

Relazione tra abitudini alimentari e caratteristiche antropometriche e profilo glicometabolico in pazienti con diabete tipo 2



A.A. Turco, M. Vitale a nome del Gruppo di Studio TOSCA.IT¹
annaamelia@virgilio.it

Dipartimento di Medicina Clinica e Chirurgia - Università "Federico II", Napoli

Parole chiave: Abitudini alimentari, Diabete mellito tipo 2, BMI

Key words: Food habits, Type 2 diabetes, BMI

Il Giornale di AMD, 2013; 16:327-332

Riassunto

Premessa. Nel diabete tipo 2 la terapia nutrizionale è di fondamentale importanza per un controllo glicometabolico ottimale, tuttavia non è chiara la relazione tra abitudini alimentari e profilo di rischio cardiovascolare nella popolazione generale e in particolare, nella popolazione diabetica.

Scopo. Valutare la relazione tra abitudini alimentari, caratteristiche antropometriche e profilo glicometabolico in una popolazione di pazienti con diabete mellito tipo 2.

Metodi. Nell'ambito dello studio TOSCA.IT sono stati arruolati pazienti con diabete tipo 2 che hanno compilato un questionario alimentare semiquantitativo di frequenza (EPIC). Sono stati valutati ad oggi i questionari alimentari di 1265 pazienti, con diabete diagnosticato da almeno 2 anni e HbA1c compresa tra 7 e 9%. La relazione tra caratteristiche antropometriche ed ematochimiche vs nutrienti ed alimenti è stata valutata tramite la correlazione di Pearson.

Risultati. Il BMI è in relazione con il consumo di grassi, sia totali che saturi, con il consumo di carne rossa e salumi, uova, frattaglie, nonché zucchero, miele e oli vegetali. Tali correlazioni si confermano anche per la circonferenza vita, sebbene vi sia, per queste, anche, una correlazione negativa con la quantità di fibre e una correlazione positiva con amido e alcool. Il profilo lipidico correla positivamente con Trigliceridi, consumo di grassi saturi e carboidrati solubili. La pressione sistolica è positivamente correlata al consumo di carne rossa e salumi e negativamente al consumo di legumi, pesce e fibre.

Conclusione. I nostri dati mostrano che i lipidi della dieta, più dei carboidrati, influenzano i valori di BMI e Circonferenza vita. Non si osserva invece alcuna correlazione tra le caratteristiche della dieta e i valori di HDL e LDL colesterolo dei partecipanti allo studio.

Summary

Background. In type 2 diabetes, nutrition therapy is very important for an optimal metabolic control, however it is

not clear the relationship between eating habits and cardiovascular risk profile in the general population and, in particular, in the diabetic population.

Aim. To evaluate the relationship between dietary habits, anthropometric characteristics and profile glycometabolic in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods. Within the study TOSCA.IT were enrolled patients with type 2 diabetes who completed a semiquantitative food frequency questionnaire (EPIC). Have been evaluated to date food questionnaires of 1265 patients with diabetes diagnosed at least 2 years and HbA1c between 7 and 9%. The relationship between anthropometric characteristics and blood chemistry vs nutrients and foods was assessed by Pearson correlation.

Results. BMI is related to fat consumption, both total and saturated with the consumption of red meat and cold cuts, eggs, organ meats, as well as sugar, honey and vegetable oils. These correlations are confirmed also for waist circumference, although there is, for these, a negative correlation with the amount of fiber and a positive correlation with starch and alcohol, too. Lipid profile correlates positively with triglycerides, consumption of saturated fats and soluble carbohydrates. Systolic pressure is positively correlated with the consumption of red meat and sausages and negatively with the consumption of legumes, fish, and fiber.

Conclusion. Our data show that dietary lipids, affect the values of BMI and waist circumference. However, no correlation is observed between the characteristics of the diet and the values of HDL and LDL cholesterol of the study participants.

Introduzione

È noto che il diabete mellito tipo 2, per la sua prevalenza e le sue complicanze, è uno dei principali problemi di salute pubblica⁽¹⁾. Da un punto di vista pato-

¹ Per la composizione del Gruppo di Studio cfr. l'elenco in calce all'articolo precedente, pag. 325.

Basato sul contributo presentato al XIX Congresso Nazionale AMD, svoltosi a Roma dal 29 maggio al 1 giugno 2013.

genetico si tratta di una malattia multifattoriale determinata da fattori genetici e fattori ambientali⁽²⁾.

