Ottavio Bosello e Giorgio Pasetto

Costruisci la tua salute

*Il metodo **MedDiet***

Premesse scientifiche, razionali, ipotesi operative, suggerimenti pratici

*Molte persone amano le **sfide** che in altri, invece, provocano reazioni negative*

tecniche nuove

© 2012, COSA METTIAMO???
Edito da: Tecniche Nuove, via Eritrea 21, 20157 Milano
Redazione: tel. 0239090264

www.tecnichenuove.com
www.tilibri.com

ISBN 978-88-481-2806-3

Progetto grafico: Giulia Maselli, **shortcut**, Milano (www.shortcut-ed.it)

Stampa: Andersen, Borgomanero (NO)
Finito di stampare: marzo 2012
Printed in Italy

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del libro può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il permesso dell'editore.
All rights reserved. No part of this book shall be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, by any means, electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise without written permission from the publisher.

Sommario

	Prefazione	VII
	Introduzione	IX
Capitolo 1	**I radicali liberi e lo stress ossidativo**	**1**
1.1	**Cosa sono i radicali liberi**	**1**
1.2	**Biochimica dei radicali liberi**	**2**
1.3	**Le cause della produzione dei radicali liberi**	**4**
1.3.1	Produzione di energia	4
1.3.2	Attività fisica	5
1.3.3	Sistema immunitario	5
1.3.4	Stress	6
1.3.5	Inquinamento e sostanze esterne	6
1.3.6	Alimentazione	6
1.3.7	Assunzione di farmaci	6
1.4	**I radicali liberi e l'invecchiamento**	**7**
1.5	**Le conseguenze patologiche legate all'aumento di radicali liberi**	**7**
1.6	**I sistemi di difesa contro i radicali liberi**	**8**
1.7	**Sostanze nutritive con proprietà antiossidanti**	**10**
1.8	**Cosa fare per difendersi dai radicali liberi**	**11**
1.9	**Diminuire i radicali liberi**	**12**
1.10	**Le ricerche sui radicali liberi**	**12**
1.11	**Effetto degli antiossidanti in alcune**	

patologie **13**
1.12 Integratori e antiossidanti **14**

Capitolo 2 L'infiammazione cronica **17**

2.1 Infiammazione sistemica cronica **17**
2.2 *Inflamm-aging* 18
2.2.1 Caratteristiche dell'immunosenescenza 18
2.2.2 Genetica dell'immunosenescenza 20
2.2.3 Studio dell'immunosenescenza 20
2.2.4 Malattia cronica e salute 21

Capitolo 3 La prevenzione (e/o la cura) **23**

3.1 Linee di prevenzione **23**
3.2 Gli ostacoli alla prevenzione **24**

Capitolo 4 L'alimentazione **25**

4.1 Il controllo dell'alimentazione **25**
4.1.1 L'uomo è un animale onnivoro 25
4.1.2 I meccanismi che inducono ad assumere cibo 27
4.1.3 Controllo dell'alimentazione e SNC 28
4.1.4 Effetto dei nutrienti e controllo dell'alimentazione 31
4.1.5 Controllo dell'alimentazione e fattori psico-comportamentali 32
4.1.6 Tirando le fila 34
4.2 I nutrienti **35**
4.2.1 I macronutrienti: che cosa sono, a che cosa servono? 35
4.2.2 I micronutrienti e la loro funzione 51
4.2.3 I condimenti 54
4.2.4 L'acqua: del tutto indispensabile 57
4.2.5 Alcol e bevande alcoliche: accettabili in quantità moderata? 58
4.2.6 Per riassumere: vi è qualcosa di proibito? 61

4.3 Errori nutrizionali 62
4.3.1 Sovrappeso e obesità 65
4.3.2 Diabete 68
4.3.3 Dislipidemie 69
4.3.4 Ipertensione arteriosa 72
4.3.5 Aterosclerosi 73
4.3.6 Tumori 75
4.3.7 Funzioni cognitive 78
4.4 Linee guida nutrizionali 78
4.4.1 Che cosa sono le linee guida? 78
4.4.2 Le indicazioni delle linee guida nutrizionali 79
4.4.3 Il counselling 84
4.4.4 Attività fisica 91

Capitolo 5 L'attività fisica 93

5.1 Attività fisica e salute 93
5.1.1 Evoluzione dello stile di vita e i danni da sedentarietà 93
5.1.2 Quale attività fisica e dove svolgerla 95
5.1.3 Benefici per la salute dell'attività fisica 95
5.2 Benefici dell'attività fisica sulle varie patologie 97
5.2.1 Sedentarietà e patologia cronica degenerativa 97
5.2.2 Malattie e attività fisica 99
5.3 L'esercizio fisico ideale 106
5.3.1 Concetto di esercizio 106
5.3.2 Forza e resistenza 108
5.3.3 Tipologie di esercizi 109
5.3.4 Attività fisiche e dispendio energetico-calorico 111
5.4 Attività fisica e controllo dell'alimentazione 112
5.4.1 Conclusioni riassuntive 115

Letture consigliate 117

Presentazione

Quello che ci ha spinto a scrivere questo volume sono stati i nostri tentativi di capire quale sia la relazione tra salute e stile di vita. Tutti lo dicono, ma nessuno lo ha dimostrato con "evidenza".

Cercheremo di riportare i risultati delle nostre osservazioni e riflessioni in termini meno specialistici e più sintetici di quelli usati dai ricercatori.

Esortiamo, quindi, il lettore a considerare questo lavoro come un tentativo di sintesi semplice e mirata a confezionare una metodologia applicativa facilmente utilizzabile.

Tale metodologia abbraccia sostanzialmente l'esercizio fisico e l'alimentazione. Qualcuno dirà che abbiamo scoperto l'acqua calda. In verità, le tradizioni sono dure a morire, i cambiamenti culturali sono difficili, ma le evidenze scientifiche sono incontestabili.

Star bene significa curare il rapporto psico-fisico con un'alimentazione equilibrata e una regolare attività fisica, specie all'aria aperta sotto i raggi del sole. Ma anche su queste semplici indicazioni vi è ancora molta discordanza di idee: i messaggi che giungono attraverso i media sono spesso contraddittori e privi di evidenza scientifica, più mirati allo scoop che alla realtà dimostrata. In questo campo vi sono ancora troppi stregoni e praticoni.

Negli ultimi anni si è sviluppato il concetto di *wellness*, che rappresenta il miglior compromesso tra buon senso e progresso scientifico.

Questo volumetto traccia un percorso e tenta di offrire una metodologia facile per vivere bene e in salute.

Oggi ci troviamo nel bel mezzo di una rivoluzione: la comunicazione, i computer, internet, la manipolazione genetica. Si potrebbe discutere per ore di globalizzazione e dei cambiamenti che tutto questo ha comportato sul comportamento e sullo stile di vita.

L'evidenza è che, nonostante la medicina e la farmacologia, la popolazione ingrassa e si ammala lentamente di malattie cronico-degenerative.
Qualcosa non funziona! In questo libro scoprirete di cosa si tratta.

Gli autori

Introduzione

L'organismo umano è una macchina estremamente complessa e raffinata: il suo funzionamento è controllato da meccanismi di tipo cibernetico (per esempio il *feedback*), finalizzati a ottenere la massima resa energetica e plastica.

Tutte le strutture dell'organismo sono in continua evoluzione e la molteplicità dei sistemi è deputata, in linea teorica, a mantenere "giovane" ed efficiente l'intero organismo, con le sue cellule e suoi tessuti. Quasi tutte le cellule che compongono i vari organi e tessuti hanno vita abbastanza breve (giorni): svolgono la loro funzione, muoiono e vengono sostituite da cellule nuove. Solo i neuroni, le cellule del sistema nervoso centrale, sono diversi. Si nasce cioè con un certo patrimonio di cellule e nel corso degli anni se ne perdono moltissime, tuttavia ne rimangono sempre abbastanza anche a cent'anni: una decina di miliardi.

Il mantenimento di un organismo efficiente ed efficace serve a soddisfare le varie funzioni della vita: dalla digestione dei cibi allo svolgimento di una prestazione fisica e quant'altro.

Tutto questo, però, richiede energia: energia per le funzioni cellulari e tessutali, energia per il rinnovamento cellulare.

Da dove prende questa energia il nostro organismo? Dal metabolismo dei nutrienti ricavati dagli alimenti: soprattutto carboidrati, proteine e lipidi, oltre a vitamine e minerali.

Per alcune di queste funzioni viene utilizzato ossigeno che arriva ai tessuti e quindi alle cellule, trasportato dai globuli rossi che lo ricavano dall'aria a livello polmonare. Nel nucleo delle cellule vi sono i mitocondri, organuli microscopici, nel cui contesto si svolge la respirazione cellulare. È a questo livello che si svolgono una serie di reazioni, note con il nome di β-ossidazione, che utilizzano l'ossigeno per metabolizzare gli acidi grassi e produrre energia. Questo fenomeno configura la base per l'attività fisica cosiddetta "aerobica" perché produce e utilizza molecole di ATP, mediante lo sfruttamento dell'ossigeno. È la modalità tipica delle attività di "endurance", che durano cioè a lungo.

Capitolo 1
I radicali liberi e lo stress ossidativo

Tutte le attività che si svolgono nell'organismo, sia quelle che rinnovano cellule e tessuti sia quelle che generano energia, producono delle molecole "instabili", una specie di scorie delle varie reazioni metaboliche, in particolare quando utilizzano l'ossigeno.

Il rinnovo del tessuto muscolare, il cosiddetto "turnover proteico", utilizza nuovi aminoacidi per sostituire quelli vecchi e usurati; dal muscolo, i vecchi aminoacidi vanno al fegato che separa la catena glucidica dall'azoto e mette in circolo scorie azotate, le quali vanno ai reni che le eliminano con le urine. È intuitivo che se le scorie azotate sono troppe, fegato e soprattutto reni si troveranno in difficoltà. È altrettanto intuitivo che consumare troppe proteine può essere dannoso, ma di questo si parlerà più avanti.

Per quanto riguarda le reazioni metaboliche che utilizzano l'ossigeno, la "scoria" è un radicale ossigeno, entità potenzialmente molto dannosa.

1.1 Cosa sono i radicali liberi

I radicali liberi sono il prodotto di reazioni chimiche necessarie: sono molecole particolarmente reattive che contengono almeno un elettrone spaiato nel loro orbitale più esterno. A causa di questa caratteristica chimica i radicali liberi sono altamente instabili e cercano di tornare all'equilibrio "rubando" all'atomo vicino l'elettrone necessario per pareggiare la propria carica elettromagnetica. Questo meccanismo dà origine a nuove molecole instabili, innescando una reazione a catena che, se non viene arrestata in tempo, causa il danneggiamento delle strutture cellulari.

I radicali liberi più conosciuti sono quelli a contenuto d'ossigeno (ROS = Reacting Oxygen Species), come l'anione superossido (O_2^-) e il perossido d'idrogeno (H_2O_2) o acqua ossigenata, di cui si conosce bene il potere "disinfettante". In presenza di metalli di transizione liberi (soprattutto ferro e rame), questi danno origine al radicale ossidrile (OH^-), particolarmente tossico e responsabile della perossidazione lipidica.

La produzione di radicali liberi è un evento fisiologico e si verifica normalmente nelle reazioni biochimiche cellulari, soprattutto in quelle che utilizzano ossigeno per produrre energia. Gli stessi radicali liberi possono essere prodotti anche a causa di fattori esterni. Se prodotti in quantità eccessiva, essi possono alterare le molecole che costituiscono il nostro organismo (proteine, lipidi e acidi nucleici), fenomeno che è alla base del deterioramento di cellule, tessuti e organi e delle loro funzioni.

Poiché non è possibile impedire la formazione dei radicali liberi, il nostro organismo ha elaborato un proprio sistema di difese in grado di neutralizzare buona parte degli effetti negativi associati alla loro produzione. Il loro eccesso, generalmente riferito a una o più classi di ossidanti, è implicato nello *stress ossidativo*, il quale rappresenta una specie di scivolamento in senso prossidativo dell'equilibrio ossidanti/antiossidanti, determinato dalla relativa carenza di antiossidanti. Si associa a danni a carico di numerosi costituenti cellulari e porta a senescenza e morte cellulare. In tal modo, è visto come cofattore di molteplici patologie umane (aterosclerosi, ipertensione arteriosa, morbo di Parkinson, morbo di Alzheimer, diabete mellito, colon irritabile, artrite reumatoide ecc.). Il fenomeno dello stress ossidativo è, inoltre, molto importante nel processo di invecchiamento.

I radicali liberi e i ROS sono, quindi, molecole molto reattive prodotte dal metabolismo organico.

Riassumendo, con il termine *stress ossidativo* si identifica la modificazione del normale equilibrio intracellulare tra sostanze ossidanti o radicali liberi, prodotti fisiologicamente durante i processi metabolici, e il sistema di difesa antiossidante che svolge la funzione di neutralizzarli e/o di eliminarli dalla cellula stessa.

1.2 Biochimica dei radicali liberi

Vi sono molte forme di radicali liberi. Qualunque elemento della scala periodica può diventare un radicale libero se l'orbita più esterna è occupata da un

solo elettrone. Come si è detto, questo stato di instabilità fa sì che l'elemento sia estremamente reattivo e viene compensato solo quando si riequilibra l'energia dell'orbita, il che si verifica attraverso il legame con un altro elemento simile. Nel caso di una reazione con un elemento non simile, si forma un radicale libero di natura e livello energetico differenti, che tenderà a reagire sino a che non raggiungerà uno stato di compensazione definibile come stato di stabilità relativa.

In genere, l'emivita di un radicale libero è dell'ordine di millisecondi e questo indica che è abbastanza complesso poterlo isolare come tale oppure seguirne il destino nelle catene reattive da esso determinate.

Lo ione superossido, conosciuto come il "maestro" dei radicali liberi, è in genere il primo che si forma. È composto da ossigeno molecolare addizionato di un elettrone. La sua lisi produce perossido d'idrogeno o acqua ossigenata (H_2O_2). I radicali ossidrili (OH^-) sono formati da un atomo d'idrogeno e uno d'ossigeno. Queste molecole sono estremamente avide di elettroni, per cui formano radicali tra i più dannosi e distruttivi. I lipoperossidi si formano quando le molecole lipidiche delle membrane cellulari (fosfolipidi) vengono attaccate dai radicali liberi e private di elettroni.

Per quanto riguarda l'organismo umano, sono di grande importanza i radicali centrati sull'ossigeno che nella loro dimensione elementare si possono legare con l'idrogeno, il carbonio e l'azoto: questi radicali vengono denominati ROS (Reactive Oxigen Species). I ROS non sono radicali liberi veri e propri, ma sono altrettanto nocivi e pericolosi. Il perossido d'idrogeno (comunemente chiamato acqua ossigenata) è un ROS con una emivita lunga e duratura che permanendo a lungo all'interno della cellula ne danneggia i componenti. Dalla combinazione di perossido d'idrogeno e cloro si forma acido ipocloroso (HClO), specie quando le cellule del sistema immunitario reagiscono ad agenti esterni. Questa molecola è altamente distruttiva per le proteine e i loro costituenti, gli aminoacidi, come anche per le basi del DNA che formano il codice genetico.

Esiste, quindi, una varietà molto eterogenea di radicali liberi che, presenti in numero eccessivo, diventano tossici per l'organismo. Sono soprattutto i mitocondri (i veri polmoni cellulari) che possono soffrire per eccesso di produzione di radicali liberi e, quindi, per eccesso di disponibilità calorica. Non si dimentichi che quando non funzionano bene i mitocondri, le cellule "invecchiano" e, nel migliore dei casi, muoiono. In questo caso, la morte cellulare avviene soprattutto mediante un processo previsto e noto con il nome di apoptosi: a fronte del suo malfunzionamento, la cellula si suicida. Se non

muore in quanto l'apoptosi non si configura come previsto, la cellula invecchia e può prendere vie replicative impreviste, come nel caso dei tumori.

È noto e documentato che gli animali nutriti in eccesso invecchiano più precocemente: visto in termini più fisiopatologici, questo fenomeno può essere definito come uno stato di ossidazione eccessiva. È altrettanto evidente che tutte le popolazioni del mondo industrializzato e, oramai, anche quelle in via di sviluppo si alimentano in modo eccessivo: si può quindi affermare che non è solo l'animale da laboratorio a sviluppare una patologia da eccesso di ossidazione, ma anche, e forse soprattutto, l'uomo.

1.3 Le cause della produzione dei radicali liberi

L'immagine totalmente deleteria dei radicali liberi forse è un po' riduttiva e superficiale. È verosimile che nella progettazione ed evoluzione del nostro organismo e delle sue varie funzioni anche queste molecole definite "di scarto" abbiano uno scopo. Per esempio, le cellule del sistema immunitario producono radicali liberi e ROS e li utilizzano per combattere gli organismi patogeni, batteri e virus. Si è potuto osservare, inoltre, che i radicali liberi hanno un ruolo di regolazione dell'espressione genica, almeno nel caso dei geni responsivi agli estrogeni.

Ad ogni modo, l'organismo vivente ha predisposto tutta una serie di sostanze, in particolare enzimi, vitamine, microelementi e altre molecole antiossidanti, che hanno il compito di contrastare e neutralizzare *naturalmente* i radicali liberi, man mano che essi si formano (Figura 1.1). Vi sono, però, situazioni e circostanze nelle quali la produzione di radicali è molto elevata e può superare le possibilità di compenso: in questi casi il rischio che si configurino danni "irreparabili" è molto elevato.

1.3.1 Produzione di energia

I meccanismi coinvolti nella produzione di energia nell'organismo e in ogni singola cellula, sono processi continui e inevitabili che, come si è visto, generano radicali liberi e ROS. Essendo un fenomeno inevitabile, è lecito pensare che altrettanto inevitabile sia l'utilizzo e/o la neutralizzazione di queste sostanze, potenzialmente dannose.

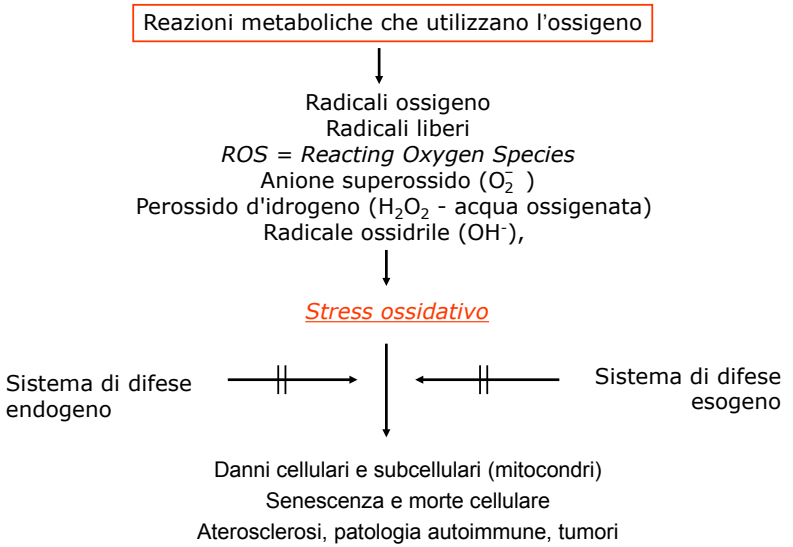


Figura 1.1 Lo stress ossidativo.

1.3.2 Attività fisica

L'esercizio fisico necessita di energia: nel suo utilizzo vengono prodotti radicali liberi, che vengono neutralizzati dai sistemi specifici dell'organismo. Quando, però, lo sforzo fisico è intenso e prolungato, come nelle attività sportive di tipo agonistico, la produzione di radicali liberi è molto elevata e le risorse organiche possono essere inadeguate a contenerli.

1.3.3 Sistema immunitario

Come si è detto, le cellule del sistema immunitario producono radicali liberi e ROS da impiegare come "armi di difesa" contro gli organismi patogeni. Un eccesso di radicali liberi può rendere eccessivo e incontrollabile questo meccanismo di difesa e sostenere, per esempio, una malattia autoimmune.

1.3.4 Stress

Il ritmo pressante, la cosiddetta "mancanza di tempo" e molteplici situazioni, tipiche della vita della maggior parte delle persone dei paesi industrializzati, causano stress. Anche i disordini dell'alimentazione provocano reazioni psicobiologiche e innescano reazioni ormonali e metaboliche che vanno sotto il nome di stress (vedi box "Lo stress" a pag. 40). Lo stress, di per sé, costituisce una reazione importante e salvifica dell'organismo in situazioni di pericolo (anche il digiuno è considerato un pericolo dal nostro organismo), ma a lungo termine negativa.

Gli stati di stress producono radicali liberi in grande quantità, con conseguente deterioramento fisico e mentale. Gli ormoni stessi implicati in questa sindrome da adattamento o stress, come i glucocorticoidi, a lungo andare diventano produttori di radicali liberi.

1.3.5 Inquinamento e sostanze esterne

La vita attuale ci espone costantemente al contatto con sostanze esterne inquinanti (respirate o ingerite col cibo): esse sono del tutto estranee al nostro organismo e come tali dovrebbero essere neutralizzate. Quali siano i meccanismi di questi interventi di depurazione non è del tutto noto: si sa ancora poco di questo argomento, perché ogni giorno compaiono nuovi inquinanti (per esempio monossido di carbonio, conservanti, fertilizzanti, farmaci, fumo, radiazioni). Sappiamo solo che generano cospicui quantitativi di radicali liberi nell'organismo.

1.3.6 Alimentazione

La dieta è un elemento indispensabile per mantenere il miglior stato di salute e può essere un'arma formidabile per combattere molti mali, ma nel contempo può essere il principale fattore di danni all'organismo. Di questo si parlerà diffusamente più avanti. È certo, comunque, che gli errori dietetici e il consumo eccessivo di calorie e, in particolare, di alcuni cibi (carni rosse, alcol, cibi affumicati, insaccati, cibi in scatola, ecc.) sono responsabili della produzione di sostanze tossiche e radicali liberi.

1.3.7 Assunzione di farmaci

Alcuni farmaci e, soprattutto, i meccanismi mediante i quali l'organismo li metabolizza favoriscono la produzione di radicali liberi.

1.4 I radicali liberi e l'invecchiamento

Il processo di invecchiamento interessa tutta la struttura gerarchica degli organismi viventi, dalla molecola alla cellula, dal tessuto all'organo, di qui al sistema. Peculiare importanza hanno i mitocondri: a questo livello si configurano i primi e cruciali danni "ossidativi". L'attività mitocondriale ossidativa, necessaria per la produzione di energia (ATP), danneggia il mitocondrio stesso: la sua perdita di efficienza si associa alla liberazione delle specie reattive dell'ossigeno, la cui produzione (nell'animale da laboratorio) è inversamente proporzionale alla longevità.

L'invecchiamento è un processo complesso, per la cui spiegazione sono state proposte molte teorie. Programmazione genetica, declino neuroendocrino e immunologico, infiammazione ed eccesso di radicali liberi: i radicali liberi sono diventati famosi proprio per la loro supposta relazione con l'invecchiamento. Di conseguenza, grande popolarità hanno acquisito i sistemi e le sostanze antiossidanti, considerato che quelli propri dell'organismo tendono a diventare meno efficaci con il passare degli anni.

I radicali liberi reagiscono con le strutture cellulari, alterano i processi biologici, danneggiano e deteriorano tutti i tessuti. L'accumulo di questi danni nel tempo conduce da un lato all'invecchiamento e dall'altro allo sviluppo di stati morbosi.

Le teorie dell'invecchiamento sono molteplici, perché il processo è sicuramente multifattoriale: in questo contesto i radicali liberi giocano sicuramente un ruolo cruciale, così come per il manifestarsi di molte malattie, specie di tipo cronico-degenerativo.

La possibilità che si possa arrivare alla manipolazione farmacologica della loro concentrazione è oggetto di studio e apre la strada a molteplici speranze.

1.5 Le conseguenze patologiche legate all'aumento di radicali liberi

Si è detto che le cellule e i tessuti dell'organismo sono in continuo rinnovamento: quando una cellula diventa senescente perde la sua efficienza funzionale e innesca il meccanismo della morte programmata o apoptosi, per fare spazio a una cellula nuova e mantenere in equilibrio il sistema. Ma la senescenza cellulare tende a interferire con i processi di apoptosi, dando luogo

alla possibilità di sopravvivenza di cellule alterate. Queste possono condurre alla formazione di cellule tumorali o, più frequentemente, a innescare processi patologici a carico di organi e tessuti, con la manifestazione di malattie di tipo cronico-degenerativo.

Si è detto dell'ipotesi tumorale. Molte altre sono le malattie che possono manifestarsi con modalità che trovano il *"primum movens"* nei danni prodotti da un eccesso di radicali liberi, tra queste: le malattie cardiovascolari, come l'aterosclerosi, l'infarto o l'ictus, il diabete, molte patologie immunologiche, specie di tipo autoimmune, l'osteoporosi, la cataratta, l'enfisema polmonare e malattie degenerative del sistema nervoso centrale, quali l'Alzheimer e la demenza vascolare.

1.6 I sistemi di difesa contro i radicali liberi

Gli antiossidanti

La biologia dei radicali liberi riguarda le loro interazioni con tutte le strutture cellulari e subcellulari, quali nucleo, mitocondri e cromosomi. Poiché le sorgenti di radicali liberi nel nostro organismo sono innumerevoli e praticamente ubiquitarie, durante l'evoluzione si sono formati vari sistemi di difesa che operano a diversi livelli e con diversi meccanismi.

Anche le piante, che sono esposte all'azione dell'aria e della luce, hanno sviluppato dei sistemi di difesa per proteggere dall'ossidazione e dai radicali liberi il loro DNA, i carboidrati, i grassi e le proteine: queste difese sono costituite dalle vitamine, dai bioflavonoidi e dai pigmenti. Per questo nelle fragole, nelle cipolle, nei cavoli, nei meloni e negli agrumi vi sono molti polifenoli; i tocoferoli, invece, si trovano soprattutto negli oli e nelle foglie verdi. Peperoni, lattuga, albicocche, broccoli e spinaci sono ricchi di isopreni. La frutta nera è la più dotata contro i radicali liberi, perché i suoi pigmenti proteggono dall'ossidazione e dalla luce.

L'organismo distrugge i radicali liberi con due modalità:

1. mediante l'intervento di *enzimi* capaci di neutralizzarli
2. mediante l'intervento *di sostanze antiossidanti* capaci di distruggerli al loro formarsi e/o di interrompere le catene di reazioni che li formano.

Ogni cellula del nostro organismo produce il proprio sistema di enzimi antiossidanti. Tra gli enzimi vi sono la superossido dismutasi, la catalasi e la glutatione perossidasi. Tra le sostanze antiossidanti si devono annoverare alcune vitamine, l'acido urico e chelanti di metalli, quali la transferrina (che lega il ferro) e la ceruloplasmina (che lega il rame).

Esiste un'altra classe di enzimi, recentemente caratterizzati e oggetto di studio, gli enzimi autoriparatori, che appartengono a un sofisticato e rapido sistema di riparazione della cellula danneggiata. Tra questi ricordiamo le riparasi che riparano il DNA e mantengono il codice genetico intatto.

Gli enzimi antiossidanti cellulari

SOD (Superossido dismutasi). Catalizza la rimozione dell'anione superossido trasformandolo in perossido d'idrogeno. È una delle più importanti difese dell'organismo ed è l'enzima più efficiente nel controllo dei radicali liberi: trasforma le molecole altamente reattive di superossidi in forme molto meno reattive, aumentando migliaia di volte la velocità della reazione che trasforma l'O_2 in H_2O_2 secondo questo schema ($O_2 + O_2 + SOD = H_2O_2 + O_2$).

Glutatione perossidasi. Come la SOD, viene indotta rapidamente quando si genera stress ossidativo, contrasta sia il perossido d'idrogeno che i lipoperossidi prodotti nella membrana cellulare. Blocca l'interazione dei lipoperossidi con il ferro o il rame nella reazione a catena che produce altri radicali liberi: evita il deterioramento dei lipoperossidi in aldeidi. Smantella il perossido d'idrogeno, completando il lavoro iniziato dalla SOD.

Catalasi. Enzima importante nella difesa cellulare contro il perossido d'idrogeno, poiché catalizza la trasformazione dell'acqua ossigenata ad acqua, prevenendo la formazione dell'ossidrile OH^-, il radicale libero più pericoloso e reattivo. È presente in organuli subcellulari, i perossisomi.

Riparasi. Correggono mutazioni che insorgono nel DNA e ristabiliscono la sequenza originale. Difetti nella funzione di questi enzimi sono causa di gravi malattie.

L'***attività degli antiossidanti cellulari*** si concretizza dunque nella prevenzione della formazione dei radicali liberi e nella intercettazione dei radicali liberi formati, favorendo l'eliminazione delle molecole danneggiate e non intervenendo su molecole eccessivamente danneggiate in modo da minimizzare la formazione stabile di mutazioni.

Gli antiossidanti extracellulari

Per antiossidante si intende qualsiasi molecola capace di prevenire l'ossidazione di un substrato ossidabile. Il sistema antiossidante nel corpo umano è molto complesso e consiste di componenti intra ed extracellulari, endogene ed esogene, che agiscono di concerto per impedire la formazione di specie reattive dell'ossigeno (ROS) o inattivare quelle già formate.

L'***attività degli antiossidanti extracellulari*** si concretizza nella rimozione dell'ossigeno, dei ROS e degli ioni metallici catalitici, oltre che nell'interruzione della catena iniziata di eventi ossidanti.

Il sistema endogeno è assai vasto ma incompleto: è infatti necessario l'apporto di antiossidanti con gli alimenti provenienti, in genere, dal regno vegetale.

1.7 Sostanze nutritive con proprietà antiossidanti

Esistono molte componenti degli alimenti che, almeno in vitro, hanno rivelato proprietà antiossidanti (Tabella 1.1).

Le sostanze che reagiscono con radicali liberi, neutralizzandoli, sono indicate anche con il nome collettivo di *scavengers* (spazzini); tra queste vi sono la vitamina C e la vitamina E. Esistono, però, molti antiossidanti vegetali per i quali non è nota attività di tipo vitaminico. Alcuni dei moltissimi carotenoidi, flavonoidi e fenoli presenti nei cibi vegetali agiscono come antiossidanti. Altri componenti alimentari con proprietà antiossidanti sono quercitina e catechine (presenti nel tè, nel vino, nelle cipolle e nelle mele), licopene, luteina e zeaxantina (presenti nel pomodoro e negli spinaci). Si sa ancora poco del loro meccanismo d'azione e del grado di attività antiossidante, ma sicuramente hanno un ruolo importante nel difendere lo stato di salute di chi consuma i cibi che li contengono.

La protezione conferita dai singoli antiossidanti è molto variabile e dipende da molteplici fattori: è del tutto verosimile che una miscela di antiossidanti (come esiste nei cibi) sia molto più efficace di un antiossidante singolo. È,

Tabella 1.1 Nutrienti che hanno un ruolo dimostrato sperimentalmente nella protezione da radicali liberi.

NUTRIENTE	RUOLO
Vitamina E	Neutralizza i radicali liberi man mano che si formano
Vitamina K	Accetta e dona H^+ ed e^-
Carotene	Accetta e dona H^+ ed e^-
Vitamina C	Accetta e dona H^+ ed e^-
Selenio	Viene incorporato come seleniocisteina nella glutatione perossidasi
Rame, zinco	Cofattori della superossido dismutasi citosolica
Manganese	Cofattore della superossido dismutasi mitocondriale

infine, da ricordare che non sono noti i livelli benefici di questi antiossidanti: un'assunzione in eccesso potrebbe avere effetti tossici.

Un aspetto importante è poter misurare e quindi conoscere la capacità antiossidante del nostro organismo. Nella maggior parte dei casi si è cercato di valutare le proprietà antiossidanti del plasma.

È stato di recente dimostrato che globuli rossi, piastrine e linfociti non solo sono capaci di neutralizzare rapidamente le specie reattive dell'ossigeno, ma legano anche avidamente alla loro superficie cellulare una grande varietà di polifenoli antiossidanti, che aumentano la loro attività di *scavenger*. Questi complessi possono inoltre agire sinergicamente con altri antiossidanti a basso peso molecolare e con l'albumina al fine di decomporre le specie reattive dell'ossigeno.

Si è potuto dimostrare che tale sinergica attività di *scavenger* può essere indotta dall'azione combinata di globuli rossi, plasma ed epicatechina (tipico polifenolo antiossidante). La combinazione dei tre agenti determina la quasi completa decomposizione dei ROS. Perciò, la capacità *oxidant-scavenging* del sangue intero è il risultato della somma delle relative attività di globuli rossi, piastrine, linfociti, antiossidanti a basso peso molecolare del plasma e albumina.

In definitiva, le ipotesi più accreditate suggeriscono che la vera attività *oxidant-scavenging* del sangue consista nell'effetto sinergico esercitato dagli antiossidanti associati alle cellule ematiche (in particolare da catalasi, superossido dismutasi, glutatione perossidasi, ossidoreduttasi ed emoglobina), alle quali sono legati con modalità di accumulo i polifenoli derivanti dalla dieta, i polifenoli liberi circolanti, oltre ad altri antiossidanti a basso peso molecolare presenti nel plasma.

1.8 Cosa fare per difendersi dai radicali liberi

L'uomo, nella sua routine quotidiana, può favorire o ritardare la formazione di radicali liberi e, di conseguenza, i danni da essi prodotti. Vi sono oramai consolidate evidenze che la dieta contribuisce in modo sostanziale e primario all'insorgenza di tutte le malattie e ai processi dell'invecchiamento. Una dieta corretta e adeguata può, invece, contribuire a esercitare un'efficace prevenzione nei confronti dei radicali liberi. Per questa linea di difesa l'organismo impiega sostanze nutrienti quali vitamine (C ed E, oltre ai carotenoidi), metalli e minerali (manganese, zinco, selenio, ecc.) e altri micronutrienti contenuti in vegetali e frutta.

Alcuni sostengono che l'apporto dietetico di questi nutrienti dovrebbe essere molto più elevato di quanto si ritenesse. Si sostiene che siano necessarie dosi così elevate da non poterne garantire sicurezza e mancanza di effetti dannosi.

Il nostro corpo necessita di un equilibrio adeguato tra i radicali generati e i sistemi di difesa disponibili. L'attuale stile di vita non facilita il raggiungimento di questo obiettivo.

1.9 Diminuire i radicali liberi

Diminuire lo stress ossidativo rappresenta, quindi, un obiettivo cruciale per la prevenzione del miglior stato di salute e dell'invecchiamento cellulare e, nel contempo, per la prevenzione e/o il trattamento di molteplici patologie, in particolare quelle degenerative (aterosclerosi e malattie cardiovascolari, tumori, invecchiamento cutaneo, stress psicologico e neurovegetativo, patologie della sfera riproduttiva).

Lo stress ossidativo può essere una condizione temporanea negli individui normali, per esempio quando è legato ad aumento di richieste energetiche o per far fronte ad aggressioni batteriche o virali. In questi casi la produzione di radicali ossigeno è "naturale" e utile.

Nel soggetto sano, in condizioni di riposo, i livelli di radicali liberi sono più bassi rispetto a quelli del soggetto in attività: tali livelli tendono ad aumentare quando il soggetto è in attività, mantenendosi comunque nel range di normalità. Se questa attività implica uno sforzo muscolare o particolari condizioni di stress, è da ritenere *normale* che i valori aumentino. Tutto dipende dall'entità dell'impegno fisico o psichico e dalla sua durata.

Abitudini voluttuarie quali il fumo sono causa importante di incremento di radicali liberi; è stato osservato che nella maggior parte dei fumatori la formazione di radicali liberi è a livello di rischio.

1.10 Le ricerche sui radicali liberi

Per fronteggiare la continua e inesorabile pressione dello stress ossidativo, il nostro sistema *fisiologico* necessita di aiuti esterni. Si è detto che il sistema endogeno degli antiossidanti è assai vasto ma incompleto: è, quindi, necessario un apporto con gli alimenti provenienti in genere dal regno vegetale. In relazione a tale incompletezza, la ricerca scientifica ha focalizzato l'attenzione su tre linee principali:

- le sostanze nutritive antiossidanti
- gli enzimi endogeni
- i farmaci antiossidanti.

