

IL DIABETE MELLITO

Il termine *diabete mellito* deriva in parte dal greco (*diabaino* = passare attraverso) (o *diabetes* ?) e in parte dal latino (*mellitus* = dolce): chiaro riferimento al fenomeno, già conosciuto nell'antichità, del passaggio di sostanze dolci (*glucosio*) nelle urine.

Arateo di Cappadocia (ca. 120-200 d.C) ne ha dato una descrizione valida ancora oggi << Il diabete è una malattia importante..... ha carattere cronico e si sviluppa lentamente.....la sete è implacabile e le copiose bevute sono più che uguagliate dalle profuse minzioni.....l'urina scorre via ed è impossibile porre un limite al bere e all'urinare.... se egli si ferma anche per pochissimo e smette di bere, la bocca diventa riarsa e il corpo secco.....>>.

Ovviamente si riferiva a un diabete completamente scompensato, quale adesso non si vede quasi più. I dottori Banting e Best hanno scoperto l'insulina soltanto nel 1921.

Sotto il termine di diabete mellito sono raggruppati quadri clinici molto diversi dal punto di vista eziologico, fisiopatologico, prognostico e terapeutico, *accomunati soltanto dall'aumento del livello di glucosio nel sangue, per un difetto parziale o totale di insulina, ormone secreto dalle insule di Langherans del pancreas (da cui il nome) oppure per una ridotta attività biologica dell'insulina sui tessuti periferici, condizione definita insulino-resistenza.*

Il più significativo effetto biologico dell'insulina è quello di favorire l'ingresso di glucosio nelle cellule, affinché possa da queste essere utilizzato come materiale energetico.

Il *glucosio*, piccola molecola *idrofila*, può circolare liberamente nel sangue, ma non può attraversare la membrana delle cellule, che è *idrofoba*, essendo costituita da lipidi. Per entrare nelle cellule di alcuni tessuti, in particolare del tessuto muscolare e del tessuto epatico, ha bisogno della presenza di alcune formazioni specifiche, denominate *Glut4* (abbreviazione di *Glucose transporter*) che inserite sulle membrane cellulari costituiscono dei veri e propri canali che consentono una rapida e massiva entrata di glucosio nelle cellule.

L'azione dell'insulina è proprio quella di attivare la *traslocazione dei trasportatori di glucosio da un compartimento intracellulare sulla superficie cellulare*. In condizioni di riposo il *Glut4* è situato all'interno delle cellule e soltanto per azione dell'insulina, una volta che quest'ormone si sia legato al suo recettore, si sposta in superficie per esplicare la sua azione. Anche la contrazione muscolare esercita un effetto analogo facendo emergere i *Glut 4* sulla superficie cellulare.

Questo è uno dei motivi per cui l'esercizio fisico è considerato una componente essenziale del trattamento del diabete mellito.

Esistono altri tipi di trasportatori di glucosio che svolgono la loro funzione indipendentemente dalla presenza dell'insulina: il *Glut1*, che è espresso in tutti i tessuti e in tutte le linee cellulari, che spiega la captazione basale del glucosio; il *Glut3*, che è presente soprattutto nel sistema nervoso centrale, dove le concentrazioni di glucosio sono più basse che nella circolazione generale, fornendo un meccanismo di efficace captazione del glucosio da parte delle cellule nervose.

Oltre alla funzione favorente l'ingresso e l'utilizzazione di glucosio nelle cellule, l'insulina esplica numerose altre funzioni:

- *promuove l'accumulo di glucosio sotto forma di glicogeno (glicogenosintesi,) nel fegato e nei muscoli;*
- *inibisce il processo inverso, cioè la degradazione del glicogeno in glucosio (glicogenolisi);*
- *inibisce la sintesi di glucosio a partire dalle proteine (gluconeogenesi);*
- *promuove la formazione di trigliceridi a partire da carboidrati in eccesso, una volta che siano state ristabilite le scorte di glicogeno nel fegato;*
- *inibisce l'enzima lipasi ormonosensibile, in modo da inibire il consumo dei grassi come sostanze energetica ;*
- *favorisce, in presenza dell'ormone somatotropo, la sintesi delle proteine partendo dagli aminoacidi;*
- *stimola la proliferazione cellulare;*
- *stimola la produzione endogena del colesterolo.*

Se si guarda bene, tutti i succitati processi metabolici sono deputati all'accumulo energetico, *avendo come fine ultimo quello di promuovere l'uso del glucosio come sostanza energetica* (piuttosto che quello di proteine e di grassi), *abbassando il suo livello nel sangue* e attestando il ruolo dell'insulina come il principale ormone anabolizzante, senza il quale la vita e la crescita non sarebbero possibili.

