



scienza attiva®

EDIZIONE 2015/2016

AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E SOSTENIBILITA'

Alimentazione, stile di vita e malattie metaboliche

***Simona Bo, Valentina Ponzo, Ilaria Goitre,
Franco di Michieli, Fabio Broglio***

***Dipartimento di Scienze Mediche,
Università degli Studi di Torino***



Documento di livello: B

Introduzione

Il progresso ed il benessere, considerati un bene per l'uomo in termini di durata media e qualità della vita, hanno portato a drastici cambiamenti sia nei paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo, che si riflettono in abitudini alimentari e stili di vita per lo più scorretti già a partire dall'età giovanile o addirittura infantile.

Mangiare sano e praticare attività fisica: come e perché.

Una corretta alimentazione apporta tutti i principi nutritivi nel giusto bilancio ed è in grado di soddisfare il fabbisogno energetico individuale tenendo in considerazione l'età, il sesso e il tipo di attività fisica svolta durante la giornata. L'energia introdotta con gli alimenti e consumata dall'organismo è misurata in Calorie (Kcal). In particolare ogni grammo di carboidrato (zuccheri) assunto con l'alimentazione apporta 4 Kcal, ogni grammo di lipidi (grassi) 9 Kcal e ogni grammo di proteine 4 Kcal.

Per un'alimentazione equilibrata è necessario che le calorie introdotte con i cibi siano fornite per il 50-60% da carboidrati, per il 25-30% da grassi e per il 10-20% da proteine. Resta fondamentale introdurre nella dieta fibre, sali minerali, vitamine e acqua nelle giuste quantità.

Per determinare il fabbisogno di energia individuale è necessario individuare il proprio metabolismo basale (MB) che si definisce come l'energia che il corpo "spende" a riposo per garantire il funzionamento dell'organismo e mantenere la temperatura corporea. Il dispendio energetico viene condizionato da età, sesso, composizione corporea (rapporto fra massa magra e grassa), attività fisica lavorativa e/o sportiva svolta. Se si consumano più calorie di quante se ne introducono, il bilancio energetico è negativo e l'organismo utilizza le riserve corporee per la produzione dell'energia necessaria e di conseguenza l'individuo perde peso. Al contrario, se l'individuo consuma meno calorie di quante ne introduce, l'organismo immagazzina sotto forma di grasso le calorie eccedenti e questo comporta un aumento del peso corporeo.

Per assicurare all'organismo l'apporto di tutte le sostanze nutritive è necessario variare il più possibile la scelta dei cibi.

Gli alimenti possono essere raggruppati in base alle loro caratteristiche nutritive principali in sette gruppi (elaborati grazie alla collaborazione tra "Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione" (INRAN) e "Società Italiana Nutrizione Umana" (SINU))[1]:

gruppo 1: carne, pesce e uova. Alimenti che forniscono un notevole ed indispensabile apporto di proteine ad elevato valore biologico (vedi approfondimento n.1), contengono ferro (Fe) e vitamine del gruppo B.

gruppo 2: latte e derivati. Alimenti quali il latte ed i suoi derivati, forniscono grassi, proteine e soprattutto una preziosa fonte di calcio (Ca) e vitamine del gruppo B.

gruppo 3: derivati dei cereali. Alimenti quali pasta, pane, riso, fette biscottate, biscotti forniscono un elevato numero di calorie, carboidrati complessi e vitamine del gruppo B.

gruppo 4: legumi secchi. Alimenti quali fagioli, fave, lenticchie, ceci e piselli forniscono un'elevata quantità di proteine, sali minerali e fibre. Se associati agli alimenti del gruppo 3 (cereali) creano un pasto completo, il cosiddetto piatto unico (es. pasta e fagioli), che fornisce carboidrati e proteine di ottima qualità biologica in grado di sostituire sia il primo che il secondo piatto.

gruppo 5: grassi e olii vegetali. Appartengono a questo gruppo alimenti quali olio d'oliva, gli olii di semi, il burro, la margarina, il lardo, lo strutto. Alcuni lipidi meno salutari di altri, se introdotti in eccesso, possono risultare nocivi (acidi grassi saturi e colesterolo, vedi approfondimento). Nella dieta è opportuno quindi prediligere gli olii vegetali (in particolare l'olio extravergine d'oliva) più ricchi di acidi grassi insaturi e polinsaturi e limitare il consumo di burro, strutto e lardo contenenti colesterolo (vedi approfondimento sugli acidi grassi).

gruppo 6: ortaggi e frutta fonti di vitamina A. Fanno parte di questo gruppo ortaggi e frutta di colore giallo, arancione e verde. Questi forniscono molte vitamine (A, B1, B2, C) ed altrettanti sali minerali come calcio, fosforo e ferro, molta acqua, fibre e zuccheri semplici.

gruppo 7: ortaggi e frutta fonti di vitamina C. Fanno parte di questo gruppo tutti gli ortaggi a gemma (cavolo, pomodori, cavolfiore, broccolo) e la frutta acidula (limoni, fragole, ananas, kiwi). Forniscono elevate quantità di vitamina C, fibre, acqua e zuccheri semplici.

Una corretta alimentazione prevede il bilanciamento dei vari nutrienti (carboidrati, lipidi e proteine). In particolare i carboidrati complessi (cereali e derivati, come pane e pasta) devono essere assunti in modo da coprire una quota pari almeno al 50% delle calorie totali. Deve essere invece ridotto (<15%) l'apporto di zuccheri semplici (glucosio, saccarosio, fruttosio) che si trovano in alimenti quali dolci e merendine.

I grassi complessivi della dieta devono coprire una quota non superiore al 35% delle calorie totali. È importante anche prestare attenzione alla qualità dei grassi presenti nella dieta oltre che alla quantità. La dieta deve essere infatti a basso contenuto di grassi saturi e trans (vedi approfondimento n.2 e n.3).

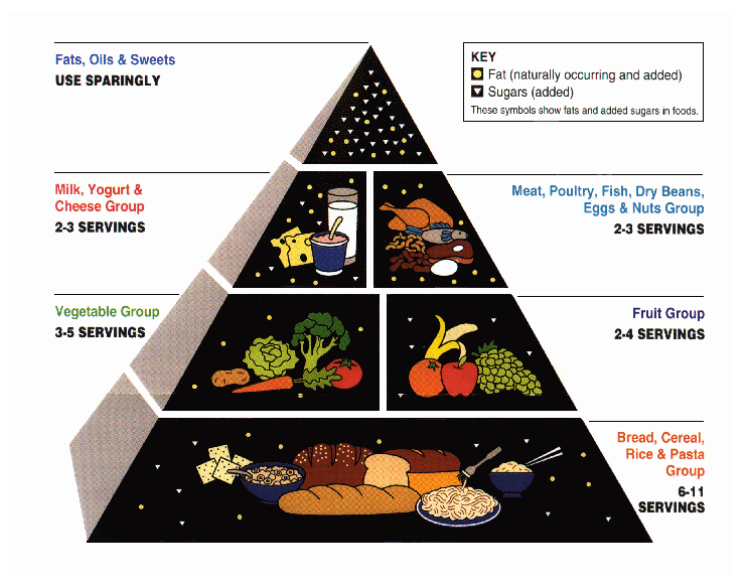
Oltre ai tre macronutrienti, è importante il giusto apporto di fibra alimentare, che si assicura con il consumo regolare di verdura e frutta, un ridotto apporto di sodio, limitando l'utilizzo del sale, e di colesterolo.

Troverete le indicazioni pratiche di come poter applicare nella quotidianità i principi della corretta alimentazione nella successiva parte interattiva (DR DE MICHIELI).

Infine è fondamentale per una corretta alimentazione la giusta ripartizione dei pasti nel corso della giornata; le nuove linee di educazione alimentare suggeriscono di consumare almeno 5/6 pasti al giorno. La prima colazione è un pasto molto importante per iniziare la giornata e, insieme con lo spuntino di mezza mattina dovrebbe fornire il 20-25% della quota calorica giornaliera, il pranzo il 35%, lo spuntino pomeridiano il 10% e la cena il 30%. Questa suddivisione permette all'organismo di avere sempre a disposizione l'energia necessaria per mantenere adeguate prestazioni mentali e fisiche e per scongiurare i cosiddetti "attacchi di fame" che portano a nutrirsi in modo scorretto.