Le sostanze nutritive antiossidanti. L'interesse sugli antiossidanti naturali è dovuto al fatto che l'organismo produce e utilizza già spontaneamente molte di queste sostanze. Si è detto che possono essere di tipo vitaminico o non vitaminico e che la relativa produzione endogena è insufficiente a soddisfare le richieste dell'organismo, soprattutto in condizioni di stress ossidativo. Il problema diventa difficile se si tiene conto della verosimile ipotesi che una miscela di antiossidanti (come esiste nei cibi) sia molto più efficace di un antiossidante singolo.

Gli enzimi endogeni. Un'altra linea di ricerca è quella che si occupa di trovare sistemi per potenziare la naturale attività antiossidante dell'organismo o stimolare gli enzimi antiossidanti endogeni come la SOD o la glutatione perossidasi.

I farmaci antiossidanti. Esiste un'intensa ricerca in tutto il mondo dedicata alla messa a punto di farmaci sintetici anti-radicali liberi, da impiegare sia come supporto in determinate situazioni patologiche, sia come antiossidanti nella dieta giornaliera.

La messa a punto di tali sostanze farmacologiche antiossidanti ha però portato, almeno sinora, molte delusioni. Si deve aggiungere che l'assunzione di farmaci sintetici provoca nel tempo effetti collaterali indesiderabili e dannosi. Per tali motivi le ricerche si sono per lo più focalizzate sugli approcci naturali.

1.11 Effetto degli antiossidanti in alcune patologie

Malattie cardiovascolari. Uno dei meccanismi attraverso i quali i radicali liberi provocano danni al nostro organismo è l'ossidazione dei lipidi, la cosiddetta "perossidazione lipidica". Essa interessa soprattutto gli acidi grassi polinsaturi presenti nelle membrane cellulari. Il fenomeno può provocare instabilità di membrana e facilitare il passaggio all'interno delle cellule di composti che possono danneggiare la cellula stessa.

Studi sperimentali hanno dimostrato l'attività degli antiossidanti nella prevenzione della perossidazione lipidica e dell'ossidazione delle LDL: di conseguenza, si è ipotizzato che gli antiossidanti possano giocare un ruolo importante nell'insorgenza e nella progressione dell'aterosclerosi.

Tumori. Numerose osservazioni epidemiologiche hanno associato le concentrazioni ematiche di vitamine antiossidanti e di altre molecole antiossidanti

e il consumo di alimenti ricchi in tali sostanze con prevalenza e incidenza di tumori. Di qui il suggerimento di consumare cibi e anche integratori a base di antiossidanti. Non vi sono però evidenze scientifiche tranne quelle epidemiologiche. Alcuni dati sperimentali mettono invece in guardia dal consumo di integratori ricchi in sostanze antiossidanti: vi può essere il rischio che un introito eccessivo di questa o quella sostanza sortisca l'effetto contrario, cioè favorisca l'insorgere di tumori. Di questo si discuterà anche più avanti.

Malattie del sistema immunitario. Il problema dei rapporti tra specie reattive dell'ossigeno, infiammazione e sistema immunocompetente è tema del capitolo successivo. A questo livello, si può solo ricordare che una minor efficienza del sistema immunitario sembra essere in relazione al danno ossidativo.

Cataratta e degenerazione maculare senile. L'ossidazione del cristallino gioca un ruolo importante tra i problemi dell'occhio osservati durante l'invecchiamento. Vi sono segnalazioni che il consumo di sostanze antiossidanti è associato con un ritardo nello sviluppo di varie forme di cataratta.

Disturbi della funzione cognitiva. La qualità della vita delle persone anziane dipende profondamente dalla loro funzione cognitiva. Anche se si ipotizza che il declino delle facoltà intellettive sia prevenibile o reversibile con un adeguato apporto nutritivo di antiossidanti, non vi sono al momento evidenze scientifiche in tal senso.

Diabete. Il miglior metabolismo dei carboidrati necessita della massima efficienza dei sistemi enzimatici e di ogni altra sostanza antiossidante (vitamine, metalli e minerali).

1.12 Integratori e antiossidanti

Si è detto che l'organismo ha un raffinato sistema di controllo dei radicali liberi, il quale, però, deve essere integrato con quanto contenuto negli alimenti.

Gli enzimi antiossidanti, la SOD e altri elementi, sono sempre allertati e funzionanti all'interno della cellula. Sostanze circolanti, come l'acido urico e la ceruloplasmina, una proteina prodotta nella fase acuta di infezioni e infiammazioni, sono costantemente operative contro i radicali liberi, sia nel circolo ematico sia negli spazi intercellulari. In questo contesto, l'apporto esterno di vitamine C ed E, di betacarotene, di bioflavonoidi e di altri micronutrienti gioca un ruolo cruciale nella diuturna battaglia contro i radicali liberi, sia all'interno che all'esterno delle cellule.

Il problema è che sappiamo ancora ben poco delle concentrazioni utili, delle necessità di apporto, dei meccanismi di controllo dell'assorbimento intestinale, della combinazione più efficace e del sistema migliore per assumere queste sostanze nella giusta proporzione: sono problemi ancora da risolvere. L'introito di enzimi, che sono più potenti di vitamine e altri nutrienti, non può avvenire per via orale, perché sono degradabili dal sistema digerente. Vi è chi sostiene che per svolgere una totale azione protettiva gli antiossidanti dovrebbero essere assunti in dosi molto più concentrate di quelle che si trovano normalmente nei cibi. Sono, però, ipotesi teoriche, non suffragate da elementi di evidenza scientifica. Gli antiossidanti ideali devono avere un basso peso molecolare, in modo da poter passare intatti dall'apparato digerente al circolo sanguigno. Dovrebbero avere un potere antiossidante almeno paragonabile a quello dei potenti enzimi endogeni come la SOD o la glutatione perossidasi. Rimane, al momento, l'indicazione di una dieta a base prevalente di frutta e vegetali, da cui ricavare vitamine e altri antiossidanti.

Prevenire

Tutti vorremmo sapere come fare per mantenerci a lungo in buona salute. Vorremmo essere capaci di prevenire le malattie prima della loro insorgenza. Sfortunatamente, mantenersi in salute perfetta è un impresa non semplice; non si hanno convincenti indicazioni per una adeguata e coerente strategia di prevenzione. In verità, sarebbe sufficiente non fumare, bere poco alcol, fare esercizio fisico e seguire i suggerimenti delle linee guida nutrizionali per avere buone garanzie. È stato dimostrato che l'esercizio fisico e il controllo della dieta sono estremamente utili, ma purtroppo è molto difficile convincere la gente a cambiare le proprie abitudini. Ma di questo si parlerà diffusamente più avanti.

Evitare i cancerogeni nell'ambiente sarebbe sicuramente un'ottima idea, ma non c'è a oggi un modo facile ed efficace per ottenerlo. Essere calmi e felici è correlato a una vita sana e lunga: ma si può cambiare la personalità di una persona? Un'efficace prevenzione è l'obiettivo che l'uomo moderno deve porsi: ma si può trovare un approccio facile ed efficace senza doversi sottoporre a grandi rinunce?

I ricercatori hanno stimato che i radicali liberi sono coinvolti nell'insorgenza e nella progressione della maggior parte delle malattie degenerative che affliggono l'umanità.

I radicali liberi possono essere limitati e controllati, con notevoli miglioramenti in termini di qualità della vita.

Capitolo 2
L'infiammazione cronica

2.1 Infiammazione sistemica cronica

L'infiammazione è un meccanismo di risposta biologica fondamentale per contrastare danni e ingiurie tissutali e per ripristinare la corretta omeostasi. Tale risposta è mediata in gran parte, anche se non esclusivamente, da cellule del sistema immunitario. Il sistema immunitario, nell'uomo come negli altri animali, è stato plasmato dall'evoluzione per difendere l'organismo dalle infezioni e permettere all'individuo il raggiungimento dell'età riproduttiva. Quanto avviene successivamente all'età riproduttiva non è verosimilmente soggetto alla pressione selettiva in quanto, per gli animali, un allungamento consistente di questo periodo della vita si verifica solo in condizioni protette, per esempio in allevamenti o in laboratorio; per quanto riguarda l'uomo si tratta di una conquista avvenuta in tempi del tutto recenti, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento e dovuta soprattutto alle migliori condizioni igienico-sanitarie e di nutrizione.

Questo aumento imprevisto della durata della vita dopo il periodo riproduttivo rappresenta per il nostro sistema immunitario un tempo estremamente lungo di continua esposizione a stimoli antigenici. Per antigeni si intendono quelle sostanze che il sistema immunitario non riconosce come proprie dell'organismo (batteri, virus, proteine alterate o altro) e che lo stimolano a produrre anticorpi specifici. A questo consegue l'attivazione di varie risposte: fra queste, la risposta infiammatoria è sicuramente una delle più importanti, anche in considerazione del fatto che la maggior parte delle malattie cronico-degenerative associate all'invecchiamento, quali malattie cardio-vascolari, aterosclerosi, malattia di Alzheimer, artrosi e artriti, sarcopenia e diabete di tipo 2, condivide una patogenesi (o parte di essa) di tipo infiammatorio.

La continua esposizione a un carico antigenico per un gran numero di anni fa sì che il sistema immunitario diventi sovrastimolato, ma paradossalmente

sempre più inefficiente con l'avanzare dell'età, con produzione di fattori proinfiammatori e diminuzione della risposta agli antigeni. L'aumento di marcatori di infiammazione nei soggetti anziani e, quindi, la presenza in questi soggetti di uno stato proinfiammatorio cronico e di basso grado (spesso a livello subclinico) è stato denominato come *inflamm-aging*.

2.2 *Inflamm-aging*

L'ipotesi dell'*inflamm-aging* prevede che la prolungata stimolazione antigenica nel tempo dia luogo a una infiammazione cronica o, meglio, a un progressivo innalzamento del tono infiammatorio basale che predisporrebbe a tutta una serie di patologie con patogenesi infiammatoria, quali quelle sopra citate. È stato altresì ipotizzato che, da un punto di vista evolutivo, un'elevata risposta infiammatoria in età infantile e giovanile (geneticamente determinata) sia favorevole alla sopravvivenza nei confronti delle malattie infettive e, quindi, aumenti lo stato di salute dell'individuo, proprio in quella fascia di età, prima della maturità: in età avanzata, però, questo porterebbe a un aumento del rischio di insorgenza di malattie a patogenesi infiammatoria. Al contrario, il configurarsi di risposte infiammatorie di basso grado nelle età più giovanili potrebbe predisporre a un invecchiamento più in salute, perché meno gravato da un elevato stato infiammatorio dell'organismo.

Tuttavia, un elevato livello di marcatori infiammatori, quali proteina C reattiva e fattori della coagulazione, è riscontrabile anche in soggetti centenari, generando quello che appare come un evidente paradosso. Questo suggerisce che il fenomeno dell'*inflamm-aging*, e più in generale di tutta l'immunosenescenza, sia più complesso di quanto si pensi e che necessiti, per essere compreso appieno, di un approccio multidisciplinare e sistemico.

L'*inflamm-aging* è, quindi, un concetto comprensivo che sottolinea come il più importante sistema difensivo dell'organismo, il sistema immunitario, sia sovrastimolato durante l'invecchiamento e che l'infiammazione, nella sua ristretta concezione classica, sia in realtà una parte di un fenomeno più complesso.

2.2.1 Caratteristiche dell'immunosenescenza

La caratterizzazione dell'immunosenescenza può avvalersi oggi di un elevato quantitativo di dati sperimentali grazie alla disponibilità di nuove tecniche. Tuttavia, già in un recente passato è stato possibile individuare alcuni aspetti salienti di questo fenomeno.

La principale caratteristica del processo di immunosenescenza riguarda i linfociti T: si configura una diminuzione di cellule a fenotipo *naif* (o vergini), ossia cellule che non sono mai state attivate dall'incontro con il proprio antigene. Alla diminuzione della produzione da parte del timo di questi linfociti "vergini" non fa, tuttavia, riscontro una diminuzione totale dei linfociti: questo sembra essere dovuto sostanzialmente a un'espansione delle cellule T di memoria. Con l'invecchiamento, tali cellule sembrano andare incontro a un aumento numerico, legato a una proliferazione sostenuta da una continua stimolazione antigenica dovuta ad antigeni persistenti, quali quelli di virus che provocano infezioni croniche subcliniche. È stato dimostrato che la maggior parte di queste cellule di memoria risulta specifica per antigeni di virus quali il citomegalovirus (CMV) e il virus di Epstein-Barr. In tal modo viene a diminuire progressivamente la quota di linfociti T *naif*, e quindi la capacità del sistema immunitario di rispondere efficacemente a nuovi stimoli che non siano quelli dei virus sopra citati.

È stato inoltre ipotizzato che il numero di linfociti (o, detto in altri termini, lo *spazio immunologico*) sia definito, ossia non aumentabile ad libitum: quindi, alla diminuita capacità di produrre nuovi linfociti vergini da parte degli organi linfoidi centrali farebbe da contraltare (o forse ne è addirittura una concausa) un aumento compensativo dei cloni di memoria, fino a riempire tutto lo spazio immunologico a disposizione. Se tale ipotesi fosse vera, una strategia di "ringiovanimento" del sistema immunitario potrebbe essere il "*purging*" dei cloni di memoria virus-specifici, in modo tale da liberare spazio immunologico stimolando in questo modo *l'output* timico di nuovi linfociti vergini.

L'aumento di linfociti responsivi a virus specifici porta ad accresciuta produzione di citochine proinfiammatorie. È stato infatti dimostrato che cellule T di soggetti anziani e molto anziani stimolate con peptidi virali derivati dal CMV producono quantità di IFN-gamma che sono 7-8 volte superiori a quelle prodotte da cellule di soggetti giovani.

Un'altra importante sorgente di fattori proinfiammatori che portano all'instaurarsi dell'*inflamm-aging* è la flora intestinale. Studi recenti hanno dimostrato una correlazione tra alterazioni nella flora intestinale (diminuzione di Lactobacilli e aumento di Enterobacteriacee) e *frailty*: è oramai ben chiaro che la fragilità, tipica dell'anziano, è una condizione che prelude ad aumento della morbilità e della mortalità. È stato dimostrato che tali cambiamenti nella flora batterica intestinale sono accompagnati da aumento della produzione di citochine pro-infiammatorie, come IL-6 e IL-8, supportando l'idea

che una disbiosi intestinale contribuisca al fenomeno dell'*inflamm-aging*. In questo contesto è assolutamente cruciale l'alimentazione: infatti, la flora intestinale sostenuta da un'alimentazione a elevato contenuto di prodotti della terra stimola lo sviluppo di una flora intestinale di tipo fermentativo, ricca in Lactobacilli. Questo tipo di ambiente intestinale è tipicamente "acido" e, come tale, utile a contrastare eventuali sostanze cancerogene e/o impedirne la formazione. Se, invece, l'alimentazione è a prevalente contenuto di cibi animali, specie proteici, si sviluppa una flora ricca in Enterobatteri che genera un ambiente alcalino, favorevole allo sviluppo di sostanze cancerogene.

È, a questo punto, da ricordare che la nutrizione è un aspetto cruciale, da un lato dello stato immunitario e dall'altro dell'invecchiamento. È ben noto che la malnutrizione calorico-proteica deprime il sistema immunitario dell'organismo e lo espone a molteplici stati morbosi: si è potuto dimostrare che la malnutrizione è un grave fattore di rischio di mortalità, secondo solo alla presenza di un tumore maligno. D'altro canto, abitudini alimentari caratterizzate da diete ricche in calorie e cibi di derivazione animale favoriscono l'aumento di peso con espansione dei depositi adiposi. Questo conduce alla formazione di radicali liberi in grande quantità, sollecitazioni incongrue al sistema immunitario e stato proinfiammatorio costante. Da ciò ne consegue comparsa di malattie di tipo degenerativo, precoce senescenza ed elevato rischio di ridotta aspettativa di vita.

2.2.2 Genetica dell'immunosenescenza

Allo sviluppo di una situazione di *inflamm-aging* partecipa sicuramente anche una componente ereditaria, nonostante il contributo della genetica non sia ancora stato appropriatamente pesato e valutato. Lo studio dei centenari è stato di grandissimo aiuto e ha permesso di chiarire almeno in parte quali sono i geni coinvolti nell'*inflamm-aging* e quali varianti contribuiscono al suo instaurarsi o, al contrario, proteggono dalla sua insorgenza (Tabella 2.1).

2.2.3 Studio dell'immunosenescenza

Anche da queste poche note è evidente che l'immunosenescenza di cui l'*inflamm-aging* fa parte è un ambito di studio molto complesso, che richiede l'aiuto di un supporto teorico ampio e costantemente in evoluzione. Questa area di ricerca necessita della capacità di elaborare interconnessioni complesse tra le possibili varianti che interagiscono per realizzare i fenotipi os-

Tabella 2.1 Geni coinvolti nell'*inflamm-aging*.

GENE	RUOLO
Il gene dell'apolipoproteina ApoE, in particolare l'allele e4	Fattore di rischio per malattie neurodegenerative come la malattia di Alzheimer. Nei centenari sani si riscontra con minor frequenza; è più rappresentato nei soggetti con Alzheimer. Sembra correlato a malfunzionamenti dei mitocondri.
Il gene della IL-6	Correlato ad aumento del BMI, della resistenza all'insulina e al diabete.
Il gene PON1	Associato alle HDL, è considerato fra le difese anti-infiammatorie.
Il gene ATT	Associato a produzione di sostanze che stimolano una risposta infiammatoria. È aumentato nei centenari e diminuito nei pazienti con infarto del miocardio.
Il gene della IL-10	Citochina ad attività anti-infiammatoria: si ritrova con maggior frequenza nei centenari, è sottorappresentato nei soggetti con Alzheimer.

servabili e per inquadrarli all'interno di logiche evolutive plausibili. Questi approcci, sebbene ancora molto limitati, sono gli unici in grado di legare i diversi piani di studio e di scomporre, attraverso l'utilizzo di modelli sperimentali idonei, le componenti genetiche (cioè praticamente non modificabili) da quelle *epigenetiche* transitorie (che riflettono gli influssi dell'ambiente e del comportamento), evidenziando l'effetto dell'ambiente, naturale e antropico, sullo sviluppo dei diversi fenotipi di invecchiamento del sistema immunitario. La crescita di questi modelli nel tempo porterà a contestualizzare da un punto di vista evolutivo, in modo sempre più accurato, l'*inflamm-aging*.

2.2.4 Malattia cronica e salute

Nel secolo scorso (XX secolo) la medicina ha ottenuto brillanti risultati nel trattamento delle malattie infettive, soprattutto quelle batteriche, un po' meno per quelle di genesi virale. Nel XXI secolo, la sfida maggiore per la medicina rimane il trattamento delle malattie croniche. I fattori che determinano le malattie croniche sono molteplici, specie associati tra loro. Per questo, si tende ancora a trattare i sintomi e non le cause che ne stanno alle origini.

L'obiettivo principale della prevenzione è di ridurre il rischio di sviluppare malattie croniche.

Il vero obiettivo della medicina del XXI secolo dovrebbe essere quello di mantenere il soggetto in uno stato di salute e di benessere e prevenire perciò la malattia.

Un sistema è sicuramente quello di ridurre l'infiammazione generale dell'organismo (*silent inflammation*), che, si è detto, si associa all'invecchiamento e alla patologia età-correlata. Non può sfuggire che la prevenzione delle principali malattie cronico-degenerative, quali l'aterosclerosi, la patologia cardiovascolare e i tumori, che si configurano esponenzialmente con il passare degli anni, può condurre a migliore qualità di vita e, senza dubbio alcuno, anche a maggiore aspettativa di vita: in poche parole, è l'unico sistema per vivere meglio e più a lungo.

Capitolo 3
La prevenzione (e/o la cura)

3.1 Linee di prevenzione

Negli ultimi decenni la scienza medica ha raggiunto cospicue evidenze sull'origine, sull'evoluzione e sulla cura di molte malattie. Attualmente, lo scenario sanitario vede la maggiore prevalenza di patologie di tipo cronico-degenerativo, che per definizione non possono essere guarite. Possono, però, essere prevenute: circa il 50% delle malattie si può prevenire!

La sfida di questa affermazione è la maggiore che la scienza medica possa affrontare. In questo senso, i messaggi delle istituzioni scientifiche sono chiari e forti e hanno come obiettivo:

1. migliorare la qualità della vita;
2 aumentare la longevità;
3. ridurre la sofferenza e il costo socio-economicio della malattia, sia dell'individuo che della comunità.

La prevenzione, partendo anche dalla corretta informazione e dalla consapevolezza dell'individuo, può esprimersi mediante obiettivi incentrati su alcuni aspetti prioritari:

- stile di vita dell'individuo (fumo, alcol e abitudini alimentari);
- attività fisica;
- equilibrio psico-fisico.

Per ottenere risultati concreti è necessario un grande impegno, adeguato investimento economico e validato *know how*. La base di partenza sono le campagne di informazione; successivamente si possono organizzare progetti di screening utilizzando la diagnostica di laboratorio, finalizzata all'individuazione di dati e indici predittivi di stati patologici e/o il loro monitoraggio nel tempo.

3.2 Gli ostacoli alla prevenzione

Coloro i quali devono affrontare quotidianamente l'arduo compito, spesso destinato all'insuccesso, di trattare malattie di tipo cronico-degenerativo, hanno ben chiaro il valore della prevenzione.

Benché esistano valide evidenze cliniche a sostegno dell'importanza della prevenzione, gli studi hanno dimostrato che nella maggior parte dei casi non vengono attuati gli interventi raccomandati.

Il fenomeno dipende da vari fattori, fra i quali gli inadeguati finanziamenti per gli interventi di prevenzione, la frammentazione dell'offerta dei servizi e la mancanza di tempo sufficiente da dedicare alle persone.

I benefici dell'introduzione della prevenzione sono diventati sempre più evidenti negli ultimi decenni con la ridotta incidenza di patologie caratterizzate nel passato recente da elevata mortalità o disabilità. Un esempio è l'ictus, che ha visto ridurre incidenza e mortalità del 50% a seguito dell'introduzione di efficaci campagne di prevenzione, rappresentate in questo caso da interventi di diagnosi precoce e trattamento dell'ipertensione.

L'ambito più promettente della prevenzione sembra volto a favorire il cambiamento dello stile di vita: è oramai consolidata la certezza di una stretta correlazione fra lo stile di vita e le principali cause di morte. Se il cambiamento è attuato in tempi precoci può essere prevenuta o molto ritardata la comparsa di molti stati morbosi.

Il CDC (Center for Diseases Control and Prevention) di Atlanta – USA, che tiene sotto controllo tutte le malattie che compaiono nel mondo, ha individuato i principali fattori di rischio "prevenibili" di mortalità: fumo, obesità (inattività fisica + alimentazione scorretta) e consumo di alcol.

Si calcola che il fumo da solo determini negli Stati Uniti un decesso su cinque. Tra questi 150.000 morti all'anno per neoplasia, 100.000 per patologia coronarica, 23.000 per malattia cerebrovascolare e 85.000 per malattie polmonari come polmonite e broncopneumopatia cronica ostruttiva.

L'inattività fisica e l'alimentazione scorretta contribuiscono all'insorgenza delle patologie più diffuse: aterosclerosi, neoplasie, diabete, osteoporosi e altre.

Altrettanto si può dire dell'abuso di alcolici: si è anche calcolato che l'alcol è la droga più diffusa nel mondo, soprattutto in virtù del suo basso costo.

Adeguati interventi di prevenzione potrebbero ridurre in maniera clamorosa le suddette patologie e di conseguenza garantire qualità e aspettativa di vita migliori.

Capitolo 4
L'alimentazione

4.1 Il controllo dell'alimentazione

4.1.1 L'uomo è un animale onnivoro

Alcuni animali, in particolare i mammiferi primati, sono sostanzialmente onnivori: l'uomo è uno di questi. Ciò significa che può mangiare, digerire e assorbire i relativi prodotti di tutti i cibi, per lui commestibili, che esistono in natura.

È necessario andare indietro nel tempo (milioni di anni), per capire appieno che cosa significa onnivoro. È oramai condiviso che l'uomo attuale (*Homo sapiens sapiens*) è l'ultimo anello di una catena evolutiva che risale almeno ai tempi nei quali il mondo abitato era rappresentato sostanzialmente dalla foresta pluviale. In tale habitat vivevano i primati, nostri probabili progenitori: le scimmie. Tali scimmie erano, verosimilmente, molto simili a quelle che conosciamo ancor oggi: quadrimani che abitano prevalentemente sugli alberi e si nutrono di quanto possono procacciarsi nell'ambiente in cui vivono. Anche le scimmie sono animali onnivori ma, se possono, preferiscono cibarsi di frutti e di qualche piccolo insetto. In particolari occasioni, specie alcune scimmie aggressive, possono mangiare le carni dei nemici uccisi.

In relazione a pur lentissime modificazioni climatiche, la foresta pluviale (tipica oggi delle regioni centrali dell'Africa, ma che era estesa a quasi tutto il continente) si è ritirata per far posto alla erbosa savana. Si può immaginare che una parte di quelle scimmie sia scesa dagli alberi e abbia iniziato ad abitare nella savana. Per adattarsi a un ambiente diverso si è configurata la necessità di modificare alcuni comportamenti, per esempio adottando la stazione eretta. Nel tempo il quadrimane si è evoluto in bipede, e da qui, probabilmente, è iniziata l'avventura umana.

Nel passaggio dalle scimmie antropomorfe ai primi ominidi dovrebbe trovarsi quello che chiamiamo *l'anello mancante*. Conosciamo al momento la mitica Lucy, i cui frammenti di cranio sono stati ritrovati nell'altopiano della

Rift Valley: si calcola sia vissuta 6-7 milioni di anni or sono ed è stata classificata come appartenente alla specie *Australopithecus afarensis*.

Le prime notizie del genere *Homo*, l'*Homo habilis,* ci riportano a 2 milioni e mezzo di anni or sono. I reperti fossili di un *homo sapiens* anatomicamente moderno risalgono, invece, a circa 100.000 anni fa, in Medio Oriente. Tracce del nostro progenitore più vicino, come noi *Homo sapiens sapiens*, sono state datate a 50-40.000 anni fa, quando si è separato dall'*Homo neanderthalensis*, la cui scomparsa in un tempo relativamente breve è un enigma scientifico oggi ancora da chiarire.

Per secoli e millenni, l'uomo è vissuto e si è evoluto come raccoglitore-cacciatore (l'*hunter-gatherer* degli anglosassoni). Non vi sono dubbi che sia stato un raccoglitore; non vi sono invece certezze su che tipo di cacciatore potesse essere, non avendo la forza, l'intelligenza e, forse quale discendente delle scimmie, nemmeno l'istinto del vero cacciatore, che è sostanzialmente un predatore.

Le osservazioni eseguite su alcuni coproliti (feci fossili), datati circa un milione di anni, sono oggetto di riflessione e di speculazione, perché riflettono le abitudini alimentari dei rappresentanti del genere *Homo* vissuti in quell'epoca. Quelle feci sono molto ricche di residui fibrosi indigeriti, nella massima parte di origine vegetale e in minima parte di tipo chitinoso (strutture fibrose caratteristiche degli insetti). Queste osservazioni suggeriscono che quell'uomo mangiava tutto quello che trovava: ogni genere di frutta, bacche, radici e altri vegetali che crescevano spontaneamente. Mangiava, inoltre, insetti e piccoli animaletti e, forse, le carni di animali più grandi, in parte catturati, forse trovati già morti.

Le prime coltivazioni, specie di grano e orzo, risalgono a circa 10.000 anni fa, in Medio Oriente. Il riso vede le sue prime colture in Estremo Oriente, circa 7000 anni fa; nelle stesse zone, 5000 anni fa si coltivava la segala. Il mais è coltivato nel Centro-Sud America, circa 7000 anni or sono. Il miglio e il sorgo vedono le prime colture in Africa, 5000 anni fa. Da circa 3000 anni, in Europa si coltiva l'avena, che ha rappresentato la base per il pane quotidiano sino al XVIII secolo.

L'epoca della "rivoluzione agricola" (cereali, legumi e animali sono da allora prodotti e allevati sistematicamente) risale a circa 10.000 anni fa. La regione era inizialmente il Medio Oriente: l'attuale Gerico (nota oggi perché sede di dispute israelo-palestinesi e citata spesso nella Bibbia) risulta il primo insediamento umano organizzato e strutturato.

Per la sua sopravvivenza, l'uomo si è sempre dovuto affidare alla natura e ai suoi capricci. Molti sostengono che egli era naturalmente un cacciatore, non

potendo sopravvivere con i soli frutti della terra. Altri, forse più a ragione, pensano che fosse soprattutto un raccoglitore, capace di prendere dalla terra il massimo di quanto trovava, con minima integrazione dal regno animale.

La contesa non è di facile soluzione, ma offre lo spunto per ritornare alla prima considerazione: l'uomo è un animale onnivoro. Qual è il significato di questa affermazione? Che *deve* mangiare sempre di tutto? Questa risposta non è convincente. Significa, invece, che *avendo la capacità di* mangiare di tutto ha anche la possibilità scegliere con raziocinio e, in particolare, ha la possibilità di consumare questo o quell'alimento a seconda della sua disponibilità.

Nelle epoche preistoriche, nelle foreste pluviali vi era grande abbondanza di alimenti vegetali; successivamente, quando i primi uomini si sono spostati a nord e si sono configurati i periodi delle grandi glaciazioni, la sopravvivenza era legata alla caccia e alla pesca, pur nei limiti delle capacità di quegli uomini. In quelle fasi, l'uomo doveva essere soprattutto carnivoro. In altre epoche, con un clima più mite, la terra provvedeva ampiamente ai fabbisogni dell'uomo.

In definitiva, essere onnivoro (aspetto che l'uomo condivide solo con le scimmie e con i suini) non vuol dire essere *costretto* a un tipo di alimentazione, ma avere una *chance* in più di altri animali, quando l'ambiente diventa difficile.

4.1.2 I meccanismi che inducono ad assumere cibo

Negli animali e, quindi, anche nell'uomo, l'alimentazione è controllata da istinti primordiali: sono questi che, nel tempo, hanno consentito alle varie specie di sopravvivere e di evolversi. Questi segnali consentono agli animali, superiori o inferiori, non solo di assumere il cibo, ma soprattutto di procacciarselo. È questo un aspetto cruciale perché significa che i meccanismi che regolano l'assunzione del cibo hanno valenze che coinvolgono la sfera del comportamento. Il segnale di *fame*, verosimilmente il più antico istinto di ogni animale, rappresenta il segnale primordiale di fabbisogno di cibo. È il segnale di un fabbisogno indispensabile alla sopravvivenza che può anche risultare poco piacevole e, talora, fastidioso; la fame è un segnale di necessità e può essere soddisfatto attraverso l'assunzione di qualsiasi tipo di cibo. Altro significato ha invece il segnale di *appetito*: rappresenta e costituisce il desiderio, mediato da fattori anche non energetici, di un determinato cibo. È piacevole, perché è sollecitato dalla vista o dal ricordo di qualche cosa già sperimentato.

Altri sono i segnali che informano che è cessato il bisogno di cibo. La prima sensazione è quella di *pienezza*: essa inizia nel contesto del pasto ed è indotta

da segnali prodotti dalla distensione dello stomaco: significa che le necessità che hanno spinto ad assumere cibo sono terminate. In tempi successivi, compare la sensazione di *sazietà*: essa si configura dopo la fine del pasto ed è il segnale più forte e definitivo per sospendere l'assunzione di cibo, almeno per un certo periodo. La *sazietà* è stimolata soprattutto da segnali neuro-ormonali provenienti sia dal sistema gastro-intestinale sia da quello metabolico: tali segnali esercitano un freno al superamento delle capacità digestive, oltre le quali l'ulteriore assunzione di cibo potrebbe essere controproducente.

I segnali di fabbisogno di cibo (la fame) sono, però, più forti e "urgenti" di quelli di fine fabbisogno e consentono l'introduzione di alimenti anche quando la necessità è venuta meno. Questo meccanismo si è, verosimilmente, sviluppato ancestralmente per consentire di assumere energia, quando questa è disponibile, anche in quantità maggiore di quella strettamente necessaria al bilancio energetico, allo scopo di poter costituire delle scorte per i momenti in cui tale disponibilità può venire a mancare.

Non può sfuggire che oggi questi meccanismi sono diventati un problema perché la drammatica modificazione dell'ambiente e la grande disponibilità di cibo si sono configurate in tempi così rapidi da non permettere ai segnali di controllo di adeguarsi a queste nuove realtà.

4.1.3 Controllo dell'alimentazione e SNC

Il comportamento alimentare è un fenomeno regolato con modalità estremamente raffinate. La spinta al pasto è evocata dalla sensazione di fame o di appetito mediante l'attivazione di vie neuronali, influenzate anche da alcuni bioritmi, quali il ciclo luce-buio. I ratti iniziano a mangiare con l'oscurità, condizione fisica apparentemente necessaria per avviare, o intensificare, la spinta al pasto. Nei primati e nell'uomo, i segnali di fame e ancor più di appetito sono ormai condizionati dal comportamento sociale e, spesso, svincolati da una ritmicità giornaliera che non sia dettata dalle convenzioni. Alterazioni del comportamento alimentare umano, associate a iperalimentazione e obesità, possono presentarsi anche con abbuffate notturne, suggerendo l'esistenza di un sistema di regolazione, legato alle fasi del giorno, la cui alterazione può comportare disinibizione di centri oressizzanti, che stimolano cioè la sensazione di bisogno di cibo.

Si è potuto osservare che la lesione della regione laterale dell'ipotalamo, il cosiddetto centro della fame, impedisce all'animale di mangiare. O meglio, l'animale mangia se il cibo gli viene messo sotto il naso: ma se tra il cibo e l'a-

nimale viene posto un ostacolo, l'animale non fa nulla per cercare di superarlo o aggirarlo. Questo fenomeno induce a inserire nel concetto di fame contenuti non solamente energetici ma, evidentemente, anche comportamentali.

Molte sono le sostanze conosciute che regolano il controllo dell'alimentazione e, sicuramente, molte altre ne esistono che ancora non sono state individuate. Si tratta di un grandioso *network* che collega centro e periferia, che si articola secondo meccanismi fortemente ridondanti, i quali intervengono in molteplici condizioni e sono capaci di esercitare la loro azione stimolante la fame o la sazietà, quando ve ne sia il fabbisogno, anche qualora uno o più dei singoli fattori configurino difficoltà di attivazione. Discutere di tutte queste sostanze esula da questa trattazione: vi sono, però, due sistemi peculiari che meritano particolare attenzione, quello degli endocannabinoidi e quello delle endorfine.

Sistema degli endocannabinoidi

Circa 2.000 anni or sono si ebbero le prime osservazioni che la *canabis sativa* (più nota come *marijuana*) può stimolare la fame e aumentare l'appetito: si era capito che può stimolare il desiderio di cibi particolarmente palatabili. Vere ricerche sugli effetti degli estratti della marijuana non sono state effettuate sino al 1900: nella prima metà del secolo scorso il suo uso fu proibito dalla legislazione degli Stati Uniti. Durante gli anni '60, si assisté a un aumento nell'uso edonistico della marijuana, forse stimolato proprio dalla proibizione. Si cominciò allora a capire il suo meccanismo d'azione e si arrivò all'identificazione del maggior ingrediente psicoattivo della marijuana: il D-9- tetraidrocannabinolo (D-9-THC). All'inizio degli anni '90 si arrivò alla scoperta che il nostro organismo possiede un recettore per i cannabinoidi (CB-1): di qui, si arrivò a capire l'esistenza di un sistema endogeno dei cannabinoidi (cioè prodotti dall'organismo), che sembra agire come un sistema neuromodulatorio che influenza l'attività di molti neurotrasmettitori e al quale vengono attribuiti molteplici effetti.

