

## **FIBRE O CIBI INTEGRALI?**

### **Introduzione**

Il tumultuoso succedersi delle scoperte in ambito alimentare avvenuto nell'ultimo secolo - protidi, glucidi, lipidi, vitamine, sali minerali e quant'altro - ha fatto ritenere di essere oramai ad un passo al perfetto soddisfacimento "chimico" dei bisogni alimentari umani. A quest'aspetto si è sovrapposto in campo industriale e tecnologico, tutta una serie di offerte di cibi profondamente modificati rispetto alle materie prime dalle quali hanno avuto origine (frumento, mais, riso...), così da ottenere prodotti più facilmente commerciabili, sia per gli aspetti organolettici molto invitanti, sia per la sicurezza igienica che possono garantire, sia inoltre per la comodità con la quale possono essere trasportati e conservati fino al momento dell'uso.

Contro questa visione scientifico-industriale, sempre più larghe frange di popolazione sta cercando di opporre resistenza, vuoi per una presa di visione diretta soprattutto nei non più giovanissimi, del diverso effetto che sull'organismo producono gli alimenti "naturali" rispetto a quelli "industriali", vuoi perché, anche in ambito scientifico, l'attenzione si sta spostando dai costituenti "indispensabili alla vita", a quelli "necessari per un perfetto funzionamento dell'organismo".



È stato anche coniato un nuovo termine, - cibo funzionale<sup>1</sup> -, per indicare quegli alimenti che contengono tutta quella serie di molecole chimicamente multiformi e con funzioni apparentemente vicariabili tra loro e non strettamente necessarie alla vita, ma che sempre nuove evidenze ne mettono in risalto le virtù nel campo della salute umana. Pur mancando una qualsiasi relazione diretta tra molecola ed effetto biologico (assenza di vitamina C = scorbuto), queste sostanze sembrano giocare un qualche ruolo in tutta una serie di malattie croniche che riconoscono spesso un'eziologia multifattoriale (malattie cardiocircolatorie, neoplasie ed altre).

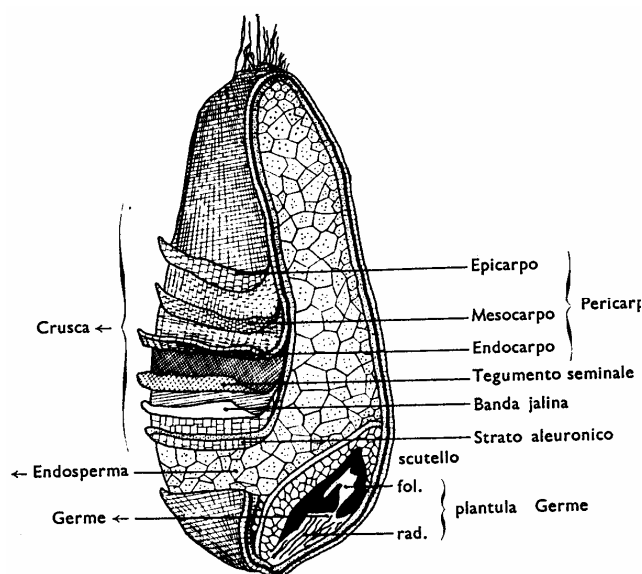
La diatriba, non avendo ancora una risposta scientifica certa, si è spostata anche in ambito filosofico-religioso di basso profilo e a chi considera i cibi integrali "una moda", si oppone chi cerca nella "natura" la soluzione ottimale al problema.

Problema che comunque non è di poco conto se, analisi epidemiologiche, studi migrazionali e trials clinici sembrano sempre più confermare come *l'alimentazione giuochi un ruolo cardine nella salute umana*<sup>2</sup>.

## Prodotti integrali

Per *integrali* si intendono quegli alimenti che non hanno subito una lavorazione tale da alterare più o meno pesantemente la composizione chimico-fisica del prodotto, ed in ultima analisi, le sue proprietà nutrizionali. È un concetto generale che non va a sindacare sulla presenza o meno di una tal molecola, ma valuta lo stato di "prodotto inalterato" rispetto a come lo ha concepito la natura, o comunque con un'alterazione che sia la minima necessaria per l'utilizzo umano.

Il grano ed il riso, dato sia il ruolo centrale che giocano nell'alimentazione occidentale e orientale, sia per la loro attitudine a subire numerose lavorazioni, rappresentano il simbolo di questo dualismo integrale-raffinato. Tutti i cereali (miglio, orzo, farro, avena, segale, mais, ecc.), sono comunque soggetti a lavorazioni in grado di abbassare il contenuto di nutrienti.



A differenza del riso, il grano non è utilizzato intero, ma sfarinato per poi essere largamente impiegato nella produzione di pane, pasta e dolci. I moderni processi di macinazione possono portare un ampio frazionamento dei componenti, con produzione di farine più o meno ricche di amido e proteine, di una serie di crusconi e la separazione più o meno completa del germe.

Alle cariossidi dei cereali sono tolti gli strati esterni indigeribili (lignine e cellulosa), e alcune parti interne ricche di grassi e quindi facilmente alterabili (germe), mettendo

a disposizione per l'uso alimentare il solo endosperma (amido e parte di proteine). Il grado di separazione delle varie componenti della cariosside (processo di abburattamento), determina il tipo di farina prodotto e le sue caratteristiche nutrizionali.