La strategia educativa, a partire dagli anni '90, si è basata su una impostazione comunicativa che presentava il consumo degli alimenti proporzionandoli fra loro in modo da dare una importanza scalare alle varie categorie. La piramide alimentare e la sua evoluzione grafica negli anni ha l'obiettivo di rendere più efficaci e semplici i messaggi educativi relativi alla corretta alimentazione. Nel 1992 il ministero dell'agricoltura americano (USDA) propose la prima piramide alimentare (Figura 1).

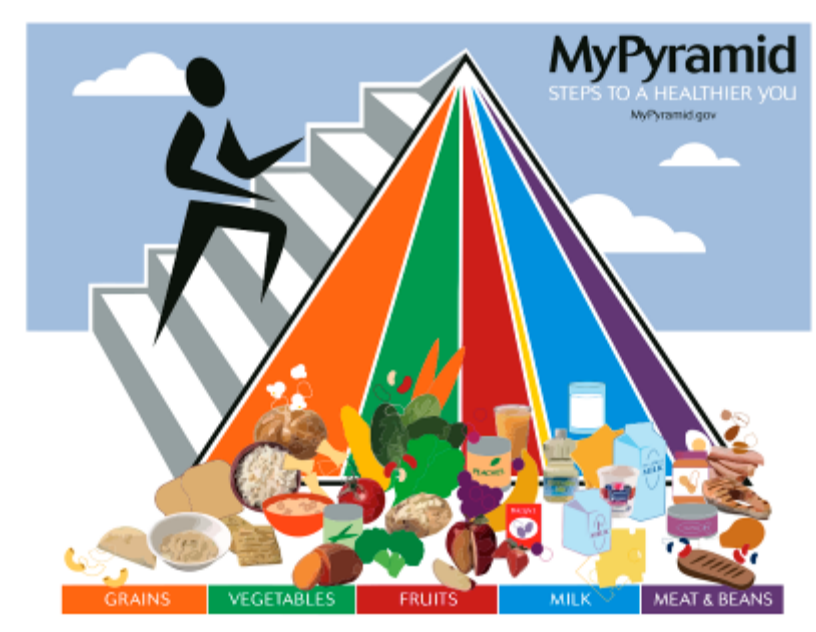
Figura 1: Piramide alimentare USDA, 1992



La rappresentazione della piramide si è evoluta nel tempo soprattutto per migliorare l'efficacia del messaggio nutrizionale, rendendolo più chiaro e meno ambiguo.

Nel 2005 la piramide ha cambiato la suddivisione degli alimenti, non più divisi orizzontalmente in blocchi progressivamente più piccoli, ma divisi verticalmente con l'aggiunta di un forte messaggio riguardante l'attività fisica (circa un terzo della piramide) (Figura 2).

Figura 2: Piramide "verticale"

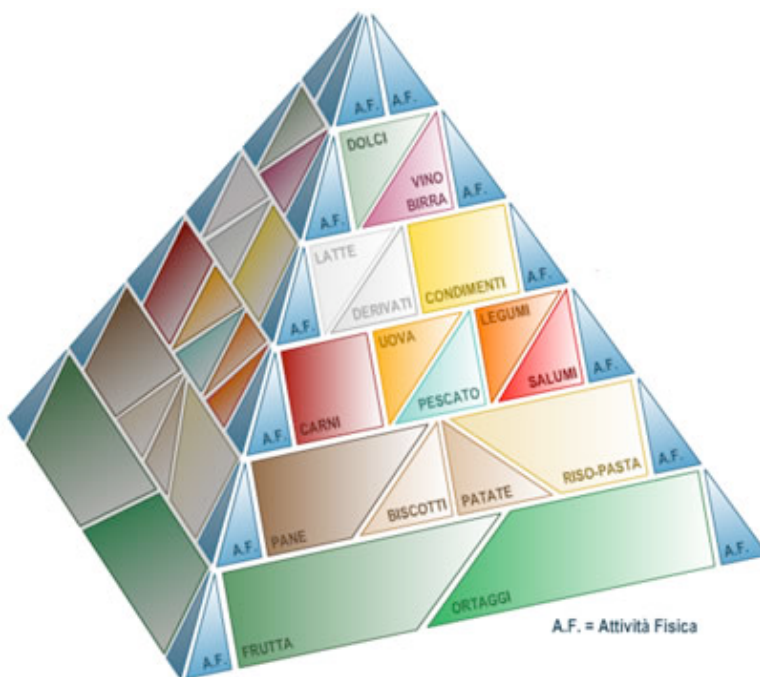


Anche questa presentazione ha subito delle critiche, principalmente per la scarsa chiarezza nella presentazione dei gruppi di alimenti. Si è giunti così alla rappresentazione tramite piatto, più immediata e comprensibile (vedi approfondimento 4).

In Italia, l'INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione) ha proposto le linee guida per una sana alimentazione e vari modelli educativi (vedi per esempio <http://sapermangiare/>). Inoltre, la Società Italiana di Nutrizione Umana aggiorna gli operatori del settore con indicazioni più specifiche sugli obiettivi nutrizionali da mantenere o raggiungere (ultimo aggiornamento ottobre 2012: www.sinu.it/).

Ecco la versione italiana della piramide alimentare che è tridimensionale: alla base della piramide sono collocati gli alimenti che devono essere consumati con una frequenza maggiore mentre man mano che si sale verso il vertice compaiono quelli da consumare con moderazione (Figura n.3).

Figura 3: Piramide alimentare italiana



Fonte immagine e approfondimenti <http://www.piramidealimentare.it/>.

Ma come si può facilmente identificare una “porzione corretta”? La dietetica per volumi si basa sull’associazione di un alimento ad un oggetto di uso comune (palla da tennis, mazzo di carte, dadi) o della propria mano (pugno chiuso, palmo aperto, uno o più dita) associati al cibo da rappresentare (Figura 4).

Questa rappresentazione ha il pregio di associare al cibo una dimensione tridimensionale e l’utilizzo della mano è anche rappresentativo della taglia del soggetto che riceve il messaggio.

La razione in questo modo diventa progressivamente più abbondante al crescere della dimensione della taglia dell’individuo. Senza dubbio un’alimentazione scorretta può concorrere o aggravare alcune patologie legate per esempio alla variazione di peso in eccesso, come l’obesità, all’aumento di colesterolo e trigliceridi circolanti nel sangue (grassi), all’aumento dei valori di glucosio nel sangue (glicemia), all’aumento della pressione arteriosa, alla comparsa di tumori.

Nella società moderna uno dei maggiori fattori di rischio per la salute è la sedentarietà. I comportamenti tipici della sedentarietà sono l’utilizzo di mezzi di trasporto a motore quali principali se non esclusivi mezzi di locomozione, la scelta preferenziale di ascensore e scale mobili

invece delle scale, spendere tempo a guardare la televisione così come a giocare con i giochi elettronici o davanti al computer invece di praticare attività fisica.

Figura 4: Alcuni esempi della dietetica per volumi



Tali condotte si associano peraltro frequentemente ad abitudini alimentari scorrette quali il consumo eccessivo di bevande zuccherate, snack dolci e salati, e cibi da fast-food.

Lo sport è molto importante nella vita di un adolescente non solo per migliorare i rapporti sociali ma anche per mantenere, insieme con una corretta alimentazione, un buono stato di salute. Nello schema che segue viene riportato il consumo di energia (Kcal) di alcune attività quotidiane e sportive (Tabella n.1).

Tabella 1: Consumo calorico per minuto (espresso come Kcal/min) di alcune attività

DORMIRE	0,9	STARE SEDUTO	1,0
SCRIVERE AL COMPUTER	1,3	STARE IN PIEDI INATTIVO	1,1
LAVARE BIANCHERIA A MANO	3,0-4,0	LAVARE I PAVIMENTI	3,6
STIRARE	2,5-3,2	BATTERE I TAPPETI A MANO	7,8
LAVARE LE SCALE	13,1	SALIRE LE SCALE	8,3
FARE GIARDINAGGIO	5,5-7,5	CAMMINARE IN PIANO (4 KM/H)	2,5-3,5
ANDARE IN BICICLETTA (10,8 KM/H)	5,0	CAMMINARE IN PIANO (5,6 KM/H)	5,5-6,0
CORRERE IN BICICLETTA (22,0 KM/H)	11,1	CORRERE (12 KM/H)	15,0

Adottare corrette abitudini alimentari nell'adolescenza e nell'età evolutiva e condurre una vita meno sedentaria previene la comparsa di situazioni patologiche nell'età adulta, periodo in cui

cambiare il proprio stile di vita e le proprie consolidate abitudini, può essere difficile. È dimostrato che uno stile di vita scorretto perpetuato per anni si associa alla comparsa di malattie del metabolismo, che sono l'obesità, il diabete mellito di tipo 2 e la sindrome metabolica, tutte condizioni che a loro volta predispongono alle malattie cardiache e delle arterie (malattie cardiovascolari, vedi approfondimento 5).