I cannabinoidi e l'attivazione dei loro recettori CB-1 sono coinvolti nel controllo del movimento e nella memoria a breve termine; sembrano svolgere un ruolo importante nella regolazione di numerose funzioni endocrine, inibendo la leptina e l'ormone della crescita e stimolando la secrezione dell'ACTH. Alcuni sostengono che gli endocannabinoidi modulano le risposte immunologiche e infiammatorie e influenzano funzioni fisiologiche: cardiovascolare (frequenza cardiaca e vasodilatazione), respiratoria, riproduttiva e anche oculare.

Il sistema cannabinoide potrebbe potenziare varie attività antitumorali. A esso è attribuita una funzione neuroprotettiva: la sua attivazione potrebbe proteggere i neuroni da insulti tossici e traumatici.

In definitiva, oltre alla modulazione del controllo dell'alimentazione, il sistema cannabinoide è coinvolto in molte funzioni fisiologiche e potrebbe essere collegato a un generale sistema endogeno di riparo dagli insulti di varie tipologie di stress. È stato affermato che quando il sistema è coinvolto, "il soggetto è meno sensibile al dolore, è più abile a controllare i movimenti, il relax, l'alimentazione, la memoria, il sonno".

Cannabinoidi e fame

Solo negli anni '80 sono arrivati i primi lavori scientifici controllati che hanno dimostrato che l'uso del D-9-THC stimola l'introito calorico, anche in condizioni di sazietà. Lo stimolo interessa soprattutto i cibi dolci e palatabili, suggerendo una interazione tra effetto della droga e palatabilità del cibo, con capacità di selezione sui cibi da assumere.

L'effetto oressizzante dei derivanti della cannabis, con dimostrate proprietà antinausea e antivomito, ha suggerito il loro uso in soggetti affetti da tumori in chemioterapia. In queste condizioni, la progressiva perdita di peso indotta dalla neoplasia (la cosiddetta cachessia neoplastica) pare meno grave e più tardiva. Nel 1985, la Food and Drug Administration degli Usa ha approvato la commercializzazione di un derivato del D-9-THC (il dronadinolo) per l'uso clinico in soggetti oncologici in trattamento chemioterapico e anche in soggetti con AIDS in stadio cachettico. I risultati sono stati modesti, ma significativi; l'ipotesi di un uso clinico dei derivati della cannabis è tuttora in discussione.

Oppioidi endogeni

A metà dell'Ottocento, Claude Bernard aveva osservato che la somministrazione di oppiacei all'interno dei ventricoli cerebrali aveva importanti ripercussioni sul metabolismo energetico, cioè sui meccanismi che regolano l'utilizzo dell'energia derivata dai nutrienti. Più recentemente, l'interesse per i peptidi oppioidi endogeni (cioè prodotti dal nostro organismo) è notevolmente cresciuto, dopo l'isolamento e la caratterizzazione di alcune classi di oppioidi nell'ipotalamo: tra queste le più studiate sono le endorfine. È stato dimostrato che i neuroni che producono sostanze che stimolano la fame hanno stretti contatti con neuroni di altre regioni dell'ipotalamo contenenti β-endorfine, suggerendo che il senso di fame possa prodursi anche tramite la stimolazione di β-endorfine. Il trattamento con il naloxone (farmaco che

blocca l'azione delle endorfine, usato nei programmi di disassuefazione da droghe) attenua il senso di fame indotta da neurotrasmettori.

La mediazione oppioide, in particolare quella delle β-endorfine, può rappresentare una modalità importante di integrazione della rete che stimola la fame. L'azione degli oppioidi è, però, modesta e di breve durata, per cui il loro ruolo nel comportamento alimentare è ancora da verificare.

4.1.4 Effetto dei nutrienti e controllo dell'alimentazione

I nutrienti, cioè i componenti dei cibi, vengono tradizionalmente suddivisi in macronutrienti e in micronutrienti (vedi oltre). Sono macronutrienti i carboidrati, i lipidi e le proteine, perché quantitativamente costituiscono la massima parte degli alimenti. Micronutrienti, invece, sono le vitamine e i sali minerali, rappresentati in quantità dell'ordine di milligrammi e talora microgrammi.

È stata stabilita una gerarchia relativa al potere saziante, ovvero alla capacità di un determinato macronutriente di ridurre l'apporto calorico. Si è osservato che i carboidrati inducono senso di sazietà precoce e riducono l'ammontare calorico dei pasti successivi: i grassi, al contrario, hanno effetto saziante molto modesto. È suggestivo il fatto che laddove la prevalenza dell'obesità è in significativo aumento, i grassi costituiscono circa la metà delle calorie ingerite. Anche se la genesi dell'obesità non è solo da attribuire all'introito calorico, ma anche (e forse soprattutto) alla riduzione del dispendio energetico, il cospicuo consumo di grassi è il maggior responsabile delle troppe calorie assunte.

I soggetti che mangiano di più dimostrano preferenza per i cibi ricchi in grassi: si ipotizza che la motivazione sia di ordine finalistico. Infatti, dal punto di vista energetico è più economico e conveniente introdurre cibi a elevata densità calorica per raggiungere più rapidamente il target richiesto dal singolo individuo. L'ipotesi è però semplicistica: resta ancora da capire perché i meccanismi omeostatici, che regolano l'equilibrio tra calorie introdotte ed energia consumata e, quindi, presiedono al controllo dell'alimentazione, diventano inefficaci se la dieta è ricca in grassi. Le spiegazioni sono molto complesse e richiederebbero anche valutazioni di tipo socio-economico-culturale: è comunque indubbio che una dieta ricca in grassi favorisce l'aumento di peso.

È stato tentato di indurre un'obesità sperimentale in soggetti normopeso, per vedere se le complicanze dell'obesità sono dovute realmente all'eccesso di peso. Volontari sani e sottoposti a diete fortemente ipercaloriche, incrementando la dieta di oltre 1000 calorie quotidiane mediante somministrazione di

beveroni di acqua e zucchero, non sono aumentati significativamente di peso sino a quando non si arrivò a modificare il surplus calorico con grassi invece di zuccheri. Questa osservazione contribuisce a confermare che tra i maggiori imputati dell'aumento di peso vi sono i grassi della dieta.

4.1.5 Controllo dell'alimentazione e fattori psico-comportamentali

A fronte di situazioni di ordine psico-emotivo di particolare intensità la reazione degli individui non è univoca. Alcuni individui utilizzano il cibo per placare un disagio emotivo (quali ansia, tristezza, rabbia, senso di colpa, noia, solitudine). Per queste persone, non riuscire a controllare le emozioni significa introdurre maggiori calorie rispetto al proprio fabbisogno giornaliero con relativo aumento di peso. I soggetti strutturalmente magri, invece, possono reagire allo stress con difficoltà ad alimentarsi: affermano che gli si "chiude lo stomaco".

Vi sono chiare evidenze che il ruolo del sistema psico-comportamentale, nei meccanismi che presiedono al consumo di cibo, è da considerarsi fondamentale. Nel tentativo di capire le motivazioni che possono spingere un individuo a mangiare anche se non ha fisiologicamente fame sono state elaborate numerose teorie alcune delle quali meritano di essere considerate.

La biologia nutrizionale

Judith Wurtman, illustre studiosa di psicobiologia dell'alimentazione, afferma che, per alcune persone, le reazioni incongrue a eventi stressanti sono la conseguenza del loro regime dietetico, irrazionalmente ristretto e, spesso, finalizzato a perdite di peso immotivate. Questi soggetti, che la Wurtman definisce "avidi di carboidrati" (si deve però ricordare che i carboidrati di cui parla non sono quelli del pane e della pasta, ma quelli dei dolci e delle merendine, cioè zuccheri semplici associati a grassi), sono caratterizzati da facile irascibilità, agitazione, noia e apatia, quale conseguenza del basso livello di serotonina indotto dalla restrizione calorica. Sarebbero, quindi, eventi di ordine neuroendocrino che, attraverso la dieta, contribuiscono a determinare l'irrazionale risposta alimentare a eventi emotivi.

L'infanzia

Hilde Bruch, psichiatra esperta di obesità e disturbi dell'alimentazione, ha elaborato una spiegazione della fame emotiva, utilizzando i risultati di alcu-

ni studi sullo sviluppo del bambino, nella teoria psicoanalitica. Quando una madre offre, comunque, cibo in risposta a molteplici richiami del bambino, quest'ultimo da adulto non sarà in grado di differenziare tra il bisogno di nutrizione e altre sensazioni di disagio o di tensione e, di conseguenza, userà il cibo come conforto a un turbamento emotivo.

La famiglia

Lo psicologo Bernard Lyman ha descritto alcuni schemi di interazione familiare utilizzando il cibo come mezzo di comunicazione. Spesso il cibo viene usato come punizione ("vai a letto senza cena") oppure come premio ("sei stato bravo ti meriti proprio un bel gelato") o ancora come consolazione (offrire qualcosa di buono al bambino che si è fatto male). Tutto questo pone in secondo piano la necessità fisiologica e conferisce al cibo valenze di ordine psico-comportamentale.

La cultura

La sociologa Anne Murcott descrive le abitudini alimentari come un insieme di regole e codici comportamentali. Vi sono molteplici esempi di come la cultura influenzi l'assunzione di cibo. I festeggiamenti (compleanni, matrimoni, festività) si associano sempre a offerte di cibo del tutto eccessive. D'altra parte, una tavola ben imbandita ha sempre significato gioia e benessere, mentre una mensa molto parca viene associata a miseria, tristezza e povertà. Molte attività sono oggi usualmente accompagnate dal cibo; per esempio, al cinema si mangiano i pop-corn, la televisione con la pubblicità induce a mangiare questo o quel cibo: quello che i sociologi chiamano "junk food", cioè cibo spazzatura.

Ovviamente, non tutti presentano questo tipo di comportamento: molti, infatti, hanno reazioni corrette, altri ancora, addirittura opposte. A questo punto, entra sicuramente in gioco la genetica, ma discuterne qui porterebbe molto lontano. Ci si può accontentare della constatazione che vi sono individui più predisposti di altri a risposte incongrue dal punto di vista alimentare a eventi genericamente stressanti. Non può, quindi, stupire se i raffinati meccanismi che fisiologicamente controllano l'alimentazione sono spesso violentati da situazioni e abitudini cui l'ambiente moderno ci costringe. Senza voler entrare nei problemi terapeutici, è evidente che i soggetti che risultano predisposti a tale sfavorevole risposta all'ambiente e non riescono ad adattarsi positivamente a quanto accade nel mondo esterno, devono sviluppare processi di autocontrollo dell'alimentazione: questi individui devono riuscire ad

apprendere abilità che li rendano capaci di riconoscere e gestire le relazioni funzionali del proprio comportamento, vale a dire, identificare quali fattori ambientali e culturali sono in grado di influenzarlo, quali situazioni emozionali lo modificano, per attuare, quindi, un migliore controllo delle proprie abitudini alimentari.

4.1.6 Tirando le fila

Questa sintetica descrizione dei principali meccanismi che regolano il controllo dell'alimentazione può suggerire un'idea della raffinata complessità con cui l'organismo si è organizzato per la sopravvivenza.

Molteplici segnali (che si traducono, sostanzialmente, in *fame* e *sazietà*) si esprimono a livello del SNC, evocati da stimoli che provengono da tutte le regioni corporee, in qualche modo correlate con il mantenimento e l'utilizzo dell'energia. Tessuto adiposo, soprattutto, e apparato digerente, ma anche fegato, sistema muscolare e sistema endocrino: è a questi livelli che si originano le sostanze che rappresentano segnali di fabbisogno energetico e, quindi, stimoli ad assumere cibo oppure, nel caso contrario, indicazioni a non assumerlo.

Metaboliti, peptidi, citochine, ormoni, la stessa attività fisica, costituiscono i fattori che portano al SNC le indicazioni della necessità o meno di alimentarsi. Il SNC (cioè il cervello) elabora questi segnali e li trasforma in stimoli ad alimentarsi o meno.

Il cervello, come è noto, è anche sensibile a quello che avviene all'esterno dell'organismo, cioè nell'ambiente. Ecco, quindi, che fattori biologici possono essere influenzati da fattori psicologici e comportamentali, cioè da tutto quello che avviene al di fuori di noi, a cui noi siamo sensibili, generando sensazioni, quali gioia o tristezza, ansia o paura. Queste sensazioni, come si è visto, possono influenzare il desiderio o meno di cibo.

È molto importante ricordare che tutti i segnali che inducono o meno ad assumere cibo, *in primis* stimolano a procacciarlo. Questo aspetto dà ragione della complessità dei meccanismi e della loro ridondanza, cioè della apparente molteplicità di segnali con funzioni sovrapponibili. Tutto è finalizzato alla sopravvivenza e, verosimilmente, tutto è frutto dell'evoluzione millenaria della specie umana: solo i migliori (cioè i più adatti) sono potuti sopravvivere. L'uomo è diventato l'animale più importante del creato in virtù delle sue efficaci capacità di sopravvivenza, tra queste il suo sistema di controllo dell'alimentazione.

4.2 I nutrienti

Alimentazione significa saggio utilizzo dei cibi quale strumento di sopravvivenza.

I cibi contengono i nutrienti, cioè i principi organici che, dopo la digestione nel tratto intestinale, vengono assorbiti e metabolizzati a fini energetici e plastici. La vita dell'uomo, come di tutti gli animali, dipende dalla possibilità e capacità di alimentarsi e di nutrirsi, di procurarsi mediante i cibi quanto gli è necessario per mantenere i suoi tessuti, ripararli, far funzionare i suoi organi, creare nuovi organismi con la riproduzione. Il cibo deve fornire le calorie per le esigenze motorie, per mantenere l'omeostasi energetica, metabolica e termica in modo da consentire le complicate reazioni biochimiche che garantiscono di vivere in buona salute.

I cibi che l'uomo può utilizzare provengono dal regno animale e da quello vegetale. Da questi cibi si ricavano le sostanze indispensabili per la vita, che si chiamano nutrienti: sono *macronutrienti* i costituenti principali della dieta, carboidrati, proteine e grassi. Sono, invece, *micronutrienti* le vitamine e i minerali, rappresentati in quantità molto piccole, dell'ordine dei millesimi di grammo.

4.2.1 I macronutrienti: che cosa sono, a che cosa servono?

Le basi biochimiche degli organismi viventi e, perciò, dei nutrienti e dei cibi, sono atomi di carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto. Componendosi tra loro, sotto controllo genetico, formano i carboidrati, i lipidi o grassi e le proteine. Nella seconda metà dell '800, uno scienziato francese Francois Magendie dimostrò che i cibi erano formati dai tre principali macronutrienti. Prima si pensava che vi fosse un solo, non ben definito principio nutritivo.

All'inizio vi è il regno vegetale. Le piante, in genere, sono in grado di procurasi dall'ambiente esterno l'energia utile alla sintesi biologica degli idrati di carbonio e dei lipidi, partendo da acqua (H_2O) e anidride carbonica (CO_2). La fotosintesi clorofilliana consente alle piante di utilizzare l'energia solare per formare legami chimici fra carbonio, ossigeno e idrogeno: così si trasformano composti inorganici semplici (H_2O e CO_2) in sostanze organiche complesse: gli idrati di carbonio o carboidrati. Mediante i processi digestivi l'uomo è in grado di rompere questi legami e sfruttarne l'energia che ne deriva.

I carboidrati più diffusi nei cibi vegetali sono il glucosio e il fruttosio che hanno sei atomi di carbonio, (monosaccaridi). Legati assieme, due monosaccaridi formano un disaccaride, per esempio il saccarosio (il comune zucchero di

barbabietola o di canna). Le piante sono anche capaci di formare carboidrati con struttura più complessa, come la cellulosa o altre fibre, da utilizzare come impalcature meccaniche di sostegno. Assemblando i monosaccaridi in lunghe catene, le piante producono anche polisaccaridi da conservare in granuli di scorta energetica, come l'amido del frumento e degli altri cereali. Le piante riescono anche a sintetizzare (sempre a partire da idrati di carbonio) grassi e proteine per utilizzarli sia a scopo energetico (per esempio per la crescita dei semi) sia allo scopo di formare strutture della pianta. Assumendo con la dieta alimenti vegetali, si può utilizzare l'energia racchiusa nei granuli di amido, ma anche quella contenuta negli oli dei semi. Le proteine vegetali, contenute per esempio in grande quantità nei legumi, possono essere digerite e gli aminoacidi che le compongono, possono essere utilizzati per formare nuove proteine umane, necessarie a produrre fibre muscolari, ormoni, strutture cellulari ecc. Per questo motivo molti animali riescono a provvedere a tutti i propri bisogni di energia mangiando solo vegetali. Mangiando cibi animali utilizziamo i grassi e le proteine del tessuto adiposo e dei muscoli; i carboidrati sono praticamente inesistenti nei tessuti animali, salvo il poco zucchero (lattosio) contenuto nel latte.

Per produrre energia la cellula umana è in grado di utilizzare il glucosio e gli acidi grassi, con un meccanismo simile alla combustione della legna in una fornace, immettendoli nel cosiddetto ciclo di Krebs a livello degli organelli cellulari detti mitocondri. Qui una serie di enzimi va a rompere i legami chimici trasformandoli in energia che, a differenza di quanto accade nella fornace, non produce solo calore, ma è soprattutto utilizzata per l'attività cellulare (per esempio per la contrazione muscolare). A questo ciclo forniscono combustibile, seppur in misura molto modesta, anche gli aminoacidi provenienti dalla digestione delle proteine.

In tal modo l'energia solare, racchiusa in legami chimici grazie alla fotosintesi, viene usata per il funzionamento della macchina umana. Da un grammo di carboidrati otteniamo 4 chilocalorie (kcal = energia in grado far aumentare di 1 grado, da 14,5 C° a 15,5 C°, un litro di acqua), da un grammo di grassi 9 kcal, da un grammo di proteine 4 kcal. Anche l'alcol fornisce energia: 7 kcal per ogni grammo di alcol.

La quota maggiore di energia derivabile dai cibi viene fornita dai carboidrati (mediamente dal 50 al 60% del fabbisogno quotidiano di calorie). Grassi e proteine di origine sia animale che vegetale coprono il resto del fabbisogno giornaliero. Vi è, però, qui da sottolineare che la discussione sulla proporzione di nutrienti ideale per la salute e il benessere è ancora aperta.

I carboidrati: indispensabili e, spesso, ingiustamente accusati di far ingrassare

I carboidrati o zuccheri possono essere formati da una sola molecola (monosaccaride); due monosaccaridi formano un disaccaride. Lunghe catene più o meno ramificate di monosaccaridi sono dette polisaccaridi o amidi. L'uomo riesce a ricavare energia solo da alcuni dei carboidrati presenti in natura; comunque, è necessario che con la digestione qualsiasi zucchero sia prima frazionato in singoli monosaccaridi. Al contrario, una volta assorbiti, i monosaccaridi (glucosio) possono essere ricomposti in catene di polisaccaridi (glicogeno) e accumulati come riserva energetica nei muscoli e nel fegato. È subito da chiarire che tale riserva è molto modesta: dopo 12 ore di digiuno (una notte) oppure dopo una competizione sportiva, è praticamente esaurita.

Monosaccaridi. L'uomo riesce a utilizzare come fonte di energia solo tre dei molti monosaccaridi presenti in natura: il glucosio, il fruttosio, il galattosio. Tutti composti da sei atomi di carbonio riuniti ad anello, si differenziano leggermente per la configurazione dei legami chimici. Il glucosio (sulle etichette dei cibi è definito anche destrosio) è il monosaccaride più importante in quanto è indispensabile per il metabolismo del cervello, organo che funziona solo se ha a disposizione glucosio dal sangue; inoltre, rappresenta il carburante fondamentale per il funzionamento del ciclo di Krebs, in associazione agli acidi grassi. Per questo i livelli di glucosio nel sangue (glicemia) sono sotto lo stretto controllo di un complesso sistema guidato da ormoni. Il glucosio ha notevole potere dolcificante e per questo viene utilizzato nell'industria alimentare. La maggior parte dei carboidrati viene, tuttavia, assunta sotto forma di disaccaridi e amidi.

Il fruttosio (levulosio su alcune etichette) è più dolce del glucosio, è contenuto nel saccarosio (al 50%) nella frutta e nel miele. Sia che provenga dalla frutta sia usato come dolcificante, il fruttosio rispetto al glucosio provoca meno sbalzi della glicemia, per questo veniva, per esempio, utilizzato dai diabetici in grandi quantità, almeno fino a quando non si è dimostrato un aumento dei trigliceridi nel sangue dopo abuso di fruttosio.

Fruttosio e glucosio stimolano il piacere di mangiare sostanze dolci e hanno guidato l'uomo a cercarne la presenza nei prodotti vegetali commestibili, così da distinguere, fra i vegetali, le migliori fonti di energia scartando quelli non commestibili. Questo "debole" dell'uomo per il dolce è sfruttato dalle mamme per stimolare l'appetito dei piccoli e dall'industria alimentare per favorire il consumo di alimenti meno pregiati, aggiungendo artificialmente dolcificanti. Entrambe le strategie possono portare ad abusare di zuccheri semplici

e contribuiscono a creare una errata connotazione negativa nella presenza di "zuccheri" in genere nella dieta.

Il galattosio si assume raramente da solo, peraltro ha basso potere dolcificante. La quasi totalità del galattosio nella dieta è sotto forma di complesso con una molecola di glucosio a formare il disaccaride lattosio, presente nel latte.

Disaccaridi e oligosaccaridi. Due molecole di monosaccaride formano un disaccaride, uno zucchero con caratteristiche peculiari a seconda della composizione e del tipo di legame. Per assimilare i disaccaridi è necessario che enzimi specifici rompano il legame che unisce le due molecole di monosaccaride. Infatti, a livello intestinale esiste la saccaridasi per il saccarosio, la lattasi per il lattosio, la maltasi per il maltosio. Quest'ultimo è formato da due molecole di glucosio ed è l'ultimo prodotto della digestione dell'amido, prima dell'intervento della maltasi per produrre il monosaccaride assorbibile, cioè il glucosio. Qualsiasi altro tipo di legame non è idrolizzabile (spezzabile); quindi, i carboidrati con altri tipi di legame sono tutti da considerare non digeribili: costituiscono la "fibra", scoria alimentare da eliminare con le feci (ma come vedremo tutt'altro che inutile).

Il saccarosio (zucchero di canna o di barbabietola) è il più diffuso dolcificante, formato da fruttosio e glucosio, molto dolce, facilmente solubile.

Come si è detto, il maltosio (o malto) è un disaccaride formato da due molecole di glucosio ricavato dalla digestione delle lunghe molecole di amido. È utilizzato per produrre birra o come dolcificante in prodotti a volte marcati ingiustamente "senza zucchero". L'apporto calorico è identico a quello del saccarosio. La sua digestione avviene sempre a livello della parete intestinale a opera dell'enzima maltasi.

Polisaccaridi. Le piante commestibili accumulano energia sotto forma di amido, legando, come perle su una collana, le molecole di glucosio in lunghe catene lineari, a volte con delle diramazioni su legami. L'amido è contenuto in granuli non digeribili per l'uomo se non dopo rottura della cuticola (come per l'amido della farina utilizzabile solo dopo la macinazione). Per utilizzare il glucosio a scopo energetico dopo la liberazione dai granuli è necessaria la digestione dell'amido in frammenti più piccoli (oligosaccaridi) fino alla formazione di disaccaridi digeribili dalle disaccaridasi dell'intestino. Nella saliva e nel succo pancreatico è presente l'enzima digestivo amilasi che va a tagliare come una forbice in più punti la collana di molecole di glucosio, fino a formare tante corte catenelle di glucosio dette maltodestrine. Questi zuccheri sono digeriti con facilità e, per questo, vengono adoperati dagli atleti, che possono assorbire rapidamente il glucosio prodotto dall'azione della maltasi intestinale.

Come le piante, gli animali sono in grado di sintetizzare una catena polisaccaridica con molte diramazioni formata da molecole di glucosio e detta glicogeno (questo assemblaggio si dice glicogenosintesi e avviene prevalentemente nel fegato e nel muscolo). In tal modo si immagazzina in questi organi una certa quantità di glicogeno dal quale, quando necessario, vengono estratte molecole di glucosio (con un processo che si chiama glicogenolisi). L'utilizzo del glucosio proveniente dal glicogeno garantisce da un lato ottimali livelli di glicemia anche durante il digiuno e, dall'altro, fornisce il substrato energico per i muscoli impegnati in un lavoro breve e intenso. Per sforzi prolungati, i muscoli tendono a risparmiare il glucosio e a utilizzare, come combustibile, soprattutto i grassi. La combustione dei grassi necessita, però, del contributo di quella dei carboidrati: si tratta di un'azione congiunta, in cui il vero carburante è rappresentato dai grassi, ma la scintilla che accende il fuoco è data dal metabolismo del glucosio. Da qui il detto: "i grassi bruciano alla fiamma dei carboidrati". Questa collaborazione è cruciale: infatti, quando il glicogeno si esaurisce, il muscolo si blocca. Se l'atleta si alimenta in modo incongruo, a un certo momento non riesce più a proseguire lo sforzo: sperimenta la sensazione di "sbattere contro un muro". Una dieta povera di carboidrati esaurisce rapidamente sia il glicogeno epatico sia quello muscolare; questa situazione si ripercuote sulla prestazione fisica sia a breve che nell'esercizio prolungato, di endurance. Il digiuno o l'utilizzo di una dieta ipoglicidica con elevato contenuto di grassi o proteine, risulta controproducente per il controllo del peso, per la prestazione fisica, per una nutrizione ottimale e per lo stato di buona salute. Allenarsi o competere in condizioni di scarse riserve di glicogeno aumenta la possibilità di lesioni muscolari per l'importate ruolo che i carboidrati svolgono nel mantenimento della funzione del sistema nervoso centrale e della coordinazione neuromuscolare.

Tornando ai carboidrati, vi è da ricordare che non tutti quelli presenti in natura sono digeribili per l'uomo: quelli indigeribili da parte degli enzimi presenti nelle prime vie digestive vengono classificati come fibre, delle quali si tratterà più avanti.

I lipidi: utili ma meno di un tempo

I grassi o lipidi sono sostanze nutritive che provengono sia dal mondo vegetale che animale. Sono importanti fonti di energia alimentare per la loro elevata densità calorica (ogni grammo di grasso o di olio contiene più del doppio delle calorie di un grammo di carboidrati o di proteine).

LO STRESS

Nelle prime ore del mattino l'organismo ha quasi esaurito le scorte di glucosio: se non arriva cibo (cioè, se si salta la colazione), la glicemia tende a scendere e il cervello manda i primi segnali di fabbisogno (si ricordi che il glucosio è il carburante preferenziale per il cervello). L'adrenalina ha la capacità di attivare lo specifico enzima che libera il glucosio dal glicogeno (= scorte del glucosio) e mantiene adeguata la glicemia, nel contempo innalza la pressione arteriosa e aumenta la frequenza cardiaca per facilitare l'arrivo di sangue, e con esso di glucosio, al cervello.

Le scorte di glicogeno coprono circa 12 ore di digiuno: al mattino esse sono quasi esaurite e la situazione si fa difficile, soprattutto per il cervello. Siamo in condizioni di emergenza perché la glicemia tende a scendere e le scorte stanno finendo: bisogna ripristinarle! Il sistema migliore sarebbe quello di far colazione, ma la stupidità umana non sente ragioni: non c'è tempo! Poiché il cervello biologico è più intelligente di quello socio-relazionale, egli mette in azione un nuovo ormone che "fabbrica" ex novo il glucosio, mediante il meccanismo della neoglucogenesi: questa sostanza si chiama glucagone ed è prodotta dal pancreas (come l'insulina). Per fare nuovo glucosio vi è, però, necessità di materia prima: il nostro sistema metabolico predilige, a tale scopo, gli aminoacidi, contenuti nelle strutture proteiche del nostro organismo (tessuti, muscoli, ossa). Il cervello mette allora in azione un altro ormone, il cortisolo, prodotto dalla regione corticale delle ghiandole surrenali. Questo si attiva in tutti i tessuti, per strappare loro gli aminoacidi da mandare al fegato che, mediante il glucagone, li trasformerà in glucosio, che andrà a ripristinare le scorte di glicogeno, il quale metterà a disposizione il glucosio stesso per il mantenimento di livelli adeguati della glicemia. Così, il cervello è soddisfatto. Questo laborioso, complicato e raffinatissimo processo è noto, agli addetti ai lavori, con il nome di "stress": adrenalina, glucagone e cortisolo sono gli ormoni dello stress. Si tratta di una reazione fisiologica a una condizione di emergenza; in tal senso lo stress è un fenomeno positivo. Si tenga presente che la stessa reazione dell'organismo si configura in risposta ad altri eventi che il cervello considera di emergenza: per esempio un'aggressione fisica o anche solo verbale. In queste condizioni, il cervello ha maggiore necessità di glucosio per ragionare più velocemente per potersi difendere. In tempi breve e in condizioni particolari, lo "stress" è un fenomeno positivo, diremmo salva-vita: è detto anche "sindrome da adattamento". Ma, se la condizione di stress dura a lungo (molte ore, tutti i giorni), il fenomeno diventa negativo, perché genera un'ampia e diffusa serie di danni all'organismo che possono diventare irreparabili. Una congrua, prima colazione può mettere al riparo da pericolose conseguenze.

Per lo stesso motivo i lipidi rappresentano il modo più efficace di accumulare energia in poco spazio, sotto forma di grasso nel tessuto adiposo degli animali, ricavandolo direttamente dai grassi mangiati o anche trasformando in grasso gli zuccheri della dieta, assunti in eccesso rispetto al fabbisogno calorico. L'istintiva ricerca di energia dal cibo, in tempi di carestia ha fatto sì che l'uomo sviluppasse un senso di grande attrazione per il gusto di alimenti ricchi di grassi, quindi ricchi di calorie, da mettere da parte anche oltre

BISCOTTI, SPREMUTE E MARMELLATE SENZA ZUCCHERO

Gli scaffali dei nostri supermercati sono pieni di prodotti cosiddetti "dietetici" che sull'onda di una indiscriminata quanto ingiustificata campagna contro i carboidrati portano spesso la dicitura "senza zucchero". Giocando sull'equivoco utilizzo di sinonimi si possono trovare biscotti senza zucchero (in questo caso si intende senza saccarosio ma naturalmente il biscotto è ricchissimo di zuccheri – cioè di carboidrati provenienti dal frumento). Ci sono succhi di frutta e marmellate senza zucchero (in questo caso si intende senza glucosio o saccarosio aggiunti, ma naturalmente sono ricchissimi di fruttosio, fino a 80 grammi per ogni litro di succo). In qualche etichetta di dolci e gelati si legge senza zucchero (intendendo senza saccarosio), ma poi si trova nell'elenco degli ingredienti il destrosio (sinonimo, in questo caso quasi truffaldino, di glucosio) o il malto (intendendosi il maltosio, disaccaride formato da due molecole di glucosio). Questi alimenti spesso non solo non hanno reali vantaggi rispetto a quelli tradizionali, ma possono creare equivoci e spingere a un consumo eccessivo di calorie.

i fabbisogni immediati. Infatti, avere scorte sostanziose di tessuto adiposo garantiva la sopravvivenza in mancanza di cibo per diversi giorni. Questa predilezione per i grassi ci ha salvato come specie in tempi passati, ma oggi, con la grande disponibilità di alimenti a basso costo, spesso arricchiti da abbondanti quantità di grassi come condimento, rappresenta una delle cause dell'eccessivo introito alimentare e del progressivo aumento di peso nella popolazione.

Dal punto di vista strutturale, rispetto ai carboidrati, i lipidi sono molecole di dimensioni più piccole e non formano solo catene ma anche strutture miste con altre molecole non grasse. I lipidi non sono solubili in acqua (si provi a lavarsi le mani unte di olio: non si riesce), pertanto non sono solubili in soluzioni acquose, come il sangue. Affinché possano essere trasportati in circolo, si formano nel fegato delle particelle dette lipoproteine, vescicole formate da una goccia di grasso racchiuso all'interno di una parete idrofila (a suo agio nel sangue più dei grassi da soli), fatta di proteine, colesterolo e fosfolipidi. Alcune lipoproteine come le LDL (lipoproteine a bassa densità) sono particolarmente ricche di grassi e colesterolo da trasportare ai tessuti. Le LDL tendono a lasciare tracce di grasso sulle pareti delle arterie, con il rischio di formare delle placche che, ingrandendosi progressivamente e infiammandosi, vanno a chiudere vasi importanti. La chiusura, per esempio, di quelli che portano sangue al cuore (arterie coronarie) provoca l'infarto; la chiusura delle arterie per il cervello (arterie carotidi e vertebrali) provoca l'ictus.

Altre lipoproteine come le HDL (*High Density Lipoprotein*, lipoproteina ad alta densità) sono molto meno ricche di grassi e la loro funzione è al contra-

rio di raccogliere grassi dai tessuti, compresi quelli contenuti nelle arterie, come una specie di spazzino. Da qui la definizione di colesterolo "cattivo" per quello contenuto nelle LDL e di "buono" per quello delle HDL. Una dieta corretta, non troppo ricca di grassi, associata a regolare attività fisica riduce le LDL e aumenta le HDL, contribuendo alla prevenzione del rischio di infarto e di ictus.

Vi sono diversi tipi di grassi, con diverse funzioni nell'organismo e quindi con diversi ruoli nell'alimentazione. Gli acidi grassi sono le molecole più semplici, paragonabili al glucosio o al fruttosio tra i carboidrati, utilizzabili dai mitocondri delle cellule per produrre energia. Tre acidi grassi possono essere facilmente assemblati, a pettine, sul glicerolo a formare trigliceridi (Figura 4.1). Gli acidi grassi possono legarsi ad azoto e acido fosforico (fosfolipidi) oppure ad azoto e un monosaccaride (glicolipidi) per essere solubili nel plasma e poter così circolare nel sangue. Fosfolipidi e glicolipidi sono fondamentali e per stabilizzare le lipoproteine, le particelle di trasporto dei grassi nel sangue, ma anche per la costruzione di efficienti membrane cellulari in tutti gli organi.

Infine, oltre a molti altri grassi di sintesi (per esempio tutti i pesticidi), sono grassi anche molte importanti vitamine come la A, la D, la E e la K. Grassi sono poi gli steroli, il cui capostipite è il colesterolo e che comprendono i sali biliari prodotti dal fegato e gli ormoni come il cortisolo, gli estrogeni, i progestinici e il testosterone.

Acidi grassi. Gli acidi grassi hanno una struttura non molto differente dai carboidrati, infatti, sono formati da una catena lineare di atomi di carbonio più o meno legati ad atomi di idrogeno. Anche la loro funzione di carburante per le cellule è simile; infatti, a livello dei mitocondri, le piccole fornaci cellulari, gli acidi grassi entrano nel ciclo di Krebs e liberano energia dalla

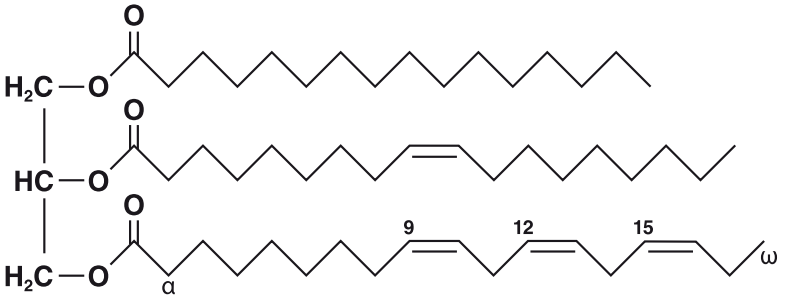
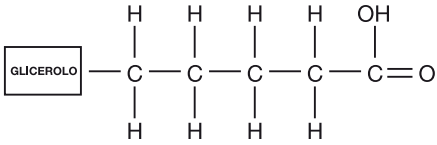


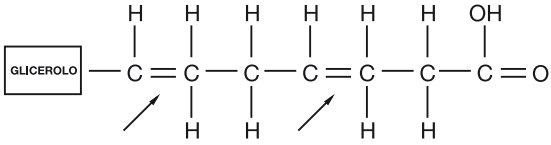
Figura 4.1 Struttura di un trigliceride.

rottura dei legami fra carbonio e idrogeno. Come fra benzina e metano nelle automobili "bi-power", esiste sia una sinergia che una competizione fra acidi grassi e glucosio, nel senso che quando nel sangue sono presenti livelli elevati di acidi grassi, organi e muscoli utilizzano di preferenza i grassi, cosicché il glucosio viene meno utilizzato e i suoi livelli possono aumentare nel sangue (iperglicemia). Di solito, l'insulina abbassa la glicemia, favorendo l'utilizzo di glucosio, ma se l'abbondanza di grassi come carburante dura a lungo l'insulina diviene meno efficace. In condizioni di aumentata disponibilità di acidi grassi, come avviene per esempio nelle persone obese, si instaura una tendenza alla iperglicemia e alla resistenza al messaggio dell'insulina. Questo è il primo passo per sviluppare il diabete, malattia metabolica carica di pesanti complicazioni.