	Abburattamento				
	50%	72%	80%	85%	Integrale
Acqua ..... g %	14,5	14,5	14	14	14
Protidi .....	6-7,5	8-11	8-13	9-14	10-15
Amido .....	72-74	65-70	64-69	64-68	60-65
Zuccheri .....	1-2	1-2	1-2	2-2,5	1,6-2,2
Lipidi .....	0,4-0,6	0,8-1	1-1,5	1,2-2	2-3
Cellulosa .....	0,1	0,15-0,20	0,2-0,4	0,6-1	2-5
Ceneri .....	0,2-0,5	0,3-0,6	0,6-0,8	0,7-0,9	1,5-2,5
Calcio ..... mg/100 g	15	16	20	30	40
Fosforo .....	—	95	160	200	400
Ferro .....	1-2	1-2	2	3	3,5
Vitamina B <sub>1</sub> .....	0,06	0,11	0,25	0,30	0,40
Vitamina B <sub>2</sub> .....	0,03	0,04	0,05	0,07	0,12
Ac. nicotinico ...	0,70	0,72	1-2	2-3	5-6
Piridossina .....	0,10	0,20	0,25	0,30	0,50

La legge italiana definisce con la dicitura "00" la farina che ha subito un abburattamento del 50%, farina "0" quella abburattata al 72%, farina "1" quella all'80% e farina "2" quella all'85%. La farina "integrale" invece, ha subito solo un primo processo di macinazione, senza ulteriori buratti (processo di separazione delle farine).

	Frumento		Farina bianca		Crusca	
	media	estremi	media	estremi	media	estremi
Ag	0,05	—	0,04	—	0,1	—
Al	0,3	—	1,1	0,1-2,0	2,0	1,3-2,7
As	0,01	—	0,001	—	0,1	—
B	0,5	0,03-1,6	0,2	0,05-0,4	—	—
Br	0,8	0,14-2,5	0,1	0,09-0,12	—	—
Ca	51,4	22,0-98,0	15,0	10,2-30,9	145,0	93,5-187,0
Cl	76,5	7,6-203,0	69,0	43,0-85,0	71,0	38,7-103,4
Co	0,02	0,001-0,06	0,009	—	0,001	—
Cu	0,7	0,36-1,67	0,2	0,08-0,28	1,46	1,2-1,64
Fe	3,3	1,84-8,55	1,4	0,5-2,8	14,1	5,5-26,7
F	0,09	—	—	—	—	—
J	0,006	0,0001-0,044	0,0017	0,0003-0,003	0,0016	—
K	453,2	276,0-591,0	151,0	110,0-175,0	1265,0	960,0-1450,0
Li	0,5	—	0,2	—	—	—
Mg	157,0	63,0-239,0	30,0	17,0-43,6	565,0	409,0-723,0
Mn	4,0	1,2-8,0	0,8	0,3-2,0	11,9	1,3-31,1
Na	24,0	1,5-70,0	19,3	3,0-51,7	30,2	23,7-45,5
Ni	0,14	0,04-0,24	0,15	—	0,04	—
P	380,0	190,0-567,0	126,5	76,0-183,0	1305,0	675,4-1650,0
Pb	0,08	0,00-0,95	0,1	0,00-0,11	0,3	0,0-0,35
S	196,0	91,0-450,0	132,0	47,0-210,0	165,0	123,0-255,0
Se	1,2	0,00-6,3	1,7	0,00-6,3	—	0,0-8,8
Si	12,1	4,7-48,5	2,8	0,65-5,0	20,5	13,5-24,0
Sn	0,11	—	0,14	—	0,19	—
Ti	0,085	0,08-0,09	0,03	—	0,46	—
Zn	4,4	1,4-10,0	1,9	0,7-4,5	17,7	3,8-56,2

Sempre più autori considerano una "sfortuna" il massiccio uso di cereali raffinati e invitano ad un largo uso di frutta e verdura (generalmente consumati non raffinati) e a riprendere l'uso di cereali integrali.

Un esempio paradigmatico delle differenze nutritive che possono esistere tra un cibo integrale ed uno raffinato, è rappresentato dall'introduzione della brillatura del riso in estremo oriente.

### **C'era una volta...la Cocincina!**

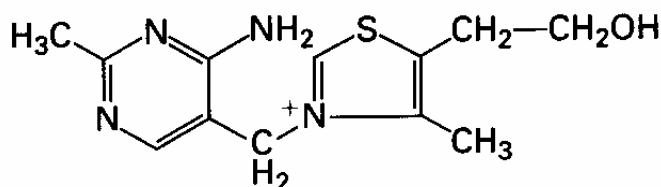
Il riso ha da sempre rappresentato per le popolazioni orientali un piatto di fondamentale importanza, arrivando a rappresentare, in certe zone, quasi una monofagia. Tradizionalmente il risone era bagnato per allontanare il glume e quindi essiccato per la conservazione.

Quando la regione della Cocincina, nel sud del Vietnam, fu colonizzata dai francesi, questi vi trasferirono le più "razionali" tecniche di brillatura del riso in uso in Europa. Le conseguenze furono il dilagare di una malattia sconosciuta in occidente (anche se nota in Cina fin dal 2600 a.c. in forma endemica), non contagiosa, ma largamente diffusa: il *beriberi*.

Nessuno al tempo attribuì la colpa al riso, giacché questo era largamente usato anche nel vecchio continente e bisognerà aspettare la fine dell'ottocento per individuarne la causa. La bagnatura del risone provocava la diffusione di una sostanza protettiva - successivamente identificata come vitamina B<sub>1</sub> - verso l'interno del chicco, così che l'eliminazione del glume non aveva effetti sulla salute della popolazione. In Europa il problema non esisteva grazie alla presenza della vitamina in diversi altri cibi di uso comune, ma insufficiente nei poveri cibi che accompagnavano il riso nelle popolazioni indigene.