Obesità

Definizione

Il termine obesità, derivato dal latino "Obesitas", indica un anomalo ed eccessivo accumulo di tessuto adiposo (grasso corporeo) dovuto principalmente ad uno squilibrio tra l'apporto ed il consumo di energia, nonché alla predisposizione genetica. Condizioni psicologiche o fattori sociali possono contribuirvi, rendendola di fatto una patologia multifattoriale, cioè una malattia che può essere determinata da molteplici cause.

L'obesità non rappresenta solo un problema estetico ma è una vera e propria patologia cronica caratterizzata da un significativo aumento di mortalità e morbidità (vedi approfondimento n.6) con gravi ripercussioni sulla qualità della vita, legate alle conseguenti disabilità [2]. Definita come la patologia del "benessere", l'obesità è spesso correlata ad altre malattie quali quelle cardiovascolari, il diabete mellito di tipo 2, le patologie a carico del sistema osteo-articolare, la sindrome da apnea notturna (vedi approfondimento 7) ed alcuni tipi di tumore.

Come si diagnostica l'obesità?

Il metodo attualmente più utilizzato per valutare la presenza ed il grado di obesità è l'Indice di Massa Corporea (Body Mass Index, BMI) calcolato come peso (Kg) /Altezza² (m²). Esso non è tuttavia una misura diretta di adiposità (accumulo di grasso), in quanto non distingue il peso associato alla massa magra da quello associato alla massa grassa (vedi approfondimento n.8) [3]. Nella popolazione adulta si parla di sovrappeso quando il valore di BMI è compreso fra 25.0 e 29.9 kg/m², mentre valori > 30 kg/m² sono indicativi di obesità; in particolare si parla di Obesità di grado 1 quando i valori sono compresi fra 30 e 34.9 kg/m², Obesità di grado 2 quando risultano compresi fra 35 e 39.9 kg/m² e Obesità di grado III o estrema quando i valori sono > 40 kg/m². Inoltre un BMI compreso fra 18.5 e 24.9 kg/m² è indicativo di normopeso mentre in presenza di valori < 18.5 kg/m², il soggetto è sottopeso [4] (Tabella 2).

Tabella 2. Classificazione delle categorie di peso in base al BMI.

VALORE DEL BMI (kg/m ²)	CLASSIFICAZIONE DELLE CATEGORIE DI PESO
<18,5	Sottopeso
18,5-24.9	Normopeso
25-29.9	Sovrappeso
30-34.9	Obesità I° grado o moderata

35-39.9	Obesità 2° grado o severa
≥40	Obesità 3° grado o grave

Vi sono poi altri metodi utilizzabili per quantificare l'obesità, quali le misurazioni antropometriche (spessore delle pliche cutanee, rapporto vita/fianchi e circonferenza vita) e l'impedenziometria elettrica (vedi sotto). [5].

Tali metodiche permettono di indagare la distribuzione del grasso a livello corporeo in modo migliore rispetto alla sola misurazione del peso, aspetto, questo, dagli importanti risvolti clinici. È stato infatti dimostrato che la localizzazione dell'adipe ha notevoli implicazioni in termini di morbilità; in particolare, il tessuto adiposo viscerale addominale (vedi approfondimento n.9) correla più strettamente rispetto al grasso sottocutaneo della regione glutea e degli arti inferiori, con le complicanze metaboliche dell'obesità, come l'insulino-resistenza (vedi parte sul diabete di tipo 2), il diabete mellito di tipo 2, l'ipertensione arteriosa e l'iperlipidemia ovvero l'aumento dei livelli di grassi nel sangue (trigliceridi e/o colesterolo).

La circonferenza addominale è stata indicata come una misurazione in grado di predire il rischio metabolico e cardiovascolare associato all'obesità [6]. Secondo le linee guida europee dell'EGIR (European Group for the Study of Insulin Resistance, 1999) la circonferenza vita non dovrebbe superare i 94 cm negli uomini e gli 80 cm nelle donne; valori superiori correlano con un rischio di complicanze [7], quali il diabete mellito di tipo 2 e le patologie cardiovascolari [8]. Per misurare la circonferenza addominale si utilizza un metro non elastico che va posizionato nella parte dell'addome situata a metà tra l'ultima costa, la più bassa, e la parte superiore dell'osso del bacino (la cresta iliaca).

Un'altra misura utilizzata con minor frequenza è il rapporto vita/fianchi in cm (Waist-to-Hip Ratio, WHR), che viene considerato anormale quando >0.85 nelle e donne e >1 negli uomini [9,10].

L'impedenziometria consiste invece nella valutazione dei cambiamenti della conduttività elettrica dei tessuti. Si basa sul dato fisico che l'acqua è un buon conduttore di corrente elettrica, mentre il grasso è un isolante. Poiché la massa magra corporea è costituita prevalentemente da acqua e la percentuale media di idratazione della massa magra è nota, si può risalire al contenuto corporeo della stessa, determinando il contenuto di acqua dell'organismo. La massa grassa viene poi ottenuta come differenza rispetto alla massa totale dell'organismo. Lo strumento utilizzato si chiama impedenziometro; esso misura tramite elettrodi applicati al paziente la resistenza che il corpo oppone al passaggio di una corrente debolissima e ad altissima frequenza (50.000 Hz). Dal valore della impedenza corporea, tramite alcuni algoritmi e con l'ausilio di un computer, si risale al contenuto di acqua corporea, di massa magra, di massa grassa.

Un altro sistema di rilevazione del contenuto di grasso corporeo è la plicometria. Questa tecnica permette di misurare, attraverso un apposito strumento chiamato plicometro, lo spessore delle pliche cutanee che sono espressione del pannicolo adiposo sottocutaneo.

Diffusione dell'obesità.

L'obesità viene oggi descritta come un fenomeno a carattere epidemico, in quanto negli ultimi vent'anni si è verificato un rapido aumento del numero degli individui in sovrappeso o obesi al punto che, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, l'obesità rappresenta "uno dei maggiori problemi di salute pubblica dei nostri tempi".

La prevalenza (vedi approfondimento n.10) dell'obesità varia in modo sostanziale da una nazione all'altra, in relazione a fattori ambientali, culturali e genetici; tendenzialmente si hanno valori di

prevalenza maggiori nei paesi occidentalizzati, tanto da raggiungere livelli epidemici [11], sebbene si stia assistendo ad un incremento anche nelle nazioni in via di sviluppo [12]. Attualmente, secondo le stime del WHO (World Health Organization), gli adulti in sovrappeso nel mondo sarebbero all'incirca 900 milioni, di cui più di 300 milioni sono obesi [13]. La prevalenza maggiore, e in continuo ed inarrestabile aumento, si riscontra in USA, dove circa il 25-30% della popolazione ha un BMI $>30 \text{ kg/m}^2$ [13]; in Europa la situazione non si discosta purtroppo molto, in quanto la prevalenza media dell'eccesso ponderale (sovrappeso e obesità) è pari al 26.5% in continua crescita e con percentuali maggiori nell'est Europa.

Per quanto riguarda l'Italia, si stima che circa il 30-35% della popolazione sia in sovrappeso e il 10-15% sia obesa, con notevoli differenze tra nord e sud, poiché nella maggior parte delle regioni meridionali i valori di prevalenza superano la media nazionale [14].

Da un punto di vista economico e sociale, l'obesità ha un notevole impatto, in quanto si associa a molteplici condizioni morbose che riducono la qualità e la durata della vita, comportando un grande aumento della spesa sanitaria (malattie delle coronarie, carcinoma endometriale, mammario e del colon, diabete mellito di tipo 2, patologie della colecisti, osteoartriti, ipertensione arteriosa [15].)

Comorbidità associate all'obesità

Con il termine "comorbidità" si intende la coesistenza di più patologie differenti nello stesso individuo. In caso di obesità assai spesso si sviluppano altre patologie indotte direttamente dall'obesità stessa, oppure dagli stessi meccanismi causali che hanno indotto l'obesità: tra queste le più frequenti sono il diabete mellito di tipo 2, le patologie cardiovascolari e i tumori.