Gli acidi grassi sono detti "saturi", se nella catena ogni atomo di carbonio, che ha quattro possibili legami, ne occupa due con i due atomi di carbonio che lo precedono e lo seguono nella catena e due con due atomi di idrogeno che lo "saturano". Se due o più atomi di carbonio non sono saturati da idrogeno si legano fra loro con un doppio legame meno rigido, e l'acido grasso si dice "insaturo": monoinsaturo in presenza di un solo doppio legame, polinsaturo se ce ne sono di più (Figura 4.2).



Acido grasso saturo



Acido grasso insaturo

Figura 4.2 Struttura di un acido grasso saturo (sopra) e di uno polinsaturo (sotto); nel secondo caso le frecce indicano gli atomi di carbonio cui si legano i doppi legami. Quando gli acidi grassi, saturi o insaturi, si legano al glicerolo, come nella figura, danno vita a un monogliceride.

Le caratteristiche che distinguono gli acidi grassi fra loro oltre alla presenza e al numero di doppi legami sono la lunghezza della catena di carbonio e la distanza dell'ultimo doppio legame del carbonio in coda alla catena (detto carbonio "omega"). Acidi grassi con molti doppi legami sono generalmente liquidi a temperatura ambiente, come gli oli di semi o di oliva, mentre acidi grassi saturi sono solidi, per esempio il grasso dei mammiferi, il burro e la margarina. La struttura molecolare si riflette poi sulle caratteristiche macroscopiche del grasso e ogni organismo tende a ricrearsi gli acidi grassi più adatti alle sue necessità. I pesci hanno acidi grassi polinsaturi poiché vivono a basse temperature dove i saturi solidificherebbero. I mammiferi, che hanno capacità di mantenere elevate temperature corporee, sintetizzano acidi grassi saturi che hanno il vantaggio di resistere meglio al danno ossidativo. Per le membrane cellulari, che devono essere elastiche, i saturi sono troppo ridigi: quindi, nei fosfolipidi di membrana sono presenti più acidi grassi insaturi, con doppi legami che assicurano migliore possibilità di piegare la molecola e quindi maggiore elasticità. L'acido grasso polinsaturo più rappresentato nelle membrane di animali di terra è l'arachidonico con quattro doppi legami. L'ultimo doppio legame è sul carbonio 6 dal terminale omega, quindi l'acido arachidonico si classifica come omega-6; mangiando carne animale assumiamo grandi quantità di omega-6 insieme ad acidi grassi saturi come palmitico e stearico. Nella carne di pesce sono presenti, invece, grandi quantità di acidi grassi polinsaturi, compresi acidi omega-3 come l'eicosapentaenoico (EPA) con cinque doppi legami, l'ultimo dei quali sul terzultimo atomo di carbonio. Le piante formano oli ricchi in omega-6, come il linoleico, e omega-3, come il linolenico.

Gli acidi omega-3, provenienti prevalentemente dal pesce e da alcuni oli vegetali (specie la soia), sembrano garantire una protezione contro la trombosi delle arterie e quindi infarti e ictus. Gli omega-6 provengono soprattutto dal consumo di alcuni oli vegetali (mais, girasole); anche se indispensabili per il nostro organismo, quando sono assunti in eccesso sono messi in relazione con il rischio di calcolosi della colecisti e tumori del colon. Il rapporto ottimale fra omega-6 e omega-3 è di 2:1 e non dovrebbe comunque superare il 3:1. Nella dieta occidentale il rapporto tra omega-6 e omega-3 è attorno a 10:1; un secolo fa era 1:1.

L'uomo non può sintetizzare omega-3 né omega-6 ex novo; quindi, per noi, questi sono acidi grassi "essenziali", ottenibili solo con una dieta equilibrata.

Un cenno a parte meritano i cosiddetti acidi grassi "trans": si tratta di prodotti dell'industria alimentare. Nel trattamento detto di idrogenazione, che

serve a rendere solidi gli oli vegetali (per esempio per produrre margarina), i grassi polinsaturi vengono saturati artificialmente rendendoli simili ai grassi di origine animale naturalmente saturi, come quelli del burro. Alle elevate temperature, in particolare nella frittura, questi legami con l'idrogeno si possono alterare, mettendosi in posizione "trans" più rigida, invece che nella naturale posizione "cis", più elastica. Gli acidi grassi "trans" sembrano favorire l'aterosclerosi, e la formazione di sostanze cancerogene.

Trigliceridi. Gli acidi grassi liberi nel sangue possono essere pericolosi perché la loro parte terminale tende a reagire facilmente con altre molecole, danneggiandole. Per questo motivo l'uomo, come altri mammiferi, trasporta tre acidi grassi legati a una molecola di glicerolo formando i trigliceridi, una forma stabile anche se del tutto idrofobica, che richiede particelle di trasporto nel sangue (le già citate lipoproteine). I trigliceridi sono il modo più comune di accumulare grasso nell'organismo e, in assoluto, la maggior fonte alimentare di grassi con la dieta (oltre il 90%). I trigliceridi vengono digeriti nell'intestino, dove gli acidi grassi vengono staccati dal glicerolo.

Fosfolipidi. Due acidi grassi, legati a un gruppo contenente fosforo e azoto, formano un fosfolipide, una molecola che possiede una parte idrofoba (gli acidi grassi) e una idrofila (nella parte fosfatidica). Questa conformazione facilita la formazione delle membrane e di vescicole con la parte idrofila all'esterno, verso il torrente sanguigno, e la parte idrofoba all'interno dove si possono raccogliere i grassi.

La forma più diffusa di fosfolipide alimentare è la lecitina, della quale sono ricchi i legumi, la soia, le nocciole ma anche uova e fegato. La lecitina, presente nella membrana delle lipoproteine HDL, "cattura" il colesterolo presente nelle arterie e lo porta all'interno della lipoproteina, favorendo l'integrità delle arterie e riducendo il rischio di aterosclerosi.

Colesterolo. Nonostante la sinistra fama che lo accompagna, dovuta al rischio di malattie cardiovascolari quando è presente in elevata concentrazione nel sangue, il colesterolo è in realtà un grasso di fondamentale importanza per il nostro organismo per formare membrane cellulari, ma anche come precursore di sostanze indispensabili, come gli ormoni steroidei e gli ormoni sessuali.

Come meglio si discuterà parlando della dieta, i grassi sono una preziosa fonte di calorie e costituenti indispensabili del metabolismo. Un loro eccessivo consumo è, però, una delle cause più accreditate di obesità e malattie metaboliche dei nostri tempi. La giusta quantità e soprattutto una scelta varia e bilanciata, nonché una corretta preparazione nella cottura, garantiscono il loro ruolo nell'alimentazione.

SIAMO QUELLO CHE MANGIAMO

Le membrane cellulari, in particolare quelle delle cellule endoteliali che rivestono la parete dei vasi sanguigni, sono ricche in lipidi. Le caratteristiche della membrana variano a seconda delle caratteristiche degli acidi grassi coinvolti nella sua formazione, fino a determinare un differente comportamento del tessuto interessato. L'aforisma "siamo quello che mangiamo" si applica bene agli acidi grassi che assumiamo con la dieta. Una dieta ricca in acidi grassi saturi (dalle carni), peggio ancora in acidi idrogenati "trans," provocherà la formazione di membrane endoteliali più rigide e, quindi, di vasi meno elastici, facilitando elevata pressione del sangue. Una dieta ricca in acidi grassi polinsaturi (pesce, oli vegetali) faciliterà la sintesi di membrane più elastiche e la riduzione della pressione. Grandi quantità di omega-3 nella dieta daranno un effetto ancora più positivo, in quanto dagli acidi omega-3 si formano sostanze come le prostaglandine che facilitano il rilassamento della parte muscolare della parete dei vasi. Gli omega-3, una volta incorporati nella membrana delle cellule del cuore, le rendono più stabili dal punto di vista elettrico e sembrano ridurre il rischio di aritmie cardiache.

Le proteine: nobili ma sopravvalutate

Mentre le piante costruiscono le proprie strutture assemblando carboidrati complessi come la cellulosa e la lignina, gli animali per costruire il loro organismo utilizzano la combinazione di una serie di molecole, gli aminoacidi, legati in serie a formare le proteine. Sono proteine anche molti ormoni e altre molecole utilizzate quali segnali di informazione fra i diversi organi, ma lo sono anche armi di difesa contro le infezioni come gli anticorpi. Per questo motivo, un adeguato apporto di proteine con la dieta è indispensabile per la crescita e la salute. Come mattoncini Lego di diverso tipo e colore, gli aminoacidi vanno a comporre le proteine seguendo precise istruzioni contenute nel nucleo della cellula, nel DNA. Se mancano mattoncini, se ne viene assemblato uno sbagliato o se ne manca uno speciale, insorgono problemi: si producono strutture più deboli, segnali difettosi, interi organi vanno in difficoltà. Procurarsi gli aminoacidi con la dieta, mangiando le proteine che li contengono, è un aspetto cruciale dell'alimentazione.

In passato e, ancora oggi, in alcune parti del mondo, la carenza proteica era ed è frequente tra i più poveri. Nelle società moderne, quelle industrializzate e, oramai, in gran parte di quelle in via di sviluppo, le proteine sono nella dieta di tutti. Il fenomeno per cui solo i ricchi si potevano permettere la carne, mentre i poveri disponevano solo della polenta, ha creato il mito delle proteine: la grande disponibilità odierna, specie in virtù dei bassi prezzi, non è ancora riuscita a ridimensionare questo mito e ha portato a sicuri eccessi.

Le proteine sono costituite da aminoacidi, i quali sono strutturati come i carboidrati, ma modificati con un terminale *carbossilico* COOH e un gruppo contenente azoto legato al secondo carbonio; segue una catena laterale che varia a seconda dei diversi aminoacidi conferendo loro le caratteristiche peculiari per la proteina che si deve formare.

Per costruire gli aminoacidi è necessario l'azoto, il quale è catturato dall'aria da parte di batteri del suolo che lo cedono ad alcune piante, in particolare ai legumi che, come noto, sono ricchi di proteine. Gli animali si procurano gli aminoacidi necessari mangiando le piante oppure la carne di altri animali. Gli animali sono anche in grado di sintetizzare alcuni aminoacidi a partire dai carboidrati, con un processo detto di transaminazione (cioè aggiungendo l'azoto), che si svolge nel fegato. Alcuni aminoacidi non possono essere sintetizzati dal nostro organismo oppure sono sintetizzati in quantità insufficienti ai bisogni: devono, quindi, essere assunti con la dieta, in modo che tutti siano disponibili per formare qualsiasi sequenza, propria delle diverse proteine. La mancanza di alcuni aminoacidi provocherebbe l'impossibilità di sintetizzare alcune proteine in maniera corretta, come nelle costruzioni Lego, dove manca qualche pezzo speciale. Per questo motivo gli aminoacidi scarsamente sintetizzabili dal nostro organismo sono detti "essenziali".

Non tutti gli alimenti, in particolare quelli provenienti dal mondo vegetale, possiedono tutti gli aminoacidi in eguale misura. Per questo motivo le persone che non consumano carni devono avere grande attenzione a variare la fonte di proteine, creando degli accostamenti di alimenti complementari, tali da fornire tutti i tipi di aminoacido. L'ideale è l'associazione fra cereali e legumi: un esempio in tal senso è il piatto di riso e piselli dove il riso sopperisce alla carenza di metionina dei legumi e i piselli alla carenza di lisina nel riso. Altri esempi sono la pasta e fagioli, l'orzo con le lenticchie.

Le proteine della carne e in genere quelle di origine animale contengono tutti gli aminoacidi essenziali nella quantità necessaria, per questo in passato erano considerate più "nobili". Oggi si rivalutano le proteine vegetali perché quando sono combinate, sono comunque sufficienti ai fabbisogni e prive della pesante zavorra dei grassi animali presenti in carne o formaggi.

Con il processo inverso a quello prima descritto, l'uomo è in grado di prendere un aminoacido, togliergli la parte con l'azoto e riportarlo a essere un carboidrato. Quest'ultimo può entrare nel ciclo di Krebs e fornire calorie (4 chilocalorie per grammo). Le proteine alimentari come quelle della carne, ma anche quelle strutturali come quelle che formano i muscoli, possono in caso di necessità essere utilizzate non solo come fonte di aminoacidi per la sintesi

di nuove proteine, ma anche come scorta di energia. In questo caso però è come se, in mancanza di legna da ardere (carboidrati e grassi) per scaldare la casa, si mettessero nel camino i mobili di famiglia (le proteine dei muscoli). Il prezzo da pagare per questo uso delle proteine come fonte di energia è nella ridotta sintesi di proteine e nella perdita di funzione dei vari in organi, in particolare del muscolo, letteralmente saccheggiato nel digiuno e nelle carestie. Questo fenomeno si configura per esempio in situazioni di stress prolungate.

Ma un prezzo anche maggiore rischia di essere pagato nello smaltimento della porzione azotata degli aminoacidi, che non solo non è utile per l'organismo ma può danneggiarlo seriamente. Infatti, a livello del fegato, la porzione azotata viene inglobata nell'urea, una sostanza che passa nel sangue da dove viene eliminata con le urine. Un eccessivo consumo di proteine può mettere in crisi questo sistema e creare danni al fegato, al rene e quindi a tutto l'organismo. In particolare, è il rene che può risentire maggiormente dell'eccessivo consumo di proteine.

L'introito di proteine che rappresenta un compromesso fra fabbisogno e rischi da eccessiva assunzione è stato fissato su 0,8÷1 g per kg di peso corporeo. Valori minori sono indicati per i diabetici e, ovviamente, per i nefropatici. Quindi, una persona sana di media corporatura del peso di 70 kg non dovrebbe consumare più 60-70 grammi di proteine al giorno. Nella dieta dell'italiano medio la quantità di proteine supera i 100 grammi al giorno. Dopo un periodo bellico e postbellico di carenza proteica, il problema è oggi rappresentato da un consumo eccessivo di proteine, specie di origine animale.

Le fibre: tanto utili ma altrettanto trascurate

La fibra alimentare è il materiale vegetale che, una volta ingerito, resiste ai processi di digestione, arriva nel colon dove tende a trascinare con sé acqua, rendendo più voluminose e soffici (e quindi più facili da espellere) le feci. La fibra può essere almeno parzialmente digerita dai batteri del colon, che in questo modo aumentano di numero con ulteriore aumento della massa fecale. Si tenga presente che buona parte delle feci è costituita da batteri intestinali. Prodotti della digestione della fibra da parte dei batteri sono i grassi a catena corta che possono essere utilizzati dallo stesso colon come nutrimento. Le fibre agiscono, però, anche lungo tutto l'intestino sulla dinamica di assorbimento di altri nutrienti, riducendo l'assorbimento di grassi e rallentando quello dei carboidrati, in tal modo migliorando il rischio di squilibri metabolici (iperglicemia, dislipidemia).

Al contenuto in fibra è legato l'*indice glicemico* degli alimenti. L'indice glicemico di un alimento indica la velocità con cui aumenta la glicemia in seguito

all'assunzione di un quantitativo dell'alimento contenente 50 g di carboidrati. Il concetto di indice glicemico è utile per valutare la capacità di un alimento di far salire la glicemia.

L'indice glicemico cambia a seconda delle varietà di uno stesso alimento. In molti casi tale variabilità è modesta, in altri è talmente alta che il valore perde di ogni significato. È il caso del riso (48-112), del pane bianco (30-110), delle patate bollite (56-101).

L'indice glicemico varia a seconda del grado di maturazione. Anche in questo caso, per alcuni alimenti la variazione è notevole e rende il valore poco significativo. Tipico il caso delle banane, che quando mature hanno un elevato indice glicemico, invece se immature hanno un indice basso.

Negli alimenti cucinati, l'indice glicemico varia a seconda degli ingredienti e della preparazione. Questo fatto implica che non si può determinare in modo sufficientemente preciso l'indice glicemico di un alimento cucinato in ambiente domestico o di un alimento confezionato. Altro aspetto cruciale, di cui tenere conto, è l'indice glicemico di un pasto: è questo che da il vero significato all'indice. Infatti, un piatto di riso bollito può avere un elevato indice glicemico ed essere così sconsigliato a soggetti diabetici. Se invece il riso è assunto nel contesto di un pasto misto, con cibi contenenti molta fibra, l'indice è del tutto contenuto.

L'effetto prevalente delle fibre dipende in gran parte dal tipo di fibre, che possono essere suddivise in due categorie: la fibra insolubile (tipo crusca) con effetto prevalentemente meccanico, riduce il rischio di stitichezza e di tumori dell'intestino; quella solubile o viscosa, presente soprattutto nella frutta e nei legumi, ha effetto di tipo metabolico e permette di modificare l'assorbimento dei carboidrati e controllare meglio colesterolemia e glicemia.

1. Fibre insolubili (formanti massa)

Cellulosa. La cellulosa è il polimero di glucosio sintetizzato dalle piante per creare strutture resistenti. Le molecole di glucosio sono, in questo contesto, legate con legami beta, che l'uomo non può rompere con la digestione e che sono differenti dai legami di tipo alfa presenti nell'amido e digeriti dalla amilasi. La cellulosa è presente in tutti gli alimenti vegetali; l'uomo ne sfrutta le proprietà benefiche per la salute del sistema intestinale senza utilizzarne le relative calorie, come invece fanno i mammiferi erbivori, dotati di enzimi specifici per la sua digestione. La solubilità della cellulosa aumenta se il glucosio è sostituito da altri monosaccaridi, come galattosio mannosio e xilosio. In questo caso si formano le *emicellulose* (rispettivamente galattano, mannano

e xilano) presenti soprattutto nel rivestimento dei cereali, con azione piuttosto simile alla cellulosa, ma di maggiore palatabilità.

Cellulosa e emicellulosa vengono parzialmente "digerite" dai batteri della flora intestinale.

Il nostro organismo possiede circa 100.000 miliardi di cellule: nello stesso organismo vivono circa 100 milioni di miliardi di batteri, la maggior parte dei quali nell'intestino. Questa popolazione, chiamata "flora intestinale", è molto attiva e svolge un ruolo importante nella nostra salute. La fibra arricchisce e favorisce lo sviluppo di un tipo di flora che può incidere favorevolmente sullo stato di salute, riducendo tra l'altro il rischio di tumori del colon.

La ***lignina***, infine, è un costituente del legno delle piante, la forma più insolubile di fibra, assolutamente indigeribile. Tuttavia, nella struttura della lignina sono presenti delle parti (gruppi fenilici) che con i loro doppi legami contrastano l'azione delle sostanze ossidanti (azione antiossidante), riducendo, come si è detto, il rischio di tumori nell'intestino. Le popolazioni rurali, soprattutto in paesi in via di sviluppo, consumano grandi quantità di fibra vegetale e presentano una frequenza di tumori del colon molto minore rispetto alle popolazioni occidentali, che consumano diete raffinate, povere di fibra.

2. Fibre solubili (viscose)

La ***pectina*** è formata da molecole di emicellulosa, ramificate su uno scheletro di acido galatturonico in modo da intrappolare facilmente acqua e formare un gel. Ne sono ricchi tutti i frutti e in particolare agrumi, mele e fragole.

Gomme e mucillagini sono strutturalmente simili alla pectina e sono presenti nelle secrezione delle piante e nei semi. Per la loro facilità a formare gel e il gusto gradevole, sono molto utilizzate nelle preparazioni alimentari industriali.

In molti vegetali, specie in banane, cicorie, cipolle, pomodori, carciofi, sono contenuti polimeri del fruttosio che le piante (in analogia con l'amido che è un polimero del glucosio) accumulano come riserva di energia. Sono i fruttooligosaccaridi (FOS) come inulina e fruttani.

Contrariamente all'amido, i FOS sono digeribili solo in piccola parte dal nostro intestino e, pur avendo un discreto potere dolcificante, forniscono solo 1 kcal per grammo (contro le 4 dello zucchero saccarosio o dell'amido). Per questi motivi, sono molto utilizzati nell'industria alimentare come dolcificanti dietetici: oggi se ne apprezzano due altre proprietà quella di "prebiotici" e di sostituti del grasso nella confezione di creme.

Infine, i FOS mescolati al latte formano microcristalli che danno al palato un senso di cremosità, che può sostituire quello normalmente ottenuto con l'ag-

giunta di panna o altri grassi. Per questo sono molto utilizzati nel migliorare il gusto di budini e yogurt a basso contenuto di grassi.

4.2.2 I micronutrienti e la loro funzione

Sono dette micronutrienti quelle sostanze che, pur essendo presenti in quantità minime, svolgono un ruolo cruciale nei processi metabolici che si svolgono nel nostro organismo. I micronutrienti più importanti contenuti nei cibi sono le vitamine e i minerali. Minerali e vitamine non hanno valenza energetica, ma devono comunque essere introdotti con la dieta di ogni giorno, in quanto l'organismo pur avendone bisogno non è in grado di sintetizzarli.

Vitamine

Sono composti organici presenti in tutti gli organismi viventi, sia animali che vegetali, indispensabili per la crescita, il mantenimento dello stato di salute e il corretto funzionamento delle reazioni metaboliche dell'organismo. La parola vitamina significa *amina* (sostanza biologica contente azoto) per la *vita*; la loro struttura molecolare è molto varia. Una sostanza può essere una vitamina per alcuni animali, ma non per l'uomo, o viceversa. Per esempio, la vitamina C è una vitamina per l'uomo e per la scimmia, che non sono in grado di sintetizzarla, mentre non lo è per quasi tutti gli altri animali, capaci

PREBIOTICI E PROBIOTICI: CIBO E BUONA COMPAGNIA PER I BATTERI DEL COLON

Per la buona salute dell'intestino e di tutto l'organismo è necessario che ci sia una prevalenza di flora batterica amica (bifidobatteri, lattobacilli) sulla flora potenzialmente nemica (salmonella e clostridi). Per avere un buon bilancio occorre fornire cibo adatto (prebiotici) ai batteri amici, ma a volte è necessario introdurre con la dieta lattobacilli di rinforzo dall'esterno (probiotici). I prebiotici sono sostanze che una volta introdotte vengono modificate e trasformate in sostanze utili per l'organismo. Per esempio, inulina e fruttani (due FOS), dopo la parziale digestione nell'intestino, giungono nel colon dove favoriscono la crescita di lattobacilli e bifidobatteri. Inoltre questi batteri, con la digestione dei FOS, producono acidi grassi a catena corta che vengono utilizzati dalle cellule del colon per nutrimento. Non sempre occorre comprare costosi prodotti commerciali per assumere i prebiotici. Infatti, sono prebiotici tutte le fibre, in particolare quelle solubili, mentre di FOS sono ricchi il miele, le cipolle, gli asparagi, le banane. Tipico probiotico è lo yogurt. Quando la flora è molto alterata come dopo un periodo di diarrea o dopo aver preso antibiotici, occorre mandare rinforzi ai lattobacilli assumendo i probiotici, comunemente identificati come fermenti lattici, batteri vivi tipo bifidi e lattobacilli. La loro presenza, oltre che favorire l'integrità della mucosa intestinale, sembra ridurre la produzione di sostanze cancerogene.

di sintetizzarla. Il corpo umano non è, in genere, capace di sintetizzare le vitamine, oppure di sintetizzarne in quantità adeguate al fabbisogno: devono, quindi, essere fornite con l'alimentazione, soprattutto attraverso frutta e verdura. L'organismo umano è in grado di produrre niacina (o vitamina PP: prevenzione pellagra) e vitamina K, ma in quantità non sufficienti per il fabbisogno. Così, nelle campagne venete dei secoli scorsi dove l'alimentazione era basata sulla polenta di mais, la cui lavorazione eliminava la vitamina PP, la pellagra era malattia comunissima (nota anche come la malattia delle tre "d": dermatite, demenza, diarrea).

Le vitamine, dal punto di vista molecolare, si possono distinguere in idrosolubili o liposolubili (A,D,E,K). Queste ultime possono essere assorbite di meno nelle situazioni in cui il sistema gastrointestinale ha *deficit* digestivi, come in certe malattie dell'intestino, del pancreas, del fegato. Infine, la preparazione (trattamenti, cotture) dei cibi può ridurre la disponibilità e l'attività delle vitamine. Per esempio, la vitamina C non resiste alle elevate temperature; quindi, per un buon apporto di questa vitamina è necessario il consumo di verdure e frutta, crude e fresche.

Un discorso a parte merita la *vitamina D*. Essa regola la corretta formazione dell'osso facilitando l'assorbimento di calcio dall'intestino, la fissazione di calcio sull'osso e la riduzione delle perdite urinarie. La vitamina D svolge anche un ruolo importante sull'attività muscolare: per tale motivo questa vitamina è assimilata agli ormoni. Di vitamina D sono naturalmente ricchi alcuni alimenti, come i pesci; altri vengono artificialmente "fortificati" con vitamina D come certe qualità di latte. Buona parte della vitamina D viene però prodotta dal nostro stesso organismo grazie a una curiosa catena produttiva. Derivati del colesterolo presenti nel circolo sotto la pelle, quando questa viene esposta ai raggi solari, vengono trasformati in Vitamina D3. La vitamina D3 non è molto attiva, ma nel fegato viene modificata ("idrossilata" = idrossiD3). La forma più attiva in assoluto è quella che riceve una ulteriore idrossilazione nel rene (di-idrossiD3). La scarsa assunzione di alimenti contenenti vitamina D e la scarsa esposizione al sole sono fra le cause più comuni di deficit di vitamina D, che possono provocare la formazione di osso meno resistente (osteomalacia) o francamente fragile (osteoporosi). Il deficit di vitamina D3 è un fenomeno molto più frequente di quanto si pensi. Studi di popolazioni hanno dimostrato che situazioni di ipovitaminosi D sono molto diffuse e, paradossalmente, soprattutto nei popoli del Mediterraneo rispetto a quelli del nord Europa. La spiegazione sta nel fatto che, comunque, si consumano pochi alimenti ricchi di vitamina D e, sorprendentemente, ci si espone poco al sole per molti mesi all'anno. Le popolazioni del nord Europa,

per ovviare a questi problemi, hanno deciso di addizionare di vitamina D moltissimi alimenti.

Minerali

Distribuiti più o meno ampiamente negli alimenti, i minerali sono sostanze inorganiche che partecipano a molti processi biochimici e fisiologici necessari per la crescita, il mantenimento, la riparazione e la salute dei tessuti. Per convenzione una sostanza si definisce minerale quando l'organismo per i suoi fabbisogni ne richiede più di 100 mg al giorno. Calcio, fosforo, magnesio, potassio, sodio, cloro sono tutti minerali assunti con la dieta. Se la richiesta organica è minore di 100 mg/die, la sostanza è detta oligoelemento. Fra gli oligoelementi indispensabili ricordiamo il ferro, lo iodio, lo zinco, il fluoro, il rame, il cobalto, il cromo, il manganese.

Un cenno particolare merita il calcio, il minerale più rappresentato nel nostro organismo (ossa) e fondamentale per molti processi metabolici. La necessità quotidiana è molto elevata se confrontata con quella di altri minerali: circa 1000 mg (= 1 grammo), specie negli anziani. Poiché difficilmente l'odierna alimentazione riesce a soddisfare tali quantità, viene spesso suggerita una supplementazione, soprattutto nelle età più avanzate. Si ricordi, a questo proposito, quanto detto per l'acqua e per l'abitudine di usare acqua oligominerale. I risultati di studi recenti consigliano però molta prudenza nella supplementazione di calcio: vi è chi sostiene che possa costituire un rischio cardiovascolare. In verità, il vero protagonista del metabolismo del calcio è la vitamina D: è la sua carenza che può ingenerare deficit di calcio, perché viene a mancare il l'intermediario all'assorbimento. Inoltre, si è anche potuto dimostrare che il fabbisogno di calcio è tanto maggiore quanto più la dieta è ricca in proteine animali e sodio. Una dieta prudente e corretta con le giuste quantità di proteine e sale e l'adeguato apporto di vitamina D ridimensiona fortemente la necessità di calcio e scongiura la necessità di supplementazione.

Antiossidanti

Si tratta di sostanze naturali che contrastano, nel nostro organismo, le reazioni chimiche provocate dall'ossigeno, responsabile della formazione dei radicali liberi. La vita delle cellule del nostro organismo dipende dall'efficienza dell'utilizzazione dell'ossigeno che giunge loro attraverso il sangue. Il meccanismo si chiama ossidazione e genera energia: il blocco della respirazione cellulare (cioè della ossidazione) provoca la morte. Prodotti secondari tossici dell'ossidazione sono i cosiddetti "radicali liberi", i quali devono essere eliminati dall'organismo.

I radicali liberi sono sostanze chimiche altamente instabili, molto dannose per l'organismo in quanto possono accelerare i processi di invecchiamento cellulare, attivare processi infiammatori, avere effetti cancerogeni, favorire l'aterosclerosi e il decadimento del sistema immunitario (vedi Capitolo 1). Gli antiossidanti sono in grado di contrastare la formazione e l'azione dei radicali liberi. L'organismo possiede degli antiossidanti propri come l'acido urico, gli estrogeni, la bilirubina, alcuni enzimi e alcune molecole come la transferrina, la ferritina e l'albumina: la maggior parte, però, li ricava dai cibi. Sono antiossidanti alcune vitamine, in particolare i carotenoidi (beta carotene precursore della vitamina A), la vitamina A stessa, la vitamina C, la vitamina E, le vitamine del gruppo B, alcuni minerali, fra cui il rame, il selenio, lo zinco, alcune sostanze definite vitamino-simili come il coenzima Q10, i pigmenti vegetali come i flavonoidi e la clorofilla. Questi composti devono essere introdotti con gli alimenti della dieta, poiché sono sostanze essenziali che l'organismo non è in grado di produrre da sé.

I flavonoidi (composti fenolici molto diffusi nella frutta e nella verdura normalmente consumate, per esempio mele e cipolle, ma anche nel cacao e nel vino rosso) hanno una spiccata capacità protettiva nei confronti dell'aterosclerosi: presenze significative si hanno anche nel tè verde, nelle foglie di ginko biloba, nelle alghe, negli oli essenziali. Solo un'alimentazione variata e ricca in frutta e verdura garantisce un adeguato apporto di antiossidanti e flavonoidi.

4.2.3 I condimenti

I condimenti, in particolare nel nostro paese, sono rappresentati soprattutto dagli oli e dal burro e, in minor misura, dallo strutto e dalle margarine.

Strutto e burro sono grassi animali, quindi hanno una struttura di tipo lipidico e, di conseguenza, elevatissimo valore calorico e altrettanto elevata percentuale di grassi saturi. L'uso di questi prodotti deve essere, in generale, contenuto e molto prudente, specie per coloro che sono affetti da malattie metaboliche, con elevati valori ematici del colesterolo e dei trigliceridi, della glicemia, dell'uricemia, ecc.

Come è noto, gli oli sono di origine vegetale, hanno differente composizione a seconda se di oliva o di semi e diverse ricadute, soprattutto sul metabolismo dei lipidi.

Questi condimenti, sia animali che vegetali, sono gli alimenti più ricchi di calorie che esistono in natura: da 7 calorie/grammo per il burro a 9 calorie/grammo per gli oli. Un cucchiaio da tavola di olio contiene più di 100 calorie.

Tenendo presente la difficoltà di misurare e quindi di controllare le quantità consumate di questi condimenti, è facilmente comprensibile che un loro uso cospicuo aggrava notevolmente l'introito calorico e può rappresentare la differenza tra una alimentazione corretta dal punto di vista calorico e una alimentazione che porta inesorabilmente ad aumento di peso.

Allora, quando sia necessario controllare o, soprattutto, ridurre il peso corporeo, i primi che devono essere sacrificati sono i condimenti, cioè i grassi per eccellenza.

È nozione comune che i grassi animali, burro *in primis* contribuiscono all'innalzamento del colesterolo ematico, mentre alcuni oli addirittura lo farebbero scendere. Tutto questo è vero, ma vi è la necessità di qualche precisazione. Il burro (come tutti i derivati del latte) è ricco di grassi saturi, perciò il suo consumo frequente può peggiorare la colesterolemia, specie nei soggetti che ne siano predisposti. Degli oli, invece, si deve sottolineare che non hanno questo svantaggio: anzi, gli oli di semi (ricchi di acidi grassi polinsaturi) possono favorire la riduzione della concentrazione ematica del colesterolo. L'olio di oliva (ricco di acidi grassi monoinsaturi) sembra comportarsi in modo neutro nei confronti del colesterolo. Essendo l'olio di oliva derivato dalla spremitura delle olive, prodotto tipico dei paesi del Mediterraneo, è stato elevato a simbolo della dieta mediterranea stessa e considerato benefico per la nostra salute. La pubblicità sfrutta queste convinzioni e spinge al consumo di questi condimenti.

In verità, vi sono molti aspetti che vanno chiariti nella loro totalità. Innanzitutto, è da tenere presente l'inesorabile apporto calorico e le pericolose conseguenze dell'aumento di peso. Per quanto riguarda gli oli di semi, dal mais al girasole, dalle arachidi al vinacciolo, v'è da dire che essi hanno realmente la capacità di ridurre la colesterolemia, ma che questo aspetto si associa ad altri fenomeni da non trascurare. Molto frequente è la formazione di calcoli nelle vie biliari, verosimilmente in relazione alla formazione di una bile più ricca di colesterolo. Inoltre, dati di ordine epidemiologico che vanno confermati sembrano associare il consumo abbondante di oli di semi a maggior rischio di tumori a livello intestinale.

Quindi, se un consumo moderato può avere qualche beneficio, il consumo *ad libitum* può essere pericoloso.

Il consumo di olio di oliva sembra il meno gravato da effetti collaterali dannosi, ma nella letteratura scientifica cominciano a comparire segnalazioni di fenomeni metabolici sfavorevoli in relazione a un suo eccessivo consumo.

Non varrebbe neanche la pena di sprecare molte parole per le margarine, se non fosse che esse sono adoperate in abbondanza nell'industria alimentare. Come oramai tutti sanno, le margarine sono derivate da oli di semi, che vengono addizionati di idrogeno per renderli più solidi. Infatti, più un grasso è ricco di acidi grassi saturi e più esso è solido a temperatura ambiente (vedi burro e strutto); maggiore invece è il suo contenuto in acidi grassi insaturi (come gli oli vegetali) e più esso è liquido sempre a temperatura ambiente. Aggiungendo idrogeno agli oli ricchi di legami insaturi, si "saturano" questi legami e il grasso acquista solidità. In tal modo, le margarine possono essere spalmate e usate come il burro, ma a costo minore.

Se, quindi, nell'etichetta di un cibo compare la scritta "margarina vegetale", è come se quel cibo fosse preparato con il burro, a costo minore per il produttore e, verosimilmente con un gusto diverso. Non si vuole fare un'accusa all'industria per l'uso delle margarine, ma solo mettere sull'avviso il consumatore che vorrebbe un'alimentazione meno ricca in grassi animali e crede di ottenere lo scopo con l'uso diretto o indiretto di margarina. Il risultato non è sostanzialmente diverso dal consumo di burro.