Si comprende come una carenza di insulina, quantitativa o funzionale, determini *iperglicemia, quindi un diabete.*

Classificazione della glicemia nel sangue

- E' ritenuta *normale* la glicemia fino al valore di 110 mg/dl;
- valori compresi fra 110 e 125 definiscono la condizione di *alterata glicemia a digiuno IFG (Impaired Fasting Glucose);*
- valori di glicemia uguali o superiori a 126 mg/dl sono sufficienti a porre la diagnosi di *diabete*; diagnosi considerata certa anche se si ha un valore uguale o superiore a 200 mg/dl in qualsiasi momento della giornata o due ore dopo un carico di glucosio;
- valori di glicemia compresi fra 140 e 200 mg/dl dopo un carico di glucosio definiscono invece la *ridotta tolleranza al glucosio o IGT (Impaired Glucose Tolerance).*

IFG e IGT hanno la tendenza naturale di evolvere nel tempo verso un diabete conclamato.

DIABETE MELLITO TIPO 2

La forma di diabete di gran lunga più frequente, rappresentando circa il 92% di tutti i casi, è il diabete *mellito tipo 2*, detto anche, secondo la vecchia denominazione, *diabete mellito non insulino-dipendente* o *NIDDM* (*Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus*), volendo significare con questa dizione la non necessità di una terapia insulinica, almeno inizialmente.

Alla base di questa forma di diabete esiste una *predisposizione genetica*, come dimostra l'elevata incidenza fra parenti di primo grado e la quasi assoluta concordanza fra i gemelli monovulari.

Predisposizione che viene, tuttavia, notevolmente amplificata da un stile di vita non corretto, *in particolare dall'abbondanza di cibo che porta al sovrappeso e dalla mancanza di attività fisica*.

E' una delle patologie più strettamente correlata al cosiddetto <<benessere>>, in quanto, pur in presenza una predisposizione genetica, potrebbe rimanere sempre allo stato latente, cioè mai manifestarsi clinicamente, oppure manifestarsi più tardivamente e in modo molto più lieve, senza il concorso di fattori ambientali esterni, che contribuiscono ad aumentare l'insulino-resistenza.

L'obesità addominale, infatti, precede la comparsa del diabete in circa l'80% dei casi e la vita sedentaria ne aumenta l'incidenza di 2-4 volte. Altri fattori promotori della comparsa del diabete sono lo stress, il fumo, l'abuso di alcol.

Il perdurare dell'esposizione di un individuo ai fattori di rischio ambientali spiega perché questa forma di diabete tende a comparire in età adulta, generalmente dopo i 40 anni..

Il diabete tipo 2 è ormai un'emergenza planetaria, insidiando la vita e la salute di oltre 245 milioni di persone in tutto il mondo. Si prevede che, continuando l'attuale tendenza, il panorama mondiale di tale forma morbosa sia destinato a dilatarsi a dismisura, passando fra meno di 20 anni a 380 milioni. A contribuire maggiormente all'espansione di tale patologia saranno i Paesi in via di sviluppo, i quali, dopo l'Aids, la malaria e la Tbc, conosceranno un'altra epidemia, questa volta non infettiva, ma altrettanto pericolosa: *il <<pigro>> pancreas di popolazioni cronicamente iponutrite, difficilmente potrà reggere all'impatto con l'adozione delle peggiori abitudini alimentari occidentali*.

Si stima che in Italia i diabetici di tipo 2 siano attualmente circa 3 milioni (il 4,1% della popolazione), ma si calcola che altrettanto siano coloro che non sanno di esserlo. La previsione è che nel 2025, per il propagarsi di errati stili di vita e il prolungamento della vita media, i diabetici italiani saranno intorno ai 5 milioni.

Quel che è peggio, si sta assistendo alla rapida diffusione di tale patologia anche fra le fasce più giovani della popolazione, quale conseguenza della micidiale combinazione di una vita sempre più sedentaria, davanti a tv e computer, e di un'alimentazione sempre più scorretta.

L'Oms è impegnata in un'opera di capillare sensibilizzazione affinché il concetto della prevenzione del diabete mellito e delle sue complicanze, divenga consapevole e permanente patrimonio culturale delle popolazioni di tutti i Paesi aderenti.