L'associazione più stretta è con il diabete mellito di tipo 2 [15], ed in particolare è stata dimostrata una stretta relazione tra i valori di BMI e di circonferenza addominale e il rischio di sviluppare diabete mellito di tipo 2 [16].

Molto frequente anche l'associazione con l'ipertensione arteriosa (vedi approfondimento n.11) e la dislipidemia (vedi approfondimento n.12), che sono, a loro volta, fattori di rischio per malattia cardiovascolare [17,18].

Numerosi studi hanno documentato l'esistenza di una correlazione fra obesità e il rischio relativo (vedi approfondimento n.13) di sviluppare alcuni tumori, [15,19,20,21], raddoppiato e anche triplicato secondo alcuni studi per alcuni tipi di tumore [15]. I tumori più frequentemente associati a obesità sono quelli dell'esofago, pancreas, colon-retto, mammella, utero e rene [22].

Tra le varie comorbidità dell'obesità ricordiamo, infine, le patologie respiratorie e la sindrome delle apnee notturne [16], i disordini osteo-articolari e muscolo-scheletrici [23], le patologie gastrointestinali e del fegato [24, 25] e i disturbi di natura psicologica [2].

Diabete Mellito di Tipo 2

Il diabete mellito di tipo 2 è una malattia cronica caratterizzata da aumentati livelli di glucosio (zucchero) nel sangue, dovuta ad un'alterazione della quantità o del funzionamento dell'insulina (vedi approfondimento n.14).

L'insulina è un ormone prodotto da alcune cellule del pancreas che provoca l'ingresso del glucosio circolante nel sangue all'interno delle cellule dei tessuti del nostro corpo (in particolare muscoli e fegato, dove viene utilizzato come fonte di energia da utilizzare subito, o immagazzinato come riserva).

Se il pancreas non produce una quantità sufficiente di insulina o se gli organi su cui agisce primariamente l'insulina (muscolo, fegato, tessuto adiposo) non rispondono in maniera adeguata

all'ormone, il corpo non può utilizzare in modo adeguato il glucosio circolante come fonte di energia e il glucosio resta nel sangue, dove i suoi livelli diventano sempre più alti (iperglicemia).

La maggior parte delle persone con diabete di tipo 2 presenta entrambi questi difetti:

- insufficiente produzione di insulina da parte del pancreas (deficit parziale di insulina);
- inadeguata risposta dei tessuti all'insulina (insulino-resistenza).

L'eccesso di glucosio circolante, se non corretto, può provocare a lungo termine una serie di danni a carico di vari organi ed apparati, in particolare a livello dei vasi del sangue e dei nervi, con conseguenze più tipicamente a carico degli occhi, del cuore, e dei reni.

Il diabete di tipo 2 è una patologia multifattoriale ovvero provocata da più cause che interagiscono tra loro, come alimentazione scorretta, stile di vita sedentario, sovrappeso/obesità e predisposizione genetica. È di gran lunga la forma più comune di diabete mellito nella popolazione e rappresenta il 90-95% di tutti i casi di diabete (vedi approfondimento n.15).

Il Diabete Mellito tipo 2 si presenta in genere in età adulta, prevalentemente dopo i 40 anni (i 2/3 dei casi di diabete interessano persone di più di 60 anni), anche se recentemente un numero crescente di casi viene diagnosticato in persone giovani, quale conseguenza dell'aumento dell'obesità tra i bambini e gli adolescenti.

La storia naturale della malattia è caratterizzata da un esordio insidioso (spesso i sintomi sono sfumati o assenti) ed una progressione lenta. La persona, infatti, può lamentare poliuria (necessità di urinare frequentemente, anche di notte) e polidipsia (sete eccessiva), meno frequentemente polifagia (fame sproporzionata) e calo ponderale (perdita di peso). Tuttavia, nella maggior parte dei casi, la patologia è spesso asintomatica (priva di sintomi) e la diagnosi avviene accidentalmente nel corso di altre indagini cliniche [26] (vedi approfondimento n.16).

Diffusione del diabete di tipo 2

Secondo le stime del WHO i soggetti affetti da diabete nel mondo sono circa 177 milioni; numero che sembra destinato ad aumentare vertiginosamente nel prossimo decennio, dove è atteso un incremento del 100% a livello globale entro il 2025. L'incremento riguarderà soprattutto i paesi in via di sviluppo, a causa della crescita e dell'invecchiamento della popolazione e del costante aumento della prevalenza di obesità [27].

Il diabete è annoverato tra le principali cause di mortalità a livello globale: recenti studi affermano che sia la quinta causa di morte e che sia responsabile di circa 3 milioni di decessi all'anno [28]. I dati riguardanti la realtà italiana provengono dall'Annuario Statistico Istat ed indicano una prevalenza media di diabete di tipo 2 nella popolazione pari al 4,8-5,4%, in costante aumento rispetto ai decenni precedenti (Figura 4), con valori percentuali leggermente maggiori per il sesso maschile rispetto a quello femminile (Figura 5). La prevalenza del diabete aumenta progressivamente all'aumentare dell'età, fino a raggiungere il picco nella fascia d'età > 75 anni, ed è più alta negli individui con un basso livello culturale e con difficoltà economiche [29].

Figura 4: Andamento della prevalenza del diabete in Italia (2001-2013)

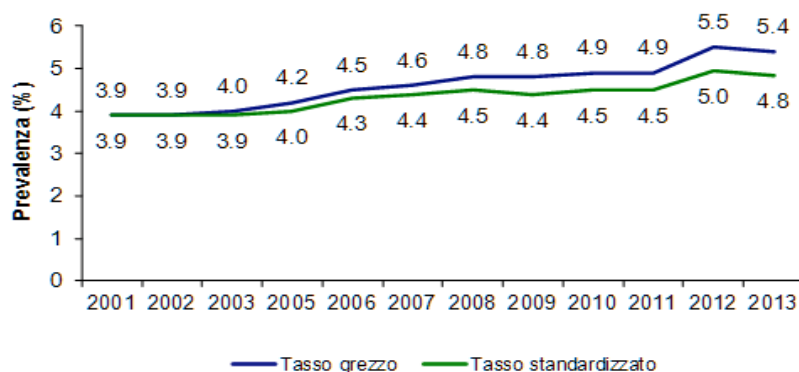
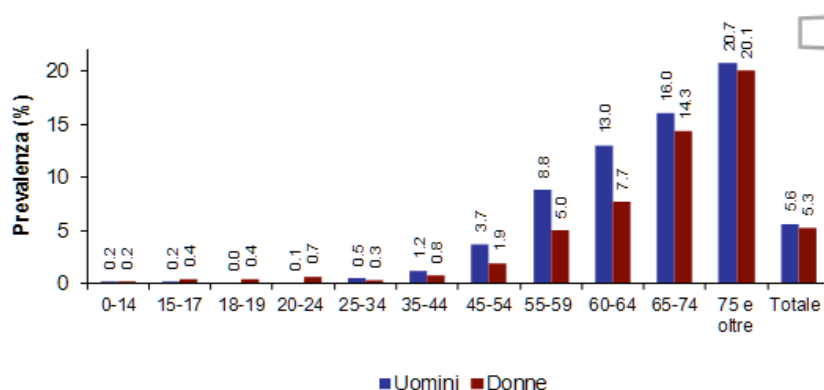


Figura 5: Prevalenza del diabete per sesso e fasce di età



Sindrome metabolica

Definizione

Con sindrome metabolica si intende un insieme di fattori predisponenti allo sviluppo di patologie cardiovascolari [30,31] e di diabete mellito di tipo 2 [32,33].

Esistono diverse definizioni di sindrome metabolica. Nella tabella seguente (Tabella 3), vengono riportati i criteri proposti dal National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) [34] e quelli l'International Diabetes Federation (IDF) [35].

Queste definizioni intendono fornire dei criteri diagnostici che permettano di individuare precocemente i soggetti che presentano un elevato rischio cardiovascolare e di diabete di tipo 2 [36].

Nella definizione dell'IDF, la circonferenza addominale diventa un valore necessario, sebbene non sufficiente, per la diagnosi di sindrome metabolica, sottolineando quindi l'importanza dell'obesità viscerale come fattore di rischio metabolico.