Il termine vitamina deriva dalla funzione amminica di questa molecola indispensabile alla vita, anche se poi è risultato evidente che l'attività non era strettamente legata a questa funzione né questa è presente nelle altre vitamine. La carenza è caratterizzata da nevrite periferica, insufficienza cardiaca, edema e, talvolta, demielinizzazione del SNC (la mielina è il rivestimento di molti nervi).



**Figura 1:** La Tiamina o B1. Fu nel 1884 che l'ammiraglio Takaki sperimentò con successo gli effetti dell'aggiunta della frutta fresca nella dieta, e nel 1931 R.R. William chiari la struttura della tiamina. La forma coenzimatica attiva è la tiamina pirofosfato.

Nessuno oramai ha esperienza diretta di carenze nutrizionali simili, ma resta profondo lo sgomento per tecniche industriali che non possono certo prevedere l'impatto sulla salute di cibi altamente modificati da qui a 50 anni.

### Fibre

Molta dell'attenzione sulla differenza tra cibi integrali e raffinati è caduta su una serie di polisaccaridi<sup>1</sup> indigeribili di origine vegetale, noti come *fibre* o *fibre alimentari*, che sono normalmente perse nei processi di raffinazione. Sono di solito classificate come solubili o insolubili in acqua calda. Questa classificazione presenta numerosi vantaggi, sia a livello chimico-fisico che fisio-patologico<sup>3</sup>.

Non idrosolubili	Idrosolubili
<b>CELLULOSA</b> - Polimero del glucosio - 25% delle fibre contenute in cereali, vegetali, frutta - Diminuzione del tempo di transito intestinale	<b>PECTINE</b> - Polisaccaridi composti in gran parte da galattosio e acido uronico - 40% delle fibre contenute nella frutta - Formazione di soluzioni viscosse con aumento del tempo di transito intestinale - Capacità di legare sali e ioni.
<b>EMICELLULOSE</b> - Polimeri di differenti esosi e pentosi - 50-70% delle fibre contenute in cereali, vegetali, frutta - Diminuzione del tempo di transito intestinale	<b>GOMME E MUCILLAGINI</b> - Polisaccaridi non strutturali ma adibiti a particolari funzioni - Formazioni di soluzioni viscosse con aumento del tempo di transito intestinale
<b>LIGNINE</b> - Polimeri di fenilpropano - 10% delle fibre vegetali - Diminuzione del tempo di transito intestinale - Capacità di legare sali biliari e ioni	<b>GALATTOMANNANI</b> - Polisaccaridi contenenti galattosio e mannosio - Polisaccaridi di riserva specie nei legumi - Formazione di soluzioni viscosse con aumento del tempo di transito intestinale

<sup>1</sup> Ad eccezione delle lignine e delle gomme.

Si tratta di molecole presenti in tutta una serie di alimenti vegetali normalmente reperibili. Anche in questo caso è facile constatare la differenza di contenuto in fibra tra farina integrale e tipo "0".

Cibo	Quantità	Contenuto in fibre (g)
Fagioli	1/2 tazza, cotti	5-8
Lenticchie	1 tazza, cotte	7
Pere o mele	1	4
Banane	1	3
Orzo	1 tazza, cotto	6
Riso integrale	2/3 di tazza, cotto	3
Maccheroni o spaghetti	1 piatto, cotti	2
Patate al forno con la buccia	1	4
Carote	1/2 piatto, cotte	3
Fagioli freschi	1/2 piatto, cotti	2
Asparagi o broccoli	1/2 piatto, cotti	2
Focaccia di grano intero	1	3
Focaccia di farina bianca	1	1
Pane bianco o francese	2 fette	1

Le diete occidentali introducono giornalmente 10-15 g di fibre al giorno, le vegetariane 40-50. Non esiste ancora un accordo sulla quantità ottimale di assunzione, ma molti istituti e l'OMS raccomandano un introito giornaliero di 30-45 g al giorno, cioè doppio o triplo dell'attuale<sup>4</sup>.

Nell'uomo, numerosi studi testimoniano il miglioramento del quadro lipidico ematico e di diversi altri fattori di rischio per la malattia tromboembolica, in seguito all'aumento del consumo di cereali integrali, frutta e verdura.

Federico *et al*<sup>5</sup>, in un gruppo di 18 pazienti obesi con diabete tipo II, in seguito a dieta ipocalorica e con cibi integrali per due mesi, ha riscontrato un miglioramento del colesterolo, trigliceridi, glicemia, insulina e lipoproteina Lp(a).

Bruce *et al*<sup>6</sup>, in un gruppo di 12 donne obese ha riscontrato, dopo un mese di una dieta ricca di cibi integrali, una significativa diminuzione del colesterolo, delle LDL e un miglioramento della funzionalità colica.

Pereira *et al*<sup>7</sup>, su un piccolo numero di soggetti obesi o sovrappeso, trovano significative variazioni dopo solo 6 settimane di dieta ad alto tenore di cibi integrali nell'insulinemia (-10%), e nell'indice HOMA (glicemia X insulinemia/22.5), mentre nessuna variazione significativa è stata registrata nella variazione di peso.



Parzialmente in controtendenza la ricerca di Montonen et al<sup>8</sup>, che hanno seguito per 10 anni 4316 persone per individuare nuovi casi di diabete tipo II a seconda dell'introito di fibre e farina integrale. I risultati hanno mostrato una netta diminuzione del rischio all'aumento della quota di fibre e grano integrale assunto, ma anche e ancor più a seconda dell'introito di grano in generale anche se raffinato. A lato il RR tra gli opposti quartini stratificato per vari fattori di rischio.

