Controversie sulla terapia dietetica nel diabete: molti carboidrati o pochi carboidrati?

Molti carboidrati

Daniela Bruttomesso, Silvana Costa, Michela Dal Pos, Alessio Filippi, Carmela Capparotto

Cattedra di Malattie del Metabolismo, Università degli Studi, Padova

Nel dicembre 2004 su *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Disease* (1) sono state pubblicate le nuove raccomandazioni per la terapia nutrizionale e per la prevenzione del diabete mellito, basate su evidenze della letteratura e sull'esperienza di autorità riconosciute.

Composizione della dieta

Secondo le nuove raccomandazioni l'assunzione giornaliera di carboidrati (CHO) può variare tra il 45–60% dell'apporto energetico totale, mentre le proteine possono coprire tra il 10 e il 20% e i grassi possono arrivare fino al 35% dell'apporto energetico totale.

Carboidrati

Per quanto riguarda i carboidrati, l'introito consigliato dipende dalle caratteristiche metaboliche del soggetto. È stato infatti dimostrato che, contrariamente a quanto ritenuto in passato, diete ad alto contenuto in CHO, soprattutto se ricche in amido e povere di fibre vegetali, possono peggiorare il controllo metabolico nei pazienti con diabete di tipo 2, mentre la sostituzione di parte dei carboidrati della dieta con acidi grassi monoinsaturi (MUFA) può avere un effetto benefico.

In una metanalisi (2) Garg ha valutato 10 studi randomizzati *crossover* che confrontavano gli effetti sui lipidi e sul controllo glicemico di diete isocaloriche ricche in CHO (49–60% CHO, 20–32% lipidi, 7–13% MUFA) rispetto a diete a basso contenuto in CHO e ricche in acidi grassi monoinsaturi (36–40% CHO, 37–50% lipidi, 22–33% MUFA). Gli studi riguardavano persone con diabete di tipo 2 trattate con sola dieta, antidiabetici orali o insulina. In alcuni studi le diete ad alto contenuto in carboidrati includevano alimenti ricchi in amidi piuttosto che in fibre o a basso indice glicemico. La durata di ciascun intervento dietetico variava tra due e sei settimane. Dalla metanalisi emerse che, rispetto alla dieta ricca in CHO, quella ricca in MUFA si associava a una riduzione dei livelli circolanti di trigliceridi (-19%), a un aumento del colesterolo-HDL (+4%) e a una riduzione del colesterolo totale (-3%), in assenza di variazioni significative del colesterolo-LDL (Tabella 1).

Meno netti erano gli effetti sul controllo glicemico. Infatti, la maggior parte degli studi riportava una riduzione modesta della glicemia a digiuno mentre l'insulinemia non variava. Pochi studi dimostravano una riduzione importante della glicemia post-prandiale. Nessuno degli studi dimostrava una riduzione significativa dell'emoglobina glicata (HbA_{1c}) o della fruttosamina.

Quindi, secondo questa metanalisi, l'effetto a lungo termine sul controllo glicemico di diete a contenuto in CHO da moderato ad alto è risultato simile a quello di diete a contenuto in CHO da moderato a basso.

Lo studio suggerisce, tuttavia, che in alcuni pazienti con diabete tipo 2 può essere vantaggioso ricorrere a diete ricche in grassi monoinsaturi per controllare meglio i livelli circolanti di trigliceridi.

Un consumo di CHO variabile tra il 45 e il 60% dell'apporto energetico totale è consigliabile anche nei pazienti con diabete tipo 1, come dimostrato da uno studio randomizzato *crossover* di Georgopoulos (3) cui parteciparono 17 diabetici tipo 1 non obesi, normolipemici che seguirono per 1 mese una dieta ricca in MUFA (45% CHO, 40% lipidi di cui 25% MUFA) e quindi una dieta ricca in CHO (61% CHO, 24% lipidi di cui 9% MUFA). I risultati dello studio dimostrarono che non

Tabella 1 **Differenze nette nella concentrazione di lipidi e lipoproteine in diabetici tipo 2 che consumano una dieta ricca di grassi monoinsaturi rispetto a una dieta ad alto contenuto di CHO**

	Numero di studi	Numero di soggetti	Differenza[1]	Differenza percentuale[1]
Colesterolo totale	9	133	-0,15 (-0,24, -0,06)	-3,0
Trigliceridi	9	133	-0,36 (-0,43, -0,29)	-19,0
Colesterolo VLDL	4	68	-0,20 (-0,24, -0,15)	-22,5
Colesterolo LDL	6	105	-0,01 (-0,10, 0,08)	0,0
Colesterolo HDL	9	133	0,05 (0,03, 0,07)	4,0

[1] Concentrazione durante dieta ricca di grassi monoinsaturi meno concentrazione durante dieta ad alto contenuto in CHO. Tra parentesi l'intervallo di confidenza al 95%. (Mod. da Ref. 2: Garg A. et al. Am. J. Clin. Nutr. 67 (suppl.): 577S, 1998).

c'erano differenze tra le due diete, né per quanto riguardava il peso corporeo, né per quanto riguardava il controllo della glicemia e dell'assetto lipidico. L'autore concluse, quindi, che entrambe le diete potevano essere raccomandate per diabetici tipo 1 non obesi e normolipidemici.