Infine lo strutto: questo è un derivato dei depositi adiposi profondi del maiale, mentre quelli sottocutanei vengono utilizzati per fare la pancetta. Viene adoperato in cucina e nella produzione di pane e di dolci. La sua composizione in acidi grassi non è molto dissimile da quella del burro, con la differenza di una maggiore presenza di acido stearico. È questo un acido grasso saturo che, nel nostro organismo può essere trasformato in acido oleico. Per questo si dice che è meno "pericoloso" del burro ai fini della colesterolemia. La suddetta capacita è reale, però è molto limitata; per tale motivo, come sempre e come per tutti i cibi, un uso contenuto di questo grasso non comporta danni particolari, se non il suo potere calorico. Se, invece, il suo introito è cospicuo e costante può comportare problemi per il nostro metabolismo.

Due parole, infine, per altri grassi vegetali: olio di cocco e di palma, che vengono spesso usati nell'industria alimentare. Attenzione! Sono ricchi in grassi saturi: nell'olio di cocco superano il 50%.

In definitiva, tutti i condimenti (di origine animale o vegetale) costituiscono il maggior rischio di una alimentazione ipercalorica, con le ovvie conseguenze sul peso corporeo. Inoltre, quelli di origine animale sono sconsigliati per coloro che siano predisposti ad alterazioni del metabolismo dei lipidi (specie del colesterolo) e a rischio di malattie cardiovascolari.

Anche i grassi vegetali (oli) possono avere ricadute negative se il loro consumo è "ad libitum", per cui anch'essi devono entrare nella normale dieta quotidiana in quantità moderate e controllate.

4.2.4 L'acqua: del tutto indispensabile

Comprendere l'acqua tra i cibi può far sorridere: l'acqua, però, è un alimento prezioso, in assoluto indispensabile. Se un organismo animale può resistere a lungo senza cibo, senza acqua muore in pochi giorni. Solo i cammelli e gli animali ibernanti riescono a trarre acqua da speciali scorte endogene o attraverso speciali attività metaboliche.

Il nostro organismo è costituito per 2/3 di acqua; le nostre parti più "nobili", i muscoli, contengono il 72,5% di acqua. Le cellule sono sostanzialmente delle soluzioni acquose nelle quali si svolgono le attività vitali, controllate da enzimi e altro. Se la concentrazione di queste soluzioni si modifica, se cioè viene a mancare anche in piccole proporzioni la parte acquosa, le funzioni si alterano anche in modo irreversibile. Il cervello è il primo che ne risente e può essere danneggiato gravemente.

Oltre a questo, l'acqua è molto importante perché rappresenta una delle fonti principali di calcio. Difficilmente il nostro organismo riuscirebbe a pareggiare il bilancio del calcio solamente attraverso quello che deriva dai cibi: la quota contenuta nell'acqua è cruciale. Il consumo di acque oligominerali (a bassissimo contenuto in minerali, specie calcio) che viene fatto in Italia è del tutto inutile se non controproducente. Si paga a prezzi esorbitanti una sostanza (l'acqua) che praticamente non costa nulla, se non pochissimo e, per di più, è quasi priva del preziosissimo calcio. Si ricordi bene che i calcoli renali non sono la conseguenza del calcio della dieta, ma di particolari meccanismi metabolici: anzi, nel caso di calcolosi ossalica, è indicata una dieta ricca in calcio, perché nell'intestino il calcio si lega all'acido ossalico e ne impedisce l'assorbimento.

È, quindi, opportuno bere molta acqua, utilizzando quella dell'acquedotto. Se, come può succedere, questa è poco appetibile perché troppo clorata, si può ricorrere ad acque minerali, ma non oligominerali.

Infine, da varie indagini epidemiologiche sembra emergere che l'aterosclerosi è meno frequente laddove il contenuto in calcio nella dieta (e nell'acqua) è più elevato.

4.2.5 Alcol e bevande alcoliche: accettabili in quantità moderata?

L'alcol è un derivato della naturale fermentazione batterica degli zuccheri e fa parte da millenni della alimentazione umana. Il vino, la birra, i liquori fanno parte delle abitudini alimentari delle nostre popolazioni. Gli alcolici hanno un ruolo culturale e sociale, in genere considerato positivo, che va ben oltre il contenuto in calorie delle bevande, ma che si intreccia pericolosamente con i problemi legati ai danni dovuti all'abuso e alla dipendenza.

La possibilità di gustare un bicchiere di vino ben abbinato al pasto è sicuramente fra gli "irrinunciabili" piaceri quotidiani per molte persone. Vi sono alcune osservazioni soprattutto epidemiologiche secondo le quali una quantità modesta di alcol, corrispondente a 1-2 bicchieri di vino al dì, si associa a maggior durata della vita, riducendo i rischi di molteplici malattie specie cardiovascolari. È noto, però, il rovescio della medaglia. Assunzioni eccessive e prolungate di alcol possono portare a dipendenza psico-fisica, alterazioni del comportamento, emarginazione sociale e una serie impressionante di danni a cruciali organi o apparati, quali fegato e sistema nervoso centrale. L'abuso acuto di alcol in una unica occasione, anche in persone sane e senza problemi di dipendenza, è potenzialmente (anche se raramente) letale. Tuttavia, anche quantità meno pesanti provocano disabilità psico-motoria, associata a disinibizione e perdita di controllo. In questo modo, l'alcol consumato nei fine settimana è diventato la prima causa di morte nelle fasce più giovani d'età, provocando incidenti stradali.

L'alcol etilico, il diffuso alcol alimentare, è una molecola volatile; tende cioè a evaporare e passa molto facilmente attraverso le membrane delle cellule. Quindi, dall'intestino e dal sangue, se non viene rapidamente portato al fegato, si diffonde a tutti gli organi, dove risulta direttamente tossico. Il nostro sistema digestivo assorbe l'alcol già nello stomaco, ma soprattutto nell'intestino più a valle. L'assorbimento è molto maggiore se le bevande alcoliche vengono assunte a digiuno. Per questo è più facile ubriacarsi se si beve a stomaco vuoto. Dall'intestino l'alcol passa nel sangue e quindi nel fegato dove viene in buona parte metabolizzato e utilizzato come fonte di energia. La capacità massima di smaltimento dell'alcol in adulti, abituati al suo consumo, è variabile: in media, in 1 ora si smaltisce l'alcol contenuto in circa 1 bicchiere di vino. Però, anche con un fegato in perfetta efficienza, già il secondo bicchiere necessita di tempo maggiore.

Senza considerare le quantità di calorie che verrebbero assunte (circa 100 per bicchiere), è sufficiente che l'alcol del primo bicchiere non sia del tutto meta-

bolizzato perché il meccanismo si inceppi e inizino i danni relativi: dall'ebbrezza alcolica all'intossicazione.

Nel fegato l'alcol è trasformato in acetaldeide da un enzima detto alcol deidrogenasi (ADH). L'ADH è presente anche in minor misura nello stomaco, dove già una piccola quantità di alcol è trasformato in acetaldeide. L'acetaldeide è, anch'essa, molto tossica per il fegato e altri organi e per questo deve essere eliminata in fretta dall'enzima aldeide-deidrogenasi (ALDH) con formazione di acetato. L'acetato viene inserito nel ciclo di Krebs dove produce 7 kcal per ogni grammo di alcol metabolizzato. La conseguenza di questa reazione oltre alla cessione di energia, è lo sbilanciamento del metabolismo delle cellule epatiche, che usualmente utilizzano gli stessi sistemi enzimatici per ossidare i grassi. Questi, non utilizzati, si accumulano pericolosamente all'interno delle cellule del fegato provocando steatosi ("steatosi epatica" = eccesso di grasso nel fegato). Il fenomeno decurta l'efficenza del fegato e innesca così un ciclo perverso.

Nel soggetto normale, ma soprattutto nell'alcolista, la metabolizzazione dell'alcol non avviene unicamente nel fegato. Oltre a una piccola quota metabolizzata nello stomaco, esiste la possibilità che l'alcol vada incontro a trasformazione per mezzo del cosiddetto sistema microsomiale ossidante dell'etanolo (MEOS); questo sistema, che normalmente serve al metabolismo dei farmaci, viene a essere potenziato nell'alcolista, che inizialmente si trova con la capacità di metabolizzare elevate quantità di alcol. Se però l'abuso è cronico, il danno gastrico ed epatico riducono progressivamente la capacità di metabolizzare l'alcol; così, anche piccole quantità di alcol provocano elevati livelli in circolo, con conseguenze deleterie soprattutto sulla funzionalità di cervello e fegato. Persone che si vantavano di reggere grandi quantità di alcol, dopo due bicchieri di vino si ritrovano così completamente ubriache o comunque, con valori di alcol nel sangue ben al di sopra del limite di legge per essere considerati nel pieno delle facoltà mentali.

La concentrazione di 0,2 g/L di alcol nel sangue si raggiunge, in un soggetto di circa 60 chili di peso, con l'ingestione a stomaco pieno di una lattina da 330 mL di birra (4,5 gradi), oppure di un bicchiere da 125 mL di vino (11,5 gradi), oppure di un bicchierino da 30 mL di superalcolico (40 gradi). Inoltre, l'anidride carbonica contenuta in alcune bevande alcoliche aumenta la velocità di assorbimento dell'alcol.

Anche piccole quantità di alcol alterano i meccanismi di controllo del sistema nervoso centrale (Tabella 4.1).

Tabella 4.1 Effetti di differenti concentrazioni di alcol.

Alcolemia (g/L)*	**Effetti ****
0,2 g/L	Maggiore socievolezza, espansività, rossore in volto; aumenta la tendenza ad agire in modo imprudente. I riflessi sono leggermente disturbati con ridotta percezione del rischio.
0,4 g/L	I movimenti o le manovre vengono eseguiti bruscamente con difficoltà di coordinazione; le capacità di vigilanza, le percezioni e l'elaborazione mentale risultano rallentate.
0,5 g/L (limite legale di guida):	Diminuzione dei freni inibitori; riduzione del 30-40% della capacità di percezione degli stimoli sonori, uditivi e luminosi e della conseguente capacità di reazione. Il campo visivo si riduce.
0,6 g/L	La facoltà visiva laterale è fortemente compromessa di conseguenza, i movimenti e gli ostacoli vengono percepiti con notevole ritardo.
0,7 g/L	L'esecuzione dei normali movimenti attuati alla guida è priva di coordinamento.
0,9 g/L	Azione depressiva sui centri motori, perdita dell'autocontrollo e disturbi dell'equilibrio. L'adattamento all'oscurità è compromesso, con riduzione delle capacità di valutazione delle distanze, degli ingombri, delle traiettorie dei veicoli e delle percezioni visive simultanee.
> 1 g/L	Vera e propria ebbrezza alcolica, andatura barcollante. Euforia, capacità visiva minima e disturbi motori che rendono precario l'equilibrio; le capacità di attenzione sono alterate, i riflessi inadeguati e sopiti, i tempi di reazione sono inadeguati e pericolosi per se stessi e per gli altri.
> 1,5 g/L	Lo stato di euforia viene sostituito da uno stato di forte sonnolenza, confusione mentale e di totale perdita di lucidità.

* L'alcolemia indica i livelli di alcol nel sangue e dipende dalla qualità e dalla quantità degli alcolici assunti
** del tutto indicativi, poiché, a parità di alcolemia, gli effetti dell'alcol dipendono dalla tolleranza individuale; nei bevitori abituali la gravità dei sintomi può essere minore, mentre gli adolescenti e le donne possono andare in coma etilico già superando i 2,5 grammi per litro; nei bambini, alcolemie maggiori di 2 g/L possono risultare fatali.

Quest'ultimo aspetto non è di poca importanza perché vi sono gravi conseguenze penali se si provoca un incidente quando l'alcoolemia risulta al di sopra dei livelli di legge (il valore di alcol nel sangue, in Italia, è attualmente ritenuto fuori legge se maggiore di 0,5 g/L). Per i conducenti con meno di 21 anni, per chi ha la patente da meno di 3 anni, per i conducenti di professione o conducenti di autoveicoli con patente C, D, oppure E, il tasso alcolemico tollerato è pari a zero.

Dal punto di vista strettamente nutrizionale, l'alcol può essere considerato un alimento in quanto, come già detto, fornisce energia con la sua metabolizzazione (7 kcal/grammo). Quindi, un litro di vino con gradazione alcolica del 10% contiene 100 grammi circa di alcol e fornisce 700 kcal, circa un terzo del fabbisogno medio giornaliero. Di conseguenza, persone che apparentemente seguono una dieta corretta possono assumere troppe calorie e ingrassare se consumano anche discrete quantità di alcolici.

Si dice che le calorie dell'alcol siano "vuote". Oltre all'energia ogni alimento fornisce anche preziose sostanze come vitamine, aminoacidi, sali minerali. Nell'alcol questi nutrienti sono assenti o presenti solo in tracce, a seconda del tipo di bevanda. Capita così di imbattersi in persone con elevati consumi di alcolici e per questo in eccesso di peso per accumulo di grasso, ma qualitativamente malnutrite per scarso consumo di altri nutrienti. Le masse muscolari ne risentono, così come molti altri apparati, quali il sangue e le ghiandole endocrine. È pur vero, tuttavia, che in alcune bevande alcoliche, in particolare nel vino rosso, sono presenti sostanze benefiche come il resveratrolo, antiossidante naturale, in grado di ridurre il rischio di aterosclerosi e anche di stimolare la risposta immunitaria alle infezioni.

Al di là di quanto detto sui danni dell'alcol all'organismo e di considerazioni edonistiche e socio-culturali, sembrerebbe troppo drastico abolire del tutto il consumo di bevande alcoliche. Consumi moderati, nell'ordine di un bicchiere di vino al giorno o, al massimo al pasto, sono considerate tollerabili nelle persone sane adulte; tollerabili non significa però benefiche, tenendo anche presente che vi sono tolleranze "ad personam", nel senso che il verosimile danno non è uguale per tutti. Oltre le suddette quantità, i danni alla salute sono, comunque, sicuri e progressivi.

4.2.6 Per riassumere: vi è qualcosa di proibito?

Da quanto detto, può sembrare che gli alimenti di origine animale comportino soprattutto elementi negativi e quelli di provenienza vegetale solo aspetti

positivi. Tranne la vitamina B12, un'alimentazione strettamente vegetariana può soddisfare ogni richiesta nutrizionale del nostro organismo e ridurre molteplici rischi connessi al consumo di cibi animali (soprattutto malattie cardiovascolari e tumori). Essa, però, richiede categoricamente l'integrazione di vitamina B12; questo aspetto, da solo, sembra dirci che non può rappresentare un'abitudine tipica della biologia del genere *Homo*. Necessita, inoltre, di una buona preparazione culturale, molta attenzione e la possibilità pratica di avere accesso a tutta la gamma dei cibi vegetali. Spesso, questo aspetto viene sottovalutato oppure non è possibile rispettarlo, per cui si possono configurare pericolose carenze, specie nelle età più delicate, quali quella evolutiva oppure nella vecchiaia.

Allora, come sempre, il buon senso ci deve guidare. Un'alimentazione troppo sbilanciata sui cibi animali è fattore di rischio di molteplici malattie: su questo non vi sono discussioni. Ma il consumo sporadico e selezionato di alcuni cibi di provenienza animale, associato ad abitudini alimentari quotidiane caratterizzate da cibi vegetali (cereali e legumi, ortaggi e frutta) può rappresentare la scelta vincente.

Quali sono questi cibi animali consentiti? In verità, nessuno è proibito, nessuno è di per sè un veleno: in questo senso le piramidi alimentari sono una buona guida (Figura 4.3). È il consumo frequente e prevalente che può indurre il danno. Ad ogni modo, il pesce (per quanto si è detto) rappresenta il complemento migliore a una alimentazione nel suo complesso centrata sui cibi vegetali. Anche il latte (parzialmente scremato) nelle giovani età, lo yogurt, qualche uovo, in pur rare occasione le carni, possono essere utili alla variabilità e alla completezza dell'alimentazione.

Nel capitolo sulle linee guida nutrizionale l'argomento sarà ampiamente discusso.

4.3 Errori nutrizionali

Plures gula quam gladius homines necat. "Uccide più la gola della spada". Lo sapevano bene i latini, ma anche i medici dei faraoni, infatti, già dal 1500 a.C. avevano capito che gli strapazzi alimentari erano pericolosi per la salute. Cinque secoli prima di Cristo, Ippocrate sentenziò che *"gli uomini grassi vivono meno di quelli magri"*. Nel Medioevo e anche dopo, si temevano più le carestie e la scarsezza di cibo che la sovrabbondanza, e una certa pinguedine era considerata indicativa di buona salute, una garanzia di resistenza alle traversie della vita. Un uomo ben pasciuto era considerato un uomo forte,

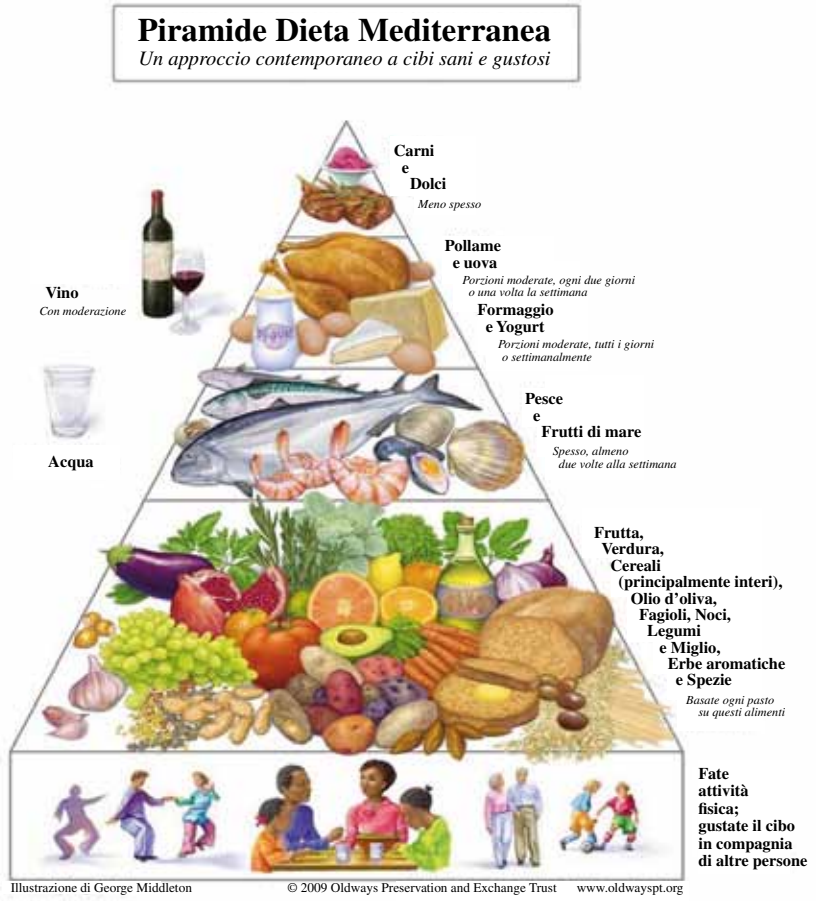


Figura 4.3 Esempio di una piramide alimentare ispirata alla filosofia della dieta mediterranea.

mentre la magrezza era riservata ai poveri e ai malati. Per contro, vi erano certi ordini monastici, come quello cistercense, che vedevano il troppo cibo come uno strumento del diavolo, per cui si mangiava solo una volta al giorno, mai carne e solo raramente pesce.

In quelle epoche, pur lontano da queste regole severe, Alvise Cornaro affermava che *"la crapula ammazza più persone di quante potrebbero morire di pestilenze e per fatti di guerra"*.

Insomma, che il cibo possa essere causa di molti mali è cosa ben nota da molti millenni. Siamo oggi, però, nell'epoca della Medicina delle Evidenze: non bastano, cioè le opinioni e le osservazioni di pochi, pur illuminati medici e scienziati. Galileo non ha sofferto invano: vi è, ora, la necessità dell'evidenza sperimentale, cioè di convincenti dimostrazioni. Dall'osservazione di pochi individui, all'analisi di moltissimi casi: siamo nel tempo dell'epidemiologia e dell'analisi statistica.

Alla fine degli anni '40, durante la guerra di Corea, furono eseguite sistematiche autopsie sui giovani soldati USA morti in battaglia: fu una sorpresa trovare che ragazzi di vent'anni erano già colpiti da alterazioni alle arterie coronarie. Mettendo assieme queste e altre osservazioni, le autorità sanitarie americane decisero di avviare la più importante indagine osservazionale mai prima concepita: lo studio di Framingham, dal nome della cittadina del Massachusetts (*stato del nord-est degli USA),* i cui abitanti furono e sono tuttora oggetto di studio. Sin dai primi risultati e da quelli che giunsero successivamente e che arrivano ancor oggi, emerse molto chiaramente lo stretto rapporto tra alimentazione, eccesso di peso e molteplici stati morbosi, che vanno dal diabete all'ipertensione arteriosa, dalle malattie cardiovascolari (infarto e ictus) ai tumori. Questi risultati non colpirono, però, la pubblica opinione e, dagli anni '50, molti paesi occidentali, soprattutto gli Stati Uniti, videro una vera e propria epidemia di malattie cardiovascolari, specie di infarto del miocardio. Il fenomeno preoccupò il governo USA, che nominò una commissione di indagine per conoscere le cause del fenomeno e i possibili ripari. La commissione riferì che le cause erano da ricercare nelle errate, eccessive abitudini alimentari degli americani e, tra i suggerimenti, propose la tipologia alimentare degli italiani "poveri" degli anni '50: pasta e fagioli.

Come è noto e come è sotto gli occhi di tutti, gli americani non seguirono quel suggerimento, ma insistettero e insistono tuttora in un'alimentazione ricca, troppo ricca per le loro abitudini di vita, sempre più sedentarie.

Nel frattempo, nel 1970, furono pubblicati i risultati di un'altra indagine di grandissimo interesse: il "Seven Country Study". Lo studio fu concepito e coordinato da Angel Keys, scienziato canadese scomparso nel 2005 a cent'anni.

Come dice il titolo, il "Seven Countries Study", iniziato nel 1958, interessò sette nazioni: USA, Finlandia, Olanda, Italia, Grecia, Croazia-Serbia (ex Jugoslavia) e Giappone. Lo studio era finalizzato soprattutto alla ricerca di eventuali rapporti tra alimentazione e malattie cardiovascolari. Tra i molti dati provenienti dallo studio, originali e di particolare rilievo sono stati quelli che hanno dimostrato la stretta associazione tra consumo di grassi animali

e infarto del miocardio. Più in generale, tutti i risultati hanno condotto alla messa in evidenza che l'alimentazione tipica degli USA e dei paesi del nord Europa si associa a più elevato rischio di malattie cardiovascolari, mentre quella dei paesi del Mediterraneo risulta, in tal senso, protettiva. Di lì è nata la nozione di "dieta mediterranea", che tanta fortuna ha avuto nel mondo. Negli ultimi trent'anni sono stati pubblicati i risultati di molti altri studi su questo argomento, la maggior parte dei quali ha confermato i danni di un eccessivo consumo di cibi di origine animale, soprattuto dei grassi relativi.

Vi è un ultimo aspetto di cui si parla spesso, ma con poche idee e scarsa convinzione: vi sono oramai molte evidenze che la patologia tumorale trova nell'alimentazione una forte componente patogenetica. Si calcola che, tra i vari fattori cancerogeni, il 30 - 40% sia da ricercare nell'alimentazione.

4.3.1 Sovrappeso e obesità

Il Center for Diseases Control and Prevention (CDC) di Atlanta (Georgia-USA) è un organismo internazionale che tiene sotto controllo tutte le malattie del mondo, i vari fattori che le favoriscono e le loro conseguenze. Le ultime osservazioni dicono che l'obesità sta superando il fumo quale primo fattore di rischio prevenibile di mortalità.

All'inizio del '900 gli abitanti della Terra erano poco più di un miliardo; oggi sono sette miliardi. Allora si combatteva la fame, mentre oggi nei paesi più evoluti dove la fame è sconfitta si deve affrontare un nuovo e temibile nemico: l'eccesso di peso corporeo. Allora, in Italia, oltre il 90% della popolazione lavorava la terra, oggi circa il 5% e con ben altri metodi e strumenti.

Oltre 800 milioni di individui soffrono ancora la fame, si ammalano e muoiono per mancanza di cibo. Ma è un problema politico, non di sola carenza alimentare: tutti i report delle maggiori organizzazioni mondiali assicurano che la produzione attuale può soddisfare il fabbisogno nutrizionale di molti più abitanti di quanti si contino attualmente in tutto il nostro pianeta. Sarebbe troppo lungo entrare nel problema, ma sappiamo tutti che cosa accade degli aiuti alimentari che da tutto il mondo arrivano alle nazioni sottosviluppate, spesso in preda a guerre civili e dominate da dittatori e signori della guerra.

Comunque, in tutti i paesi del mondo evoluto e anche in quelli in via di sviluppo, domina la sovrabbondanza e il relativo iperconsumo. Il mondo è, oggi, travolto da valanghe inimmaginabili di cibo. Nel contempo, cresce l'obesità, che in alcuni paesi ha raggiunto valori drammatici: negli USA, circa i tre quarti della popolazione è in eccesso di peso e circa un terzo è obeso.

Circa 15 anni or sono la Cina si vantava di aver vinto la fame; oggi, obesità e diabete hanno raggiunto, anche lì, percentuali preoccupanti.

È solo questione di cibo? L'obesità, però, come gran parte delle malattie cronico-degenerative, tipiche dell'era moderna, riconosce una genesi multifattoriale. Ereditarietà e ambiente si intrecciano in maniera indissolubile, con modalità ancora sconosciute. Si è scoperto il ruolo dell'epigenetica, meccanismo che risente dell'influenza ambientale e determina le modalità di espressione genetica. Vi sono soggetti che aumentano di peso facilmente, mentre altri mantengono il loro peso stabile nonostante (almeno apparentemente) mangino quello che vogliono. È stato accuratamente calcolato che un piccolo persistente squilibrio tra l'apporto calorico giornaliero e le spese energetiche di circa 30 kJ (7/kcal) è sufficente per giustificare il progressivo aumento di peso nel tempo. Al di là di queste sottili discrepanze caloriche, è stato, però, stimato che la quantità di calorie consumate da una popolazione "in eccesso di peso" è circa il 20 per cento maggiore di quella consumata da una popolazione "normopeso". L'aumento di peso rende più difficile e meno piacevole l'attività fisica, di qui la sedentarietà con le sue conseguenze.

Forse la sedentarietà è anche più colpevole dell'eccesso di cibo. È stato calcolato che, negli USA, la prevalenza di obesità non è tanto legata al diffondersi dei fast food, bensì al proliferare del numero dei distributori di benzina. Si è anche rilevato che l'aumento dell'obesità è funzione del consumo di energia elettrica, considerato un indicatore dell'uso di macchine o strumenti che risparmiano il lavoro dell'uomo.

La componente ereditaria dell'obesità ha una responsabilità calcolata intorno al 30% (valore molto elevato, simile a quello della patologia cardiovascolare e dei tumori), la sedentarietà è cruciale, ma non si può aumentare di peso senza mangiare. Come si è visto sopra, non è necessario un regime pantagruelico per aumentare di peso: mettere ogni giorno, nelle nostre riserve adipose, 1% delle calorie assunte significa aumentare il peso corporeo di 2,5 kg all'anno. In 10 anni sono 25 kg: come si vede non è difficile ingrassare.

Alla quantità di cibo si deve aggiungere la qualità, ossia la composizione degli alimenti. Si è detto che 1 grammo di grassi contiene 9 calorie, mentre 1 grammo di carboidrati o proteine danno 4 calorie: è ben evidente che una dieta ricca in grassi facilita un maggior introito calorico. Nella Figura 4.4 è riportata la stretta associazione tra contenuto in grassi dell'alimentazione e prevalenza di obesità. I paesi come gli Stati Uniti, nei quali l'alimentazione è più ricca in grassi, rivelano valori di eccesso ponderale più elevati (oltre due terzi della popolazione). In quei paesi, invece, dove si consumano pochi grassi, come l'India, obesità e sovrappeso sono trascurabili (minori del 5%).

In pratica, che cosa significa tutto ciò?

Un banale esempio: un piatto (100 grammi) di spaghetti al pomodoro, peperoncino e basilico vale circa 350 calorie. Se allo stesso piatto aggiungiamo due cucchiai di olio (qualsiasi tipo di olio), il valore energetico cresce a 550-600 calorie. Ancora: una sogliola da 100 grammi vale poco più di 100 calorie, un formaggio considerato "magro" come una piccola mozzarella da 100 grammi ne vale 300.

Ovviamente, se una persona ha un lavoro fisicamente pesante o una vita molto attiva, può permettersi di non pensare alle calorie, ma se lo stile di vita è quello odierno, che ben conosciamo, l'aumento progressivo di peso con il passare degli anni è inesorabile. Vi sono segnali che anche i soggetti apparentemente più resistenti all'obesità cominciano a essere sempre di meno: le drammatiche proporzioni di soggetti in eccesso di peso raggiunti negli Stati Uniti (circa il 75% della popolazione) sembrano dirci che anche le resistenze genetiche hanno un limite.

Si è costretti a citare sempre gli Stati Uniti, ma nel bene e nel male questi sono sempre avanti agli altri paesi e quello che per loro costituisce la situazione odierna può rappresentare un nostro non lontano futuro.

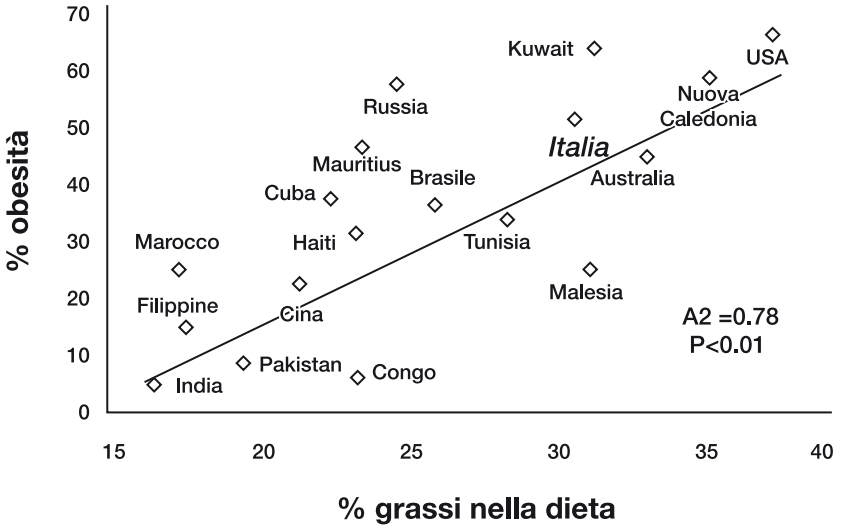


Figura 4.4 Prevalenza di sovrappeso e obesità in relazione al consumo di grassi. Da *Bray GA, Popkin BM, 1998*.

Un altro importante studio americano sono i cosiddetti NHANES (National Health and Nutrition Examination Surveys): si tratta di controlli sulle abitudini alimentari degli americani e sulle relative ricadute, iniziati nel 1970 e attivi tutt'ora. Emerge chiaramente che la prevalenza di obesità, valutata come BMI (Body Mass Index), è strettamente associata alla quantità di calorie mediamente assunte. È suggestivo che la densità energetica dei cibi è altrettanto importante delle calorie in assoluto. Ritorna il concetto dei grassi contenuti negli alimenti: molte calorie in piccoli volumi e, quindi, sensazione di non mangiare molto. Per questo, come si è già detto e a differenza di quanto si può pensare, a parità di calorie fruite, i grassi hanno potere saziante minore dei carboidrati: esempio, il formaggio sazia meno della pasta o del pane.

In definitiva, per aumentare di peso non è necessario mangiare molto, ma mangiando poco è assai difficile ingrassare.

4.3.2 Diabete

Sono noti almeno due tipi di diabete: il tipo 1 e il tipo 2. Il tipo 1 colpisce soprattutto i giovani e necessita della somministrazione di insulina: si tratta di una malattia su base autoimmune che colpisce le cellule beta delle insule pancreatiche sino al punto di distruggerle e impedire la produzione di insulina. I soggetti con diabete di tipo 1 sono usualmente magri.

Il diabete di tipo 2, che colpisce oltre il 90% di tutti di diabetici, interessa soggetti adulti e anziani e, in genere, non necessita di insulina, ma è dovuto a un fenomeno particolare di "resistenza" dei vari tessuti all'azione dell'insulina. I soggetti affetti da diabete di tipo 2 sono usualmente in eccesso di peso, se non decisamente obesi.

Non vi sono chiare evidenze che questo o quell'alimento possa essere responsabile del diabete di tipo 2, ma è sicuro che l'eccesso di peso è un fattore cruciale per la comparsa clinica della malattia nella maggior parte dei pazienti. Il diabete di tipo 2 riconosce una predisposizione genetica (che sembra consistere nella resistenza all'insulina) la quale manifesta la malattia quando il soggetto aumenta di peso.

Non si hanno prove sicure che un alimento sia maggiormente responsabile di altri nella comparsa del diabete di tipo 2, ma l'alimentazione ipercalorica, forse di per sé, più verosimilmente attraverso l'eccesso di peso, costituisce il fattore scatenante la malattia. Poiché la caratteristica bioumorale del diabete è l'innalzamento della glicemia, cioè della concentrazione nel sangue del glucosio, si è sempre indicato nei carboidrati i nemici del soggetto diabetico. Questo non cor-

risponde a verità o comunque è una verità molto parziale. Quando i cibi ricchi in carboidrati vengono assunti e digeriti, il glucosio in essi contenuto viene assorbito e contribuisce alla sua concentrazione ematica, quindi alla glicemia. Ma la variazione della glicemia, tipica del soggetto diabetico, si configura in fase post prandiale quando l'assorbimento dei carboidrati è molto rapido: questo avviene se si consumano carboidrati raffinati, specie lo zucchero. Anche nel soggetto normale questo può accadere, ma in misura del tutto trascurabile. Il problema non consiste, quindi, nei cibi ricchi in carboidrati, ma nel tipo dei carboidrati.

Se consumiamo alimenti ricchi in carboidrati nella loro forma più naturale, cioè integrale, essi contengono la fibra, la quale esercita un'azione importante sull'assorbimento del glucosio contenuto in questi cibi, modulandolo attraverso il tragitto intestinale e impedendo, così, brusche variazioni della glicemia (vedi Paragrafo "Le fibre: tanto utili ma altrettanto trascurate", nella parte precedente di questo capitolo). Se, invece, assumiamo zucchero puro o comunque alimenti privi di fibra, l'assorbimento del glucosio è molto rapido con variazioni della glicemia anche sensibili.

In definitiva, le caratteristiche dei cibi non sembrano essere importanti, di per sè, per la comparsa della malattia, ma possono essere cruciali per un buon compenso metabolico.

Non va dimenticato un aspetto importante: elevati livelli di glicemia tipici della malattia diabetica possono essere determinati dall'alimentazione, ma una quota importante è di origine "endogena": l'elevata glicemia del mattino, a digiuno, non è dovuta ai cibi, ma alla produzione di glucosio da parte del nostro organismo (specie del fegato). Tale fenomeno non si configura nel soggetto normale, ma solo nel diabetico. Proprio in questo consiste la fisiopatologia della malattia: nell'incapacità di regolare i livelli ematici di glucosio, sia in condizione di digiuno che nelle fasi post prandiali. Certamente, il glucosio dei cibi può peggiorare la situazione se la produzione e il metabolismo dell'insulina non sono adeguati ed efficaci.

Un'ultima osservazione: nei bambini obesi è iniziato a comparire il diabete di tipo 2, una volta riservato agli adulti.

4.3.3 Dislipidemie

Per dislipidemie si intendono alterazioni del metabolismo dei lipidi caratterizzate da elevati valori ematici di colesterolo o di trigliceridi.