Il Diabetes Prevention Study ha dimostrato che uno stile di vita attivo associato a un'alimentazione corretta può determinare una riduzione del 70% dei casi di diabete in una popolazione predisposta.

E' quindi importante identificare i soggetti a rischio, al fine di adottare il più precocemente possibile i provvedimenti di prevenzione. Sarebbe possibile predire con largo anticipo (anche 10-15 anni) la propensione verso questa patologia, sondando il terreno costituzionale con una *prova da carico di glucosio*, atta a evidenziare un'eventuale <<vena>> sotterranea.

Qualora questa venga evidenziata, la strategia vincente è quella di agire con molta risolutezza sullo stile di vita, in particolare ottimizzare il regime alimentare e praticare una regolare attività fisica, e combattere tutti gli eventuali concomitanti fattori di rischio: quindi non accontentarsi di ridurre il fumo, ma abolirlo, allontanandosi anche da quello passivo; non solo diminuire il colesterolo, ma portarlo a valori decisamente bassi; non solo abbassare la pressione entro i limiti *border line* ma tendere ai 120/70; non perdere solo qualche chilo di peso, ma riportare il proprio IMC e la propria circonferenza addominale entro i valori normali, e così via.

Si stima che la diagnosi clinica di diabete sia mediamente precedute da una fase asintomatica di circa 7 anni, durante i quali l'iperglicemia esercita già gli effetti deleteri a livello dei tessuti bersaglio.

L'*American Diabetes Association (ADA)* consiglia di sottoporre a glicemia a digiuno e dopo carico di glucosio tutti i soggetti con età superiore ai 45 anni, gli obesi, i parenti di primo grado di diabetici, gli appartenenti a etnie ad alto rischio di malattia, le donne che abbiano partorito figli macrosomici (di peso uguale o superiore ai 4 Kg) o che abbiano avuto diabete gestazionale, i dislipidemici e gli ipertesi.

DIABETE MELLITO TIPO 1

La seconda forma di diabete come diffusione, a grandissima distanza dalla prima, è il *diabete mellito tipo 1*, precedentemente denominato anche *insulino-dipendente o IDDM (Insulin Dependent Diabetes Mellitus)*, a significare l'assoluta necessità di essere trattato con insulina.

E' considerata attualmente una *malattia autoimmune*, caratterizzata dalla presenza in circolo di *auto-anticorpi* che determinano la progressiva distruzione delle beta-cellule pancreatiche (fino a più del 90%), a cui consegue un progressivo deficit insulinico.

Il processo autoimmune probabilmente insorge in risposta ad insulti ambientali (batteri, virus, sostanze tossiche), in presenza di *una predisposizione a una iperattività del sistema immunitario*.

Esiste anche una forma di diabete tipo 1 senza alcuna evidenza di autoimmunità e perciò definito *idiopatico*, cioè <<da causa ignota>>.

La forma auto-immune si presenta più frequentemente nei bambini e nei giovani (spesso dopo una malattia infettiva stagionale), ma può esordire in qualsiasi età, anche nell'ottava o nona decade. A volte si associa ad altri disordini autoimmuni, quali il morbo di Basedow, la tiroidite di Hashimoto, la malattia di Addison, la vitiligine, l'anemia perniciosa.

Anche in questa forma di diabete vi è una *fase silenziosa* che precede la malattia vera e propria, senza sintomi clinici, ma segnata già dalla micidiale presenza nel siero degli autoanticorpi. *E' stato suggerito di dosare alcuni auto-anticorpi nella fascia d'età sotto i 5 anni.*

Data l'insicurezza dei fattori inducenti e scatenanti il diabete tipo 1, una strategia preventiva trova poco spazio. Attualmente l'unica terapia possibile del diabete tipo 1 consiste nel dare all'organismo quello che non può più produrre, cioè l'insulina: somministrando la quantità adeguata di tale ormone, lo zucchero può nuovamente entrare nelle cellule ed essere da queste utilizzato per le innumerevoli reazioni metaboliche che la vita richiede.

E' interessante un' *interpretazione evolucionistica* avanzata per spiegare la genesi di questi due tipi di diabete: il tipo 1 sarebbe più frequente in quelle popolazioni che ai loro albori, essendo nomadi, dovevano avere un sistema immunitario molto vivace, mentre il tipo 2 colpirebbe maggiormente soggetti i cui avi hanno dovuto superare lunghe carestie, per cui hanno selezionato <<geni risparmiati>>, con una tendenza metabolica all'iperinsulinemia per assicurarsi scorte di grasso.