La sindrome metabolica nella popolazione generale aumenta con l'età, fino a raggiungere il picco nella fascia 65-74 anni, in presenza di uno stile vita scorretto (sedentarietà, dieta povera di fibre e ricca di grassi) e di predisposizione familiare [37,38]. I soggetti con un parente di primo grado affetto da ipertensione o diabete hanno un rischio rispettivamente due e quattro volte maggiore di sviluppare la sindrome metabolica [39].

Tabella n.3 Confronto dei criteri di diagnosi della Sindrome Metabolica secondo i criteri ATPIII e IDF

	Criteri ATP III	Criteri IDF
	Presenza di almeno 3 dei seguenti:	
Circonferenza addominale	>102 cm (uomo) >88 cm (donna)	>94 cm (uomo) >80 cm (donna) Presenza di almeno altri due dei seguenti:
Pressione arteriosa	≥ 130/85 mm Hg	≥ 130/85 mm Hg
Trigliceridi*	≥150 mg/dl	≥150 mg/dl
HDL-colesterolo°	<40 mg/dl (uomo) <50 mg/dl (donna)	<40 mg/dl (uomo) <50 mg/dl (donna)
Glicemia a digiuno	≥110 mg/dl	≥100 mg/dl

*vedi approfondimento n.17

°vedi approfondimento n.18

Diffusione della Sindrome Metabolica

La prevalenza della sindrome metabolica è elevata nei paesi occidentalizzati con valori compresi tra il 20 e il 40% [40]. Nell'ultimo trentennio è stato osservato un progressivo e costante aumento di questa condizione nel mondo occidentale, in relazione soprattutto all'incremento della prevalenza dell'obesità e delle alterazioni metaboliche ad essa correlate [41,42]. In Italia, la prevalenza è pari a circa il 20% nella fascia di età adulta [43]; in particolare nella fascia di età compresa tra 45 e 64 anni, la una prevalenza è pari al 24% negli uomini e al 22% nelle donne [44].

Alimentazione e stile di vita nella prevenzione delle malattie metaboliche

Abbiamo visto come la maggior parte dei disordini del metabolismo sopra descritti siano associati a uno stile di vita scorretto. È noto peraltro che seguire una alimentazione corretta e un'attività fisica costante porta non solo alla riduzione del peso corporeo, ma anche alla modificazione dei livelli di lipidi circolanti (colesterolo, trigliceridi), alla riduzione della pressione arteriosa e alla prevenzione del diabete mellito di tipo 2, nonché un minore rischio di sviluppare malattie cardiovascolari e un aumentata sopravvivenza [45,46].

L'efficacia degli interventi sullo stile di vita nel ridurre la prevalenza della sindrome metabolica è stata valutata da alcuni studi che hanno adottato svariati approcci, da diete a bassissimo contenuto calorico a diete specifiche in associazione ad un aumento dell'attività fisica [47]. Dai risultati di questi interventi emerge in modo evidente che la modificazione dello stile di vita, in particolare dell'alimentazione e dell'attività fisica, risulta essere efficace nella riduzione del rischio

di patologie metaboliche e, in particolare, nella prevenzione del diabete mellito di tipo 2 [48,49,50,51,52].

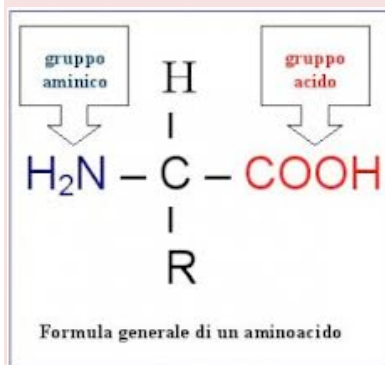
Per questo motivo, per restare in salute e prevenire le malattie metaboliche, si raccomanda di seguire un'alimentazione equilibrata e di svolgere 30 minuti di attività fisica di intensità moderata e di tipo aerobico (vedi approfondimento n.19), come camminare a ritmo sostenuto, da svolgere preferibilmente tutti i giorni [53].

Approfondimenti

Gli approfondimenti con lo sfondo rosa hanno lo scopo di spiegare alcuni termini o concetti scientifici ed epidemiologici mentre quelli con lo sfondo verde intendono fornire maggiori dettagli rispetto al testo principale.

Approfondimento n.1

Valore biologico di una proteina: è un parametro di valutazione degli alimenti in base alla qualità delle proteine contenute. Dipende dalla composizione in aminoacidi (i componenti fondamentali delle proteine) di un alimento e dalla sua digeribilità ed è definito come il rapporto tra l'azoto (N) assorbito e l'azoto perso con urine, feci e cute. In parole semplici, più è alto il valore biologico, più gli aminoacidi (e l'azoto in essi contenuto), saranno assorbiti e non eliminati dall'organismo. Una proteina che ha un valore biologico di 100 ha un perfetto equilibrio fra gli aminoacidi assorbiti e quelli ritenuti.



azoto

Approfondimento n.2

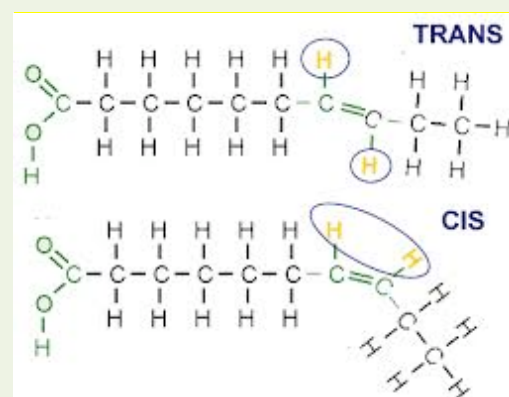
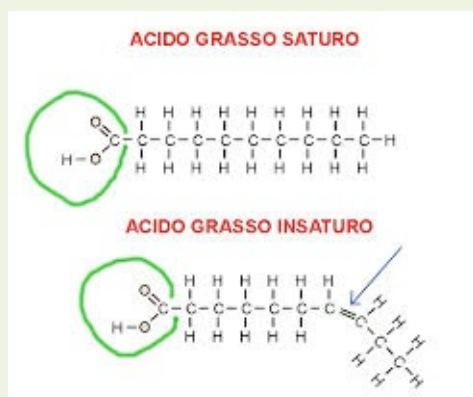
ACIDI GRASSI SATURI ED INSATURI

Elementi costitutivi di quasi tutti i lipidi complessi e dei grassi vegetali ed animali, sono formati da una catena di atomi di carbonio che presenta un solo gruppo carbossilico all'estremità (gruppo funzionale di una molecola organica formato da un atomo di ossigeno legato con un doppio legame ad un atomo di carbonio che a sua volta lega un gruppo ossidrile -OH.) La catena carboniosa di un acido grasso può presentare legami singoli C-C oppure doppi C=C. Nel primo caso parliamo di acidi grassi saturi mentre nel secondo di acidi grassi insaturi. Un esempio di acido grasso saturo è l'acido stearico 18:0 che presenta nella sua catena carboniosa 18 atomi di carbonio (18) e nessun doppio legame (0). La presenza di doppi legami all'interno della catena

carboniosa permette invece di suddividere gli acidi grassi insaturi in monoinsaturi, presenza di un solo doppio legame e polinsaturi, presenza di due o più doppio legami. Esempio di acido grasso monoinsaturo è l'acido oleico 18:1, ovvero 18 atomi di carbonio ed 1 doppio legame, mentre l'acido linoleico 18:2 (omega 6), l'acido linolenico 18:3 (omega3) e l'acido arachidonico 18:4, sono esempi di acidi grassi polinsaturi. Gli acidi grassi polinsaturi vengono detti essenziali, in quanto l'organismo non è in grado di produrli per cui devono essere introdotti con la dieta per mantenere l'organismo in buone condizioni di salute.

Un'ulteriore classificazione degli acidi grassi insaturi si basa sul posizionamento degli atomi di idrogeno (H) legati agli atomi di carbonio (C) impegnati nel doppio legame. La presenza di un doppio legame all'interno della catena carboniosa può generare due conformazioni dell'acido grasso: Trans e Cis. La conformazione Cis si ottiene quando i due atomi di H legati ai C impegnati nel doppio legame si trovano sullo stesso piano altrimenti se la disposizione spaziale è diversa si ottiene la conformazione Trans.

Alcuni studi hanno dimostrato che gli acidi grassi Trans sono dannosi per la salute in quanto alzano il livello ematico del colesterolo LDL, diminuendo quello di colesterolo HDL, incrementando il rischio cardiovascolare [Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high density and low density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. N Engl J Med 1990, 323:439-445].