I problemi legati all'ipercolesterolemia sono oggetto di discussione mediatica e, quindi, noti al grande pubblico: l'ipercolesterolemia è uno dei mag-

giori fattori di rischio per l'infarto del miocardio, per l'aterosclerosi e tutta la patologia cardiovascolare. Le ipercolesterolemie più elevate riconoscono un'importante base genetica e una minor influenza alimentare, tuttavia sono solo una piccola parte di tutte le ipercolesterolemie. La maggior parte delle ipercolesterolemie sono definite "ambientali", sono cioè la conseguenza dello stile di vita e in particolare delle abitudini alimentari. È sicuro, però, che anche in queste vi è una maggiore o minore predisposizione genetica.

Quale che sia la base ereditaria vi sono elementi per attribuire allo stile di vita una responsabilità maggiore: un esempio è il Giappone, nel quale prima dell'ultimo conflitto mondiale (1940-45) la colesterolemia media della popolazione era di circa 150 mg%. Attualmente, i valori medi della colesterolemia dei Giapponesi ha superato i 200 mg%; anche in Italia la colesterolemia media della popolazione ha valori maggiori di 200 mg%. Sembra di poter affermare che il passaggio da uno stile di vita semplice e un'alimentazione "povera" a uno stile di vita sedentario e un'alimentazione ricca rappresenta uno dei fattori che sostengono gli elevati valori di colesterolemia riscontrati in tutte le popolazioni del mondo occidentale. Conoscere i propri valori di colesterolemia è oggi assai diffuso e ognuno li guarda con attenzione, ma forse mancano ancora chiare nozioni sul significato di questi valori, sul rischio associato e sulla responsabilità che gli alimenti e le abitudini alimentari possono avere.

I valori ematici della colesterolemia, come quelli di tutte le variabili biologiche, sono la risultante di molteplici fattori, tra i quali cruciali sono ancora una volta la predisposizione genetica e l'ambiente. L'intreccio tra l'uno e l'altro configura la miscela ideale per la risultante biologica. Nel caso del colesterolo vi può essere maggiore o minore predisposizione alla sensibilità ai fattori esogeni: tale predisposizione (genetica) può andare da zero a 100. Il soggetto con predisposizione zero difficilmente configurerà ipercolesterolemia, anche di fronte a irregolarità alimentari; il soggetto con predisposizione 100 avrà un'ipercolesterolemia anche senza esagerare con gli alimenti. Tra zero e 100 vi è tutta la popolazione e quindi vi è la grande variabilità di tutti i soggetti. Non sappiamo ancora quale può essere la suscettibilità genetica di un individuo ma sappiamo, oramai molto bene, quali sono i fattori che contribuiscono a elevare il colesterolo ematico: il peso corporeo, la sedentarietà e, soprattutto, l'alimentazione. Due sono i componenti della dieta che contribuiscono a far salire la colesterolemia: il colesterolo contenuto nei cibi (solo quelli animali) e i grassi saturi, anch'essi prevalentemente presenti negli alimenti di provenienza animale. È l'associazione tra colesterolo e grassi saturi che maggiormente incide sulla possibilità di far salire la colesterolemia. Il solo

contenuto in colesterolo agisce in maniera molto limitata; perché esso possa realmente contribuire all'innalzamento della colesterolemia è necessario che i cibi contengano anche grassi saturi. Quali sono questi cibi? Tutti i cibi di origine animale contengono sia colesterolo che grassi saturi, in maniera minore o maggiore. Per esempio, le carni (soprattutto quelle rosse), i formaggi, i salumi sono molto ricchi di ambedue questi lipidi; il pesce si differenzia dagli altri alimenti "animali" perché, pur contenendo quantità di colesterolo simili agli altri, contiene in misura molto bassa o nulla i grassi saturi. I crostacei e i molluschi che contengono quantità di colesterolo uguali se non maggiori di quelle degli animali di terra, ma sono molto poveri, se non privi di grassi saturi influenzano pochissimo la colesterolemia. Quanto maggiore è il contenuto in grassi saturi, tanto maggiore è il potere di quell'alimento di innalzare la colesterolemia. I formaggi, alimenti derivati dal latte, sono molto ricchi di grassi saturi e, quindi, il loro potere ipercolesterolemizzante è cospicuo; altrettanto si deve dire per le uova e in misura minore, ma sempre significativa, per tutte le carni degli animali di terra.

Anche i trigliceridi sono dei grassi contenuti nel sangue la cui concentrazione è legata all'alimentazione. I trigliceridi sono meno noti del colesterolo e il rischio associato a loro valori elevati è molto sottovalutato. Vi sono, invece, evidenze scientifiche che elevati valori di trigliceridi ematici sono responsabili della patologia cardiovascolare quanto la stessa ipercolesterolemia. La concentrazione ematica dei trigliceridi è legata all'eccesso di peso corporeo, più di quanto siano i valori di colesterolo. Inoltre, a differenza del colesterolo, i trigliceridi risentono fortemente del consumo di alcol. Anche tra i soggetti con valori di trigliceridemia normali, quelli che abitualmente bevono anche modeste quantità di vino hanno valori mediamente più elevati rispetto agli astemi.

Si dice che lo zucchero e i carboidrati in genere possono elevare i trigliceridi ematici. Per tale motivo, ai soggetti con elevati livelli di trigliceridi viene consigliato di non consumare zucchero e, in genere, di ridurre anche la quantità dei carboidrati nella dieta. Questo provvedimento non è corretto perché gli zuccheri semplici possono essere chiamati in causa nelle ipertrigliceridemie solo nei soggetti geneticamente predisposti o, comunque, quando l'assunzione di zuccheri semplici è correlata a una dieta ipercalorica. Se il peso corporeo è normale e la dieta è corretta non vi è alcuna necessità di ridurre i carboidrati dell'alimentazione.

I livelli di trigliceridemia sono correlati al peso corporeo, soprattutto quando questo ha le caratteristiche dell'obesità centrale, cioè con volume dell'addome aumentato (circonferenza della vita con valori maggiori di 102 cm nel

maschio e di 90 cm nella femmina sono significativamente associati a elevati livelli dei trigliceridi). Si può, quindi, affermare che la trigliceridemia è associata alla dieta soprattutto attraverso l'aumento di peso corporeo, specie quando questo si esprime con localizzazione di tipo viscero-addominale.

4.3.4 Ipertensione arteriosa

Anche l'innalzamento dei valori di pressione arteriosa può essere correlato all'alimentazione. L'obesità o, in genere, l'eccesso di peso si associa a elevazione dei valori di pressione arteriosa, soprattutto quando questa è caratterizzata da localizzazione adiposa di tipo viscero-addominale. Di conseguenza, si può sostenere che un'alimentazione ipercalorica può essere responsabile di aumento della pressione arteriosa.

Alcuni costituenti della dieta possono in qualche modo, soprattutto nei soggetti predisposti, generare valori di pressione arteriosa più elevati. Si è osservato che quando l'alimentazione è ricca in grassi i valori della pressione arteriosa sono mediamente più elevati; solo gli acidi grassi omega-3 sarebbero utili al controllo della pressione arteriosa (vedi Paragrafo "I lipidi: utili ma meno di un tempo", nella parte precedente di questo capitolo).

Sicuramente il consumo di cloruro di sodio (NaCl), il comune sale da cucina, si associa ai valori di pressione arteriosa. Il consumo di sale è, attualmente, molto maggiore di quello suggerito per una corretta alimentazione. È, quindi, necessario contenerlo, soprattutto nei soggetti che dimostrano innalzamento dei valori di pressione arteriosa. Questo provvedimento può consentire una riduzione dei valori di pressione arteriosa, anche se in genere non li normalizza. Sembra esistano soggetti particolarmente sensibili e altri molto meno sensibili, sia a un elevato consumo di sale che alla sua restrizione. Resta, comunque, assai utile in tutti i soggetti, soprattutto in quelli predisposti all'ipertensione, contenere il consumo di sale. Questo provvedimento può essere ottenuto, senza sacrifici per la sapidità dei cibi, cercando di non aggiungere eccessive quantità di sale agli alimenti dopo la cottura.

Vi sono segnalazioni che anche la qualità delle proteine può in qualche modo influenzare i livelli di pressione arteriosa: l'abitudine a consumare proteine vegetali in luogo di proteine animali è risultato protettivo nei riguardi della ipertensione. Queste segnalazioni necessitano di ulteriori conferme, ma possono rientrare in uno stile di vita improntato a maggior consumo di alimenti di origine vegetale rispetto a quelli di provenienza animale.

4.3.5 Aterosclerosi

La patologia che ha le maggiori e più strette associazioni con l'alimentazione è quella degenerativa delle nostre arterie. Vi sono nessi tra alcuni alimenti, il loro eccessivo consumo e la patologia, ma non deve essere dimenticato che l'intreccio patogenetico è molto più complesso, perché gli stessi alimenti che possono portare all'aterosclerosi possono essere anche corresponsabili di obesità, di diabete, di alterazione di lipidi ematici e di ipertensione, i quali rappresentano i maggiori fattori di rischio di malattia aterosclerotica.

Si deve allora guardare con molta attenzione a questa supposta associazione e cercare di capire quando essa sia diretta o quando essa sia mediata attraverso gli altri fattori di rischio.

È assai difficile distinguere tra meccanismi diretti e meccanismi indiretti: è molto raro trovare soggetti che non abbiano alcuna delle suddette patologie e siano colpiti da malattia aterosclerotica. L'unico fattore che esce dalle abitudini alimentari, che è forse il principale fattore di rischio di patologia degenerativa arteriosa, è il fumo: ogni associazione dovrà quindi essere ricercata nei soggetti non fumatori.

Negli studi di associazione tra i vari fattori di rischio di cui si è accennato e la malattia aterosclerotica si "pareggia" sempre per fumo, cioè l'analisi statistica tiene conto del fattore fumo : i risultati dicono che l'associazione statistica rimane e, quando interviene il fumo, essa è aumentata in maniera significativa.

Tornando al rapporto cibo-aterosclerosi, è difficile trovare soggetti non fumatori che siano normopeso, non diabetici, non dislipidemici, non ipertesi e siano colpiti dalla malattia degenerativa delle proprie arterie. Solo in tarda età, le arterie tendono progressivamente a perdere la loro elasticità.

Vi sono soggetti colpiti da aterosclerosi pur senza evidenti fattori di rischio: è in questi casi da chiamare in causa una particolare predisposizione genetica, ancora non conosciuta ma verosimile, considerato che hanno spesso un'evidente familiarità. Oppure, possono essere in gioco carenze alimentari di sostanze "protettive", delle quali si ipotizza l'esistenza e il meccanismo d'azione, ma di cui ancora non si hanno dimostrazioni convincenti.

Si è oggi convinti, sulla base di molteplici evidenze scientifiche, che la malattia aterosclerotica riconosca una significativa componente infiammatoria. Si invoca, cioè, l'esistenza di sostanze di genesi esogena o prodotte dai tessuti, che attivano a cascata una serie di meccanismi che portano al danno della parete arteriosa. Molti di questi fattori proinfiammatori sono prodotti dal tes-

suto adiposo, soprattutto quando questo è in eccesso e la sua localizzazione prevalente è quella viscero-addominale. Si guarda con attenzione al tessuto adiposo che è adiacente alle pareti arteriose, perché potrebbe essere la fonte di questi fattori: non è ancora chiaro se i fattori proinfiammatori siano generati dagli adipociti o siano prodotti da altre cellule, per esempio i macrofagi, che vengono richiamate all'interno del tessuto adiposo quando questo aumenta di volume. In un caso o nell'altro, il fattore proinfiammatorio può costituire il background patogenetico, sul quale si esprime la patologia aterosclerotica.

Quale può essere il ruolo dell'alimentazione? Oltre a determinare l'aumento del tessuto adiposo attraverso un bilancio energetico positivo, è possibile una responsabilità diretta della dieta ipercalorica? Una risposta definitiva non è possibile, ma il risultato non cambierebbe, perché dieta ipercalorica significa eccesso di peso e, quindi, di tessuto adiposo.

Maggiori certezze vengono, invece, da alcune componenti della dieta. Vi sono molteplici evidenze che i grassi saturi, di precipua origine animale, alterino il bilancio e i rapporti tra le varie frazioni del colesterolo ematico, favorendo un maggior contenuto in colesterolo "cattivo" e un minor contenuto in colesterolo "buono". Questo alterato equilibrio favorisce la deposizione di lipidi sulla parete arteriosa, attivando o aumentando la risposta infiammatoria e dando il via alla degenerazione aterosclerotica. L'infiammazione della parete arteriosa potrebbe già essere avviata da altri fattori: la presenza di ipertensione, il diabete o l'aumento del tessuto adiposo con la citata produzione di sostanze proinfiammatorie.

Nel contempo, va considerato anche l'altro versante patogenetico, cioè l'eventuale carenza di fattori protettivi contenuti negli alimenti. È dimostrato che i meccanismi infiammatori si esprimono anche mediante i *radicali liberi*, sostanze che si formano nei tessuti in relazione al metabolismo dell'ossigeno: questi trovano nel sangue molteplici fattori che li inibiscono e ne bloccano l'azione negativa. Si tratta dei cosiddetti antiossidanti di cui si è già detto più volte (vedi anche Capitolo 1): parte di questi sono prodotti dall'organismo e parte sono esogeni, assunti con i cibi e contenuti in tutto il regno vegetale.

Ancora una volta ritorna il concetto di una alimentazione che sia equilibrata, con prevalenza di alimenti di origine vegetale e minore consumo di prodotti animali.

Alcuni autori sostengono che è sufficiente il consumo una volta alla settimana di cibi animali e loro derivati per consentire l'apporto di sostanze indispensabili, soprattutto di vitamina B12: tra i cibi animali è da favorire il consumo del pesce. Tutto il fabbisogno nutrizionale può essere trovato nei

prodotti della terra, i quali contengono proteine, carboidrati e grassi nelle quantità necessarie e, tra loro, in grande equilibrio, sempre rispettando i limiti calorici atti a mantenere stabile e corretto il peso corporeo. Un'ultima osservazione sugli acidi grassi, specie quelli contenuti negli oli o margarine o in tutti i prodotti da forno: quando vengono sottoposti a cottura a elevate temperature questi si possono trasformare nei cosìddetti acidi grassi *trans-*, che si sono dimostrati molto dannosi per le arterie e sembrano avere anche potere cancerogeno.

4.3.6 Tumori

Sul ruolo della dieta nella genesi dei tumori si è molto discusso sin dagli anni '80, quando vennero le prime ipotesi che almeno il 35% delle cause dei tumori sia da trovare in fattori dietetici. L'American Cancer Society sostiene che almeno un terzo degli oltre 500.000 morti per tumori, che ogni anno si contano negli Stati Uniti, sono da attribuire allo stile di vita: dieta, sedentarietà, obesità e sovrappeso. Un altro terzo è da attribuire al fumo.

Già l'obesità, di per sé, si associa a maggiore prevalenza di patologia tumorale, specie quando l'eccesso di peso è associato a localizzazione viscero-addominale del grasso corporeo. Sono chiamati in causa i tumori dell'apparato genitale femminile, della mammella, della prostata, dell'intestino e anche altri. L'associazione tra eccesso di peso e patologia tumorale può essere legata ad alcuni fattori prodotti dall'eccessivo tessuto adiposo, oppure può essere considerata come concausa l'alimentazione ipercalorica, che comunque accompagna l'insorgere e il mantenimento dell'obesità. A parte queste ipotesi, vi sono segnalazioni sul rischio per il nostro organismo di alcuni errori dietetici e nutrizionali.

L'apparato maggiormente coinvolto nei rapporti tra alimentazione e tumori è sicuramente quello digerente. È da ricordare che nei cibi esistono numerose sostanze dotate di potere cancerogeno. Queste possono arrivare all'apparato digerente direttamente con i cibi oppure possono essere il risultato della trasformazione nel contesto del tratto digerente di sostanze di per sé non cancerogene. Un esempio sono le nitrosamine, sostanze azotate, che possono svolgere un ruolo cancerogeno, e che provengono dalla trasformazione di nitriti e nitrati presenti in cospicue quantità nei cibi. I nitriti sono presenti nelle carni e i nitrati sono presenti in quantità notevoli in tutte le verdure. Il problema, quindi, non è soltanto quello di dover contrastare sostanze cancerogene, ma è anche quello di impedire che esse si formino e, quando si formano, far si che non arrechino danno. Si suggerisce di acidificare i cibi, per esempio

con succo di limone, per impedire la trasformazione dei nitrati contenuti nei vegetali. Tale accorgimento può essere utile quando si consumano cospicue quantità di vegetali.

Un altro aspetto importante è il possibile contatto tra sostanze cancerogene, sia nitrosamine che altre, e la parete intestinale. Se il transito del materiale intestinale è rallentato e se lo stesso è in quantità modesta, (feci poco voluminose), la possibilità di contatto e i tempi del contatto stesso tra il cancerogeno e la parete intestinale è più elevato e, quindi, maggiore è il rischio che si sviluppi un tumore. Questo fenomeno si configura soprattutto quando l'alimentazione è molto povera in scorie vegetali (fibra) e il soggetto soffre di stipsi. Il provvedimento più efficace per prevenire il rischio di tumori dell'apparato digerente è quello di mantenere una alimentazione ricca in vegetali, soprattutto in fibra, e di rispettare la regolarità dell'intestino.

Un altro fattore di rischio di tumori dell'apparato digerente da trasformazione di sostanze presenti nei cibi è costituito dalle caratteristiche della flora intestinale. Se questa è di tipo fermentativo, perché indotta da un'alimentazione ricca in carboidrati e, in genere, di cibi di derivazione vegetale, il rischio di formazione di sostanze cancerogene è molto basso. Quando, invece, la flora è di tipo "putrefattivo", cioè sostenuta da una dieta ricca in cibi di origine animale, soprattutto carni, allora l'ambiente intestinale è prevalentemente alcalino e favorisce la formazione sostanze cancerogene. Di qui l'osservazione che, nei soggetti che consumano con grande frequenza carni rosse, l'incidenza di tumori intestinali è molto maggiore rispetto a quelli che non fanno uso. Si è visto che i soggetti vegetariani hanno un rischio di tumori intestinali molto minore rispetto ai soggetti onnivori. Anche i tumori di altri organi, come il pancreas e il fegato, sono stati associati al consumo prevalente di cibi di derivazione animale, specie i grassi, e a quello di alcol.

I meccanismi patogenetici ipotizzati per la formazione di questi tumori sono molto complessi e, comunque, ancora da chiarire; l'associazione è, però, molto significativa, per cui è necessaria molta prudenza e attenzione nel consumo dei cibi incriminati.

Anche i tumori della prostata e della mammella sono stati messi in relazione ad alcuni aspetti dell'alimentazione: si è rilevato che il consumo prevalente di grassi animali si associa a maggiore frequenza di questi tumori. Altri organi e apparati sono stati associati al consumo di questo o quell'alimento: nella difficoltà di separare la certezza dal sospetto, vi è l'evidenza che oltre al rischio tumorale indotto da questo o quell'alimento per il contenuto di una o più sostanze cancerogene, nei soggetti che hanno una alimentazione

sbilanciata in senso animale si configurano carenze di molteplici sostanze contenute nei prodotti di origine vegetale.

Si parla molto di sostanze antiossidanti, contenute in tutti i prodotti della terra: vi sono dati epidemiologici e sperimentali, ma non ancora prove significative sull'uomo, che un buon consumo di queste sostanze è protettivo nei riguardi di molte patologie tumorali. Vi è però di rischio di prendere queste osservazioni e trasformarle in interventi di integrazione dietetica. Un esempio: si è potuto osservare che un'elevata concentrazione nel sangue di betacarotene (una provitamina A, della famiglia dei carotenoidi, sostanze presenti in molti vegetali, specie di colore rosso-arancione) è protettiva nei riguardi dei tumori polmonari, anche in soggetti a rischio elevato come i fumatori. Alcuni anni or sono è stata avviata un'indagine sperimentale per verificare l'efficacia protettiva del betacarotene. Sono stati studiati due gruppi di soggetti a rischio elevato di tumori ai polmoni (fumatori e lavoratori dell'asbesto), gli uni lasciati alla pura osservazione clinica e gli altri supplementati con betacarotene. Lo studio doveva essere di tipo longitudinale e durare almeno otto anni; alla fine si sarebbe potuto vedere se i soggetti supplementati con betacarotene fossero realmente protetti dalla comparsa di tumori polmonari. Dopo 3 o 4 anni, però, si ebbe la sorpresa che i soggetti supplementati con betacarotene manifestavano maggior prevalenza di tumore del polmone rispetto ai soggetti che non lo assumevano. Lo studio è stato interrotto e si è cercato di capire le motivazioni di questo paradossale fenomeno. Il beta carotene è uno dei circa 500 carotenoidi presenti nei cibi che fungono da precursori della vitamina A e che possono svolgere attività antiossidante. Che cosa può essere accaduto nella sperimentazione di cui si è riferito? L'intestino è in grado di assorbire dai cibi tutti i carotenoidi in una proporzione che non è nota, ma che solo il nostro organismo è in grado regolare. La supplementazione dietetica con una dose cospicua di betacarotene ha verosimilmente interferito con il fisiologico e proporzionale assorbimento di tutti i carotenoidi, rendendo disomogenee le proporzioni di questo o di quello nel sangue, portando così a minore efficacia il ruolo dei carotenoidi stessi nell'azione protettiva di tipo antiossidante e antitumorale. Da questo studio deriva l'insegnamento generale che i nostri cibi contengono tutte le sostanze necessarie per il miglior funzionamento dell'organismo e che l'uso di integratori può essere inutile o anche dannoso. Ovviamente fa eccezione la specifica carenza di uno o più nutrienti come può accadere nel caso di diete scriteriate, carenti di una vitamina, di un oligoelemento o di altre di queste sostanze di cui si è detto.

4.3.7 Funzioni cognitive

Si dicono tante cose a proposito dei rapporti tra alimentazione e funzioni cognitive (intelligenza e non solo) o piuttosto tra alimentazione e peggioramento della capacità cognitiva che si configura con gli anni. La maggior parte delle nozioni che compaiono nei *media* sono, verosimilmente, delle favole prive di fondamento. Esistono, però, osservazioni epidemiologiche e sperimentali che devono essere tenute in considerazione. Si è visto che una alimentazione povera in folati (una vitamina del complesso B) e in vitamina B12 può configurare gravi compromissioni delle funzioni cognitive, fino alla demenza: è quindi importante che nell'alimentazione siano presenti adeguate quantità di queste vitamine.

Un altro elemento associato alle migliori funzioni cognitive è rappresentato dagli acidi grassi omega-3, di cui si è discusso precedentemente in questo capitolo: un'alimentazione ricca di questi acidi grassi sembra protettiva per il declino delle funzioni cognitive, spesso osservato nei soggetti anziani. La conferma sperimentale di questa ipotesi è ancora da venire: è da tenere presente che, anche in questo caso, è la generalità dell'alimentazione che può consentire il migliore o peggiore funzionamento anche di un organo prezioso come il nostro sistema nervoso centrale e, quindi, delle nostre capacità cognitive, anche nelle fasi più avanzate della vita.

4.4 Linee guida nutrizionali

4.4.1 Che cosa sono le linee guida?

Il CDC, Center for Diseases Control and Prevention di Atlanta in Georgia (USA), valuta attentamente i risultati delle varie indagini epidemiologiche che vengono svolte in ogni parte del mondo, tiene sotto controllo tutte le malattie conosciute e ne propone la cura e i principi di prevenzione. Medesime finalità hanno le società scientifiche che studiano specifici stati morbosi, in particolare, l'obesità, il diabete, l'aterosclerosi, l'ipertensione arteriosa, le malattie cardiovascolari e i tumori: l'American Heart Association (AHA), l'International Diabetes Federation (IDF), l'International Association for the Study of Hypertension (IASH), l'International Association for the Study of Obesity (IASO) e l'American Cancer Society (ACS).

Se dagli studi emerge evidenza scientifica, vengono elaborati report, protocolli terapeutici oppure raccolte di indicazioni, suggerimenti o consigli utili a prevenire e/o curare questa o quella malattia, sindrome o quant'altro di

patologico. Queste indicazioni sono oggi note come *linee guida*: non si tratta di prescrizioni categoriche o perentorie, ma solo suggerimenti utili a guidare individui o comunità nella scelta (nel senso più ampio della parola) migliore per la propria salute. Si tratta di indicazioni di massima, che essendo valide per tutti possono non esserlo nel singolo individuo: può, infatti, accadere che un soggetto segua fedelmente le indicazioni e ciononostante si ammali. Al contrario, vi può essere chi non le segue affatto e supera i novant'anni (difficilmente in buona salute!). Si tratta però di rare eccezioni e, come è noto, le eccezioni confermano la regola.

4.4.2 Le indicazioni delle linee guida nutrizionali

Dal 1985, il Dipartimento di Nutrizione del Ministero dell'Agricoltura USA pubblica, aggiornandole ogni cinque anni, delle linee guida per suggerire a tutti cittadini americani le modalità più corrette di alimentazione, utili a prevenire le più diffuse malattie dell'era moderna: sono note come *Dietary Guidelines for Americans.* Allo stesso modo, le principali istituzioni scientifiche internazionali hanno emanato specifiche indicazioni per prevenire e curare le singole patologie mediante principi nutrizionali.

Nonostante i diversi percorsi scientifici e i peculiari studi sperimentali e clinici, emerge con grande evidenza che le indicazioni, i suggerimenti e le prescrizioni sono del tutto simili. Obesità, infarto, ictus, ipertensione, aterosclerosi, diabete e tumori trovano in sovrapponibili errori alimentari un denominatore comune per la loro genesi, ovviamente con maggiore o minore responsabilità per questo o quello stato morboso: possono, quindi, trovare nell'alimentazione le modalità per prevenire e, in molti casi, anche per curare le singole malattie.

Tenendo presente quanto detto sulla responsabilità dell'alimentazione nella genesi di molte malattie, è ora importante cercare una sintesi dei vari suggerimenti che, si è detto, sono del tutto convergenti e stilare una proposta che abbia il rigore scientifico e sia, nel contempo, realistica e applicabile nella vita di ognuno. Tra le varie linee guida emanate dalle suddette istituzioni scientifiche, quelle dell'*American Cancer Society* sono tra le più recenti: i punti cruciali del loro contenuto, del tutto in linea con ogni altra linea guida che abbia come principale contenuto l'alimentazione, sono il peso corporeo, la composizione della dieta, l'alcol e l'attività fisica.

A questo punto è necessaria una breve disamina dei singoli punti di queste linee guida, per sottolineare quali sono gli obiettivi, senza entrare nei dettagli operativi (Tabella 4.2).

Tabella 4.2 Linee guida nutrizionali valide per la prevenzione dei tumori e per la prevenzione e il trattamento di molteplici patologie metaboliche e cronico-degenerative.

RACCOMANDAZIONI DELLA "AMERICAN CANCER SOCIETY" PER SINGOLI INDIVIDUI
Raggiungi e mantieni un peso corretto per tutta la vita. • Per quanto possibile cerca di mantenerti magro per tutta la vita. • Evita l'eccesso di peso ad ogni età. Per quanti sono in eccesso di peso, perdere anche modeste quantità di peso comporta benefici per la salute e rappresenta un buona base per iniziare. • Limita il consumo di cibi e bevande ricchi in calorie quale chiave strategica per mantenere un peso corretto.
Adotta uno stile di vita fisicamente attivo. • Adulti: almeno 150 minuti di moderata intensità o 75 minuti di intensa attività alla settimana, possibilmente distribuiti nell'arco della settimana. • Bambini e adolescenti: almeno 1 ora al giorno di buona attività fisica oltre a 3 giorni di intensa attività alla settimana. • Limita i comportamenti sedentari, quali star seduti o distesi, guardare la televisione, il computer o i video giochi. • Cerca il modo di muoverti al di fuori delle normali attività: non è importante l'intensità, ne avrai sempre beneficio.
Segui una dieta corretta, dando la preferenza agli alimenti di origine vegetale. • Non bere più di un bicchiere di vino al giorno se femmina e due se maschio. • Limita il consumo di carni, specie di quelle rosse. • Consuma ogni giorno cinque o più porzioni della maggior varietà di frutta e ortaggi. • Preferisci pane e pasta integrali rispetto a quelli raffinati.
Se bevi bevande alcoliche, cerca di limitarti. • Non bere più di un bicchiere di vino al giorno se femmina e due se maschio.

– continua

– continua

RACCOMANDAZIONI DELLA "AMERICAN CANCER SOCIETY" PER INTERVENTI DI COMUNITÀ

Le organizzazioni e le comunità pubbliche e private dovrebbero lavorare in collaborazione a livello nazionale, regionale e locale per implementare modificazioni politiche e comportamentali finalizzate a:

- Aumentare le possibilità di accesso a cibi sani e disponibili nelle comunità, nei luoghi di lavoro e nelle scuole, oltre a scoraggiare l'accesso e le vendite di cibi e bevande di basso valore nutrizionale, specialmente ai giovani.
- Provvedere affinché siano disponibili possibilità di salutari, piacevoli e accessibili attività fisiche a scuola e nei luoghi di lavoro, in modo che possano essere implementate e riprodotte a livello di comunità.

Fonte: American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention. Reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity (2012).

Mantieni un peso corretto per tutta la vita

Il controllo del peso corporeo rappresenta lo specchio più fedele delle abitudini alimentari: costituisce, quindi, la prima e principale indicazione. Il comportamento e le abitudini alimentari devono essere in linea con un peso ragionevole: la filosofia delle linee guida nutrizionali proposte da tutte le maggiori istituzioni scientifiche mette sempre questo aspetto in primo piano. L'ovvio suggerimento è di bilanciare l'introito calorico con la spesa energetica: l'aspetto pratico è quello di evitare l'aumento di peso tipico del passare degli anni. Se il peso fosse in eccesso, l'indicazione è di correggerlo sino a raggiungere un peso ragionevole e adeguato a un buon stato di salute: tale livello ponderale deve, poi, essere mantenuto.

Segui una dieta corretta dando la preferenza agli alimenti di origine vegetale

Si torna a ricordare che i cibi e le bevande devono essere scelti in quantità tali da consentire il mantenimento di un corretto peso corporeo. A questo fine, le linee suggeriscono di consumare ogni giorno cinque o più porzioni della maggior varietà di frutta e verdura. Si sottolinea la varietà, cioè si ammonisce di non cadere nell'errore della monotonia alimentare: la scelta della maggior varietà consente di non consumare troppo di un alimento e di non rischiare di consumare affatto un altro alimento. La monotonia porta a escludere cibi che possono avere contenuti vitaminici e minerali utili per un buona salute.

Le linee guida insistono su altri alimenti di origine vegetale, il pane, la pasta e i prodotti cereali in genere che, si suggerisce, siano integrali rispetto a quelli raffinati. In questa indicazione è contenuta l'importanza della fibra che è pur un *"non alimento"*, ma di importanza vitale, sia dal punto di vista metabolico, perché consente un assorbimento progressivo di nutrienti, e sia dal punto di vista meccanico perché favorisce la formazione di una buona massa intestinale per le migliori funzioni dell'alvo (vedi Paragrafi 4.2.5-4.2.8).

Si è già detto che la trasformazione di sostanze presenti nei cibi può essere un fattore di rischio di tumori dell'apparato digerente: le caratteristiche della flora intestinale giocano in tal senso un ruolo cruciale. Se la flora è di tipo fermentativo, perché indotta da un'alimentazione caratterizzata da cibi di derivazione vegetale, ricchi in fibra, il rischio di formazione di sostanze cancerogene è molto basso. Quando, invece, la flora è di tipo "putrefattivo", cioè sostenuta da una dieta ricca in cibi di origine animale, soprattutto carni, allora l'ambiente intestinale è prevalentemente alcalino e favorisce la formazione di sostanze cancerogene. I soggetti che consumano con grande frequenza carni rosse, manifestano un'incidenza di tumori intestinali molto maggiore rispetto a quelli che non ne fanno uso. I soggetti vegetariani presentano un rischio di tumori intestinali molto minore rispetto ai soggetti onnivori.

Di conseguenza, le linee fanno specifico riferimento agli alimenti di origine animale: invitano esplicitamente a limitarne il consumo, specie le carni rosse, che come si è detto sono state spesso associate a molteplici eventi sfavorevoli, sia dal punto di vista metabolico sia cancerogeno. Incoraggiato è, invece, il consumo di pesce.

Se bevi bevande alcoliche, limita il consumo

Un capitolo specifico delle linee guida è dedicato alle bevande alcoliche, con il suggerimento di limitarne il consumo (vedi Paragrafo 4.2.5). Se non si vuole incorrere nei rischi da consumo di alcol è opportuno che le femmine contengano il consumo in un bicchiere di vino al giorno e i maschi al massimo due. Queste indicazioni sembrano severe e restrittive, ma non si può dimenticare che il consumo di due bicchieri di vino è già sufficiente per arrivare o superare i limiti di alcolimetria consentiti dalla legge.

Adotta uno stile di vita fisicamente attivo

Un punto importante delle linee guida è completamente dedicato all'attività fisica: la presenza del suggerimento di una sana attività fisica all'interno delle linee guida nutrizionali, è un aspetto cruciale. In tal modo, queste diventa-

no delle indicazioni per il migliore stile di vita. Per gli adulti, si consiglia la pratica di una buona attività fisica per almeno 30 minuti quotidiani, oltre le attività lavorative, per 5 o meglio 7 giorni alla settimana. Quando si dice buona attività fisica, si intende un cammino di buon passo, non una prestazione sportiva (vedi Capitolo 5). Per i ragazzi, invece, l'attività dovrebbe essere di almeno un'ora al giorno, considerando che l'organismo è ancora nella fase di formazione: una buona attività fisica favorisce il migliore sviluppo, sia in senso quantitativo, ma soprattutto di armonia generale.

Conclusioni

Le linee guida riportate nella tabella preparata dall'American Cancer Society, che come si è detto sono in sintonia con le indicazioni provenienti dalle maggiori società scientifiche, focalizzano l'attenzione sui quattro punti suddetti: controllo del peso, alimentazione ricca in alimenti di tipo vegetale, poche bevande alcoliche e una buona attività fisica.

Nulla di nuovo, si dirà, ma dovrebbe far riflettere il fatto che queste indicazioni provengono dalle fonti scientificamente più qualificate: veri e propri vangeli della scienza e della medicina moderna

Come per qualsiasi dogma è, però, necessaria un'interpretazione non integralista, ma *cum grano salis*, guidata cioè dal buon senso e da un'umana elasticità.

Queste linee guida sono utili all'uomo sano per prevenire molteplici malattie, all'uomo malato perché consentono di correggere gli errori che hanno portato a molte patologie, al giovane che deve crescere e consolidare il suo organismo, all'adulto che deve proteggersi dai pericoli della vecchiaia e, infine, al soggetto anziano che deve difendersi dal progressivo declino fisico. Particolare attenzione va al soggetto anziano: l'ultima parte della vita è da considerarsi "fragile" e le va riservato un pensiero specifico. Nella vecchiaia, si è più sensibili alle variazioni del peso corporeo: sia la riduzione che l'aumento del peso sono associate a maggior rischio di morbilità e di mortalità. Si ricordi che quando si parla di morbilità si intende il rischio di ammalarsi e il rischio da errori dell'alimentazione coinvolge molteplici stati morbosi.

Ancora un'osservazione su soggetti sedentari e soggetti sportivi. I soggetti sedentari, secondo queste linee guida, devono modificare il loro stile di vita e inserire nelle loro abitudini la pratica di una buona attività fisica. Questa, associata ai suggerimenti nutrizionali, consente di prevenire o, se è il caso, di migliorare gran parte delle patologie croniche degenerative più volte menzionate.

Per quanto riguarda gli sportivi, si discute spesso di diete speciali. Il soggetto che svolge attività sportiva può essere paragonato a un individuo che svolge un lavoro pesante: non vi è nessuna evidenza scientifica della necessità di un peculiare e diverso apporto nutrizionale. Vale il suggerimento delle linee guida dove si dice *bilancia l'introito calorico con l'attività fisica*. Il soggetto che svolge attività sportiva deve rispettare le linee guida nutrizionali generali e adattare le quantità caloriche al dispendio energetico richiesto dallo specifico esercizio sportivo.