IL DIABETE MELLITO GESTAZIONALE

Nel 4% circa di tutte le gravidanze insorge una forma di diabete, denominato *diabete gestazionale*. Si definisce con questo termine un'intolleranza glucidica che si manifesta per la prima volta durante la gestazione e che tende a scomparire dopo il parto. Gli ormoni preposti in gravidanza allo sviluppo fetale (*progesterone, estrogeni, ormone lattogeno placentare HPL, gonodotropina corionica umana HCG*) mobilizzano le risorse nutrizionali della madre, in primo luogo il glucosio, rendendole disponibili per il feto: *ne consegue già una fisiologica tendenza a un incremento dei valori glicemici materni*. Determinante sembra essere soprattutto il ruolo svolto dall'*ormone lattogeno placentare HPL*, ad azione lipolitica e anti insulinica, le cui concentrazioni aumentano molto durante le ultime 20 settimane di gestazione.

Sono considerate *a basso rischio* di contrarre un diabete gestazionale le donne:

- *di età inferiore ai 25 anni;*
- *di peso pre-gravidico normale;*
- *familiarità negativa per diabete mellito,*
- *anamnesi negativa per alterazioni del metabolismo glucidico;*
- *anamnesi ostetrica priva di esiti sfavorevoli;*
- *gruppo etnico a bassa prevalenza di diabete gestazionale.*

Sono considerate *ad alto rischio* di contrarre un diabete gestazionale le donne:

- *obese (BMI superiore a 30);*
- *di età superiore ai 35 anni;*
- *con familiarità per diabete mellito di entrambi i tipi in parenti di primo grado;*
- *con parto di neonati macrosomici (peso alla nascita superiore ai 4 kg in precedenti gravidanze);*
- *pregresso riscontro di alterata tolleranza glucidica;*
- *glicosuria marcata nella gravidanza in corso.*

Sono considerate *a medio rischio* le donne con caratteristiche tra il basso e l'alto rischio.

In queste ultime occorre eseguire un test da carico orale di glucosio tra la 24a e la 28° settimana di gravidanza, mentre nelle donne ad alto rischio il test da carico di glucosio deve essere il più precocemente possibile. Il test va ripetuto sei settimane dopo il parto.

Si tratta di una condizione clinica meno allarmante e pericolosa del diabete pre-concezionale, insorgendo di solito nella seconda metà della gestazione, quando gli organi fetali si sono già formati. Tuttavia il diabete gestazionale non diagnosticato e, quindi, non trattato, può comunque comportare rischi sia per la madre (complicazioni ipertensive, necessità di ricorrere al parto cesareo), sia per il feto e il neonato (microsomia, iperbilirubinemia, ipocalcemia, policitemia, ipoglicemia).

UNA SPADA DI DAMOCLE SUL DIABETICO: dalle alterazioni metaboliche ai danni d'organo

Vari studi hanno dimostrato che il rischio di malattie cardiovascolari nel diabete mellito tipo2 è correlato con i valori di glicemia e quindi di *emoglobina glicata (HbA1c)*, che esprime il valore medio della glicemia degli ultimi due-tre mesi. In particolare, secondo una recente metanalisi, a ogni aumento dell'1% del valore dell'emoglobina glicata corrisponderebbe un incremento del rischio di eventi cardiovascolari del 18%.

Gli alti livelli di glicemia, specialmente se associati ad altri fattori di rischio (in particolare fumo, ipercolesterolemia e ipertensione arteriosa) determinano alterazioni strutturali sia a carico di arterie sia di medio e grosso calibro, *macroangiopatia*, sia a carico di arterie di piccolo calibro, *microangiopatia*, che si riflettono sugli organi che tali arterie irrorano.