Si stima che circa l'80% delle persone con diabete di tipo 2 sia in sovrappeso. Interventi per migliorare lo stile di vita, che includono un'attività fisica moderata della durata di almeno 20-30 minuti al giorno e una perdita di peso del 5%, riducono di circa il 60% l'incidenza di diabete mellito tipo 2 e rappresentano, pertanto, uno strumento preventivo particolarmente efficace per rallentare l'epidemia di diabete⁽³⁾. L'intervento nutrizionale non solo contribuisce al raggiungimento degli obiettivi glicemici e alla prevenzione delle complicanze micro e macrovascolari, ma è in grado di controllare anche altre alterazioni metaboliche spesso associate al diabete quali la dislipidemia e l'ipertensione arteriosa, fattori di rischio cardiovascolare. Per tale motivo, le società scientifiche diabetologiche nazionali ed internazionali hanno fornito raccomandazioni precise per la terapia nutrizionale del diabete⁽⁴⁾.

La terapia medica nutrizionale (MNT) viene considerata una componente fondamentale della gestione del diabete e dell'educazione all'autogestione. Le principali raccomandazioni prevedono: assunzione equilibrata dei nutrienti, incremento dell'assunzione degli alimenti ricchi in fibre e riduzione di quelli ricchi di acidi grassi saturi e di colesterolo, ma soprattutto per i pazienti con diabete di tipo 2, che solitamente sono in sovrappeso o obesi, uno stile di vita adeguato che comprenda una riduzione dell'apporto calorico e un aumento dell'attività fisica.

L'adesione da parte dei diabetici a tali raccomandazioni è, però, abbastanza scarsa⁽⁵⁾. Infatti vari studi hanno mostrato che la scarsa aderenza alle raccomandazioni dietetiche è molto comune nei pazienti diabetici, soprattutto in quelli con diabete di tipo 2⁽⁶⁻¹⁰⁾. In particolare, l'adesione è insoddisfacente per il consumo di acidi grassi saturi (57% dei pazienti) e certamente inadeguato per l'apporto di fibre (6% dei pazienti), due dei punti di forza delle raccomandazioni.

Un aspetto molto importante da evidenziare è che, queste cattive abitudini alimentari aumentano il rischio di malattie cardiovascolari e di altre malattie croniche. La malattia coronarica (CHD) è, infatti, una delle maggiori cause di morte dei pazienti con diabete di tipo 2; tuttavia non è chiara la relazione tra abitudini alimentari e profilo di rischio cardiovascolare nella popolazione generale e in particolare, nella popolazione diabetica.

Scopo

Pertanto, lo scopo del nostro studio è stato quello di analizzare le abitudini alimentari di una popolazione di pazienti con diabete tipo 2 e valutare la relazione esistente tra abitudini alimentari, caratteristiche antropometriche, e profilo di rischio cardiovascolare.

Materiali e metodi

La popolazione esaminata è costituita da una coorte di pazienti con diabete mellito tipo 2 partecipanti allo studio TOSCA.IT, uno studio di intervento multicentrico, prospettico, randomizzato, che valuta gli effetti sull'incidenza di eventi cardiovascolari dell'aggiunta di Pioglitazone o di una Sulfonilurea alla Metformina in pazienti con diabete mellito tipo 2 non adeguatamente compensati in monoterapia.

I partecipanti allo studio TOSCA.IT sono stati selezionati rispettando i criteri di inclusione ed esclusione stabiliti per lo svolgimento dello studio⁽¹¹⁾.

I criteri di inclusione erano i seguenti:

- Pazienti con diabete mellito tipo 2 diagnosticato da almeno 2 anni
- Età compresa tra i 50 e 75 anni
- Indice di Massa Corporea (BMI) ≥ 20 kg/m² ed < 45 kg/m²
- Emoglobina glicosilata (HbA1c) $\geq 7.0\%$ ed $\leq 9\%$
- Trattamento da almeno 3 mesi con Metformina in monoterapia

I criteri di esclusione erano i seguenti:

- Diabete mellito tipo 1
- Intolleranza/controindicazioni a Metformina, Sulfoniluree o Tiazolidinedioni
- Uso cronico di glucocorticoidi per via sistemica
- Storia documentata di eventi coronarici o cerebrovascolari nei precedenti 3 mesi
- Creatininemia > 1.3 mg/dl
- Ulcere ischemiche o gangrena
- Storia di scompenso cardiaco congestizio classe NYHA (New York Heart Association) I, o superiore
- Cirrosi epatica o severa epatopatia (ALT 2.5 volte maggiore rispetto al limite superiore del range di normalità del laboratorio)
- Gravidanza o allattamento
- Cancro, tossicodipendenza o qualunque altro problema che possa interferire con l'aspettativa di vita o l'adesione al protocollo di studio
- Non volontà a partecipare allo studio