Quando l'apporto in CHO è al limite superiore raccomandato, per controbilanciare gli effetti negativi sui trigliceridi, vanno consigliati cibi ricchi in fibre e con basso IG.

Fibre

È noto fin dagli anni 80 che le fibre vegetali, soprattutto quelle solubili, migliorano la glicemia nei pazienti con diabete tipo 1 e tipo 2 e riducono i lipidi plasmatici (soprattutto il colesterolo-LDL) sia in soggetti ipercolesterolemici sia in pazienti diabetici con iperlipemia.

A conferma di questo può essere portato ad esempio uno studio randomizzato, *crossover* (4), in cui 11 pazienti diabetici tipo 2 assunsero per sei settimane una dieta ricca di carboidrati e fibre (65% CHO, 46 g di fibre, 20% lipidi) o una dieta ricca in MUFA ma con basso apporto di CHO e fibre (45% CHO, 30 g di fibre, 40% lipidi di cui 26% come MUFA). Ai pazienti era permesso di aggiustare l'introito calorico in base alla sazietà. La dieta povera in grassi ma ricca in fibre determinò un maggiore calo ponderale senza peggiorare il profilo glicemico e lipidico e senza aumentare i trigliceridi.

Gli effetti benefici della dieta ricca di fibre sul controllo glicemico sono clinicamente rilevanti anche a lungo termine.

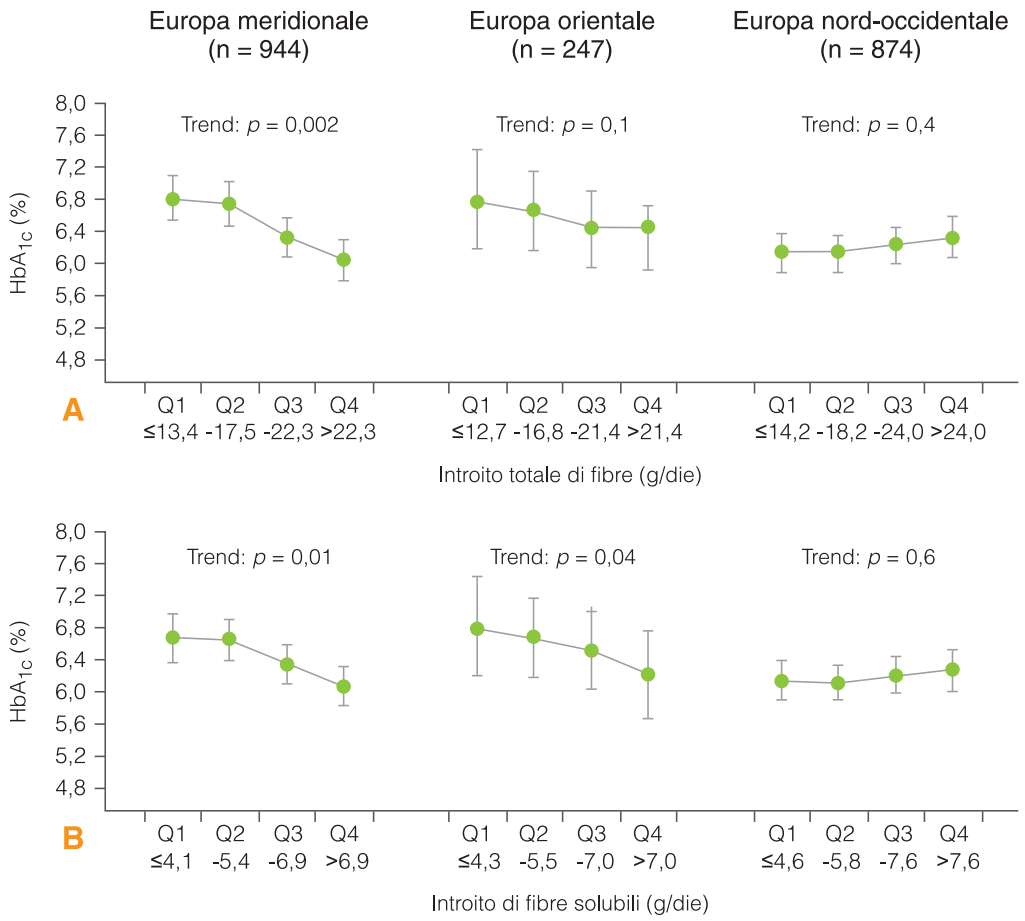
A tal proposito può essere citato uno studio (5), durato 6 mesi, in cui in pazienti con diabete tipo 1 venivano confrontati gli effetti di una dieta ricca in fibre naturali (circa 40 g/die), con una dieta a eguale contenuto di carboidrati ma povera in fibre (<20 g/die). I pazienti con dieta a elevato contenuto di fibre ebbero meno eventi ipoglicemici, più bassi livelli di HbA_{1c} e glicemie più basse sia a digiuno sia nel postprandiale. La dieta ricca in fibre ha dato risultati simili anche nei pazienti con diabete tipo 2 (6) nei quali si riscontrava anche una riduzione dell'insulinemia. In entrambi questi studi il 70–80% dei pazienti aderiva alla dieta, a dimostrazione che è possibile incrementare la quota giornaliera di alimenti naturalmente ricchi in fibre anche in pazienti con diabete tipo 1 o 2, non istituzionalizzati.