La macroangiopatia interessa in particolare :

- il *cuore*: le complicanze cardiovascolari rappresentano la prima causa di morte e la voce più costosa in termini di ricoveri ospedalieri per la popolazione diabetica; la mortalità per eventi cardiovascolari risulta aumentata rispetto alla popolazione generale del 67% per l'uomo e del 92% per la donna. Il diabete aumenta l'incidenza e accelera il decorso dell'aterosclerosi e si ritiene che il soggetto diabetico debba essere considerato con un rischio coronarico pressochè equivalente a quello di un soggetto che ha già subito un infarto del miocardio, con un rischio maggiore per la

donna rispetto all'uomo. Va sempre più affermandosi il concetto che il diabete tipo 2 dovrebbe essere considerato più una patologia di interesse cardiologico che endocrinologico. E' peculiare nei diabetici l' *ischemia miocardica silente*, verosimilmente a causa della concomitante neuropatia che riduce, fino ad annullarlo, il dolore anginoso. Il rischio coronario è collegato più con la durata che con la severità del diabete e allo sviluppo di tali complicanze concorrono in modo particolare la contemporanea presenza di alterazioni lipidiche e di ipertensione arteriosa.

- il *cervello*, con maggiore propensione verso *attacchi ischemici transitori (TIA)*, *ictus*, *diminuzione delle facoltà cognitive*;
- gli *arti inferiori*, con responsabilità nel determinare *claudicatio intermittens* (dolori alla deambulazione che cessano nel momento in cui ci si ferma), *ulcere*, *cancrene*, fino a richiedere l'amputazione degli arti; il *piede diabetico*, definito dalla presenza di ulcerazioni e da distruzione dei tessuti profondi, che si associa ad anomalie neurologiche e a vari gradi di vasculopatia periferica e rappresenta la prima causa non traumatica di amputazione degli arti inferiori.

La microangiopatia interessa in particolare:

- *il rene*: l'avanzare del diabete porta progressivamente il rene a perdere la sua normale funzione di filtro delle scorie; l'insufficienza renale secondaria alla nefropatia diabetica è la malattia renale che sta registrando la più forte crescita negli ultimi anni in tutto il mondo ed è oggi la più importante causa di uremia terminale con necessità di dialisi e di trapianto. Il segno più precoce della nefropatia diabetica è la *microalbuminuria*, un' escrezione urinaria di albumina superiore a 30 mg nelle 24 h;
- *l'occhio* : la retinopatia diabetica è una complicanza altamente specifica del diabete mellito tipo 1 e tipo 2. E' strettamente correlata alla durata del diabete e, complessivamente, rappresenta la principale causa di nuovi casi di cecità tra gli adulti di età compresa tra i 20 e i 74 anni. Frequenti anche l'insorgenza di cataratta, glaucoma e cherato-congiuntivite;
- *il sistema nervoso*, a carico delle tre le sue sezioni, con sintomi che sono quanto mai vari, *a seconda del settore maggiormente interessato*: se è il sistema nervoso *centrale*, i processi degenerativi a carico dei neuroni e dei fasci nervosi possono determinare un deficit delle varie funzioni (cognitive, sensitive, motorie, di memoria, di comportamento, visive e acustiche); se è il sistema nervoso *periferico*, possono aversi alterazioni della sensibilità, che generalmente iniziano alle estremità inferiori (formicolio, bruciore, dolore), e alterazioni motorie (debolezza muscolare, diminuzione delle masse muscolari); se è il sistema nervoso *vegetativo* o *autonomo*, possono aversi sintomi vaghi che interessano praticamente tutti i sistemi (urogenitale, gastrointestinale, termoregolatorio, cardiovascolare) e tutte le funzioni (compresa quella sessuale). La *disfunzione erettile* nei diabetici ha una incidenza tre volte superiore ai non diabetici ed è correlata alla presenza di una neuropatia periferica e/o di una vasculopatia, oltre che all'età, al fumo, alla durata della malattia e alla presenza di altre complicanze croniche.

Nei pazienti diabetici, in particolare in quelli tipo 2, coesistono spesso altre alterazioni metaboliche, che contribuiscono ad aggravare il quadro clinico:

- *ipertensione arteriosa*, il maggior fattore di rischio aggiuntivo di aggravamento delle lesioni micro- e macro-vascolari, tanto che proprio dalla correzione di questa patologia dipendono gran parte delle possibilità di prevenire o rallentare la progressione delle complicanze, in particolare la nefropatia, motivo per cui è necessario essere particolarmente aggressivi nel trattamento dell'ipertensione nei diabetici;
- *dislipidemia*: in condizioni di cattivo controllo metabolico le alterazioni lipoproteiche, tipicamente rappresentata da alti livelli di trigliceridi e di lipoproteine LDL e da bassi livelli di HDL, si accentuano, mentre in condizioni di controllo ottimale tendono a ridursi;
- *alterazioni dell'assetto coagulativo*, esprime un quadro pro-coagulativo;
- *iper-produzione di radicali liberi*, che contribuisce al processo di *glicossidazione*;
- *disfunzione endoteliale*: nelle donne il diabete sembra annullare gli effetti positivi dovuti agli estrogeni, probabilmente a causa della ridotta produzione di ossido nitrico da parte dell'endotelio mediata dall'estradiolo.