	Whole grain	Fiber
Age (y)		
<50 (n = 1919) <sup>2</sup>	0.52 (0.13, 2.09)	0.35 (0.09, 1.41)
50-69 (n = 2395)	0.74 (0.40, 1.38)	0.52 (0.26, 1.03)
Sex		
Males (n = 2286)	0.43 (0.18, 1.00)	0.43 (0.18, 1.02)
Females (n = 2028)	0.91 (0.44, 1.86)	0.61 (0.27, 1.39)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		
<27 (n = 2533)	0.93 (0.36, 2.41)	1.07 (0.38, 2.99)
≥27 (n = 1781)	0.57 (0.28, 1.14)	0.37 (0.17, 0.80)
Smokers		
Nonsmokers (n = 2915)	0.76 (0.40, 1.42)	0.56 (0.27, 1.14)
Current smokers (n = 1401)	0.41 (0.12, 1.41)	0.39 (0.12, 1.24)
Hypertension		
No (n = 3594)	0.90 (0.44, 1.85)	0.65 (0.30, 1.43)
Yes <sup>2</sup> (n = 720)	0.35 (0.13, 0.94)	0.39 (0.15, 1.02)
Serum cholesterol (mmol/L)		
<6.7 (n = 1912)	0.52 (0.24, 1.13)	0.44 (0.19, 1.02)
≥6.7 (n = 2402)	0.81 (0.37, 1.74)	0.59 (0.26, 1.33)
Refined grain consumption <sup>4</sup>		
Lower tertiles (n = 2880)	0.60 (0.30, 1.19)	0.52 (0.24, 1.12)
Highest tertile (n = 1434)	0.73 (0.27, 1.97)	0.52 (0.18, 1.51)

Anche il gruppo di Fung<sup>9</sup> valuta l'incidenza di nuovi casi di diabete in una coorte di 42.898 maschi con follow-up di 12.

Food (servings/d)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	P for trend
<b>Whole grains</b>						
Median intake (servings/d)	0.4	0.8	1.3	1.9	3.2	
Number of cases	290	289	221	218	179	
Person-years	88233	91035	85680	88569	87654	
Age-adjusted model	1	0.89 (0.76, 1.05)	0.74 (0.62, 0.88)	0.72 (0.60, 0.85)	0.57 (0.48, 0.69)	<0.0001
Multivariate model <sup>1</sup>	1	0.90 (0.76, 1.06)	0.75 (0.63, 0.90)	0.73 (0.60, 0.87)	0.58 (0.47, 0.70)	<0.0001
Multivariate model + BMI <sup>2</sup>	1	0.88 (0.74, 1.04)	0.77 (0.65, 0.92)	0.79 (0.66, 0.95)	0.70 (0.57, 0.85)	0.0006
<b>Refined grains</b>						
Median intake (servings/d)	0.8	1.3	1.9	2.6	4.1	
Number of cases	227	245	246	231	248	
Person-years	84226	88442	89061	90118	89324	
Age-adjusted model	1	1.09 (0.91, 1.31)	1.11 (0.92, 1.33)	1.04 (0.86, 1.25)	1.12 (0.93, 1.34)	0.43
Multivariate model <sup>1</sup>	1	1.07 (0.89, 1.29)	1.07 (0.88, 1.29)	0.98 (0.80, 1.19)	1.01 (0.82, 1.25)	0.78
Multivariate model + BMI <sup>2</sup>	1	1.07 (0.89, 1.29)	1.08 (0.90, 1.30)	1.00 (0.82, 1.22)	1.08 (0.87, 1.33)	0.69

In questo caso, però, gli autori hanno riscontrato una diminuzione del rischio di sviluppare un diabete tipo II del 30% (CI da 0.57 a 0.85) nei forti consumatori di farine di grano integrali, mentre nessuna variazione del rischio è avvenuta per il consumo di qualsivoglia entità di grano raffinato.

Jenkins *et al*<sup>10</sup>, hanno determinato che una dieta ricca di fibre e frutta e povera di acidi grassi saturi riduce diversi fattori di rischio per CHD e cancro al colon.

Il gruppo di Leinonen<sup>11</sup>, in seguito alla introduzione calorica giornaliera del 20% come pane di segala integrale per un mese su 40 soggetti, ha notato una diminuzione del 10% del colesterolo totale e del 12% di quello associato alle LDL negli uomini ma non nelle donne.

Lee *et al*<sup>12</sup>, hanno valutato il quadro lipidico ematico di 254 soggetti suddivisi tra onnivori e latte-ovo-vegetariani ovviamente stratificati per sesso ed età, trovando significative differenze a favore dei secondi.



Marckmann *et al*<sup>13</sup>, in sole due settimane su 21 volontari randomizzati, gli uni con una dieta ad alto tenore di fibre e basso in acidi grassi saturi (raccomandata dalla Nordic Nutrition) e l'altro con la tipica dieta danese, hanno trovato significative variazioni sui lipidi ematici e sull'attività fibrinolitica, concludendo come la prima dieta non solo riduce la tendenza aterogenica, ma anche quella trombogenica (rispetto a quella tradizionale danese).

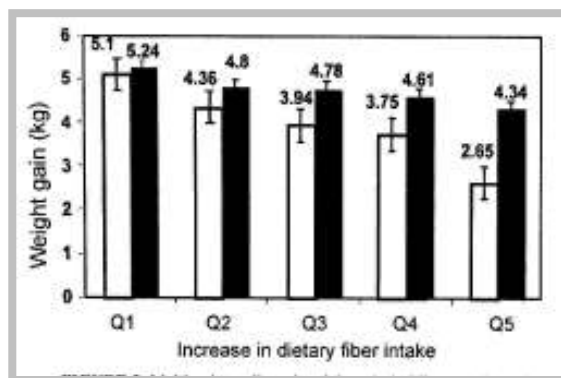
Il gruppo di Bell<sup>14</sup>, ha trovato una modesta diminuzione del colesterolo, aggiungendo alla colazione cereali ricchi di fibre solubili.