Approfondimento n.3

GLI ACIDI GRASSI NEGLI ALIMENTI

La sostituzione dei grassi saturi (in genere presenti negli alimenti di origine animale ed in alcuni olii vegetali come quello di palma e di cocco) con i monoinsaturi ed i polinsaturi (generalmente presenti negli alimenti di origine vegetale come l'olio d'oliva e di mais), si accompagna ad una riduzione dei valori di colesterolo nel sangue. Per esempio, è noto che nelle popolazioni mediterranee i livelli medi di colesterolo sono inferiori rispetto agli abitanti dei paesi nordici, dove si consumano molti grassi animali e pochi oli vegetali.

Anche la presenza di acidi grassi trans nell'alimentazione provoca un aumento dei livelli di colesterolo. Gli acidi trans si trovano in particolare nella margarina e in buona parte dei prodotti dolciari industriali come molte merendine e biscotti. Per questo motivo è molto importante imparare a leggere l'etichetta nutrizionale presente sulla confezione degli alimenti al fine di verificare l'assenza dei grassi trans.

Approfondimento n.4

DALLA PIRAMIDE AL PIATTO ALIMENTARE

Nel 2012 il Dipartimento dell'Agricoltura degli USA che si occupa di diffondere informazioni di carattere alimentare, ha cambiato veste grafica al simbolo della corretta alimentazione sostituendo la tradizionale piramide con un piatto circolare suddiviso in spicchi di dimensioni diverse a seconda del tipo di alimento che si prende in considerazione. I 5 gruppi alimentari vengono raffigurati così come potrebbero essere visualizzati in un pasto. Il piatto è diventato negli Stati Uniti il nuovo simbolo di un'alimentazione equilibrata ed è un strumento pratico e immediato che guida nella scelta e nella frequenza di consumo dei diversi alimenti.



È formato da 5 sezioni contenenti i gruppi alimentari: ciascuno di essi deve essere presente nella nostra dieta in modo proporzionale alla sua grandezza.

Il messaggio lanciato con questa nuova veste grafica è semplice ed immediato: metà del piatto deve essere riempito con frutta e verdura, tuttavia la verdura dovrebbe predominare. Questo corrisponderebbe a circa tre porzioni al giorno di verdura e due di frutta.

Per ulteriori approfondimenti visitate il sito www.choosemyplate.gov

Approfondimento n.5

LE MALATTIE CARDIOVASCOLARI

Le malattie cardiovascolari rappresentano un gruppo di patologie a carico dell'apparato cardiocircolatorio, più comunemente correlate all'aterosclerosi. L'aterosclerosi è una patologia degenerativa progressiva che colpisce le arterie di medio e grosso calibro. I dati di mortalità più aggiornati forniti dall'ISTAT ed elaborati dall'Ufficio Centrale di Statistica dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) si riferiscono al 2008. Le malattie del sistema circolatorio in Italia sono causa del 38,8% del totale dei decessi. Il Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute indica inoltre che in Europa le malattie cardiovascolari uccidono più di 4,3 milioni di persone e sono causa del 48% di tutti i decessi (54% per le donne, 43% per gli uomini). La loro comparsa è favorita da uno stile di vita caratterizzato dall'abitudine al fumo, la sedentarietà ed abitudini alimentari scorrette. Sono particolarmente a rischio di sviluppare malattie cardiovascolari le persone affette da ipertensione arteriosa, obesità, diabete mellito,

ipercolesterolemia e, inoltre, gli uomini e gli anziani. In effetti è proprio l'eccessivo accumulo di grassi e di colesterolo che determina l'ispessimento delle pareti dei vasi arteriosi che può condurre al restringimento o all'occlusione dei vasi stessi, conducendo a un ridotto o mancato apporto di sangue e ossigeno agli organi che da essi ricevono sangue, come cuore, cervello, con la successiva comparsa di patologie a carico delle arterie coronarie (es. angina pectoris, infarto miocardico) o cerebrali (es. ictus).

Approfondimento n.6

Mortalità: definita come “tasso di mortalità”, è il rapporto tra il numero delle morti in una comunità o in un popolo durante un periodo di tempo e la numerosità della popolazione media dello stesso periodo.

Morbilità: rappresenta il numero dei casi di malattia in un dato periodo di tempo in rapporto al numero complessivo delle persone prese in esame.

Approfondimento n.7

LA SINDROME DELLE APNEE NOTTURNE

La sindrome delle apnee notturne è un disturbo cronico abbastanza diffuso tra gli obesi, in cui la respirazione del soggetto si interrompe una o più volte oppure rallenta eccessivamente durante il sonno; le pause possono essere rare o addirittura più di 30 in un'ora. In alcuni casi, la ripresa del respiro viene seguita da un russare sonoro. Se le vie respiratorie sono bloccate in tutto o in parte durante il sonno, i polmoni non ricevono una quantità sufficiente di aria e si verifica una riduzione del livello di ossigeno nel sangue.

Se il tessuto adiposo è in eccesso, può succedere che le vie respiratorie collassino o si ostruiscano durante il sonno, rallentando o interrompendo la respirazione. Il sonno di questi soggetti è molto disturbato; non permettendo loro di riposare in modo adeguato. Ne consegue che durante il giorno essi lamenteranno stanchezza, intensa debolezza e cefalea.

Approfondimento n.8

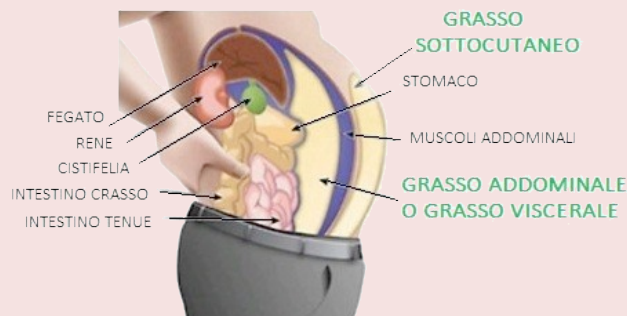
La **massa magra** o LBM (dall'inglese Lean Body Mass) rappresenta tutto ciò che resta dell'organismo dopo averlo privato del grasso di deposito. È data dunque dal contributo di ossa, muscoli e organi interni. La **massa grassa** (o FM, dall'inglese Fat Mass) rappresenta invece la totalità dei lipidi presenti nel corpo umano. Solitamente espressa in percentuale rispetto alla massa corporea totale, si costituisce di due componenti: il grasso primario ed il grasso di deposito. Per grasso essenziale, o grasso primario, si intende la quota di tessuto adiposo contenuta nel sistema nervoso centrale, nel midollo osseo, nelle ghiandole mammarie, nei reni, nella milza ed in altri tessuti. Il grasso di deposito, accumulato nel tessuto adiposo, rappresenta invece la principale riserva energetica dell'organismo

Approfondimento n.9

Il **tessuto adiposo viscerale**, noto anche come grasso addominale, è la parte di tessuto adiposo concentrata all'interno della cavità addominale e distribuita tra gli organi interni ed il

tronco. Il grasso viscerale si differenzia da quello **sottocutaneo**, concentrato nell'ipoderma (lo strato più profondo della cute).

L'eccesso di grasso addominale è definito dai termini "obesità centrale" e "obesità addominale".



Approfondimento n.10

Prevalenza e incidenza

Questi due indici definiscono l'entità e la frequenza di comparsa di una malattia nella popolazione.

Prevalenza: Il numero totale dei casi di una specifica malattia presenti in un determinato momento in una popolazione.

Incidenza: Frequenza di comparsa di nuovi casi di malattia in una popolazione in un determinato periodo di tempo.

Approfondimento n.11

IPERTENSIONE ARTERIOSA

La pressione arteriosa è la pressione che il cuore esercita per far circolare il sangue nell'organismo. La pressione viene misurata in millimetri di mercurio (mmHg) e si considera nella norma un valore intorno a 120/80 mmHg. Il primo valore indica la pressione sistolica, misurata nel momento in cui il cuore si contrae e pompa il sangue nelle arterie; il secondo valore indica quella diastolica, misurata mentre il cuore si rilassa e si riempie di sangue. Viene definita ipertensione arteriosa un valore di pressione superiore o uguale a 140/90 mmHg. L'ipertensione arteriosa affatica il cuore, può aumentarne le dimensioni, renderlo meno efficiente e favorire l'aterosclerosi. Anche l'ipertensione può essere associata ad abitudini di vita scorrette; è bene fin dalla giovane età mantenere la pressione arteriosa a livelli desiderabili seguendo alcune semplici regole di comportamento, come mantenere un'alimentazione sana (limitare il consumo di sale, mangiare molta frutta e verdura, diminuire le porzioni di cibo e moderare il consumo di caffè), praticare regolarmente attività fisica (30 minuti di camminata tutti i giorni), non fumare, tenere sotto controllo il peso e cercare di evitare rabbia, tensione e stress. Le persone che soffrono di ipertensione arteriosa presentano un rischio maggiore di sviluppare un infarto o un ictus.