L'apporto ideale di fibre da consigliare al paziente diabetico dovrebbe essere pari o superiore a 40 g/die (circa 20 g/1000 kcal/die) di cui almeno la metà costituito da fibre idrosolubili. Tuttavia è possibile ottenere effetti benefici anche con quantità inferiori di fibre.

Nello studio *EURODIAB Complications Study* (7), che ha considerato più di 2000 pazienti con diabete tipo 1 in 31 centri europei, è stata dimostrata una relazione inversa tra assunzione di fibre e HbA_{1c}, indipendentemente da possibili fattori confondenti quali stile di vita, trattamento del diabete, introito totale di CHO o calorie (Figura 1). L'effetto benefico è stato osservato con un introito medio di fibre intorno ai 20 g/die, un valore comune a diversi paesi europei. Il meccanismo per cui le fibre migliorano l'HbA_{1c} è probabilmente secondario a un miglioramento della glicemia postprandiale. Nei soggetti che consumavano almeno 20 g di fibre/die si riduceva anche il rischio di chetoacidosi.

Per quanto riguarda l'effetto delle fibre su lipidi e lipoproteine plasmatiche, l'EURODIAB ha rivelato una correlazione inversa tra assunzione di fibre e livelli plasmatici di colesterolo-LDL negli uomini e una correlazione positiva tra fibre e colesterolo-HDL sia negli uomini sia nelle donne (8). Numerosi altri studi hanno

Figura 1 **HbA_{1c} (media geometrica) in relazione ai diversi quartili (Q) di assunzione giornaliera di fibre solubili e insolubili (A) o solo di fibre solubili (B) in diabetici tipo 1 europei**



(Mod. da Ref. 7: Buyken A. et al. Diabetologia 41: 882, 1998).

confermato che diete ricche in fibre riducono il livello di colesterolo-totale, delle LDL e dei trigliceridi. Non si conoscono effetti deleteri legati alle fibre (1). L'assunzione di fibre, inoltre, aumenta il senso di sazietà e facilita quindi il calo ponderale.

Gli alimenti ricchi in fibre sarebbero quindi da consigliare soprattutto al paziente in sovrappeso, con sindrome metabolica o che desidera consumare una dieta ricca in carboidrati pur avendo tendenza a sviluppare ipertrigliceridemia.

È stata segnalata anche una relazione inversa tra consumo di fibre e malattie cardiovascolari (1).

Le fibre non solubili, di cui i cereali integrali sono particolarmente ricchi, pur non avendo effetti sulla glicemia, vanno consigliate perché aumentano la sazietà e favoriscono il transito intestinale. Inoltre, è stato dimostrato che i cereali integrali proteggono dagli eventi cardiovascolari non solo perché contengono fibre ma anche perché sono ricchi di molecole antiossidanti e di oligoelementi.

Indice glicemico

Un altro aspetto importante da tenere presente nella formulazione della dieta per il paziente diabetico è l'indice glicemico (IG) degli alimenti, una misura che esprime l'impatto dei carboidrati della dieta sulla glicemia. Infatti alimenti diversi, pur con contenuto uguale in carboidrati, possono avere effetti diversi sulla glicemia e sull'insulinemia. Per esempio il pane bianco aumenta la glicemia e l'insulinemia in modo più spiccato rispetto agli spaghetti.

L'IG è definito come "area di incremento della glice-

mia dopo assunzione di una porzione di un alimento test contenente 50 g di CHO" ed è espresso come "percentuale dell'area glicemica indotta dall'assunzione di una porzione di un alimento di riferimento (glucosio o pane bianco) contenente 50 grammi di carboidrati".