Jacobs *et al*<sup>15</sup>, in uno studio su 14.933 uomini e 16.915 donne, ha riscontrato una protezione nel gruppo la cui alimentazione era integrata con grano integrale rispetto ai controlli.

Lo stesso autore<sup>16</sup>, su 38.740 donne dello Iowa Study, trova un'associazione inversa tra consumo di grano integrale e mortalità totale (ma non cardiovascolare), e conclude che la sostituzione del grano raffinato con quello integrale può ridurre il rischio di malattia cronica negli USA.

Liu *et al*<sup>17</sup>, su una coorte di 74.091 donne del Nurses' Study hanno valutato l'andamento del peso in funzione dell'introito di cibi raffinati o integrali, in un follow-up di 12 anni.

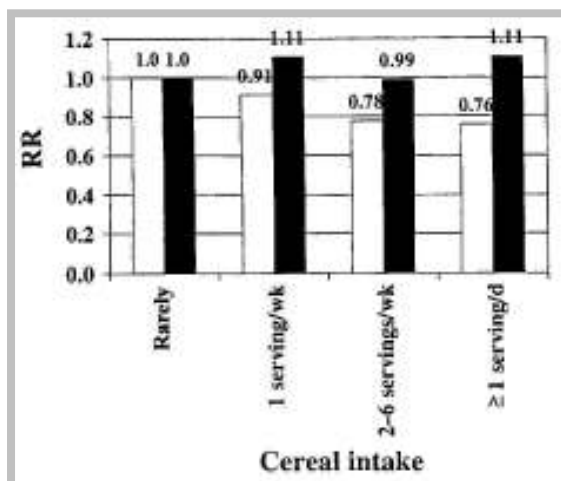
Nel grafico a lato le colonne bianche indicano le donne con BMI superiore o uguale a 25, le colonne nere quelle con BMI inferiore a 25. Soprattutto le donne in sovrappeso che consumavano un alto tenore di fibre hanno guadagnato meno peso in 12 anni rispetto alle forti consumatrici di cibo raffinato.



Un altro lavoro di Liu *et al*<sup>18</sup>, dove la variazione della mortalità totale e cardiovascolare a seconda dell'introito di cereali integrali è stata determinata su 86.190 maschi tra i 40 e 84 anni seguiti in media per 5.5 anni.

Durante il follow-up sono avvenute 3114 morti di cui 1381 per motivi cardiovascolari.

L'introito di cereali integrali è risultato associato ad una diminuzione della mortalità totale e cardiovascolare ma non da ictus, mentre l'uso di cereali raffinati non varia nessun indice di mortalità.



Infine un lavoro di Jacobs *et al*<sup>19</sup>, su 11.040 donne in postmenopausa; durante il follow-up sono morte 1341 persone. Tra le donne che consumavano più fibre provenienti da cereali integrali (4.7 grammi ogni 2.000 Kcal) si è avuta una diminuzione della mortalità del 17% rispetto alle donne che consumavano le sole fibre provenienti da cereali raffinati (1.7 grammi ogni 2.000 Kcal).

	Hazard Rate Ratio adjusted for age and energy intake	Hazard Rate Ratio multivariate adjusted*
Total mortality	0.75 (0.67,0.84)	0.83 (0.73,0.94)
Coronary heart disease mortality	0.82 (0.64,1.05)	0.89 (0.66,1.20)
Other cardiovascular disease mortality	0.72 (0.54,0.96)	0.75 (0.54,1.06)
All cancer mortality	0.83 (0.70,0.99)	0.92 (0.75,1.12)
All other mortality	0.74 (0.64,0.84)	0.83 (0.71,0.97)

L'incidenza dello stroke è epidemiologicamente simile a quella per CHD, per quanto lo stroke non appaia relata all'introduzione di acidi grassi saturi. Ma una dieta ricca di frutta, verdura, acido folico e acidi polinsaturi, è risultata protettiva, secondo la dieta Lyon Diet Heart Study (Finlandia), per entrambe le patologie. Ha infatti ridotto la mortalità per CHD, cancro e stroke del 50%<sup>20</sup>.

In generale, però, la maggior parte degli studi non trova un'associazione tra introito di fibra e ictus.

### ***Fibre e CHD: meccanismo d'azione.***

Uno dei principali meccanismi proposti per spiegare l'azione protettiva delle fibre sull'apparato cardiocircolatorio riguarda il miglioramento del quadro lipidico ematico. Molte fibre, soprattutto solubili, presentano un effetto ipocolesterolemizzante e con un abbassamento della frazione lipoproteica a bassa densità (LDL). Alcune fibre, come quelle del grano, promuovono un abbassamento dei trigliceridi ma non del colesterolo e delle LDL, pur conservando un forte potere protettivo.