Approfondimento n.12

Dislipidemia: termine generico per indicare le alterazioni della quantità e/o qualità dei lipidi circolanti nel sangue, in particolare del colesterolo e dei trigliceridi, più frequentemente in aumento (ipercolesterolemia, ipertrigliceridemia).

Approfondimento n.13

Rischio relativo: è la probabilità che un soggetto, appartenente ad un gruppo esposto a determinati fattori o condizioni, sviluppi la malattia, rispetto alla probabilità che un soggetto appartenente ad un gruppo non esposto sviluppi la stessa malattia. Questo indice è misurato seguendo la formula $\rightarrow RR = I \text{ (esposti)} / I \text{ (non esposti)}$, dove I significa incidenza, che si definisce come il (nuovi casi di malattia) / (persone a rischio). Se l'RR risulta uguale a 1 il fattore di rischio è influente sulla comparsa della malattia; se l'RR è maggiore di 1 il fattore di rischio è implicato nel manifestarsi della malattia; se l'RR è minore di 1 il fattore di rischio protegge dalla malattia (fattore di difesa).

Approfondimento n.14

IL PANCREAS E L'INSULINA

Il pancreas è una ghiandola di forma allungata annessa al sistema digerente con funzione endocrina (produzione di ormoni) ed esocrina (produzione di enzimi digestivi).

Gli ormoni prodotti dal pancreas sono l'insulina e il glucagone, due diversi ormoni che intervengono in maniera opposta nel mantenere un corretto equilibrio degli zuccheri nel sangue. Le cellule che producono il glucagone sono dette cellule alfa, mentre quelle che producono l'insulina sono dette cellule beta.

L'insulina è un ormone di natura proteica che viene secreto soprattutto dopo i pasti per favorire il passaggio del glucosio dal sangue alle cellule, impedendo che la sua concentrazione nel sangue (glicemia) si alzi eccessivamente.

Approfondimento n.15

DIVERSE FORME DI DIABETE

Con il termine diabete mellito ci si riferisce ad un gruppo di disordini accomunati dalla presenza di iperglicemia (elevata quantità di glucosio nel sangue). Si distinguono diverse forme:

Diabete di tipo 1: in questa forma di diabete l'organismo non è più in grado di produrre insulina. Generalmente, si manifesta durante l'infanzia o l'adolescenza. Le persone con diabete di tipo 1 possono vivere solo grazie alla somministrazione di insulina più volte al giorno in forma di iniezioni sottocutanee.

Diabete di tipo 2: la frequenza è più di 10 volte superiore a quella del diabete di tipo 1 ed esordisce principalmente in età adulta.

Diabete gestazionale è una forma di diabete che viene diagnosticato per la prima volta durante

la gravidanza. Nella maggioranza dei casi scompare dopo il parto, ma le donne che hanno avuto questa forma di diabete hanno un maggior rischio di sviluppare diabete di tipo 2 negli anni successivi.

Altre forme di diabete: esistono casi in cui il diabete è il risultato di rare forme geneticamente determinate, o è conseguente a interventi chirurgici sul pancreas, all'uso di alcuni farmaci.

Approfondimento n.16

COME SI DIAGNOSTICA IL DIABETE

La diagnosi di diabete viene effettuata attraverso il prelievo del sangue ed i criteri diagnostici sono:

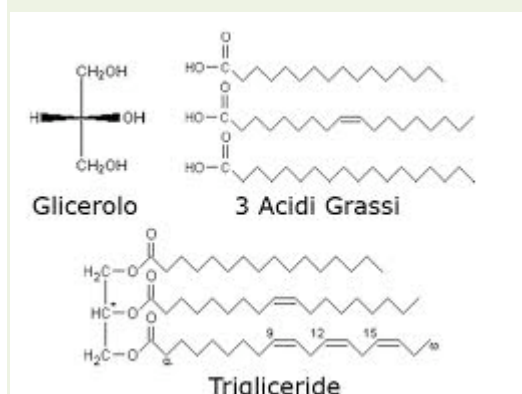
- glicemia a digiuno (digiuno da almeno 8 h) > 126 mg/dl;
- glicemia > 200 mg/dl durante un test (curva da carico) effettuato somministrando glucosio (75g) sciolto in acqua e misurando la glicemia dopo 1 e 2 ore dall'assunzione del glucosio.
- riscontro occasionale di un valore di glicemia > 200 mg/dl in una persona che riferisce dei disturbi suggestivi per diabete (dimagrimento, sete, poliuria...);
- emoglobina glicosilata (ovverossia la concentrazione di emoglobina, la proteina contenuta nei globuli rossi, cui si è legato il glucosio, che è tanto maggiore, quanto maggiori sono le glicemie) $> 6,5\%$ oppure di 48 mmol/mol

L'emoglobina glicosilata riflette l'andamento dei valori glicemici dei 120 giorni antecedenti l'analisi del sangue ed è un parametro molto importante anche per monitorare l'efficacia delle cure messe in atto per ridurre e mantenere più bassi i valori di glicemia.

Approfondimento n.17

I TRIGLICERIDI

I trigliceridi sono grassi formati da una molecola di glicerolo alla quale si legano 3 acidi grassi che si differenziano per caratteristiche strutturali (la lunghezza e la presenza o meno di doppi legami). Nell'organismo i trigliceridi sono i principali componenti del tessuto adiposo; accumulati all'interno degli adipociti (cellule del tessuto adiposo) fungono da riserva di energia (1 kg di grasso fornisce circa 870 Kcal). Oltre a svolgere questa importante funzione, essi hanno anche il compito di proteggere l'organismo dalle basse temperature formando una barriera naturale che funge da isolante termico.



Approfondimento n.18

COLESTEROLO HDL e LDL

Il trasporto dei grassi e del colesterolo all'interno dell'organismo avviene grazie a delle particelle chiamate lipoproteine; queste particelle sono caratterizzate da un cuore lipidico avvolto da un guscio proteico, solo in questo modo tutti i grassi ed il colesterolo possono circolare nel sangue e raggiungere i vari tessuti. Il colesterolo viene distinto in quello così detto "buono" trasportato dalle lipoproteine ad alta densità, HDL-colesterolo e quello "cattivo", trasportato invece dalle lipoproteine a bassa densità, LDL-colesterolo. Le prime funzionano da veri e propri "spazzini" nell'organismo, in quanto raccolgono l'eccesso di colesterolo dalle cellule e lo veicolano al fegato, da dove verrà inglobato nei sali biliari, riversato nell'intestino ed in parte espulso con le feci. Il colesterolo LDL invece se in eccesso può depositarsi sulla parete delle arterie, andare incontro a processi "degenerativi" e scatenare una reazione infiammatoria. La conseguenza di tutti questi eventi è la formazione di un ispessimento della parete arteriosa (placca aterosclerotica) che con il tempo potrà crescere e portare a una progressiva chiusura del lume (=spazio interno dell'arteria), ostacolando il flusso sanguigno (vedi approfondimento: malattie cardiovascolari).