In Tabella 2 è rappresentato l'IG degli alimenti più comuni. Alimenti come pasta, legumi, frutta hanno un IG più basso di pane, patate, riso (9).

Una recente metanalisi, di 14 studi (10) che confrontavano l'effetto di diete a basso o alto IG nel trattamento del diabete tipo 1 o 2, ha dimostrato che l'assunzione regolare di diete a basso IG si associa a un miglior controllo glicemico (riduzione dello 0,4% dell'HbA_{1c}).

Tale effetto è conforme ai risultati dell'*EURODIAB Complications Study* che ha mostrato che l'IG della dieta è positivamente e indipendentemente correlato con i livelli di HbA_{1c} nel diabete tipo 1 (Figura 2) (11).

Quindi tra gli alimenti contenenti carboidrati andrebbero preferiti quelli a basso IG.

Recentemente è stato dimostrato che il saccarosio ha un IG lievemente più basso del pane e del glucosio e che in piccole quantità (fino a un massimo di 50 g/die di zuccheri aggiunti) non peggiora il controllo metabolico, almeno nei pazienti con compenso glicemico soddisfacente. È consigliabile, peraltro, che il saccarosio o altri zuccheri aggiunti non superino il 10% dell'energia totale. Una maggiore restrizione può essere utile in chi deve perdere peso o è affetto da ipertrigliceridemia.

Carico glicemico

Nel pianificare la dieta del paziente, se si tiene presente non solo la quantità dei carboidrati ma anche l'IG degli alimenti, si ottiene un beneficio aggiuntivo. In effetti la glicemia postprandiale è influenzata sia dalla quantità sia dalla qualità dei carboidrati, che insieme contribuiscono al carico glicemico. Il carico glicemico è definito come il prodotto del contenuto in carboidrati di una determinata porzione di alimento per l'IG dell'alimento stesso (12).

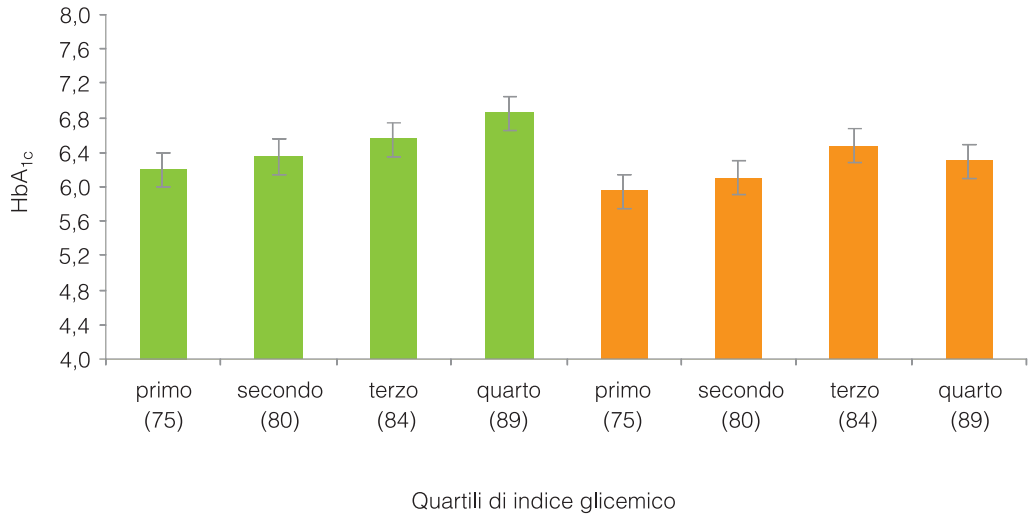
È stato dimostrato che c'è una relazione tra carico glicemico elevato e rischio cardiovascolare. Uno studio epidemiologico durato 10 anni e condotto su 75.521 infermiere di 38–63 anni che non presentavano IMA, diabete, angina, stroke, o altre cardiovasculopatie (CVD), ha dimostrato che una dieta ad alto carico glicemico (ricca soprattutto in CHO raffinati) aumenta il rischio di CVD, indipendentemente da altri rischi di coronaropatia (13) (Figura 3), e che il rischio è più elevato nei soggetti in sovrappeso, a conferma del concet-