All'inizio dello studio tutti i partecipanti venivano sottoposti a:

- Misurazione standardizzata dei principali parametri antropometrici
- Valutazioni delle abitudini alimentari
- Misurazione dei principali parametri ematochimici

Le **misure antropometriche** utilizzate e rilevate, all'inizio dello studio, sono state:

- Peso corporeo
- Altezza
- Circonferenza vita
- Circonferenza fianchi

La **valutazione delle abitudini alimentari** è stata effettuata tramite la compilazione da parte dei partecipanti del questionario EPIC⁽¹²⁾ (European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition), un questionario alimentare semi-quantitativo di frequenza che prevede domande sul consumo, sulla frequenza e sulla quantità degli alimenti assunti negli ultimi 12 mesi.

La scelta del questionario EPIC è nata dall'esigenza di avere a disposizione uno strumento:

- Validato (calibrazione ottenuta con il 24-h recall e l'N urinario)
- Facilmente riproducibile in gruppi di popolazioni diverse
- Semplice da compilare
- Preparato ad hoc per le abitudini alimentari della popolazione italiana
- Utilizzato già in diversi studi epidemiologici che prevedevano la valutazione delle abitudini alimentari e dello stile di vita
- Possibilità di essere autosomministrato.

Il questionario EPIC comprende 248 domande, con più possibilità di risposta, concernenti 188 diversi alimenti, suddivise in 15 sezioni, di seguito elencate:

- Primi piatti asciutti e relativi condimenti
- Minestre e zuppe e relativi condimenti
- Carne
- Pesce
- Verdura cruda e relativi condimenti
- Patate e verdura cotta e relativi condimenti
- Uova
- Panini imbottiti
- Affettati e antipasti
- Formaggi
- Frutta
- Pane, vino
- Caffè, latte e dolci
- Aromi e spezie
- Modalità di cottura

Ogni soggetto è invitato ad indicare la frequenza di consumo di ciascuno alimento espressa nei due modi seguenti:

- Frequenza assoluta (volte al giorno / settimana / mese / anno - mai);
- Frequenza relativa (mai o quasi, qualche volta, circa metà delle volte, il più delle volte, tutte le volte).

Inoltre, per gli alimenti, la cui quantità e frequenza di consumo influenza in maniera determinante il risultato della composizione della dieta, quali pastasciutta, riso, piatto di minestra, fettine/ bistecche o scaloppine, stufato/ spezzatino o bollito, pollo o tacchino, pesce fresco o surgelato, pomodori, insalata, carote crude, patate, carote cotte, spinaci/ bietole o erbe cotte, panino imbottito, affettato, formaggio sta-

gionato, formaggio a pasta molle, il soggetto è invitato ad indicare anche la quantità consumata, servendosi dell'aiuto delle immagini rappresentanti le diverse porzioni dello stesso alimento.

Il questionario EPIC è predisposto per la lettura ottica, un sistema che consente l'acquisizione automatica dei dati e l'elaborazione di un file numerico che è facilmente convertibile in informazioni sull'assunzione dei nutrienti e consumo di alimenti e gruppi di alimenti. Per ottenere queste informazioni è però necessario utilizzare un ulteriore software, computerizzato, elaborato ad hoc per il questionario EPIC, contenente la "Banca dati di composizione degli alimenti" dell'Istituto Europeo di Oncologia⁽¹³⁾ e le "Tabelle di composizione degli alimenti" dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN)⁽¹⁴⁾.

I **Principali Parametri Ematochimici**, valutati mediante prelievo del sangue, al mattino, dopo 12 ore di digiuno, sono stati: colesterolo totale, colesterolo HDL, trigliceridi, Proteina C Reattiva (PCR) ed emoglobina glicata (HbA1c). Il colesterolo LDL è calcolato con la "Formula di Friedewald" ovvero: Colesterolo totale - [Colesterolo HDL + (Trigliceridi / 5)]. Tutte le analisi biochimiche sono centralizzate presso il laboratorio dell'ospedale di Desio (Milano).

È stata inoltre misurata la pressione arteriosa secondo un protocollo standard.