4.4.3 Il counselling

Chi ha avuto la pazienza di leggere i capitoli precedenti potrà sentirsi disorientato. Si è detto, infatti, che gli errori alimentari dell'era moderna hanno condotto e stanno portando a molti danni alla salute. Il maggior imputato è una dieta troppo "ricca" in assoluto, ma soprattutto rispetto alle sempre minori occasioni di "disperdere" energia: in termini più semplici, si mangia troppo! Le conseguenze sono l'eccesso di peso corporeo e tutta una serie di malanni, dall'aterosclerosi ai tumori. La soluzione sembra semplice: mettiamoci a dieta e muoviamoci di più.

È noto, però, che la dieta, intesa in genere solo in senso restrittivo, non funziona, anzi è causa essa stessa di molteplici guai, di ordine fisico e psichico. Il problema non è solamente di ordine metabolico o nutrizionale, ma investe ogni aspetto della nostra vita sia personale sia di relazione.

Non dimentichiamo, inoltre, quanto detto a proposito della genetica: se non si tiene conto di quanto essa possa incidere nel singolo caso, si possono fare errori terapeutici clamorosi.

Sembra, quindi, di essere di fronte a una specie di *impasse*: devo mettermi a dieta ma, se lo faccio, forse faccio del danno.

Allora? Direbbero i latini: *quid agendum*?

La parola magica è *stile di vita*! Questo termine è sicuramente logoro e abusato, ma non esiste un equivalente capace di condensare ed esprimere un concetto cruciale come la sintesi tra genetica e ambiente.

Condividere la responsabilità dello stile di vita non facilita il nostro compito, anzi sicuramente lo complica. Lo stile di vita rispecchia comportamento, abitudini, pregi e difetti, piccole e grandi manie, tabù e paranoie e molte altre cose di ognuno di noi. In tutto questo, l'alimentazione gioca un ruolo cruciale, del tutto indissolubile da ogni altro aspetto del nostro vivere quotidiano.

Sembra evidente che non è possibile "prescrivere" uno stile di vita: è, però, ancora più difficile "prescrivere" semplicemente una dieta. Il fallimento delle "diete" è in gran parte legato al fatto che esse sono sempre state "prescritte", così come si prescrive un farmaco da prendere due volte al dì, mattina e sera.

Ci vuole, allora, molta pazienza: cominciamo ad analizzare dove sono i punti deboli di uno stile di vita, con particolare attenzione alle abitudini alimentari.

Iniziamo, banalmente dal mattino: vi è l'abitudine diffusa di non fare la prima colazione. La maggior parte delle persone invoca la mancanza di tempo; in realtà, si tratta di pigrizia, legata alla mancata consapevolezza dell'importanza strategica della prima colazione.

Il ritmo circadiano dell'alimentazione deve, infatti, rispettare i meccanismi che regolano la fame e la sazietà. La malsana abitudine di non fare la prima colazione, di assumere al massimo un panino a mezzogiorno e arrivare in tali condizioni alla cena, significa aver violentato e destrutturato i meccanismi di fame e sazietà, per cui il pasto della sera viene consumato in condizioni di *disinibizione cognitiva*, come dicono gli psicobiologi, e diventa una specie di orgia calorica che, in casi frequenti, può superare le 3.000 calorie.

Gli aspetti negativi del disordine circadiano dell'alimentazione non si esauriscono con le reazioni psicobiologiche, ma innescano reazioni ormonali e metaboliche che vanno sotto il nome di stress, reazione importante e salvifica dell'organismo in situazioni di pericolo (anche il digiuno è considerato un pericolo dal nostro organismo), ma a lungo termine negativa (vedi box "Lo stress" a pag. 40).

Suggerimenti per la pratica quotidiana

Al fine di non cadere negli errori quotidiani, frutto di cattive abitudini, è necessaria una minima dose di buona volontà. Vi sono evidenze che riconsiderare l'alimentazione in modo pratico, partendo dall'organizzazione quotidiana, in molti casi rappresenta un provvedimento sufficiente a creare un buon equilibrio energetico.

Sono possibili semplici indicazioni, utili nella vita di tutti i giorni?

Innanzitutto, è da ricordare la vecchia regola, sempre valida, che l'introito calorico quotidiano debba essere suddiviso in più pasti: almeno tre. Questo significa che deve esistere una prima colazione, un pranzo e una cena: l'abitudine di due spuntini, mattino e pomeriggio, costituisce un valido aiuto. La necessità di tale suddivisione è data da precise motivazioni metaboliche e, come si è detto, anche psicobiologiche.

La prima colazione

Una corretta colazione è, quindi, è atto strategico nonché tattico. Che tipo di prima colazione? In quale quantità? Vi è generale accordo che le calorie consumate quotidianamente devono essere proporzionate in modo che la prima colazione ne contenga circa il 20%, il pranzo di mezzogiorno il 40% e altrettanto il pasto della sera. Vi può essere la necessità di spuntini o merende: in questo caso, le calorie vanno adeguatamente ripartite e proporzionate.

Che tipo di prima colazione? La preferenza va data ai carboidrati, indispensabili per ripristinare le scorte di glucosio dell'organismo (cioè il glicogeno): qualsiasi tipo di carboidrati, pochi i semplici (zucchero), molti i complessi a più lento assorbimento. Vanno bene tutti i derivati dei cereali: pane, fette biscottate, biscotti, corn flakes, ecc. Inoltre, frutta di ogni tipo, meglio se il frutto intero, ma anche il succo e conserve (marmellata). Il latte, meglio scremato, il tè, il caffé meglio se diluito, sono le bevande di accompagnamento. Anche lo yogurt (possibilmente *light*, cioè prodotto con latte scremato) può rappresentare un buon componente della prima colazione.

Riassumendo: una prima colazione a base di carboidrati, con un'adeguata quantità di fibra, perché l'assorbimento dei carboidrati non sia troppo rapido e non vi sia una risposta eccessiva da parte dell'insulina. Vi sono in commercio molteplici preparati, utili alla prima colazione, a base di cereali integrali o, comunque, ricchi di fibra.

I pasti principali

Vi è ora da considerare la composizione dei pasti di mezzogiorno e della sera: è necessario un apporto equilibrato di carboidrati, proteine e lipidi.

I carboidrati possono essere assunti nella loro forma più usuale e tipica dell'alimentazione mediterranea, cioè il pane, la pasta, il riso e tutti i prodotti cereali in genere.

Per quanto riguarda le proteine, come è noto, queste sono contenute soprattutto nelle carni (circa il 20% in peso), sia degli animali terrestri sia dei pesci: di tutto questo si ricordino le indicazioni delle linee guida, con un consumo prudente delle carni degli animali di terra, dando preferenza al pesce. Non va dimenticato che le proteine sono contenute anche nei cibi vegetali: nei cereali circa il 10% e nei legumi anche più del 20%.

Infine i grassi, che costituiscono l'alimento più difficile da controllare.

Tutti gli alimenti animali o vegetali contengono quantità, più o meno importanti, di grassi; non vi sarebbe, quindi, la necessità di consumare grassi aggiunti, la cui abitudine deriva dai tempi lontani, in cui l'uomo faticava a far

fronte alle sue necessità energetiche. Con la pratica dell'allevamento, l'uomo ha scoperto i derivati del latte, come il burro e i formaggi, che rappresentano una fonte calorica molto importante. Oggi, le necessità si sono significativamente ridotte, sia dal punto di vista calorico sia dal punto di vista qualitativo. Si considerino i formaggi: alimenti di grande interesse culinario, molto sapidi, di cui l'Italia è importante produttrice, in varietà molteplici e di bontà talora cospicua. È ben noto che questi alimenti sono a elevato contenuto calorico e che nelle loro composizione vi sono molti acidi grassi saturi, i quali, come si è detto, possono concorrere all'innalzamento della colesterolemia. I formaggi devono, quindi, essere consumati con prudenza, in particolare nei soggetti che hanno "geneticamente" la predisposizione a elevati livelli di colesterolo nel sangue.

Come suddividere cibi e calorie tra mezzogiorno e sera

Vi è stata per anni l'abitudine, specie nel nostro paese, di consumare a pranzo e a cena un primo piatto, rappresentato sostanzialmente dalla pasta o dal riso, un secondo piatto a base soprattutto di carne, eventualmente associato a qualche verdura, talora un assaggio di formaggi, del pane e della frutta. Questa abitudine era tipica degli anni 50' e 60', in cui l'Italia proveniva da periodi di carestie e di grandi carenze alimentari, per cui il poter mangiare spesso la carne, possibilmente tutti i giorni, meglio se a pranzo e cena, era un obiettivo sociale importante.

Gli avvenimenti degli ultimi cinquant'anni, in particolare il progressivo aumento di peso, la patologia cardiovascolare, i tumori, ecc., invitano oggi a modificare quelle abitudini sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. È sotto gli occhi di tutti che questo comportamento ha condotto a consumi calorici eccessivi.

La logica del rispetto dei ritmi circadiani e, ovviamente, del bilancio energetico suggerisce di suddividere il contenuto dei due pasti principali (il mezzogiorno e la sera) in modo che uno (per esempio il pranzo di mezzogiorno) sia rappresentato soprattutto da un primo piatto, ricco in carboidrati, associato a verdure, del pane e a un frutto; l'altro pasto, può essere la sera, dominato da cibi ricchi di proteine (non necessariamente carni, soprattutto pesci e legumi) anche questi associati a molti ortaggi, del pane e un frutto.

Tenendo presenti le calorie della prima colazione e l'uso di moderate quantità di condimenti (preferibilmente olio di oliva), oltre a un po' di vino, si possono calcolare 2.000 calorie al giorno o poco più. Su questi valori si assesta la media di una popolazione, che mantiene il peso se non sedentaria, pur non svolgendo attività fisica intensa o attività sportive di tipo agonistico; questi

stessi valori possono, però, portare a eccesso di peso nel caso, oggi assai frequente, di totale sedentarietà.

Il problema del mezzogiorno

Se l'orario di lavoro è prolungato (come è oramai assai diffuso), con una pausa per il pranzo piuttosto breve, ma che consente di consumare un pur rapido pasto sia a casa che sul lavoro o in qualche ristorante, il consiglio è quello di preferire un primo piatto, rappresentato da pasta o riso o altri cereali: cruciale è l'attenzione ai condimenti. Un pasto "veloce" a base di carboidrati è indicato per la miglior digestione e per la necessità di mantenere un buon livello glicemico, indispensabile per il lavoro fisico e psichico.

La presenza nel pasto di mezzodì di frutta e verdure rappresenta un complemento indispensabile e un equilibrio importante, specie se quello della sera privilegia gli alimenti proteici.

Il pasto della sera

Considerate le abitudini del nostro paese, può essere utile iniziare con una minestra leggera che favorisce un buon introito di liquidi, che non deve essere minore di un litro e mezzo - 2 litri al giorno. L'immancabile pietanza può essere costituita pur raramente da carni, meglio dal pesce: non è, però necessario consumare ogni giorno prodotti animali (carni o pesci che siano). Tutte le linee guida nutrizionali suggeriscono di contenere il consumo di alimenti animali: una buona abitudine è quella di utilizzare i legumi (fagioli, piselli, lenticchie, ceci, soia, etc), nelle loro grandi varietà e nelle molteplici tipologie di cottura. I legumi hanno un contenuto proteico molto elevato, anche maggiore di quello delle carni.

Alcuni sostengono che solo le carni forniscono le proteine cosiddette "nobili", perché contengono gli aminoacidi essenziali, i quali non possono essere sintetizzati dal nostro organismo e, quindi, devono essere assunti con i cibi carnei. Di conseguenza, se vengono a mancare le proteine nobili, mancano anche gli aminoacidi essenziali. Chiariamo subito che non è vero che i prodotti della terra non contengono gli aminoacidi essenziali: è vero che difficilmente un singolo prodotto della terra li contiene tutti nella quantità utile a soddisfare il fabbisogno dell'organismo. È, allora, necessario e sufficiente combinare i cereali con i legumi per soddisfare il completo fabbisogno di aminoacidi essenziali: il suggerimento può essere quello di consumare una pietanza in cui legumi e cerali si associano (per esempio, la mitica pasta e fagioli, oppure riso e piselli, pasta e ceci, orzo e lenticchie, etc). Se proprio se ne sente la necessità, per il piacere e non per il dovere, si possono aggiunge-

re piccole quantità di carne o, soprattutto, di pesce. L'alternativa può essere quella di un primo piatto meno importante seguito da una pietanza a base di legumi, preparati nelle modalità più varie, con modiche aggiunte di olio di oliva. Anche il pasto della sera deve essere integrato da quantità cospicue di ortaggi e verdure: è un principio assolutamente inderogabile. Solo un'alimentazione molto varia in verdure e frutta consente un introito adeguato di vitamine, sali minerali, antiossidanti e oligoelementi necessari al buon funzionamento del nostro organismo. Un'alimentazione monotona e/o povera in prodotti vegetali comporta il rischio di una qualche carenza di minerali, vitamine o oligoelementi. Le linee guida consigliano di consumare, ogni giorno, almeno cinque porzioni tra frutta e verdura; in questo caso, porzione significa quantità significative e soprattutto variate di verdure e di frutta, seguendo l'andamento stagionale. Oramai questi prodotti provengono da tutto il mondo e non vi è più rigore stagionale nella offerta del mercato: questo fenomeno, associato ai gusti personali, può comportare il rischio di trascurare molti alimenti, magari quelli a costo minore e più desueti. Si cerchi, quindi, di acquistare prodotti della terra che provengono dai mercati del territorio, che generalmente rispettano gli andamenti stagionali.

Il problema delle bevande alcoliche

L'abitudine di consumare del vino ai pasti è molto frequente nel nostro paese. Le linee guida suggeriscono alle donne di non superare il bicchiere al giorno e, agli uomini, massimo due: si è detto che queste indicazioni sembrano molto restrittive, ma sono il frutto di evidenze scientifiche e, in particolare, sono anche legate al fatto che il consumo di due bicchieri di vino comporta il raggiungimento dei limiti di alcolimetria imposti dalla legge. In verità, si deve anche tener conto dell'attività fisica: se un soggetto, maschio o femmina, svolge un lavoro pesante, anche la dispersione energetica dell'alcol è certamente maggiore.

In sintesi

- Una prima colazione ricca in carboidrati che contenga circa il 20% della quota calorica globale.
- Un pasto, che sia anch'esso basato su cibi della terra, con un primo, oltre a una pietanza a base di verdure e ortaggi d'ogni tipo, sia crudi che cotti, con modiche quantità di olio d'oliva, del pane e un frutto.
- L'altro pasto, usualmente la cena, a base di alimenti *proteici*, sia di origine animale che vegetale, carni (raramente), pesci e legumi.

- Spuntini e merende, tra un pasto e l'altro, possono essere richiesti per soddisfare necessità "psicologiche" oppure per un maggiore fabbisogno calorico.

Questo schema consente una giornata alimentare equilibrata, sana e utile alla prevenzione della maggior parte delle patologie dell'era moderna.

Si dirà che mancano molti cibi, usuali sulle nostre tavole: uova e formaggi, salumi e dolci. Non sono proibiti: nulla è proibito. Devono solamente essere consumati con accortezza. Devono essere considerate delle alternative allo schema proposto dal counselling: sono buoni e sono comodi, sono di rapido consumo e non richiedono preparazioni. Non devono, però, essere i protagonisti del pasto serale, come spesso accade: non si deve cadere in questa trappola, perché sono ricchi di calorie e di grassi, specie animali. Devono essere considerati delle alternative: utili, comode e piacevoli alternative.

Non possono mancare alcune considerazioni sui condimenti, in particolare gli oli vegetali, il cui uso ha aspetti a favore ed elementi contro (vedi Paragrafo 4.2.3). Dal punto di vista qualitativo non risultano dannosi (almeno l'olio d'oliva); vi è, però, l'evidenza che gli oli sono gli alimenti a maggiore contenuto calorico. Sia nel miglior olio d'oliva, sia nel peggior olio di semi vi sono 9 calorie per grammo: un cucchiaio di olio vale quanto un panino. Se si svolge poca attività fisica e si vuole mantenere un peso ragionevole, è necessario limitarne il consumo; se si deve perdere peso, sono i primi a dover essere sacrificati.

Questo, in sintesi, è il *counselling*: suggerimenti di buon senso, ma basati su evidenze scientifiche. Sono utili per il rispetto di un'alimentazione corretta e sono finalizzati in primo luogo al controllo del peso corporeo e, di conseguenza, alla prevenzione delle più importanti malattie dell'era moderna: patologia cardiovascolare e tumori. Si tratta di consigli e non di "prescrizioni". Queste abitudini alimentari sono buone per i giovani, per gli adulti e anche per gli anziani; sono indicate per i soggetti sani, ma vanno molto bene anche per soggetti portatori di molteplici patologie cronico-digestive, ovviamente in relazione allo stato morboso. Se si tratta di malattie dell'apparato digerente, l'alimentazione va confezionata in relazione alle specifiche capacità digestive. Sono consigliate ai soggetti sedentari per evitare di aumentare di peso, ma vanno bene anche per gli sportivi.

Consigli a chi viaggia per lavoro

Vi sono persone che per il loro lavoro sono, più o meno spesso, in viaggio: per questi rispettare una corretta alimentazione può rappresentare un problema.

Volendo analizzare queste situazioni con grande obiettività, ci si può rendere conto che la soluzione non è così difficile o, comunque, che si deve "volerla".

Per coloro che sono costretti a dormire fuori casa, non esiste il problema della prima colazione, perché anche le più piccole locande mettono, attualmente, a disposizione il minimo indispensabile per rispettare i suggerimenti sopra descritti. Anche la cena non dovrebbe presentare difficoltà, perché nelle più modeste trattorie è possibile trovare i cibi semplici, in linea con il nostro "counselling nutrizionale".

Qualche difficoltà può presentarsi all'ora di pranzo: dipende dal tempo a disposizione. Se si ha almeno un'ora, l'Italia è disseminata di ristoranti, trattorie, fast o slow food che possono offrire un piatto di pasta o riso e della verdura (cotta o cruda), più un frutto. Se il tempo è minore e si deve ricorrere al classico "panino", si abbia l'accortezza di scegliere qualcosa che sia "imbottito" con carni o prosciutto magri e verdura. Si eviti l'imbottitura di intrugli vari, pur stimolanti la fantasia, perché usualmente ricchi di grassi, di difficile digestione e, spesso, di non chiara composizione.

Nel caso di viaggi in aereo o treno, si può ricorrere alla frutta (mele, arance o banane); più difficile e insufficiente è l'uso di verdure (esempio, carote). Importante è, comunque, non saltare completamente il pasto, perché le ricadute negative si scontano a lungo. Se si è costretti al panino imbottito con carni o salumi, sarà, poi, necessaria una cena a base di carboidrati e legumi, per bilanciare l'introito proteico del mezzodì, oppure, nel caso della frutta, una cena completa, ma sostanzialmente "proteica".

4.4.4 Attività fisica

L'inserimento dell'attività fisica nelle linee guida nutrizionali conferisce alla pratica motoria un ruolo peculiare che va oltre il puro esercizio muscolare e il relativo dispendio energetico. L'attività fisica rappresenta il corollario indispensabile per un corretto comportamento alimentare, oltre, ovviamente, alla necessità che qualsiasi modello nutrizionale si confronti con il secondo termine che completa l'equazione dello stile di vita, la cui mancanza ostacola ogni tipo di equilibrio. Non sfugga, però, che si sta discutendo di attività fisica molto leggera, più una pratica di stile di vita che un vero esercizio fisico. Vi sono convincenti dimostrazioni che solo la pratica di una pur modesta attività fisica consente di rispettare un equilibrio nutrizionale tale da poter controllare il peso corporeo. Di tutto questo si discute dettagliatamente nel capitolo successivo.

Capitolo 5
L'attività fisica

L'attività motoria comprende lo sport e l'attività fisica. Lo sport è un settore dell'attività motoria che ha, come finalità, il risultato agonistico: quindi non è sempre utile alla salute del soggetto, anzi talvolta può essere anche dannoso.

L'attività fisica o esercizio fisico rientrano nell'attiva motoria e hanno come fine la salute e/o il suo miglioramento attraverso la proposta di programmi mirati e personalizzati di allenamento.

Così come la preparazione atletica è tipica dello sportivo, la preparazione fisica è invece specifica per colui che ha come fine ultimo la salute e il miglioramento di alcune capacità fisiche specifiche.

5.1 Attività fisica e salute

5.1.1 Evoluzione dello stile di vita e i danni da sedentarietà

Nel corso degli ultimi decenni si sono configurati continui cambiamenti, soprattutto ci si muove sempre di meno: tutti i tipi di movimento, nella vita di relazione, a casa, al lavoro, nel tempo libero sono stati ingegnerizzati.

Ripensando alle energie consumate in passato e quelle consumate oggigiorno, non c'è paragone. Oggi abbiamo aspirapolveri automatici, tagliaerba motorizzati, ascensori ovunque, con l'auto usciamo di casa e rientriamo in casa la sera.

Siamo la prima generazione in occidente che deve fare esercizio fisico su prescrizione per potersi mantenere in salute.

È difficile che si possa tornare indietro, pertanto bisogna adattarsi e introdurre l'attività fisica volontaria nella nostra quotidianità. Vale a dire che l'esercizio fisico regolare e specifico può essere svolto presso i centri *wellness* sotto controllo di professionisti qualificati (dottori in scienze motorie). Il medico prescriverà l'esercizio fisico e il dottore in scienze motorie lo somministrerà. La proposta dell'attività fisica sarà necessariamente basata sulle evidenze scientifiche.

L'inattività fisica è uno dei principali problemi di salute fisica: un recente studio dell'Organizzazione Mondiale della Sanità indica che quest'ultima è responsabile di 3,2 milioni di decessi l'anno. Il dato la inserisce al quarto posto nella lista delle principali cause di mortalità. Secondo il CDC–USA, sedentarietà + alimentazione eccessive sono diventate la prima causa di mortalità prevenibile della società moderna.

La forte incidenza di malattie e decessi causati da abitudini sedentarie e da scarso *fitness* cardiorespiratorio rappresenta il problema di salute pubblica di maggior rilievo in molti paesi. La soluzione al problema è nella cooperazione tra medici e coloro i quali sono coinvolti nella salute pubblica (dottori in scienze motorie) al fine di motivare e aiutare la popolazione a diventare più attiva. Gli effetti positivi dell'attività fisica sulla patologia cronica non trasmissibile (da quella cardiovascolare, al diabete, all'obesità, alla osteoporosi e ad alcune patologie neoplastiche quali il cancro del colon e della mammella) sono solidamente documentati. Nello stesso tempo, sono altrettanto noti il peso epidemiologico delle malattie croniche e il ruolo di fattore di rischio nei confronti delle stesse rappresentato dalla sedentarietà. È noto però che in queste patologie cronico-degenerative l'esercizio fisico, al pari della eventuale terapia farmacologica, deve essere "assunto" per tutta la vita. Se, in genere, la continuità terapeutica della terapia farmacologica è abbastanza garantita, questo non avviene per l'esercizio fisico.

Sulla base di queste premesse, è necessario promuovere l'attività fisica secondo le indicazioni dell'Unione Europea, dell'OMS e del CDC e secondo una direttrice lungo la quale sembra instradato il nostro paese, come emerge sia dai Piani regionali di prevenzione (scaturiti dal primo Piano nazionale della prevenzione e che hanno generalmente previsto specifici interventi volti ad aumentare l'attività fisica nella popolazione generale e in specifici gruppi a rischio) sia dalle indicazioni del vigente Piano Sanitario Nazionale. Quest'ultimo esprime la necessità che, nell'ambito della promozione della salute, particolare rilievo sia rivolto all'attività motoria. Dal programma "Guadagnare salute", di cui al DPCM del 4 maggio 2007, emerge anche che tra gli interventi prioritari si prevede la promozione di azioni volte a favorire l'attività fisica in tutte le fasi e tutti gli ambiti della vita ed espressamente richiama il ruolo dei professionisti della salute in relazione allo svolgimento di attività fisica.

5.1.2 Quale attività fisica e dove svolgerla

L'esercizio fisico, l'attività fisica, l'attività motoria, lo sport, ecc. spesso sono usati come sinonimi: in verità, hanno significati diversi.

La nostra società ha visto nell'arco degli ultimi dieci-quindici anni una evoluzione continua dell'offerta in ambito motorio. L'attività all'aria aperta rappresenta sicuramente una prima scelta, ma talvolta le palestre, i centri *fitness* e/o *wellness* configurano possibilità importanti.

Fare attività motoria all'aperto, soprattutto nelle grandi città, espone purtroppo a rischi anche significativi. Le auto, l'inquinamento e altri fattori ambientali possono diventare controproducenti.

Nel periodo invernale, per il freddo e il brutto tempo, può essere più confortevole allenarsi in palestra; nel periodo estivo esattamente per il motivo opposto. Fare attività motoria sotto il sole con temperature elevate, magari in orari a cavallo del pranzo, risulta faticoso e anche non salutare. Oggi le palestre sono dotate di sistemi di climatizzazione dell'aria che consentono la gestione ottimale dell'ambiente.

Inoltre, i moderni centri *wellness* consentono di socializzare e praticare esercizio fisico sotto controllo di specialisti (dottori in scienze motorie), spesso anche con la possibilità di consulenza medica.

5.1.3 Benefici per la salute dell'attività fisica

Anche l'Istituto Superiore di Sanità raccomanda l'attività fisica come abitudine quotidiana, per il benessere della persona e per la prevenzione di molte malattie, in primis le malattie croniche degenerative: cardiopatia ischemica, ipertensione arteriosa, aterosclerosi, obesità, diabete e anche tumori.

La raccomandazione si basa sull'evidenza scientifica che l'attività fisica svolta con regolarità riduce il rischio di morte prematura oltre alle suddette malattie degenerative (vedi Paragrafo 4.4).

D'altro canto, vi sono altrettante evidenze che la sedentarietà e/o un inadeguato *fitness* cardiorespiratorio sono fattori predittivi di morbilità e mortalità, oltre che fattori di rischio per la comparsa delle patologie succitate.

Alla sensazione di benessere che segue un allenamento si sommano gli effetti benefici per il sistema cardiovascolare, per la forza, per il controllo del peso e per la salute in generale.

Studi della American Diabetes Association riconoscono all'esercizio fisico un ruolo importante nella riduzione del rischio di diabete e ritengono indispen-

sabili, per i soggetti con diabete di tipo 2, due tipi di intervento terapeutico: dieta ed esercizio fisico.

L'esercizio fisico esalta i benefici di una corretta alimentazione e riduce l'effetto negativo di regimi alimentari scorretti, abbassa l'eccesso di glucosio nel sangue e i livelli di insulina.

A seconda della tipologia degli esercizi (aerobici, di forza e misti), si agisce su sistemi differenti.

L'esercizio fisico determina uno stimolo al sistema neuro-immuno-endocrino: si ritiene che esso possa avere la stessa valenza di un farmaco. I miglioramenti del sistema cardiovascolare ottenuti dall'attività fisica sono ampiamente dimostrati, così come il consumo del grasso corporeo.

L'esercizio di forza, comunemente definito con "i pesi", determina aumento della sezione del muscolo, favorisce il deposito di calcio nelle ossa, oltre a molteplici altri effetti positivi.

Si sostiene che l'allenamento in palestra con i pesi non serva a ridurre il peso e quindi la massa grassa; si ricordi, invece, che lo sviluppo della massa magra corporea (maggior responsabile del metabolismo basale), permette di utilizzare le scorte energetiche dei depositi adiposi. L'esercizio di forza, quando abbastanza intenso, stimola la produzione dell'ormone della crescita e del testosterone, che favoriscono il catabolismo dei grassi. Tra le altre funzioni, questi ormoni presiedono alla riparazione delle microlesioni muscolari provocate dall'allenamento e incrementano lo spessore delle fibre muscolari (ipertrofia): l'energia necessaria per questo lavoro, deriva dal metabolismo dei grassi, accumulati nelle riserve.

L'ormone della crescita è secreto dall'ipofisi: il suo rilascio è modulato anche dagli ormoni eicosanoidi "buoni" ed è inibito dall'insulina. L'ormone della crescita viene prodotto anche durante il sonno notturno nella fase REM, per cui migliore è la qualità del sonno, più ormone della crescita viene prodotto.

Gli esercizi aerobici come la corsa, la bicicletta, il nuoto e altri, richiedono maggior consumo di ossigeno e sono particolarmente adatti a bruciare i grassi durante l'attività motoria: utilizzando il cardiofrequenzimetro (strumento di facile reperibilità) è possibile calibrare in modo preciso l'intensità del lavoro aerobico.

Per migliorare lo stato di salute l'esercizio fisico deve essere regolare, mentre non si apprezzano miglioramenti con allenamenti discontinui e irregolari. Le dosi "ideali" di esercizio sono discusse nel capitolo successivo.

5.2 Benefici dell'attività fisica sulle varie patologie

5.2.1 Sedentarietà e patologia cronica degenerativa

Molte malattie trovano nella mancanza di attività fisica una concausa importante, la sedentarietà ne rappresenta una delle cause principali.

In Italia, in media, il 34% degli uomini e il 46% delle donne non svolge alcuna attività fisica durante il tempo libero.

I dati di seguito riportati si riferiscono alla popolazione generale, uomini e donne di età compresa fra 35 e 74 anni, esaminati tra il 1998 e il 2002. I dati sono standardizzati per età, secondo la popolazione standard europea, utilizzando la stessa distribuzione per uomini e donne: sono organizzati secondo la divisione geografica per macroaree (Nord Est, Nord Ovest, Centro, Sud e Isole).

- **Nord Est**: il 28% degli uomini e il 34% delle donne non svolge alcuna attività fisica durante il tempo libero.
- **Nord Ovest**: il 29% degli uomini e il 38% delle donne non svolge alcuna attività fisica durante il tempo libero.
- **Centro**: il 36% degli uomini e il 48% delle donne non svolge alcuna attività fisica durante il tempo libero.
- **Sud e Isole**: il 40% degli uomini e il 57% delle donne non svolge alcuna attività fisica durante il tempo libero.

La sedentarietà è uno dei problemi più subdoli dei paesi "ricchi", in quanto concausa di molti stati morbosi, con costi elevati per i servizi sanitari. Il fenomeno è in aumento: il 50% circa della popolazione è diventato completamente sedentario. L'informazione medica, sociale e politica tende a lanciare messaggi che dovrebbero arginare il problema; i riscontri pratici dimostrano che i risultati sono nulli.

Il punto centrale è che questi messaggi sono troppo blandi e non sono in grado di mostrare al sedentario i limiti e i danni della sua scelta. Ecco il ragionamento di un sedentario che ha seguito i "consigli": *se "devo" passeggiare 20' al giorno e una volta che l'ho fatto sono quello di prima, ecco la dimostrazione più evidente che non serve a nulla.* Difficile da smontare. È singolare che quanto più grave è il problema dell'obesità tanto più duro diventa il messaggio orientato al sedentario; negli USA le linee guida sono decisamente più severe di quelle europee. Se l'esperienza dovesse insegnare qualcosa (ciò che viene detto oggi in Europa è ciò che si diceva negli USA 20 anni fa), perché in Europa non si passa subito a consigli più pratici e realistici?

Può essere utile un confronto tra i due insiemi di raccomandazioni: i due documenti sono molto dettagliati e riguardano anche le indicazioni per bambini e anziani. Il documento europeo tratta anche ampiamente l'aspetto sociale e politico del problema, anche se si tratta spesso di un problema soprattutto individuale: si possono fornire tutte le strutture che si vogliono, ma se il singolo non vuole muoversi non lo farà comunque.

Le raccomandazioni europee

1. Minimo di 30 minuti di attività fisica di moderata intensità, 5 giorni la settimana. In alternativa almeno 20 minuti di attività fisica ad alta intensità 3 giorni la settimana.
2. L'attività può essere gestita in blocchi di almeno 10 minuti.
3. Si devono inserire 2 o 3 giorni la settimana di attività per aumentare la forza muscolare e la resistenza.

Le raccomandazioni americane

1. Minimo di 150 minuti di attività moderata la settimana oppure 75 minuti di intensa attività aerobica la settimana.
2. L'attività dovrebbe essere svolta in serie da almeno 10 minuti e spalmata per tutta la settimana.
3. Per ottenere maggiori benefici gli adulti dovrebbero aumentare la loro attività aerobica a 300 minuti a settimana di moderata intensità o 150 minuti di attività intense.
4. Gli adulti dovrebbero fare inoltre attività di *stretching* di moderata o alta intensità e coinvolgere tutti i principali gruppi di muscoli durante 2 o più giorni.

Le nostre raccomandazioni

1. Frequenza - Minimo 3 volte alla settimana.
2. Intensità – Medio-alta. Utile formula di Karvonen*.
3. Durata – Almeno 6 ore settimanali.
4. Consulenza con Dottore in Scienze motorie, per personalizzare tipo e intensità di lavoro.

---

* formula di Karvonen

220-età – Frequenza Cardiaca a riposo. Di questo si calcola il 50-80% + Frequenza Cardiaca a riposo.

5.2.2 Malattie e attività fisica

Ipertensione

L'ipertensione è un importante problema di salute pubblica, sia perché è molto diffusa soprattutto in relazione al passare degli anni, sia perché all'aumentare della pressione sanguigna corrisponde un incremento lineare di morbilità e mortalità cardiovascolare.

Si definisce *ipertensione* una situazione clinica in cui la pressione arteriosa sistolica è maggiore di 130 mmHg e la sistolica di 80 mmHg. Si sostiene, però, che il rischio di morbilità si evidenzia già quando la pressione arteriosa è maggiore di 115/75. Il superamento di questi valori rappresenta il maggior rischio di mortalità nel mondo, determinando circa 7-8 milioni di decessi all'anno.

Nelle nazioni più industrializzate la prevalenza di ipertensione aumenta drammaticamente con il passare degli anni: si calcola che mediamente aumenti del 10% a circa 30 anni sino a percentuali maggiori del 60% e oltre nei soggetti con più di 65 anni.

Considerando che l'attività fisica è parte integrante dello stile di vita, è necessario sottolineare il suo ruolo nel controllo della pressione arteriosa. L'utilità dell'attività fisica sulla riduzione pressoria in pazienti con ipertensione lieve/moderata è da tempo oggetto di numerose indagini. Gli studi hanno dimostrato che un esercizio fisico regolare (bici, nuoto, jogging, marcia o le loro combinazioni) è in grado di ridurre i livelli di pressione arteriosa in maniera significativa.

L'esercizio fisico ha un effetto ipotensivo anche a breve termine. In particolare, dopo aver eseguito un esercizio di tipo aerobico di 30-40 minuti, la pressione rimane più bassa (< 5-8 mmHg) per circa 13 ore.

Non esiste uno sport ideale per chi soffre di ipertensione; anzi, il soggetto iperteso deve svolgere attività agonistiche con molta prudenza. Esistono, invece, attività fisiche più efficaci di altre e alcune, invece, che in particolari circostanze possono addirittura essere controproducenti.

L'esercizio fisico utile per la prevenzione e la cura dell'ipertensione deve rispettare alcune caratteristiche: vi è accordo che l'esercizio aerobico continuativo riduce la pressione sistolica e diastolica in modo significativo.

L'esercizio deve quindi essere prevalentemente di tipo *aerobico*: deve cioè essere un'attività fisica di durata svolta a media intensità, anche se vi sono evidenze di una riduzione della pressione sistolica e diastolica anche in coloro che eseguono programmi di esercizi finalizzati ad allenare la forza (esercizi con i pesi).

Per essere efficace ai fini antiipertensivi, l'esercizio fisico va svolto *almeno tre volte* (meglio cinque) alla settimana. In questo modo si ottengono anche benefici sulla riduzione del peso corporeo e sul sistema cardiovascolare.

Per essere efficace, l'attività deve *durare* almeno 20-30 minuti, possibilmente senza interruzioni: i risultati migliori si ottengono con un impegno di 40-50 minuti.