Tabella 2 **Indice glicemico (IG) di alimenti di largo consumo**

Alimento	IG (pane = 100)	IG (glucosio = 100)
Cereali		
Pane integrale	101	71
Gnocchi di semola	97	68
Riso brillato	91	64
Riso integrale	79	55
Gnocchi di patate	74	52
Riso parboiled	68	48
Mais in scatola	66	46
Spaghetti	64	44
Pasta all'uovo	57	40
Cereali per la prima colazione		
Special K	118	84
Cornflakes	116	81
Legumi		
Piselli surgelati	68	48
Ceci secchi bolliti	51	36
Fagioli	40	29
Lenticchie verdi	42	30
Ortaggi e tuberi		
Patate al forno	121	85
Patate novelle bollite	112	78
Carote	68	47
Frutta		
Albicocche	82	57
Kiwi	75	53
Banane	74	52
Uva	66	46
Arance	60	42
Pesche	60	42
Fragole	57	40
Prugne	55	39
Pere	54	38
Mele	52	38
Ciliegie	32	22
Prodotti caseari		
Gelato	51	36
Yogurt naturale	51	36
Yogurt scremato	46	32
Latte intero	38	27
Bibite		
Gatorade	111	78
Aranciata	97	68
Cola/Schweppes	83	58
Zucchero e miele		
Saccarosio	97	68
Miele	78	55
Fruttosio	27	19

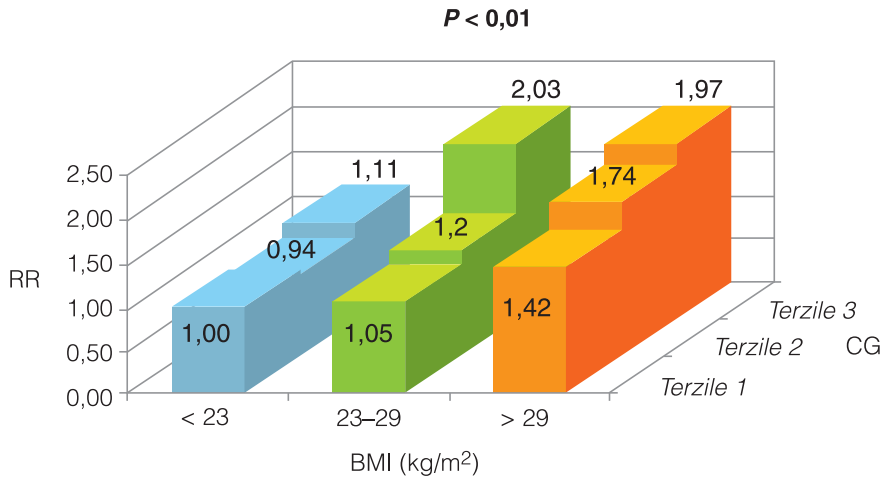
(Mod. da 9: Foster-Povell et al. Am. J. Clin. Nutr. 76: 5, 2002).

Figura 2 **HbA_{1c} media in relazione ai quartili di IG in pazienti diabetici tipo 1 dell'Europa meridionale (colonna verde) rispetto a pazienti dell'Europa Nord-occidentale e orientale (colonna arancio)**



(Mod. da Ref. 11: Buyken A.E. et al.. Am J Clin Nutr 73(3): 574, 2001).

Figura 3 **Rischio relativo di sviluppare cardiovasculopatia in relazione al BMI e al carico glicemico (CG, stratificato in terzili)**



(Mod. da Ref. 13: Liu S. et al. Am. J. Clin. Nutr. 71: 1455, 2000).

to che gli effetti negativi di una dieta ad alto carico glicemico sono esacerbati dalla coesistenza di insulinoresistenza.

Per riassumere, le attuali raccomandazioni nutrizionali per il paziente diabetico sembrano confermare la bontà della dieta mediterranea che abbonda di frutta, verdure, cereali e grano integrale, legumi, noci, olio d'oliva (come principale sorgente di grassi) e che è caratterizzata da un consumo moderato di pesce e pollame e da un consumo scarso di carni rosse e derivati.

Diete a basso, bassissimo apporto di carboidrati

Non sembrano esserci motivi per raccomandare al paziente diabetico una dieta a basso o bassissimo contenuto in carboidrati, poiché non ci sono prove sicure di effetti benefici a lungo termine.

Recentemente sono stati pubblicati cinque studi randomizzati (14–18) che hanno confrontato una dieta a basso apporto di carboidrati con una a basso apporto di grassi. Gli studi variavano per tipo di popolazione (pazienti obesi sani o con diabete o con iperlipidemia), intervento dietetico (% di calorie come CHO, grassi e proteine), outcome valutato (perdita di peso o controllo glicemico) e durata (6 o 12 mesi) (Tabella 3).

Per quanto riguarda l'impatto sul peso, 4 studi hanno trovato a sei mesi un maggior calo ponderale nei pazienti a dieta con basso apporto di carboidrati. Tuttavia nei due studi che durarono un anno la perdita di peso era simile nei due regimi (Figura 4).