Analisi statistica

I dati sono espressi come media \pm deviazione standard ($M \pm DS$). La relazione tra caratteristiche antropometriche ed ematochimiche vs nutrienti ed alimenti è stata valutata tramite il coefficiente di Pearson. Un p-value $<0,05$ è stato considerato statisticamente significativo.

Tutte le valutazioni statistiche sono state eseguite con il software SPSS 15.0 per Windows.

Risultati

Sono stati valutati ad oggi i questionari alimentari di 1265 pazienti con diabete tipo 2, di cui 740 uomini e 525 donne.

Le caratteristiche antropometriche ed ematochimiche dei partecipanti allo studio sono mostrate nella tabella 1. I partecipanti presentano un'età media di 62 anni e un grado di obesità lieve (BMI pari a 30.4 ± 4.3 kg/ m²) con distribuzione del grasso a livello centrale (Circonferenza Vita 104.7 ± 11.1 cm); la pressione sistolica media è 134.7 ± 15.7 mmHg e la diastolica 79.9 ± 9.5 , a target il profilo lipidico (Colesterolo LDL medio 102.4 ± 33.2 mg/dl).

L'apporto calorico medio è di 1897 Kcal al giorno, con un consumo di grassi, sia totali (36.7%) che saturi

Tabella 1. Caratteristiche della popolazione studiata.

Popolazione	
Numerosità	1265
M/F	740/525
Età (a)	61.9±6.5
Altezza (m)	1.64±0.1
Peso (Kg)	82.4±13.8
Circonferenza vita (cm)	104.7±11.1
Circonferenza fianchi (cm)	106.6±10.2
IMC (kg/m ²)	30.4±4.3
Pressione arteriosa sistolica (mmHg)	134.7±15.7
Pressione arteriosa diastolica (mmHg)	79.9±9.5
Frequenza Cardiaca (bpm)	73.1±9.9
HbA _{1c} (%)	7.71±0.49
Col tot (mg/dl)	179.5±36.7
Col LDL (mg/dl)	102.4±33.2
Col HDL (mg/dl)	45.8±15.7
Trigliceridi (mg/dl)	156.5±88.7
Creatinina (mg/dl)	0.80±0.17

(12.1%), maggiore rispetto a quello previsto dalle raccomandazioni (25-35% lipidi totali; <10% saturi), mentre in media sono rispettate le raccomandazioni per ciò che riguarda l'assunzione di poli e monoinsaturi (4.5% e 17.9% rispettivamente), colesterolo (219.9 g/die) e carboidrati (45%). Inadeguato l'apporto di fibra che risulta essere pari a 10.9 g/1000 kcal, inferiore rispetto ai 15 g/1000 kcal previsti dalle raccomandazioni.

Abbiamo quindi valutato quali alimenti influiscono maggiormente su alcune delle caratteristiche antropometriche ed ematochimiche della popolazione in esame. Nella tabella 2 sono illustrate le principali correlazioni.

Si evince come il valore del BMI è influenzato principalmente da un elevato consumo di carne (bianca, carne rossa e salumi), zuccheri aggiunti (zucchero e miele) e oli vegetali. Questi stessi alimenti influenzano anche la circonferenza vita, sebbene vi siano anche altri alimenti, che si correlano positivamente con essa, quali vino, formaggi, grassi animali e cereali. I livelli di pressione sistolica sono, invece, positivamente

Tabella 2. Correlazione tra frequenza di consumo di specifici alimenti e caratteristiche antropometriche ed ematochimiche della popolazione esaminata.