La gestione intensiva del diabete, con l'obiettivo di raggiungere valori glicemici quanto più vicini alla normalità, è in grado di ritardare l'insorgenza di i danni susseguenti e di preservare il più a lungo possibile la funzione delle cellule beta dal pancreas.

Ripetiamo, per ottenere quanto sopra è necessario:

- Intervenire quanto più precocemente possibile nella storia naturale della malattia;
- utilizzare una strategia terapeutica ispirata alla neutralizzazione, oltre che dell'iperglicemia, di tutti i fattori di rischio associati che, insieme a questa svolgono un ruolo determinante nella genesi delle complicanze cardiovascolari del diabete mellito tipo 2.

.....

TRATTAMENTO DEL DIABETE MELLITO

Per quanto riguarda il diabete tipo 1, l'unico trattamento finora disponibile è la terapia sostitutiva con insulina, che rimpiazza l'ormone endogeno mancante.

Nessuna componente del trattamento del diabete mellito tipo2 è più importante di un regime dietetico adeguato e di una regolare attività fisica.

Se si è in sovrappeso, come capita spesso, un regime alimentare che riporti gradualmente il peso verso quello ideale può da solo far <<sparire>> il diabete, oltre che avere un effetto positivo su tutte le altre concomitanti alterazioni metaboliche.

Nel diabetico in sovrappeso od obeso si ha, infatti, una ridotta esposizione sulle cellule adipose <<globose >> dei recettori insulinici, motivo per cui aumenta la resistenza all'azione biologica dell'insulina. La perdita di peso, con la conseguente riduzione delle dimensioni degli adipociti, tende a normalizzare questa situazione recettoriale, migliorando l'utilizzazione del glucosio da parte delle cellule.

Non serve avere occasionali dimagramenti, con continue oscillazioni di peso, ma è necessaria la costanza nel mantenere l'Indice di Massa Corporea al di sotto di 25.

Del ruolo del movimento come secondo pilastro terapeutico del diabete mellito si parlerà nel capitolo dedicato agli effetti biologici dell'attività fisica (pag.....).

PASTA E PANE NON PIU' TABU'

Stare a dieta, si sa, non è piacevole per nessuno; ancor meno starci per tutta la vita, come è necessario per i diabetici. Ulteriore motivo di malessere è dover seguire una dieta contrastante con le radicate abitudini alimentari.

I diabetici erano da sempre abituati a sentirsi ripetere le solite raccomandazioni: <<pochissima pasta, pochissimo pane, niente zucchero, niente dolci>>. Era l'imperante dieta *ipoglicidica* ed era anche la negazione delle abitudini alimentari del nostro Paese, massima espressione della dieta mediterranea, che nei glucidi ha il suo fondamento.

Ne conseguivano una scarsa adesione alla dieta e grosse difficoltà per il controllo della malattia. Ma questa è ormai storia.

Da qualche tempo ormai, sotto la spinta soprattutto delle Società diabetologiche anglosassoni, si è assistito alla piena riabilitazione di alimenti precedentemente messi all'indice. Riabilitazione non ispirata da motivi umanitari, per rendere la vita <<meno amara>>, ma da precise acquisizioni scientifiche circa il metabolismo delle tre maggiori classi di nutrienti (glucidi, lipidi e proteine) in rapporto alla malattia diabetica, in particolare del diabete non insulino-dipendente, che maggiormente risente di un trattamento dietetico.

I nuovi concetti, pur confermando che in caso di sovrappeso l'apporto calorico deve essere limitato, hanno radicalmente modificato la struttura qualitativa della dieta precedentemente consigliata, riavvicinandola a quella raccomandata per la popolazione generale.