I meccanismi biochimici o fisici alla base del miglioramento dei lipidi plasmatici sono molteplici:

1. E' stato rilevato un aumento dell'escrezione degli acidi biliari tramite legame con le fibre solubili, con un concomitante aumento della sintesi. Il pool degli acidi biliari rimane quantitativamente inalterato, ma cambiano i rapporti specifici tra i vari costituenti: aumenta l'acido desossicolico (DCA) e si abbassa il colico (CA). Il DCA è in grado di inibire l'enzima chiave della biosintesi del colesterolo, l'(HGM)-CoA reduttasi e di diminuirne l'assorbimento tramite l'acido chenodesossi colico (CDCA).
2. La fermentazione delle fibre e dei diversi oligosaccaridi nel colon, porta alla formazione di diversi acidi grassi a corta catena, (acetato, propionato, butirrato), oltre a diverse altre sostanze (anidride carbonica, idrogeno, metano). Gli amidi portano alla formazione soprattutto di acetato, che, attraverso il fegato entra in circolazione. Le fibre invece, aumentano considerevolmente la quota di propionato e butirrato. Estratto dal fegato il propionato influisce sul metabolismo dei lipidi, mentre il butirrato sulla colonizzazione della flora batterica intestinale.
3. Un alto contenuto di fibre nella dieta offre un aiuto nel controllo dell'appetito, da un senso di sazietà e quindi contribuisce al controllo del peso corporeo. L'obesità è infatti un altro fattore di rischio indipendente per CHD.
4. La soluzione viscosa data dalle fibre ritarda l'assorbimento dei nutrienti, con conseguente minor picco glicemico e minor risposta insulinica. L'insulina è uno stimolo alla sintesi del colesterolo e l'insulino resistenza è un importante fattore di rischio per lo sviluppo e la progressione dell'ipertensione, dell'obesità, dislipemie e diabete. Il controllo metabolico offerto dalle fibre appare importante soprattutto nel diabete non insulino dipendente (INDDM) o tipo II.
5. Gli studi clinici non sono riusciti a dimostrare una diminuzione della pressione arteriosa (PA) indotta da una dieta ricca di fibre, in contrasto quindi con le evidenze epidemiologiche che vedono i vegetariani con una PA mediamente più bassa della popolazione in generale.
6. Una dieta ricca di fibre e povera in grassi sembra ridurre la concentrazione ematica del fattore VII della coagulazione (enzima pro-coagulante) e aumentare contemporaneamente l'azione fibrinolitica del plasma. Una riduzione del fattore VII dell'8% sembra ridurre del 15-20% il rischio di CHD in 5 anni.

7. Le fibre rappresentano un substrato necessario per un buon sviluppo della flora intestinale.

### ***Fibre e cancro: meccanismo d'azione.***

Alcuni meccanismi protettivi delle fibre sugli eventi neoplastici sono simili a quelli cardiovascolari, ma presentano generalmente una angolazione visuale diversa. Altri, ovviamente, sono peculiari.

1. Un importante meccanismo antineoplastico sembra essere la capacità delle fibre (del grano in particolare), di essere fermentate a butirrato<sup>21</sup>. Il butirrato favorirebbe l'inibizione di una protein kinasi implicata nel ciclo cellulare<sup>22</sup>. Nei ratti, un alto tenore di fibre induce un aumento del butirrato fecale, diminuisce la proliferazione neoplastica al colon sperimentalmente indotta, con meccanismi di apoptosi e di controllo sull'iniziazione tumorale. Sempre nei ratti, la crusca di frumento mostra maggiore attività protettiva rispetto a quella di mais ed avena. Inoltre l'assenza di fitati nella crusca non ne pregiudica l'attività, così come la mancanza della componente grassa. La contemporanea assenza è invece vincolante.
2. La fibra diminuisce la produzione di acidi biliari e di diacilglicerolo, di cui è stato dimostrato la funzione di promotori neoplastici<sup>23</sup>.
3. L'aumento della massa fecale e del tempo di transito intestinale portano ad una diluizione dei cancerogeni e a un minor tempo di contatto con la mucosa.
4. La produzione di acido fitico (inositolo esafosfato), ha azione antiossidante, riduce il tono della proliferazione cellulare intestinale e aumenta la risposta immune tramite attivazione dei linfociti NK<sup>24</sup>.
5. L'assunzione di grandi quantità di fibre porta, inoltre, ad una diminuzione dell'introito calorico generale. L'eccessiva assunzione energetica è sicuramente legata ad un aumento dell'incidenza di cancro negli animali e lo è, direttamente o indirettamente, anche per certe forme neoplastiche umane come il cancro al seno<sup>25</sup> (che non presenta attinenza con l'introito di fibre, frutta e verdura<sup>26</sup>).
6. Una alimentazione con cibi integrali, frutta e verdura è naturalmente ricca di molte sostanze antiossidanti, come i flavonoidi. La presenza di queste sostanze è stata proposta come causa della minor incidenza di cancro alla prostata nei vegetariani<sup>2728</sup>.

Il colon è uno dei siti maggiormente interessato dalla progressione neoplastica. Nei soli Stati Uniti, ogni anno, vengono diagnosticati 130.000 nuovi casi e muoiono 55.000 persone. Approssimativamente, nel mondo, le morti per cancro al colon si aggirano attorno al mezzo milione<sup>29</sup>.

Slattery<sup>30</sup> stima che il 12% del cancro al colon sia attribuibile alla "dieta occidentale" (alto consumo di carne e grano raffinato e zuccheri, basso in vegetali e fibre). Raccomanda di mantenere un appropriato peso corporeo e di seguire una costante attività fisica. All'inattività fisica lo stesso autore correla il 13% della patologia neoplastica del grosso intestino.

Giovannucci & Goldin<sup>31</sup>, in una review che valuta molti dei più recenti lavori in merito, mettono in relazione il K al colon all'eccessivo introito calorico totale, tipico delle diete occidentali, ma non al fatto che questo eccesso derivi dagli acidi grassi saturi piuttosto che poliinsaturi. Viceversa trovano una forte relazione con l'introito di carne rosse, ma non con i prodotti caseari né con il pollame o gli olii vegetali. Ricontrano, come Slattery, un effetto protettivo dell'attività fisica, che sarebbe indipendente dal peso corporeo di chi la esegue.