Tabella 3 **Studi di confronto tra una dieta a basso apporto di CHO e una dieta a basso apporto di grassi. Gli studi sono stati suddivisi sulla base del peso del paziente**

Studio	Anno di pubblicazione/ durata dello studio	Peso in kg. Coorte a basso apporto di grassi	Peso in kg. Coorte a basso apporto di CHO
Obesi (BMI 30–40)			
Brehm	2003 - 6 mesi	92,3	91,2
Foster	2003 - 1 anno*	98,3 ± 16,4	98,7 ± 19,5
Yancy	2004 - 6 mesi	96,8 ± 19,2	97,8 ± 15
Obesità severa (BMI > 40) e diabete tipo 2			
Samaha/Stern°	2003/2004 - 6 mesi/1 anno	131 ± 27,3	130 ± 22,7

** Lo studio Foster riporta anche i risultati a 6 mesi.*
° Lo studio Stern usa la stessa coorte di pazienti dello studio Samaha e segue i pazienti per altri 6 mesi, per un totale di un anno.

Figura 4 **Perdita di peso con diete a basso contenuto di carboidrati rispetto a diete a basso contenuto di grassi**

** p < 0,5, confronto tra diete a basso apporto di carboidrati e diete a basso apporto di grassi.*

Anche se molto popolari poiché permettono un rapido calo di peso, le diete povere in CHO si associano a effetti collaterali che derivano dall'eccessivo consumo di grassi e proteine animali (19). È noto, infatti, che un elevato introito di grassi saturi e di colesterolo, insieme a uno scarso apporto di frutta, verdure e cereali integrali, è un fattore di rischio per l'aterosclerosi. Inoltre, è stato dimostrato che un elevato consumo di grassi, indipendentemente dalla qualità, peggiora la sensibilità insulinica (20). Nello studio KANVU, condotto su 162 soggetti sani di 5 diverse nazioni, randomizzati a ricevere due diete isoenergetiche, una ricca di grassi saturi, l'altra di grassi monoinsaturi ma eguali per gli altri costituenti, l'insulino-sensibilità peggiorava con la dieta ricca di saturi ma non con la dieta ricca di monoinsaturi. Lo studio ha dimostrato anche che quando l'apporto di grassi superava il 37% dell'energia totale, la differenza tra grassi saturi e monoinsaturi sulla sensibilità insulinica scompariva. Con la dieta povera in CHO è facile superare questo apporto totale di grassi.

Anche l'assunzione cronica di maggiori quantità di proteine desta preoccupazione. Infatti un apporto proteico cronicamente elevato può avere effetti negativi su pazienti nefropatici o epatopatici. Oltre a ciò un elevato apporto di proteine, con il suo carico di acidi, può aumentare l'escrezione urinaria di calcio con rischio di osteopenia e di calcolosi renale. Qualche autore, però, suggerisce che la calciuria, secondaria a diete iperproteiche, deriva da un maggior assorbimento di calcio a livello intestinale piuttosto che da un bilancio negativo dell'osso. Va anche ricordato che le diete a basso contenuto di carboidrati possono essere povere di minerali e vitamine per cui i pazienti necessitano di assumere supplementi degli stessi (Tabella 4).

Infine, queste diete sono difficili da seguire nel tempo. Uno studio randomizzato ha confrontato in 160 pazienti obesi o in sovrappeso, 4 diverse diete popolari: la Atkins che minimizza l'introito di CHO senza restringere i grassi, la dieta a zona che modula il bilancio di macronutrienti e il carico glucidico, la Weight Watchers, che restringe le porzioni e le calorie e la dieta di Ornish che restringe i grassi (21).

Lo studio valutava l'aderenza alle 4 diete e l'efficacia delle stesse nell'indurre calo ponderale e nel controllo dei fattori di rischio cardiovascolare.

Tutte le diete ottennero a 1 anno un modesto ma significativo calo ponderale la cui entità prediceva il miglioramento di molti fattori di rischio cardiovascolare.

L'aderenza nel tempo non è stata soddisfacente per nessuna dieta. Dopo 1 anno il numero di *drop out* era maggiore con le diete a bassissimo contenuto di CHO o di grassi rispetto alle diete più equilibrate. L'aderenza

Tabella 4 **Confronto tra diete a basso contenuto di carboidrati e diete a basso contenuto di grassi**

Variabile	Dieta a basso contenuto di carboidrati	Dieta a basso contenuto di grassi
Restrizione calorica	Non necessaria, la chetosi può aiutare a ridurre l'introito	Necessaria
Scelta dei cibi	Molto restrittiva	Moderatamente restrittiva
Perdita di peso iniziale	Rapida, con aumento della diuresi	Graduale
Perdita di peso	Dipendente dalla durata	Dipendente dalla durata
Mantenimento del peso	Non provato a lungo termine	Non provato a lungo termine
Colesterolo	Nessun cambiamento	Riduzione
LDL	Nessun cambiamento	Riduzione
HDL	Marcato incremento	Incremento
Trigliceridi	Marcata riduzione	Riduzione
Potenziali effetti a lungo termine	Calciuria (calcoli renali e riduzione della massa ossea) Alto contenuto proteico (pazienti con malattie renali o epatiche) Aterogenicità (aumento dei grassi saturi, grassi trans, livelli di colesterolo e relativa assenza di frutta, verdura e cereali)	Nessuno