Malattie cardiovascolari

Le patologie cardiovascolari rappresentano, nei paesi sviluppati, la principale causa di mortalità e morbilità e causa significativa di disabilità e riduzione funzionale.

Vi sono evidenze scientifiche di una importante correlazione tra attività fisica e ridotta incidenza della malattia coronarica. Lo svolgimento di un'attività sportiva moderatamente vigorosa è stato associato a riduzione del rischio di morte per malattia coronarica di circa il 40%, sovrapponibile alla riduzione del rischio associata alla sospensione del fumo (40-45%).

L'aumento dell'attività fisica e la riduzione della malattia coronarica è supportata da specifici effetti fisiologici, che suggeriscono meccanismi biologici plausibili (per esempio, aumento della fibrinolisi, riduzione dell'adesività piastrinica, miglioramento del profilo delle lipoproteine e ridotta risposta adrenergica allo stress).

Nel soggetto anziano affetto da insufficienza cardiaca, l'attività fisica che potenzia la prestazione muscolare è riconosciuta determinante nella prognosi di malattia.

Obesità e sovrappeso

L'eccesso di peso corporeo è un problema sempre più frequente nella società odierna, che si ripercuote sia sulla salute che sui costi sanitari. Il sovrappeso e l'obesità sono collegati all'incremento del rischio di morbilità da ipertensione, dislipidemia, diabete di tipo 2, coronaropatia, infarto, ictus, malattia della colecisti, osteoartrite, apnea notturna e altri problemi respiratori, nonché a molteplici tipi di tumori. L'obesità è associata ad aumento del rischio di mortalità per tutte le cause.

La prevalenza di sovrappeso e obesità è aumentata drasticamente negli ultimi 20 anni in tutto il mondo (vedi Paragrafo 4.3.1). In Europa e negli USA, in particolare, si è verificato un incremento allarmante dell'obesità nei bambini e nei giovani, probabilmente riferibile a modificazioni ambientali e allo stile di vita, avvenute in un lasso di tempo ristretto, durante il quale il profilo genetico è rimasto invariato.

La revisione più aggiornata e completa della letteratura a oggi disponibile può essere reperita nelle più recenti linee guida dell'ACSM (Donnelly et al., 2009) e delle Dietary Guidelines for Americans del 2010, oltre ai dati dei NHANES degli USA (Flegal et al, JAMA 2012).

Rispetto agli effetti su altre patologie, in cui l'attività fisica può considerarsi variabile di primaria importanza, il raggiungimento dell'equilibrio energetico dipende sia dall'introito che dal dispendio di energia. Al giorno d'oggi, la disponibilità di cibi economici, accessibili, a elevato apporto calorico e fortemente appetibili ha reso l'aumento dell'introito calorico molto più semplice rispetto al dispendio: di conseguenza, le indicazioni relative all'apporto di attività fisica necessario al controllo, alla perdita nonché alla prevenzione della ripresa del peso precedentemente perso devono tenere in forte considerazione il fattore relativo all'introito calorico.

In letteratura, vi sono osservazioni che suggeriscono una relazione di tipo dose-risposta tra attività fisica e perdita di peso. I dati disponibili sulla stabilità del peso sul lungo periodo sono, però, ancora insufficienti.

Molte indagini usano i METS come unità di misura del costo calorico dell'attività fisica: 1 MET è uguale a 1 kcal per kg per ora. Per esempio, un soggetto di 70 kg consuma 70 calorie all'ora. Negli studi condotti sino a oggi, l'attività fisica compresa tra 13 e 26 METS/ora alla settimana consente una perdita di peso modesta, tra 1 e 3%, compatibile con il mantenimento del peso sul lungo periodo. 13 METS/ora alla settimana equivalgono a una camminata a 6,4 km/h per 150 minuti alla settimana o a fare jogging a 9,6 km/h per 75 minuti la settimana.

Sebbene l'allenamento della forza (pesi) venga utilizzato anche per intervenire sulla perdita di peso, negli studi effettuati sino a oggi l'ordine di grandezza della perdita di peso è tipicamente inferiore a 1 kg. Tuttavia, detto risultato può essere condizionato dalla durata relativamente breve di questi studi e dall'incremento di massa magra che accompagna questo tipo di interventi. Per le persone che necessitano di una significativa perdita di peso (superiore al 5% del peso globale), è necessario affiancare l'azione in termini di attività fisica all'intervento sulle abitudini alimentari, che deve prevedere il mantenimento di un apporto calorico contenuto o una sua vera e propria riduzione. L'ordine di grandezza della variazione del peso prodotto dall'attività fisica si somma a quello, più consistente, associato alla restrizione calorica.

La maggior parte della letteratura disponibile, relativamente all'apporto di attività fisica necessaria alla prevenzione della ripresa del peso perduto, suggerisce che *"più è, meglio è"*.

Il dispendio energetico stimato, necessario al raggiungimento del controllo del peso a seguito di una sostanziale perdita di quest'ultimo, è di 31 chilocalorie per chilo di peso corporeo alla settimana o di 4,4 kcal per kg-1 pro die-1, l'equivalente di una camminata piuttosto veloce di 54 minuti al giorno a 6,4 km/h, di 80 minuti al giorno a 4,8 km/h o di fare jogging 26 minuti al giorno a 9,6 km/h.

Le indicazioni sopra citate derivano da studi trasversali, prospettici e randomizzati relativi agli effetti dell'esercizio aerobico, dell'esercizio di forza (pesi) e della combinazione tra i due. L'effetto dose-risposta sulla riduzione del peso è maggiormente evidente con l'esercizio aerobico più che con quello di forza, probabilmente in quanto gli studi che prevedono l'allenamento della forza determinano un incremento della massa magra (muscoli) associato alla eventuale riduzione della percentuale del grasso corporeo, lasciando in tal modo inalterato, in valori assoluti, il peso.

Le variazioni nella composizione corporea (facilmente valutabili con l'impedenziometria) possono considerarsi un esito auspicabile da prendere in esame per la determinazione dell'effetto dell'esercizio di forza sui parametri inerenti al peso corporeo.

Esiste inoltre una relazione dose-risposta tra l'entità dell'attività fisica e il decremento dell'adiposità addominale globale, nei soggetti in sovrappeso e obesi. In assenza di restrizioni caloriche, un'attività fisica aerobica compresa tra 13 e 26 METs/ora la settimana produce una riduzione dell'adiposità addominale globale compatibile con un miglioramento della funzione metabolica. Tuttavia, grandi volumi di attività fisica (per esempio, 42 METs/ora la settimana) producono una riduzione 3 o 4 volte superiore rispetto ai 13-26 METs/ora. A oggi, le rilevazioni effettuate suggeriscono che la perdita di grasso addominale prodotta da un aumento dell'attività fisica sia proporzionale alla perdita di grasso totale.

Diabete mellito di tipo 2

Gli studi evidenziano una relazione inversa tra i livelli di attività fisica e il rischio di sviluppare diabete mellito non-insulino dipendente (tipo 2). Questo effetto è pronunciato negli uomini in eccesso di peso, ma è evidente anche nelle donne. Il rischio standardizzato per età di diabete di tipo 2 è ridotto del 6% per ogni incremento di 500 kcal spese per settimana.

L'incidenza del diabete di tipo 2 sta aumentando rapidamente nel mondo, con incremento più sensibile nei paesi in via di sviluppo: sia l'Europa che il Nord America hanno assistito a un trend di crescita significativo della pato-

logia. L'incremento è strettamente parallelo all'aumento della prevalenza di obesità. Ci si attende un contestuale aumento delle complicanze di lungo periodo dovute al diabete, con dirette conseguenze sui costi economici e sociali collegati alla malattia: i diabetici sono esposti a rischio maggiore di patologie macro e microvascolari rispetto al resto della popolazione.

L'incremento della morbilità e della mortalità dovute a malattie cardiovascolari è stato attribuito sia all'iperglicemia cronica che a condizioni di comorbilità più frequenti nei pazienti diabetici. Dette condizioni comprendono obesità centrale, dislipidemia e ipertensione arteriosa, che sono tipicamente presenti in un "cluster" associato alla resistenza all'insulina e a disturbi del metabolismo del glucosio, indicando l'esistenza di una condizione patologica unica detta "sindrome metabolica" o "sindrome da insulino resistenza".

Le abitudini sedentarie sono state collegate all'incremento dell'incidenza del diabete e della sindrome metabolica: per contro, programmi improntati al cambiamento dello stile di vita che comprendono alimentazione corretta e attività fisica hanno mostrato chiare capacità preventive e terapeutiche della sindrome metabolica e del diabete di tipo 2, nonché delle complicanze a quest'ultimo collegate.

È stato evidenziato che l'aumento del livello di attività fisica è associato al consistente riduzione del rischio di sviluppo del diabete di tipo 2. Gli studi più recenti confermano i benefici legati al praticare almeno 150 minuti a settimana di attività fisica a intensità moderata. Tuttavia, l'esistenza di una relazione dose-risposta suggerisce la possibilità di ottenere risultati migliori con volumi di attività fisica superiori. Benefici addizionali sembrano derivare dagli esercizi strutturati (programmi di allenamento specifici): infatti, gli effetti dell'esercizio aerobico sono ben noti e gli interventi basati su programmi di esercizi aerobici a maggiore intensità producono maggiori riduzioni di HbA1c (HbA1c è la sigla che contraddistingue il valore, nel sangue dell'emoglobina glicata: l'importanza di questo esame nella valutazione del compenso glicometabolico è dovuta alla sua capacità di misurare la media dei valori e quindi l'andamento della glicemia degli ultimi due mesi). Dai risultati dell'HbA1c si capisce se il metabolismo dell'insulina è adeguato, lo stile di vita (alimentazione, esercizio fisico, malattie, stress) del diabetico è corretto oppure si deve cambiare qualcosa.

In base ai dati disponibili, anche l'allenamento della forza può rappresentare un intervento efficace per il controllo della glicemia, tenuto conto della comparabilità degli effetti ottenuti con quelli derivati dall'esercizio aerobico. Un numero più ridotto di studi si è concentrato sul possibile effetto sinergico e

incrementale degli effetti degli allenamenti aerobico e di forza combinati nel controllo della glicemia. La modalità di allenamento combinato (aerobico e forza) è in grado di produrre una diminuzione maggiore del HbA1c, rispetto alle singole modalità di allenamento.

Programmi specifici di allenamento su individui con intolleranza al glucosio hanno confermato il ruolo svolto dall'attività fisica nella prevenzione del diabete di tipo 2. Gli interventi analizzati in questi studi sono stati diversi e possono essere generalmente definiti come "interventi sullo stile di vita", improntati su meccanismi quali dieta e attività fisica.

Osteoartrite

L'osteoartrite è una delle malattie articolari e croniche più comuni. Virtualmente, ogni persona sopra i 60 anni mostra segni di osteoartrite in almeno una articolazione. Anche prima che l'evidenza radiologica sia manifesta, il paziente osteoartritico avverte dolore caricando e muovendo l'articolazione. Nel tempo, sviluppa dolore a riposo e tumefazione articolare. L'attività fisica viene limitata dalla percezione del dolore, con conseguente degrado della forma fisica e diminuzione della forza muscolare. L'osteoartrite è legata all'età, al sovrappeso, e a una funzione muscolare debole, ma può verificarsi anche tra i giovani, laddove vi sia stato un sovraccarico inappropriato di un'articolazione, spesso come risultato di un infortunio sportivo.

La teoria della degenerazione articolare suggerisce che la sollecitazione eccessiva della cartilagine, come quella derivante da sport intensi, possa dare l'avvio al processo fisiopatologico all'origine dell'osteoartrite (per esempio, la coxartrosi negli ex calciatori). Tuttavia, un certo livello di attività fisica è essenziale per la salute della cartilagine stessa. Pertanto, è opinione generale che per la prevenzione dell'osteoartrite sia necessario un livello di attività fisica adeguato a garantire la buona salute delle articolazioni. Ideale per l'osteoartrite è il mantenimento di un buon tono muscolare e l'esecuzione di esercizi specifici mirati a favorire il potenziamento delle aree muscolari prossime alle articolazioni interessate.

Osteoporosi

L'attività fisica può ritardare la perdita di massa ossea nelle donne in menopausa: i soggetti più attivi evidenziano maggior massa ossea di soggetti sedentari.

L'osteoporosi è una patologia che causa la riduzione della densità minerale ossea con incremento del rischio di fratture. La riduzione accelerata della

densità ossea, conseguente alla menopausa, ha portato a considerare l'osteoporosi una malattia tipicamente femminile; l'incidenza delle fratture è però in maggiore aumento tra gli uomini rispetto alle donne, il che indica come la diffusione della malattia è in atto presso l'intera popolazione. La massima quantità di massa ossea, che si raggiunge intorno ai 20-25 anni di età, è definita "picco di massa ossea", è geneticamente predeterminata, ma è anche condizionata dallo stile di vita (attività fisica e alimentazione).

La perdita di massa ossea è un processo naturale che è possibile rallentare con uno stile di vita appropriato che include un'attività fisica eseguita utilizzando come carico il peso corporeo, per esempio il cammino e la corsa (più efficaci del nuoto che non sfrutta la forza di gravità) e l'assunzione di vitamina D, nonché di una corretta esposizione alla luce solare. I fattori negativi che contribuiscono allo sviluppo dell'osteoporosi sono il fumo, la menopausa anticipata, la mancanza di attività fisica adeguata e, soprattutto, la carenza di vitamina D.

La ricerca, la prevenzione e il trattamento dell'osteoporosi si sono focalizzate in precedenza su fattori di tipo ormonale (in particolare sulla cessazione di produzione di estrogeno in concomitanza con la menopausa). Gli studi più recenti indicano che anche i fattori di tipo meccanico (esercizio fisico) giocano un ruolo di primo piano nel mantenimento della salute delle ossa.

In generale, la diminuzione del livello di attività fisica nella popolazione è probabilmente una delle cause più importanti dell'aumento di incidenza delle fratture dell'anca negli ultimi trent'anni.

Diversi studi si sono focalizzati sulla valutazione dell'attività fisica in termini di elaborazione di una associazione dose-risposta quantificabile (per frequenza, durata e/o intensità) con il rischio di fratture. I livelli minimi associati alla riduzione del rischio di fratture vanno da 9 a 14 METs/ora di attività fisica la settimana, 4 ore o più di cammino la settimana, 1290 kilocalorie o più di attività la settimana. Detti livelli sono stati associati a significativa diminuzione del rischio relativo di riduzione delle fratture. Lo stare seduti oltre 8 ore al giorno è, invece, associato a incremento del rischio di oltre il 30%.

Disturbi mentali

Studi controllati dimostrano che l'attività fisica svolta regolarmente migliora il tono dell'umore, riduce il rischio di depressione e ansia. I problemi della sfera psichica peggiorano la qualità della vita e rappresentano un costo significativo per la salute pubblica. I soggetti affetti da ansia o disturbi depressivi tendono a sviluppare condizioni croniche e rappresentano ben oltre il 5%

della popolazione in tutti i paesi sviluppati. Un numero ancora maggiore soffre di una forma di depressione più lieve che colpisce maggiormente le donne rispetto agli uomini. I soggetti depressi si sentono tristi e insoddisfatti, mentre altri hanno difficoltà a provare qualsiasi sensazione; un sintomo chiave di questi disturbi è l'affaticamento.

La letteratura scientifica supporta la conclusione generale che la pratica di un'attività fisica da moderata a sostenuta si associa a miglioramento del benessere mentale e a riduzione dei sintomi della depressione. È, pertanto, molto importante che i medici stimolino i pazienti verso uno stile di vita maggiormente attivo.

L'associazione tra attività fisica e riduzione dei sintomi della depressione in soggetti adulti è supportata da molti studi, la maggior parte dei quali ha evidenziato, nella media, un significativo minor rischio di mostrare sintomi di depressione, se confrontati con soggetti inattivi.

Del tutto suggestivi i risultati di uno studio recente che ha sottoposto soggetti in età avanzata a programmi di attività fisica controllata e a valutazione con risonanza magnetica del volume della corteccia cerebrale. Dopo circa 12 mesi, i soggetti attivi non hanno rivelato la tipica riduzione del volume dell'encefalo che si configura con l'invecchiamento.

5.3 L'esercizio fisico ideale

5.3.1 Concetto di esercizio

Definire l'esercizio fisico ideale non è facile: il concetto di attività fisica è quasi un'astrazione perché configura un aspetto "naturale" della vita. Quando però si entra nel pratico, vi possono essere delle linee guida generali, come quelle dell'alimentazione, e d'altro lato un programma personalizzato dell'attività fisica per il singolo soggetto, così come si deve fare per una dieta.

In primo luogo è necessario tracciare delle linee guida orientative.

Così come una dieta deve essere bilanciata, così anche un programma di allenamento deve essere "bilanciato".

Spesso le attività agonistiche in particolare quelle estreme, producono più danni che benefici. L'attività fisica che si dovrebbe suggerire è un'attività orientata al miglioramento della salute e non al raggiungimento di un risultato sportivo agonistico.

5.3.2 Forza e resistenza

Quando si guarda un atleta che corre si ha spesso l'impressione che chi pratica la corsa potrebbe ottenere un rapporto ottimale peso/forza, attraverso la riduzione del peso corporeo. In realtà tale rapporto può essere migliorato attraverso un allenamento mirato della forza, come dimostrano i danesi Aagard e Andersen.

Vi sono ancora dubbi su quali siano gli effetti di un allenamento della forza, svolto contemporaneamente a quello della resistenza, sulle modificazioni dovute all'adattamento della capacità aerobica, della prestazione di resistenza, della massima forza muscolare e della morfologia della muscolatura.

Esistono dati che permettono di ipotizzare una migliore performance cardiovascolare e della muscolatura scheletrica a seguito di un allenamento combinato della forza e della resistenza.

In soggetti allenati alla resistenza, sia persone moderatamente allenate sia atleti con prestazioni di livello elevato, che associano anche un lavoro di forza può significare un miglioramento della prestazione: il fenomeno è osservabile anche in atleti di vertice e atleti molto allenati. Questo si evidenzia soprattutto quando i protocolli prevedono l'allenamento della forza massimale.

Mutatis mutandis, riteniamo che l'attività fisica, per chi come obiettivo non ha l'incremento prestazionale ma l'ottimizzazione della propria salute, debba derivare da più metodologie di allenamento che associno sia il lavoro aerobico che quello della forza; tali "ingredienti" andranno modulati a seconda del fine specifico che si vuole ottenere.

Attraverso l'allenamento della forza si producono cambiamenti fisiologici della coordinazione neuromuscolare che portano soprattutto a contrazioni muscolari più rapide e intense. A tale miglioramento della funzione neuronale sembra che partecipino meccanismi di adattamento sia spinali che sovraspinali.

L'allenamento contemporaneo di forza e resistenza produce miglioramenti dovuti all'aumento proporzionale delle dimensioni delle fibre muscolari.

L'allenamento della forza migliora la coordinazione dei movimenti e con essa l'economia del movimento.

Si tenga presente anche (e questo potrebbe essere utile negli anziani) che l'allenamento della forza porta all'ipertrofia della massa muscolare e della densità ossea.

L'allenamento della resistenza aumenta il numero di capillari per fibra muscolare e ha come conseguenza un miglioramento dell'ossigenazione muscolare e di tutti i tessuti.

L'allenamento della resistenza aerobica ha effetti positivi ben noti: riduzione della pressione cardiaca, aumento del colesterolo buono, riduzione dei trigliceridi e del glucosio nel sangue, aumento della portata e gittata cardiaca, effetto bradicardizzante.

5.3.3 Tipologie di esercizi

Esercizi aerobici

L'attività fisica aerobica viene messa in atto in presenza di ossigeno e determina una combustione mista di glucosio e acidi grassi che danno come molecola finale ATP (adenosintrifosfato).

Per somministrare la dose ideale di esercizi aerobici è suggeribile l'utilizzo del cardiofrequenzimetro, che consente di modulare l'attività fisica con scientificità e precisione, migliorando l'effetto dose/beneficio.

La formula di Karvonen e l'impostazione della *training zone* personalizzata consentono di somministrare l'esercizio aerobico a un dosaggio sicuro e con effetti dimostrabili.

Esempio di calcolo della *training zone* mediante formula di Karvonen per un soggetto di 44 anni e con una frequenza cardiaca a riposo di 56 battiti al minuto:

220 – 44 = 176 – 56 (frequenza cardiaca a riposo) = 120

120 x 50% = 60 + 56 = 116

120 x 80% = 96 + 56 = 152

Training zone compresa tra 116 e 152 battiti al minuto.

Esercizi di forza

Gli esercizi con i pesi stimolano il metabolismo muscolare incrementando la sezione del muscolo e la densità ossea.

Per somministrare la dose ideale di esercizi di forza è suggeribile l'utilizzo del metodo 10MR (massimo peso che si riesce a sollevare facendo 10 ripetizioni) e l'utilizzo del metodo piramidale (3/4 serie per esercizio).

Esempio indicativo, che deve essere personalizzato sul soggetto, di calcolo del peso e del numero di serie e ripetizioni per l'esercizio di panca piana.

Con 20 Kg di pesi il nostro soggetto esegue il numero massimo di 10 ripetizioni che perciò rappresentano circa il 70% del carico massimale che il soggetto riuscirebbe a spostare una sola volta.

Facendo la proporzione 100 : X = 70 : 20 , il risultato è 28,5 kg

28,5 x 55% = 15 kg > 15 ripetizioni

28,5 x 60% = 17 kg > 12 ripetizioni

28,5 x 65% = 18,5 kg > 10 ripetizioni

28,5 x 70% = 20 kg > 8 ripetizioni

Esercizi di flessibilità

Gli esercizi di *stretching* e gli esercizi posturali hanno lo scopo di mantenere muscoli, legamenti e capsule articolari più flessibili.

Il suggerimento è quello di somministrare varie tipologie di esercizi di flessibilità per le articolazioni e i gruppi muscolari più importanti.

Le posizioni dovranno essere mantenute per un minimo di 20/30 secondi e un massimo di 2/3 minuti a seconda degli obiettivi che si intendono raggiungere.

Esercizi propriocettivi e di equilibrio

La propriocettività è una funzione neuro-motoria che permette di conoscescere, automaticamente, in ogni istante, i movimenti e i compiti che le le articolazioni stanno svolgendo. La funzione è svolta da particolari recettori sensoriali che si chiamano propriocettori, che segnalano, tramite un meccanisco a *feedback*, tutto quello che avviene in periferia. I propriocettori sono localizzati nei muscoli, nei tendini, nei legamenti e nelle capsule articolari e generano impulsi nervosi che sono trasmessi al sistema nervoso centrale.

È, perciò, assai utile inserire nei programmi di attività fisica, esercizi propriocettivi che riescano a stimolare tali funzioni sensoriali.

I classici esercizi propriocettivi sono quelli che utilizzano le tavolette di Freeman: il soggetto carica l'arto inferiore su queste tavole a instabilità dosata, cercando di restarci sopra in equilibrio. Queste sollecitazioni a instabilità variabile, vanno a stimolare i recettori e tendono a riprogrammarne la funzione, migliorando le capacità motorie del soggetto.

Gli esercizi propriocettivi e di equilibrio hanno, quindi, lo scopo di mantenere efficiente il sistema neuro-muscolare e di conseguenza le informazioni

afferenti al sistema nervoso centrale. Sono particolarmente importanti con l'avanzare dell'età degli individui.

5.3.4 Attività fisiche e dispendio energetico-calorico

Non possono essere indicate che in modo orientativo:

Tabella del dispendio calorico medio per ora di attività (intensità circa 50-80% del VO2 max)	
Acqua Gym	250 kcal/h
Calcio	500 kcal/h
Ciclismo	450 kcal/h
Circuit training	400 kcal/h
Corsa	500 kcal/h
Golf	225 kcal/h
Sci di fondo	450 kcal/h
Sci discesa	350 kcal/h
Body building	300 kcal/h
Stretching	200 kcal/h
Tennis	400 kcal/h
Trekking	450 kcal/h

Costo energetico in alcune attività comuni

(Cal. per kg di peso corporeo e per ora di attività)

Tipo di attività	**Calorie (per kg di p.c./h)**
Dormire	0,93
Necessità personali (lavarsi, ecc.)	3,00
Stare seduti	1,43
Stare in piedi	1,50
Camminare a 4 km/h	2,86
Camminare a 6 km/h	4,28
Guidare l'automobile	1,90
Andare in bicicletta a 15 km/h	5,46
Andare in bicicletta a 22 km/h	9,25

Costo energetico di alcune attività ricreative e sportive

(Riferito a un minuto effettivo di attività fisica senza pause)

Tipo di attività	Cal/min	Tipo di attività	Cal/min
Alpinismo	9.8	Nuoto competizione	25,0
Ballo calmo	4,3	Pallacanestro	14,3
Ballo dinamico	11,3	Pallamano	13,7
Baseball	4,6	Pallavolo	8,5
Canottaggio ricreativo	9,1	Pattinaggio ricreativo	5,2
Canottaggio competizione	25,5	Pattinaggio velocità	28,6
Calcio	11,7	Pesca	3,9
Canoa ricreativa	8,5	Sci discesa ricreativo	12,0
Canoa competizione	25,5	Sci discesa competizione	21,5
Cavalcare al passo	3,3	Sci fondo ricreativo	12,0
Cavalcare al trotto	8,5	Sci fondo competizione	21,5
Ciclismo ricreativo	5,9	Scherma	9,8
Ciclismo competizione	26,0	Sollevamento pesi	127,0
Corsa ricreativa	10,4	Tennis singolo	11,1
Corsa maratona	20,0	Tennis doppio	9,1
Ginnastica	5,9	Tennis tavolo	5,2
Golf	5,2	Tiro con l'arco	4,6
Nuoto ricreativo	9,1		

5.4 Attività fisica e controllo dell'alimentazione

Se e come l'attività fisica influisca sul consumo di cibo è oggetto di discussione: a buon senso dovrebbe aumentarlo. Si presume, infatti, che un individuo normale aumenti proporzionalmente il consumo di cibo in relazione all'attività fisica per far fronte all'aumento della spesa energetica e così difendere il peso corporeo. Questo accade veramente? Nelle persone obese, la risposta è diversa? Nell'uomo, vi è ancora confusione sull'effetto dell'esercizio sul consumo di cibo, perché pochi lo hanno studiato con accuratezza.

Gli studi su persone di peso normale hanno dimostrato che queste regolano l'introito di cibo in modo appropriato in risposta all'esercizio, così da mantenere il peso. Per quanto riguarda gli obesi, invece, vi sono evidenze che l'attività fisica è un fattore determinante la perdita e il mantenimento del peso perduto: in una parola l'attività fisica è cruciale per il controllo del peso corporeo. I meccanismi che sottendono tali effetti non sono ancora chiariti: vi sono alcune ipotesi. Innanzitutto, si è visto che trattare l'obesità con sola attività fisica non produce effetti significativi, se non sottoponendo i pazienti a lavoro molto intenso; i benefici si osservano, invece, nell'associazione tra dieta e attività fisica, anche quando quest'ultima è di modesta entità.

Si è osservato, inoltre, che aumentando l'intensità dell'esercizio i soggetti normopeso aumentano parallelamente l'introito calorico, mentre gli obesi non pareggiano mai il dispendio dell'attività con aumento dell'introito.

L'assenza, negli obesi, di una risposta compensatoria all'aumento di attività fisica potrebbe essere interpretata come un fattore negativo visto che può riflettere una asincronia tra introito e spesa energetica. D'altra parte, potrebbe essere visto come un fattore di adattamento che permette agli individui obesi di creare uno sbilancio energetico ai fini della perdita di peso.

Ci si aspetterebbe un aumento della fame in risposta all'aumento dell'attività fisica per poter mantenere stabile l'equilibrio di energia. Negli obesi non è così: anzi, l'attività favorisce una riduzione del senso di fame, quando questa non sia giustificata dal vero bisogno energetico. Quindi, con spesa energetica aumentata senza aumento dell'introito, gli individui obesi creano un equilibrio energetico negativo che dovrebbe favorire la perdita di peso e il suo mantenimento a lungo termine.

L'attività fisica sembra anche contribuire a maggiore adesione alla dieta e, quindi, alla riduzione dell'introito calorico: l'argomento è molto complesso, ma di cruciale importanza. Un meccanismo potenzialmente importante che collega l'attività fisica alla perdita di peso a lungo termine è la sua ricaduta su un insieme di fattori psicologici, per esempio l'autostima e l'umore, l'immagine corporea, l'auto-efficacia e la capacità di far fronte alle difficoltà. Sembra, quindi, che i benefici effetti dell'attività fisica sul controllo dell'alimentazione siano, in buona parte, da mettere in relazione con le sue ricadute sul sistema psico-comportamentale, sicuramente mediate da meccanismi di ordine neuroendocrino di cui ancora si conosce molto poco.

Attività fisica e composizione della dieta. È stato ipotizzato che l'attività fisica influenzi la scelta dei cibi e perciò, la selezione di macronutrienti. La

questione è, quindi, se l'attività fisica può portare cambiamenti nel rapporto tra carboidrati, grassi e proteine della dieta.

Vi sono elementi per sostenere che l'attività fisica stimola uno spontaneo, maggior consumo di cibi ricchi di carboidrati e, quindi, minore di lipidi. Questo aspetto è molto importante perché i soggetti obesi paiono più propensi ad assumere cibi ricchi in grassi. L'osservazione viene soprattutto dagli atleti, i quali tendono a modificare spontaneamente la composizione della loro dieta con progressivo maggior consumo di carboidrati, man mano che si intensifica l'allenamento. Non vi sono certezze per quanto riguarda gli obesi, ma è suggestivo pensare che le stesse ricadute si configurino anche in condizione di eccesso di peso, specie se è desiderabile una minor assunzione di grassi.

In definitiva, l'attività fisica risulta un fattore importante per migliorare il bilancio energetico, sia aumentando il dispendio, ma soprattutto favorendo la maggior adesione a regimi dietetici caratterizzati da riduzione dell'introito calorico. L'attività fisica, inoltre, può migliorare la composizione della dieta, con maggior consumo di carboidrati e minore di grassi. Questi aspetti contribuiscono a spiegare anche le positive ricadute dell'attività fisica sul metabolismo del colesterolo (aumenta la quota HDL) e dei carboidrati (migliora il diabete).

In definitiva, come si è detto, l'inserimento dell'attività fisica nelle linee guida nutrizionali (vedi Paragrafo 4.4) conferisce alla pratica motoria un ruolo peculiare che va oltre il puro esercizio muscolare e il relativo dispendio energetico. L'attività fisica, attraverso complessi mediatori che portano segnali dalla periferia al sistema nervoso centrale, è capace di facilitare il controllo dell'alimentazione, specie di quella quota, quasi sempre eccedente, che non è necessaria ai fini energetici del nostro organismo. Vi sono consolidate evidenze che, per la prevenzione delle patologie più varie, in particolare cardiovascolari, si ottengono risultati significativi passando da una vita sedentaria a una pur modesta attività fisica. Nelle indicazioni per uno stile di vita equilibrato e utile alla salute, il primo gradino è, quindi, il passaggio dalla sedentarietà a mezzora di passeggiata.

Avere l'apparecchio telefonico sul proprio tavolo o doversi muovere dalla propria stanza alla stanza adiacente, consente di risparmiare o consumare circa 10.000 calorie all'anno: tradotte in termini di peso significano 2,5 kg. Sembra un valore modesto, ma se si moltiplica il risparmio energetico di 1 anno per 10 anni si ottengono cifre molto elevate: anche una modesta attività fisica può rappresentare, quindi, un sistema strategico nel controllo del peso corporeo.

Il CDC di Atlanta consiglia di fare 10.000 passi al giorno: valore piuttosto elevato, perché richiederebbe di camminare almeno un'ora e mezza. Per una

nazione come la nostra, con uno stile di vita medio abbastanza sedentario, vengono fatti mediamente per le normali attività circa 3000-5000 passi. Restano da coprire altri 5000-7000 passi al giorno: si è visto che tale obiettivo è raggiungibile con 30-45 minuti di cammino. Per i soggetti veramente sedentari, nei quali siano documentati meno di 3000 passi per le varie attività quotidiane, il consiglio è quello di una vita anche lavorativa più attiva: si veda a tale proposito l'esempio del telefono. La tabella allegata contiene suggerimenti utili e pratici.

5.4.1 Conclusioni riassuntive

Considerata la scarsa propensione, in genere, della popolazione al movimento, il primo imperativo è quello di rimuovere la sedentarietà e stimolare tutti all'attività motoria. Primo punto, quindi: ridurre la sedentarietà. Nella Tabella 5.1 sono riportati alcuni semplici suggerimenti, che possono sembrare banali, ma se applicati consentono almeno un primo passo verso uno stile di vita più attivo.

Tabella 5.1

SUGGERIMENTI PER RIDURRE LA SEDENTARIETÀ
• Usa le scale invece dell'ascensore
• Se puoi, vai alla tua destinazione a piedi o in bicicletta
• Durante la pausa pranzo muoviti con i collaboratori, gli amici o i familiari
• Prenditi una pausa durante il lavoro per fare dell'esercizio fisico o una breve camminata
• Muoviti per parlare con i tuoi collaboratori, invece di spedire e-mail
• Vai a ballare con il tuo partner o con gli amici
• Pianifica vacanze attive più che viaggi in automobile
• Adopera un contapassi per valutare e aumentare la tua attività
• Associati a gruppi sportivi o di attività fisica amatoriale
• Usa una cyclette o un tapis roulant mentre guardi la televisione
• Pianifica l'attività fisica in modo da poterla aumentare gradatamente
• Passa più tempo che puoi a giocare con i ragazzi

Fonte: American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention. Reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity, 2006.

L'utilizzo di "piramidi" ha avuto molto successo nel campo dell'alimentazione. Può essere utile proporre una piramide dell'attività fisica che metta in immagini quanto sin qui suggerito, magari associando con la piramide dell'alimentazione riportata nella Figura 4.3.

Quindi: imparare a svolgere una buona attività fisica (Figura 5.1).

Figura 5.1 Piramide dell'attività motoria.

Letture consigliate

- American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention. Reducing the Risk of Cancer With Healthy Food Choices and Physical Activity. American Cancer Society Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. CA Cancer J Clin. 2012; 62(1): 30-67. www.cancer.org/.
- American Diabetes Association (ADA) www.diabetes.org/
- Bowman GL, Silbert LC, Howieson D, et al. Nutrient biomarker patterns, cognitive function, and MRI measures of brain aging. *Neurology* 2012;78;241.
- Bray GA, Popkin BM. Dietary fat intake does affect obesity! Am J Clin Nutr, 1998; 68:1157–73.
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK; American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. American College of Sports Medicine. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(2):459-71.
- Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. JAMA. 2012 Feb 1;307(5):491-7. Epub 2012 Jan 17.
- Ginsburg I, Kohen R, Koren E. Quantifying oxidant-scavenging ability of blood. NEJM, 2011, 364, 883-885.
- Jakicic JM, Marcus BH, Lang W, Janney C.; Effect of exercise on 24-month weight loss maintenance in overweight women. Arch Intern Med. 2008, 28;168(14):1550-1559.
- Lee IM, Ewing R, Sesso HD. The built environment and physical activity levels: Harvard Alumni Health Study. Am J Prev Med. 2009; 37(4):293-8.

- OMS- WHO | World Health Organization. www.who.int/.
- Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. Scand J Med Sci Sports. 2006 Feb;16 Suppl 1:3-63.
- Sacks FM, Campos H. Dietary therapy in hypertension. N Engl J Med. 2010 Jun 3;362(22):2102-12 The Diabetes Prevention Program (DPP) research group. The Diabetes Prevention Program (DPP). Description of lifestyle intervention. Diabetes Care 2002, 25,12, 2165-2171.
- Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M; Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med. 2001 May 3;344(18):1343-50.
- US Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, Part A: Executive Summary. Nutrition Reviews. 2009, 67, Issue 2, 65–123.
- U.S. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans 2010. www.dietaryguidelines.gov/.