Phillips<sup>32</sup>, studiando una popolazione latto-ovo-vegetariana, trova una netta riduzione dell'incidenza di K al colon e di molte altre forme tumorali. Suggerisce questa dieta come protettiva per la neoplasia colica e valuta che il consumo di carne rossa aumenti del doppio o del triplo l'incidenza di questa malattia.

Il gruppo di Grasten<sup>33</sup>, nell'ottica della prevenzione del rischio del K al colon con l'uso di fibre alimentari, introduce in una coorte di soggetti l'uso del pane di segale integrale per il 20% del bisogno energetico. Determina un miglioramento della funzionalità colica con aumento del volume delle feci, diminuzione del tempo di transito, aumento della concentrazione di butirrato e diminuzione di quella degli acidi biliari, componenti importanti nel rischio neoplastico colico.

Ma Giovannucci *et al*<sup>34</sup>, in uno studio prospettico su 47.949 maschi seguiti per 6 anni, trova una relazione poco chiara tra consumo di fibre e cancro al colon, ma molto forte e positiva con il consumo di carni rosse. Nessuna per l'assunzione di acidi grassi saturi o poliinsaturi.

Moltissimi studi caso-controllo dagli anni 70 avevano messo in chiara relazione il consumo di fibre con la diminuzione del rischio di K al colon. Negli anni 90 due importanti meta-analisi<sup>35,36</sup> avevano sancito come definitivo questo ruolo protettivo. Le più recenti ricerche però, condotte in maniera prospettica e molto rigorosa, hanno in gran parte ridimensionato questa funzione<sup>37</sup>.

Sembra che la minor incidenza della patologia nei vegetariani rispetto agli onnivori (dato poco contestabile), sia dovuto solo indirettamente alla quantità di fibre ingerite o di altri costituenti presenti nella frutta, verdura o cereali, e sia la semplice conseguenza dell'esclusione della carne rossa.

Molte ricerche puntano il dito sull'eccessivo consumo di sale e sulle aril-ammine prodotte durante la cottura da questi alimenti<sup>38</sup>.

**Ma ancora più probabilmente una dieta con molte fibre è un indice di una dieta ricca in frutta, verdura e alimenti integrali e quindi con tutta una varietà di nutrienti e di sostanze fitochimiche. Nel grano queste sostanze sono presenti in gran parte nel germe e nella crusca che sono eliminati nel processo di raffinazione. Gran parte della farina tipo 0 o 00 è costituita dall'endosperma e quindi soprattutto da amido.**

Un prodotto integrale molto interessante è lo zucchero di canna (quando integrale beninteso). Da questo prodotto sono stati estratti degli alcoli alifatici a lunga catena, dalla formula  $CH_3-(CH_2)_n-CH_2OH$ , noti come policosanoli, che sembrano fermare la progressione dell'ateroma, ridurre l'aggregabilità piastrinica, proteggere l'endotelio, e prevenire la formazione delle cellule schiumose. Abbassano inoltre le LDL del 13-23%, ed alzano le HDL dell' 8-29%<sup>39</sup>. Questi dati sui policosanoli sono però ancora lungi dall'essere confermati da ampi studi internazionali e già cominciano ad apparire i primi studi contraddittori.



## BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> Trowell HC, Southgate DAT, Wolever TSM, Leed AR, Gassull MA, Jenkins DJA. Dietary fiber redefined. *Lancet* 1 (1976),967.
- <sup>2</sup> World Health Organisation. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Report of a WHO Study Group. Geneva: World Health Organisation, 1990. (WHO Technical Report Series No 797).
- <sup>3</sup> Prosky L. When is dietary fiber considered a functional food? *BioFactors* 12(2000) 289-297.
- <sup>4</sup> Slavin JL. Dietary fiber: classification, chemical analyses, and food sources. *J Am Diet Assoc* 1987 Sep;87(9):1164-71.
- <sup>5</sup> Federico P, Guarino G, Staibano A, Rossi V, Barbato G, Iacono G. Valutazione dell'effetto della dieta ipocalorica, con cibi integrali sui livelli di Lp(a) in soggetti obesi-diabetici. *Clinica Dietologica*. 1993;20:2, 93-96.
- <sup>6</sup> Bruce B, Spiller GA, Klevay LM, Gallagher SK. A diet high in whole and unrefined food favorably alters lipids, antioxidant defenses, and colon function. *J Amer College Nutr*. 2000;19:1,61-67.
- <sup>7</sup> Pereira MA, Jacobs DR, et al: Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* 2002;75:848-55.
- <sup>8</sup> Montonen J, et al: Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003;77:622-9.
- <sup>9</sup> Fung TT, Hu FB, et al : Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes : a prospective study in men. *Am J Clin Nutr* 2002;76:535-40.
- <sup>10</sup> Jenkins DJ et al. Effect of a very-high-fiber vegetable, fruit, and nut diet on serum lipids and colonic function. *Metabolism* 2001 Apr;50(4):494-503.
- <sup>11</sup> Leinonen KS, Poutanen KS, Mykkanen HM. Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol. *J Nutr* 2000 Feb;130(2):164-70.
- <sup>12</sup> Lee Hy, Woo J, Chen ZY, Leung SF, Peng XH. Serum fatty acid, lipid profile and dietary intake of Hong Kong Chinese omnivores and vegetarians. *Eur J Clin Nutr* 2000 Oct;54(10):768-73.
- <sup>13</sup> Marckmann P, Sandstrom B, Jespersen J. Low-fat, High-fiber diet favorably affects several independent risk markers of ischemic heart disease: observations on blood lipids, coagulation, and fibrinolysis from a trial of middle-aged Danes. *Am J Clin Nutr* 1994 Apr;59(4):935-9.
- <sup>14</sup> Bell LP, Hectorn KJ, Reynolds H, Hunninghake DB. Cholesterol-lowering effects of soluble-fiber cereals as part of a prudent diet for patients with mild to moderate hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 1990 Dec;52(6):1020-6.
- <sup>15</sup> Jacobs DR Jr, Meyer HE, Solvoll K. Reduced mortality among whole grain bread eaters in men and women in the Norwegian Country Study. *Eur J Clin Nutr* 2001 Feb;55(2):137-43.
- <sup>16</sup> Jacobs DR Jr, Meyer KA, Kushi LH, Folsom AR. Is whole grain intake associated with reduced total and cause-specific death rates in older woman? The Iowa Women's Health Study. *Am J Public Health* 1999 Mar;89(3):322-9.
- <sup>17</sup> Liu S, Willett WC, et al: Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2003;78:920-7.
- <sup>18</sup> Liu S, Sesso HD, Manson JAE, Willett WC, Buring JE: Is intake of breakfast cereals related to total and cause-specific mortality in men? *Am J Clin Nutr* 2003;77:594-9.
- <sup>19</sup> Jacobs DR, Pereira MA, et al: Fiber from whole grains, but not refined grains, is inversely associated with all-cause mortality in older women: the Iowa women's health study. *J Am Coll Nutr*. 2000; 19:326S-330S.
- <sup>20</sup> Renaud SC. Diet and stroke. *J Nutr Health Aging* 2001;5(3):167-72.
- <sup>21</sup> Jeanteur P. Dietary fiber intake and colon cancer. *Bull Cancer* 1999 Jul-Aug;86(7-8):611-3.
- <sup>22</sup> Sowa Y, Sakai T. Butyrate as a model for "gene-regulating chemoprevention and chemotherapy". *BioFactors* 12 (2000) 283-287.
- <sup>23</sup> Kritchevsky D. Diet, nutrition, and cancer. The role of fiber. *Cancer* 1986 Oct 15;58(8 Suppl):1830-6.
- <sup>24</sup> Reddy BS. Prevention of colon carcinogenesis by components of dietary fiber. *Anticancer Res* 1999 Sep-Dct;19(5A):3681-3.
- <sup>25</sup> Willett WC. Diet and cancer. *The Oncologist*, Vol.5, No.5, 393-404, October 2000.
- <sup>26</sup> Smith-Warner S. Breast cancer risk not reduced by high intake of fruits and vegetables. *JAMA* 2001;285:769-776,799-801.
- <sup>27</sup> Trichopoulou A, Vasilopoulou E. Mediterranean diet and longevity. *Br J Nutr* 2000 Dec;84 Suppl2:S205-9.
- <sup>28</sup> De la Taille A, Katz A, Vacherot F, Saint F, Salomon L, Cicco A, Abbou CC, Chopin DK. Cancer of the prostate: influence of nutritional factors. A new nutritional approach. *Presse Med* 2001Mar24;30(11):561-4.
- <sup>29</sup> World Cancer Research Fund. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research. Washington, DC,1997.
- <sup>30</sup> Slattery ML. Diet, lifestyle, and colon cancer. *Semin Gastrointest Dis* 2000 Jul;11(3):142-6.

- 
- <sup>31</sup> Giovannucci E, Goldin B. The role of fat, fatty acid, and total energy intake in the etiology of human colon cancer. *Am J Clin Nutr* 1997 Dec;66(6 Suppl):1564S-1571S.
- <sup>32</sup> Phillips RL. Role of life-style and dietary habits in risk of cancer among seventh-day adventists. *Cancer Res* 1975 Nov;35(11Pt.2):3513-22.
- <sup>33</sup> Grasten SM, Juntunen KS, Poutanen KS, Gylling HK, Miettinen TA, Mykkanen HM. Rye bread improves bowel function and decreases the concentrations of some compounds that are putative colon cancer risk markers in middle-aged woman and men. *J Nutr* 2000;130(9):2215-21.
- <sup>34</sup> Giovannucci E, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Intake of fat, meat, and fiber in relation to risk of colon cancer in men. *Cancer Res* 1994 May 1;54 (9):2390-7.
- <sup>35</sup> Trock B, Grenwald L, Greenwald P. Dietary fiber, vegetables and colon cancer: critical review and meta-analysis of the epidemiologic evidence. *J Natl Cancer Inst* 82(1990),650-661.
- <sup>36</sup> Howe GR, Benito E, Castelletto R, Comee J, Esteve J, Gallagher et al. Dietary intake of fiber and decreased risk in colon cancer and rectum: evidence from the combined analysis of 13 case-control studies. *J Natl Cancer Inst* 84 (1992),1887-1896.
- <sup>37</sup> Schatzkin A. Going against the grain? Current status of the dietary fiber-colorectal cancer hypothesis. *BioFactors* 12 (2000)305-311.
- <sup>38</sup> Weisburgher JH. Prevention of cancer and other chronic diseases worldwide based on sound mechanisms. *BioFactors* 2000;12(1-4):73-81.
- <sup>39</sup> Varady KA, Wang Y, et al: Role of policosanols in the prevention and treatment of cardiovascular disease. *Nutr. Rev.* 2003 Nov;61(11):376-383.