(Mod. da Ref. 19: Bonow R.O. et al. N. Engl. J. Med. 348 (21): 2057, 2003).

alla dieta era il più importante predittore di perdita di peso e di riduzione del rischio cardiovascolare: una scarsa aderenza determinava una modesta riduzione del peso e quindi dei fattori di rischio cardiovascolare (Figura 5).

Quindi il vero problema è riuscire ad aumentare la *compliance* del paziente. In tal senso è essenziale il suo coinvolgimento. La prescrizione della dieta deve iniziare valutando le preferenze alimentari. Variazioni vanno consigliate per spostare il paziente verso una dieta ideale. Va ricordato che più grandi sono i cambiamenti proposti rispetto alle abitudini del paziente, minore sarà la *compliance*.

Il paziente con diabete tipo 1 deve comprendere l'importanza di un apporto costante in CHO e imparare a utilizzare la conta dei carboidrati se desidera passare da un regime alimentare con pasti fissi a uno più flessibile.

Sarebbe meglio educare i pazienti usando alimenti veri in modo che possano diventare familiari con le unità di misura casalinghe o aumentare la propria abilità nella stima visiva del contenuto in CHO degli alimenti. Durante le visite di controllo è importante inoltre che il curante indaghi accuratamente sulla dieta per rinforzare i comportamenti corretti o modificare eventuali comportamenti errati.

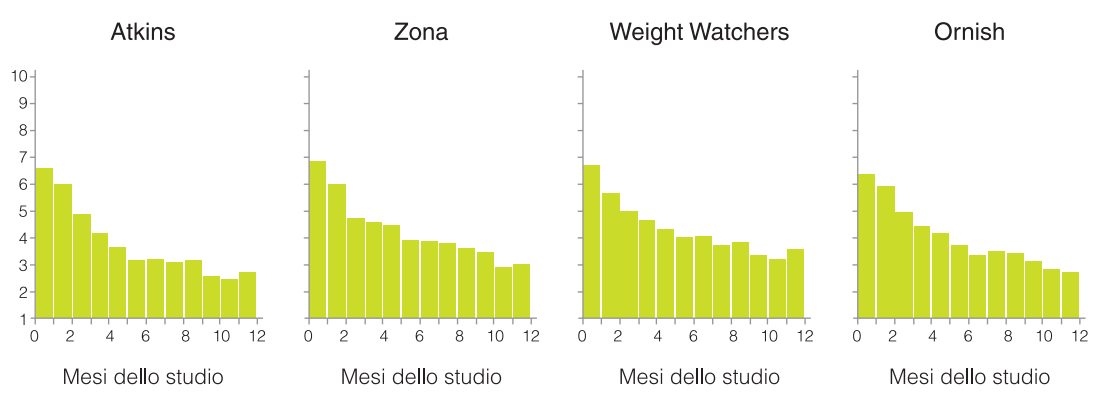
Per concludere, la dieta del paziente diabetico deve essere il più possibile individualizzata basandosi sulle caratteristiche metaboliche del paziente, sulle sue preferenze e sullo stile di vita.

Sulla base delle considerazioni fin qui svolte, riteniamo difficile che un paziente possa aderire a una dieta lontana dalle sue abitudini dietetiche, come sembrano essere la dieta a basso o bassissimo apporto in carboidrati.

Bibliografia

1. Mann J.I., De Leeuw I., Hermansen K., Karamanos B., Karlström B., Katsilambros N., Riccardi G., Rivellese A., Rizkalla S., Slama G., Toeller M., Uusitupa M., Vessby B., on behalf of the Diabetes and Nutrition Study Group (DNSG) of the European Association for the Study of diabetes (EASD): Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 14: 373, 2004.
2. Garg A.: High-monounsatured-fat diets for patients with diabetes mellitus: a meta-analysis. Am. J. Clin. Nutr. 67 (suppl.): 577S, 1998.
3. Georgopoulos A., Banale J.P., Noutsou M., Swaim W.R., Parker S.J.: Differences in the metabolism of postprandial lipoproteins after a high-monounsatured fat versus a high-carbohydrate diet in patients with type 1 diabetes mellitus. Arteriosc. Thromb. Vasc. Biol. 18: 773, 1998.
4. Gerhard G.T., Ahmann A., Meeuws K, McMurry M.P., Barton Duell P., Conner W.E.: Effects of a low-fat diet compared with those of a high-monounsatured fat diet on body-weight, plasma lipids and lipoproteins, and glycaemic control in type 2 diabetes. Am. J. Clin. Nutr. 80: 668, 2004.
5. Giacco R., Parillo M., Rivellese AA., Lasorella G., Giacco A., D'Episcopo L., Riccardi G.: Long-term dietary treatment with increased amounts of fiber-rich low glycemic index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycemic events in type 1 diabetic patients. Diabetes