Alimenti (g/die)	IMC		CV		PAS		HbA _{1c}		ColHDL		ColLDL		Trigliceridi	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Legumi	,038	,173	-,009	,760	-,111	,000	-,034	,221	,000	,986	,0211	,703	,016	,566
Cereali	,022	,424	,097	,001	-,008	,767	,006	,835	-,029	,299	,026	,354	,049	,084
Pesce	,040	,151	,033	,236	-,061	,031	,042	,134	-,013	,655	-,015	,592	-,023	,414
Carne bianca	,083	,003	,090	,001	,029	,305	-,024	,391	-,039	,165	,038	,176	0,31	,265
Carne rossa e salumi	,081	,004	,139	,000	,065	,020	,053	,058	-,044	,119	,023	,413	0,75	,008
Dolci	,032	,254	,057	,043	-,039	,170	,026	,364	-,014	,628	,013	,652	,055	,051
Zucchero e miele	,070	,013	,063	,025	-,016	,570	-,025	,383	-,067	,017	,057	,043	,104	,000
Bevande zuccherate	,046	,104	,025	,369	,025	,378	,007	,796	-,033	,236	-,013	,634	,064	,024
Vino	-,014	,619	,083	,003	,046	,103	-,031	,276	,028	,318	,006	,833	-,065	,021
Bevande alcoliche	-,043	,125	-,035	,208	,003	,903	,006	,842	-,018	,529	,011	,695	,009	,740
Caffè e tè	-,034	,224	-,029	,311	,001	,984	-,013	,646	-,044	,116	-,057	,044	,062	,028
Latte e yogurt	-,001	,959	-,063	,025	-,005	,860	,006	,819	,055	,052	,013	,657	-,024	,393
Formaggi	,028	,325	,068	,015	,051	,071	,035	,210	-,023	,423	-,004	,898	,016	,559
Verdura	,057	,044	,042	,138	-,016	,579	,052	,065	-,023	,423	-,007	,793	,026	,350
Frutta	,024	,387	,025	,381	-,038	,180	,034	,221	,013	,649	-,022	,431	,002	,953
Uova e frattaglie	,061	,031	,057	,041	,016	,559	,014	,611	,024	,402	,038	,182	-,027	,346
Grassi animali	,040	,158	,091	,001	,049	,083	,026	,364	-,016	,569	,074	,009	,062	,028
Oli vegetali	,058	,039	,066	,019	-,010	,714	,014	,614	-,018	,527	-,004	,886	,031	,269

Il livello minimo di significatività statistica è per p-value <0,05.

Tabella 3. Correlazione tra composizione in nutrienti della dieta abituale e caratteristiche antropometriche ed ematochimiche della popolazione studiata.

	IMC		CV		PAS		HbA1c		Trigliceridi	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Energia (Kcal)	,057	,041	,127	,000	-,001	,965	,032	,262	,068	,016
Proteine tot (g)	,075	,007	,126	,000	,017	,552	,042	,140	,060	,034
Proteine animali (g)	,082	,004	,114	,000	,040	,151	,046	,103	,047	,097
Proteine vegetali (g)	,258	,032	,101	,000	-,040	,157	,016	,572	0,63	,025
Lipidi tot (g)	,071	,012	,113	,000	,016	,570	,045	,113	0,59	,036
Saturi (g)	,060	,033	,103	,000	,018	,319	,045	,113	,061	,030
Monoinsaturi (g)	,069	,014	,110	,000	-,001	,985	,035	,213	,059	,037
Polinsaturi (g)	,073	,009	,107	,000	,034	,233	,056	,047	,033	,244
Col tot (mg)	,080	,004	,112	,000	,018	,534	,038	,172	,034	,226
Carboidrati tot (g)	,040	,152	,098	,000	-,034	,224	,023	,404	,088	,002
Amido (g)	,020	,469	,100	,000	-,080	,286	,015	,597	,068	,016
Solubili (g)	,055	,049	,046	,103	-,025	,384	,026	,357	,079	,005
Fibra 1000Kcal	-,006	,844	-,056	,047	-,108	,000	-,026	,363	-,049	,084
Alcool (g)	-,021	,465	,078	,005	,044	,118	-,030	,292	-,060	,033
Carico glicemico	,037	,193	,095	,001	-,036	,203	,024	,401	,080	,004

Il livello minimo di significatività statistica è per p -value <0,05.

correlati al consumo di carne rossa e salumi e negativamente al consumo di legumi e pesce. Per quanto riguarda i valori di colesterolo HDL non si evidenzia nessuna correlazione significativa; interessante è, invece, notare i gruppi alimentari che influenzano i valori di colesterolo LDL e trigliceridi. Sul Colesterolo-LDL agiscono principalmente i grassi animali; sui *trigliceridi*, invece, il consumo di zucchero e miele, bevande zuccherate e grassi animali; il vino mostra una correlazione negativa. I livelli di *Hb1A_c*, invece, non correlano con alcun alimento.

La tabella 3 mostra, invece, quali nutrienti si associano alle caratteristiche antropometriche ed ematochimiche della popolazione studiata. Per il *BMI*, oltre all'introito energetico, anche le proteine, principalmente di origine animale, i grassi, il colesterolo, e i carboidrati solubili si correlano maggiormente con i suoi valori. Tali correlazioni si confermano anche per la *circonferenza vita*, sebbene vi sia, anche, una correlazione negativa con la quantità di fibre, espressa in grammi per 1000Kcal e una correlazione positiva con l'amido (i carboidrati solubili perdono invece la significatività statistica) e con l'alcool. Per quanto riguarda la *pressione sistolica*, osserviamo una correlazione negativa con le fibre, mentre, per l'*Hb1A_c*, una correlazione di-

retta con i polinsaturi. Infine, i *Trigliceridi* correlano positivamente con grassi, soprattutto saturi, carboidrati totali e solubili.