Approfondimento n.19

L'ATTIVITÀ FISICA AEROBICA E ANAEROBICA

Per attività fisica si intende l'insieme di tutti i movimenti del corpo che comportano un dispendio di energia; vengono comprese quindi le attività quotidiane come camminare, andare in bicicletta, salire le scale andare a scuola, andare a lavoro, fare le faccende domestiche, fare la spesa, ecc..L'esercizio fisico comprende invece tutte quelle attività programmate ed intenzionali svolte per migliorare la forma fisica e la salute come camminare a ritmo sostenuto, praticare sport competitivi, fare ginnastica. Esistono diversi tipi di esercizio. L'esercizio aerobico prevede un'attività a bassa intensità e lunga durata, praticata sia a livello amatoriale che agonistico, che apporta benefici sulla funzionalità cardiocircolatoria, respiratoria e metabolica. Le attività e gli sport aerobici più praticati sono la camminata, la corsa, lo sci di fondo ed il ciclismo. Durante questo tipo di attività a bassa intensità vengono utilizzati preferenzialmente i grassi come fonte di energia. Per attività anaerobica si intende al contrario un'attività di potenza: in un breve periodo di tempo ci si sottopone ad uno sforzo intenso, es. sollevamento pesi, corsa veloce sui

100 metri, atletica pesante. Durante questo tipo di attività avendo bisogno di energia di pronto utilizzo, l'organismo utilizza preferibilmente gli zuccheri e non i grassi. Se l'esercizio è prolungato, si accumula acido lattico, una sostanza che deriva dal catabolismo (=distruzione) degli zuccheri che determina diminuzione della prestanza fisica e dolore muscolare. Praticare quotidianamente esercizio aiuta a prevenire malattie cardiovascolari, obesità e sovrappeso, diabete mellito di tipo 2 e patologie a carico di muscoli e ossa.

Bibliografia

- 1 Rodato S, Gola I. Cibo e salute. Clitt editore, 2004.
- 2 World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. 894. World Health Organization, 2000.
- 3 Fauci AS et al. Harrison's principles of internal medicine. Vol. 2. McGraw-Hill Medical New York, 2008.
- 4 Wadden TA, Foster GD. Behavioral treatment of obesity. Medical Clinics of North America 84:441-461, 2008.
- 5 Wang J, et al. Obesity criteria for identifying metabolic risks. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 18, 2009.
- 6 Despres JP. Health consequences of visceral obesity. Annals of Medicine 33:534-541, 2011.
- 7 Han TS, et al. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. British Medical Journal 311:1401-1405, 1995.
- 8 Klein S, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from shaping America's health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, the Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. Obesity 15:1061-1067, 2007.
- 9 Huxley R, et al. Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of cardiovascular risk: a review of the literature. European journal of clinical nutrition 64:16-22, 2010.
- 10 Welborn TA et al. Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. European Journal of Clinical Nutrition 61:1373-1379, 2007.
- 11 Low S, et al. Review on epidemic of obesity. Annals Academy of Medicine Singapore 38:57, 2009.
- 12 Gill T. Epidemiology and health impact of obesity: an Asia Pacific perspective. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 15: ,2006.

13 World Health Organization et al. Media Centre, Obesity and overweight, Fact sheet Number 31. Available at Accessed April 1,2013.

14 D'Amicis A, Lidia Gargiulo L, Adamo D. Epidemiologia dell'obesità in Italia. VII rapporto sull'obesità in Italia dell'Istituto Auxologico Italiano. Il Pensiero Scientifico Editore, Roma 1(15),2011.

15 Daphne P, Guh, et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. BMC public health 9(1):88,2009.

16 Murugan AT, Sharma G. Obesity and respiratory diseases. Chronic Respiratory Disease 5(4):233-242,2008.

17 Lavie CJ, Milani R,Ventura EO. Obesity and Cardiovascular Disease Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss. Journal of the American College of Cardiology 53(21):1925-1932,2009.

18 Lavie CJ, Milani R,Ventura EO. Obesity and Cardiovascular Disease Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss. Journal of the American College of Cardiology 53(21):1925-1932,2009.

19 Renehan AG, et al. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. The Lancet 371(9612):569-578,2008.

20 Brawer R, Brisbon N, Plumb J. Obesity and cancer. Primary Care: Clinics in Office Practice 36(3):509-531,2009.

21 Huxley RR, et al. The impact of dietary and lifestyle risk factors on risk of colorectal cancer: a quantitative overview of the epidemiological evidence. International Journal of Cancer 125(1):171-180,2009.

22 Marmot M, et al. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective,2007.

23 Wearing SC, et al. Musculoskeletal disorders associated with obesity: biomechanical perspective . Obesity reviews 7(3):239-250,2006.

24 Batty GD, et al. Obesity and overweight in relation to liver disease mortality in men: 38 year follow-up of the original Whitehall study. International Journal of Obesity 32(11):1741-1744,2008.

25 Tsai CJ, et al. Prospective study of abdominal adiposity and gallstone disease in US men. The American journal of clinical nutrition 80(1):38-44,2004.

-
- 26 Christian Weyer et al. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Journal of Clinical Investigation* 104(6):787-794,1999.
- 27 Wild S, et al. Global prevalence of diabetes estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes care* 27(5):1047-1053,2004.
- 28 Ginter E, Simko V. Diabetes type 2 pandemic in 21st century. *Bratislavske lekarske listy* 111(3): 134-137,2009.
- 29 Monesi L, et al. Prevalence, incidence and mortality of diagnosed diabetes: evidence from an Italian population-based study. *Diabetic Medicine* 29(3):385-392,2012.
- 30 Roger VL, et al. Heart disease and stroke statistics 2011 update a report from the American Heart Association. *Circulation* 123(4):18-209,2009.
- 31 Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: endings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Jama* 287(3):356-359,2002.
- 32 Katsiki N, et al. Metabolic Syndrome and Non-Cardiac Vascular Diseases: an Update from Human Studies. *Current pharmaceutical design*, 2013.
- 33 Alberti K, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 120(16):1640-1645,2009.
- 34 Megan B, et al. Blood Pressure and Cholesterol Control in Hypertensive Hypercholesterolemic Patients National Health and Nutrition Examination Surveys 1988. *Circulation* 128(1):29-41,2010.
- 35 International Diabetes Federation, Press release Berlin, 14 April 2005.
<http://www.idf.org/metabolic-syndrome>
- 36 Alberti K, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome: a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic Medicine* 23 (5):469-480,2006.
- 37 Langenberg C, et al. Social circumstances and education: life course origins of social inequalities in metabolic risk in a prospective national birth cohort. *American journal of public health* 96(12):2216,2006.

38 Garcia-Rios A, et al. Beneficial effect of CLOCK gene polymorphisms 1801260 in combination with low-fat diet on insulin metabolism in the patients with metabolic syndrome. *Chronobiology international* 31(3):401-408,2014.

39 Paek KW, Chun KH, Woo Lee K. Relationship between metabolic syndrome and familial history of hypertension/stroke, diabetes, and cardiovascular disease. *Journal of Korean medical science* 21(4):701-708,2006.

40 Choi HK, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in patients with gout: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Care & Research* 57(1):109-115,2007.

41 Finucane MM, et al. National, regional, and global trends in body mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. In: *The Lancet* 377(9765):557-567,2011.

42 Ingelsson E, et al. Multimarker Approach to Evaluate the Incidence of the Metabolic Syndrome and Longitudinal Changes in Metabolic Risk Factors The Framingham Offspring Study. *Circulation* 116(9): 984-992.2007.

43 Miccoli R, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among Italian adults according to ATP III definition. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases* 15(4): 250-254,2005.

44 Bo S, Gentile L, Ciccone G, et al. The metabolic syndrome and high C-reactive protein: prevalence and difference by sex in a southern-European population-based cohort. *Diabetes Metab Res Rev.* 2005;21:515–24.

45 Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, et al; American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in diabetes. *Diabetes Care* 27(suppl 1):S36-S46,2004.

46 Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 27:2518-2539,2004.

47 Poppit SD, Keogh GF, Prentice AM, Williams DE, Sonnemans HM, Valk EE, et al. Long-term effects of ad libitum low-fat, high-carbohydrate diets on body weight and serum lipids in overweight subjects with metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 75:11-20,2002.

48 Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, Hu ZX, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 20:537-544.1997.

49 Li G, Zhang P, Wang J, An Y, Gong Q, Gregg EW, et al. Cardiovascular mortality, all-cause mortality, and diabetes incidence after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance in the Da Qing Diabetes Prevention Study: a 23-year follow-up study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2(6):474-80,2014

50 Lindstrom J, Peltonen M, Eriksson JG, Louheranta A, Fogelholm M, Uusitupa M, et al. High-fiber, low fat diet predicts long term weight loss and decreased type 2 diabetes risk in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetologia* 49:912-920,2006.

51 The DPP Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*; 346:393-403, 2002.

52 The DPP Research Group. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*; 374:1677–1686, 2009

53 Grundy SM, Hansen B, Smith SC Jr, Cleeman JI, Kahn RA; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Diabetes Association. Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association conference on scientific issues related to management. *Circulation* 109:551-556, 2004.