplici e ad apporto calorico particolarmente contenuto.