Conclusioni

Dai risultati del nostro studio emerge che il *BMI* e la *Circonferenza vita* sono in relazione, oltre che con il consumo di zucchero e miele, soprattutto con il consumo di grassi, sia totali che saturi, ma anche mono e polinsaturi, a conferma del fatto che i lipidi della dieta, più dei carboidrati, influenzano i valori di *BMI* e *Circonferenza vita*. Gli alimenti che infuiscono maggiormente sui valori di *BMI* e *Circonferenza vita* sono: uova, frattaglie, carne rossa e salumi, che oltre ad essere un importante fonte di proteine sono soprattutto fonti di grassi. È interessante notare come anche gli oli vegetali abbiano un ruolo importante sui valori di *BMI* e *Circonferenza Vita*.

Sebbene vi siano delle abitudini alimentari errate non sussiste alcuna relazione tra le caratteristiche della dieta, sia in termini di alimenti che nutrienti, ed il profilo lipidico dei pazienti diabetici partecipanti allo studio TOSCA.IT, eccetto per i *Trigliceridi* per i quali si os-

serva una correlazione positiva con il consumo di grassi saturi e carboidrati solubili.

È da considerare, però, che il 65,8% dei pazienti diabetici dello studio TOSCA.IT è in terapia farmacologica per il trattamento delle dislipidemie e questo potrebbe aver mascherato l'effetto della dieta sui lipidi. Tuttavia pur escludendo tali pazienti dalla nostra analisi, non si osserva alcuna relazione tra alimentazione e profilo lipidico.

Conflitto di interessi: nessuno.

BIBLIOGRAFIA

1. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 414: 782-787, 2001.
2. Bougneres P. Genetics of obesity and type 2 diabetes: tracking pathogenic traits during the predisease period. *Diabetes* 51(3): S295-303, 2002.
3. Eriksson J, Lindstrom J, Tuomilehto J. Potential for the prevention of type 2 diabetes. *Br Med Bull* 60: 183-199, 2001.
4. AMD, SID. Standard italiani per la cura del diabete mellito. Ed. Infomedica; Torino 2009-2010.
5. Rivelles AA, Boemi M, Cavalot F, et al. Dietary habits in type II diabetes mellitus: how is adherence to dietary recommendations? *Eur J Clin Nutr* 62: 660-64, 2008.
6. Thanopoulou A, Karamanos B, Angelico F, et al. Nutritional habits of subjects with type 2 diabetes mellitus in the Mediterranean Basin: comparison with the non diabetic population and the dietary recommendations. Multi-Centre Study of the Mediterranean Group for the Study of diabetes (MGSD). *Diabetologia* 47: 367-376, 2004.
7. Diabetes and Nutrition Study Group of the European Association for the Study of Diabetes. Nutritional recommendations for individuals with diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr* 54: 353-355, 2000.
8. Helmer C, Bricout H, Gin H, Barberger-Gateau P. Macro-nutrient intake and discrepancy with nutritional recommendations in a group of elderly diabetic subjects. *British journal of Nutrition* 99: 632-638, 2008.
9. Vitolins M, Z, Anderson A, M, Delahanty L, et al. Action for Health in Diabetes (LOOK AHEAD) TRIAL: baseline evaluation of selected nutrients and food group intake. *J Am Diet Assoc* 109(8): 1367-1375, 2009.
10. Mannucci E, Bartali B, Molivo Lova R, et al. Eating habits in elderly diabetic subjects: assessment in the InCHIANTI Study. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* 18: 278-282, 2008.
11. Vaccaro O, Masulli M, Bonora E, et al. TOSCA.IT Study Group. The TOSCA.IT trial: a study designed to evaluate the effect of pioglitazone versus sulfonylureas on cardiovascular disease in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 35(12): e82, 2012.
12. Pisani P, Faggiano F, Krogh V, et al. Relative Validity and Reproducibility of a Food Frequency Dietary Questionnaire for Use in the Italian EPIC Centres. *International Journal of Epidemiology* 26: S152-S160, 1997.
13. Salvini S, Parpinel M, Gnagnarella P, et al. Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. IEO, 1998.
14. Carnovale E, Marletta L. Tabella di composizione degli alimenti. INRAN, 2000.