E' stato infatti dimostrato che concedendo un'abbondante quota glicidica (dal 55 al 60 % della razione totale giornaliera) si ottiene un miglior controllo della glicemia, consentendo, nello stesso tempo, la riduzione sia della quota lipidica (25-30%), sia della quota proteica (10-15 %), ottenendo altri due risultati: la prevenzione delle dislipidemia e del sovraccarico renale. *E' importante però che vengano utilizzati carboidrati a <<indice glicemico>> non molto alto, con un buon apporto di fibre vegetali (almeno 15 g/1000 kcal) e a basso carico glicemico.*

A ogni alimento è stato assegnato un *Indice Glicemico* che rappresenta la velocità con cui aumenta la glicemia (cioè la concentrazione di glucosio nel sangue) in seguito all'assunzione di 50 g di un alimento: la velocità si esprime in percentuali *prendendo il glucosio e il pane bianco come punto di riferimento (100%)*.

Il concetto di indice glicemico è stato introdotto già da molto tempo da *Jenkins*, dopo l'osservazione sperimentale *in vivo* che alimenti contenenti lo stesso tipo e la stessa quantità di carboidrati producevano risposte glicemiche differenti. Questa proprietà

dipende da molti fattori (manipolazione della materia prima, contenuto in fibre, grado di cottura) che condizionano la rapidità di assorbimento intestinale.

Un indice glicemico pari a 50 indica l'alimento preso in esame innalza la glicemia con una velocità che è la metà di quella del glucosio o del pane bianco.

L'indice glicemico non è l'unico parametro che occorre considerare per calcolare la risposta glicemica. Esiste infatti un criterio più importante, che è il **Carico Glicemico**, che considera oltre all'indice glicemico medio di un singolo alimento anche la percentuale energetica dei carboidrati contenuti in un alimento (per esempio la carota ha un indice glicemico alto ma un basso carico glicemico, mentre nella patata sono alti entrambi, così come un etto di pasta che contiene circa 74 g di carboidrati a medio indice glicemico aumenterà di più la glicemia rispetto a una banana che ha un indice glicemico più elevato ma che contiene meno carboidrati).

I cibi ricchi di carboidrati vengono ora considerati <<**buoni**>>, <<**abbastanza buoni**>> o <<**cattivi**>> per i diabetici, non più sulla base del loro contenuto di glicidi, ma per la proprietà dimostrata di produrre maggiore o minore rialzo glicemico dopo la loro ingestione.

In linea di massima si può dire che quanto più un alimento è *grezzo*, tanto più è lento il suo assorbimento, tanto più è basso l'indice glicemico, tanto più è *buono*.

La farina, il pane, la pasta, i biscotti *integrali* sono migliori dei prodotti raffinati. Lo stesso saccarosio (lo zucchero comune) non è più considerato un alimento proibito se non usato da solo, come dolcificante, ma <<nascosto>> e mescolato in altri nutrienti.

Tra gli alimenti a basso indice glicemico si trova la pasta (in particolare, per motivi di carattere tecnologico, gli spaghetti), ma solamente se di grano <<duro e al dente>>, mentre il pane classico presenta un indice glicemico più elevato (e rappresenta il parametro con cui si confrontano gli altri alimenti) probabilmente per l'uso di farine di grano tenero e per la sua struttura finale spugnosa che rende più rapido l'assorbimento.

Ad alto indice glicemico sono alcune varietà di riso con minore tenuta alla cottura, mentre altre varietà (come le cosiddette *parboiled*, specie se cotte <<al dente>>) presentano una risposta glicemica più favorevole. A basso indice glicemico sono anche i carboidrati dei legumi e della frutta (specie delle mele e delle pere) e della verdura (pomodori).

Dalle Tabelle n. 31 e n. 32 si può prendere conoscenza di quali alimenti siano *buoni*, quali *quasi buoni* e quali *cattivi* per l'alimentazione dei diabetici.

Perché è così importante assumere alimenti a basso indice e carico glicemico?

Consumare molti alimenti ad alto indice glicemico aumenta il rischio di accentuare lo scompenso glucidico e molti altri fenomeni patologici: il pancreas insufficiente non è in grado di produrre una quantità di insulina in grado di metabolizzare grossi quantitativi di glucosio in tempi rapidi, per cui gli zuccheri in eccesso vengono depositati sotto forma di tessuto adiposo.

Poiché è stato osservato che gli acidi grassi saturi aumentano il rischio di diabete tipo2, mentre la parziale sostituzione di questi con gli acidi grassi insaturi (poli- o monoinsaturi) lo riduce, si raccomanda di ridurre l'apporto totale dei grassi (a meno 30% dell'apporto

calorico giornaliero) e particolarmente degli acidi grassi saturi (meno del 10% dell'apporto calorico giornaliero).