Figura 5 **Livello di aderenza alla dieta in pazienti che hanno seguito per un anno dieta di Atkins, dieta a zona, dieta Weight Watchers, dieta di Ornish. Il range di aderenza era compreso tra 1 (nessuna) a 10 (perfetta)**



(Mod. da Ref. 21: Dansinger M.L. et al. JAMA 293: 43, 2005).

Care 23 (10): 1461, 2000.
6. Chandalia M., Garg A., Lutjohann D., von Bergmann K.V., grundy S.M., Brinkley L.J.: Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. N. Engl. Med. 342 (19): 1392, 2000.
7. Buyken A., Toeller M., Heitkamp G., Vitelli F., Stehle P., Scherbaum W.A., Fuller J.H., and the EURODIAB IDDM Complications Study Group: Relation of fibre intake to HbA_{1c} and the prevalence of severe ketoacidosis and severe hypoglycaemia. Diabetologia 41: 882, 1998.
8. Toeller M., Buyken A.E., Heitkamp G., de Pergola G., Giorgino F., Fuller J.H.: Fiber intake, serum cholesterol levels, and cardiovascular disease in European individuals with type 1 diabetes. EURODIAB IDDM Complications Study Group. Diabetes Care 22 (Suppl.2): B21, 1999.
9. Foster-Powell K., Ha Holt S., Brand-Miller C.: International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am. J. Clin. Nutr. 76: 5, 2002.
10. Brand-Miller J., Hayne S., Petocz P., Colagiuri S.: Low glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Diabetes Care 26: 2261, 2003.
11. Buyken A.E., Toeller M., Heitkamp G., Karamanos B., Rottiers R., Muggeo M., Fuller J.H., and the EURODIAB IDDM Complications Study Group: Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to HbA_{1c} and serum lipids. Am. J. Clin. Nutr. 73 (3): 574, 2001.
12. Sheard N.F., Clark N.G., Brand-Miller J.C., Franz M.J., Pi-Sunyer F.X., Mayer-Davis E., Kulkarni K., Geil P.: Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes. Diabetes Care 27: 2226, 2004.
13. Liu S., Willett W.C., Stampfer M.J., Hu F.B., Franz M., Sampson L., Hennekens C., h., Manson J.E.: A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. Am. J. Clin. Nutr. 71: 1455, 2000.
14. Brehm B.J., Seeley R.J., Daniels S.R., D'Alessio D.A.: A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. J . Clin. Endocrinol. Metab. 88: 1617, 2003.
15. Foster G.D., Wyatt H.R., Hill J.O., McGuckin B.G., Brill C., Mohammed B. S., Szapary P.O., Rader D.J., Edman J.S., Klein S.: A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. N. Engl. J. Med. 348: 2082, 2003.
16. Yancy W.S.Jr, Olsen M.K., Guyton J.R., Bakst R.P., Westman E.C.: A low-carbohydrate, ketogenic det versus a low-fat diet to treat obesità and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial. Ann. Intern. Med. 140:769, 2004.
17. Samaha F.F., Iqbal N., Seshadri P., Chicano K.L., Daily D.A., McGrory J., Williams T., Williams M., Gracely E.J., Stern L.: A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. N. Engl. J. Med. 348: 2074, 2003.
18. Stern L., Iqbal N., Seshadri P., Chicano K.L., Daily D.A., McGrory J., Williams M., Gracely E.J., Samara F.F.: The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. Ann. Intern. Med. 140: 778, 2004.
19. Bonow R.O., Eckel R.H.: Diet, Obesity and Cardiovascular Risk. N. Engl. J. Med. 348 (21): 2057, 2003.
20. Vessby B., Uusitupa M., Hermansen K., Riccardi G., Rivellese A.A., Tapsell L.C., Nälsén C., Berglund L., Louheranta A., Rasmussen B.M., Calvert G.D., Maffetone A., Pedersen E., Gustaffson I.-B., Storlien L.H.: Substituting dietary saturated for monounsatured fat impairs insulin sensitività in healthy men and women: the KANWU study. Diabetologia 44: 312, 2001.
21. Dansinger M.L., Gleason J.A., Griffith J.L., Selker H.P., Schaefer E.J.: Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and hart disease risk reduction: a randomized trial. JAMA 293: 43, 2005.