

Dieta e infiammazione

- Introduzione
- Evidenze del potenziale antiinfiammatorio di alcuni componenti alimentari
- Il Dietary Inflammatory Index
- Riferimenti bibliografici



Le malattie croniche non trasmissibili, come quelle cardiovascolari e il diabete, rappresentano le malattie con tassi di incidenza ed impatti più elevati al mondo. I rischi legati alla malnutrizione, intesa sia come iperalimentazione che come cattiva qualità della dieta, hanno un impatto negativo non solo sui disturbi cardiometabolici, ma anche sul cancro e sulle malattie neurodegenerative.



La proteina C-reattiva (CRP), un marcatore non specifico di infiammazione, si è costantemente dimostrato un forte predittore del rischio cardiovascolare.

Un elevato livello di proteina C-reattiva (CRP) è fortemente associato a manifestazioni cliniche della malattia aterotrombotica.

La CRP esercita anche un effetto proinfiammatorio diretto sull'endotelio, inducendo un aumento dell'espressione della molecola di adesione delle cellule vascolari (VCAM-1), della molecola di adesione intercellulare (ICAM-1) e della E-selectina.



Alcuni componenti dietetici sono stati studiati per il potenziale di riduzione dei livelli ematici di questi biomarcatori, in particolare la CRP.

Tra i componenti oggetto di studio ci sono stati le fibre alimentari e i polifenoli.

È stata evidenziata da alcuni studi trasversali una relazione inversa tra livelli plasmatici di carotenoidi e vitamina C con sICAM-1 e CRP. [1]

Questo spiega il possibile effetto protettivo dei caroteinoidi e della vitamina C sull'aterosclerosi attraverso un'influenza sui processi infiammatori e la funzione endoteliale.



Uno studio trasversale condotto su un campione di 3920 partecipanti, rappresentativo a livello nazionale di adulti statunitensi, ha mostrato che l'assunzione di fibre alimentari è inversamente associata alla concentrazione sierica di CRP.

L'intake di energia e nutrienti è stato calcolato sulla base di un monitoraggio di questo nelle 24h precedenti l'analisi del marcatore infiammatorio.

L'assunzione di fibre alimentari tra tutti i partecipanti variava da 0g a 145g, con una differenza di oltre sei volte l'apporto medio tra i quintili più alto e più basso.



L'associazione persisteva dopo aver aggiustato i dati per altre covariate e dopo aver escluso i partecipanti con malattie cardiovascolari, diabete, ipertensione, cancro o quelli con concentrazioni di PCR > 10 mg/L, a causa della possibilità di altre fonti di infiammazione. Nel complesso, le concentrazioni di CRP sono diminuite con l'aumento dei livelli di assunzione di fibre alimentari, con un certo appiattimento delle curve per le categorie intermedie.

Le concentrazioni più elevate di CRP sono state osservate tra i partecipanti che hanno consumato le quantità più basse di fibre alimentari.

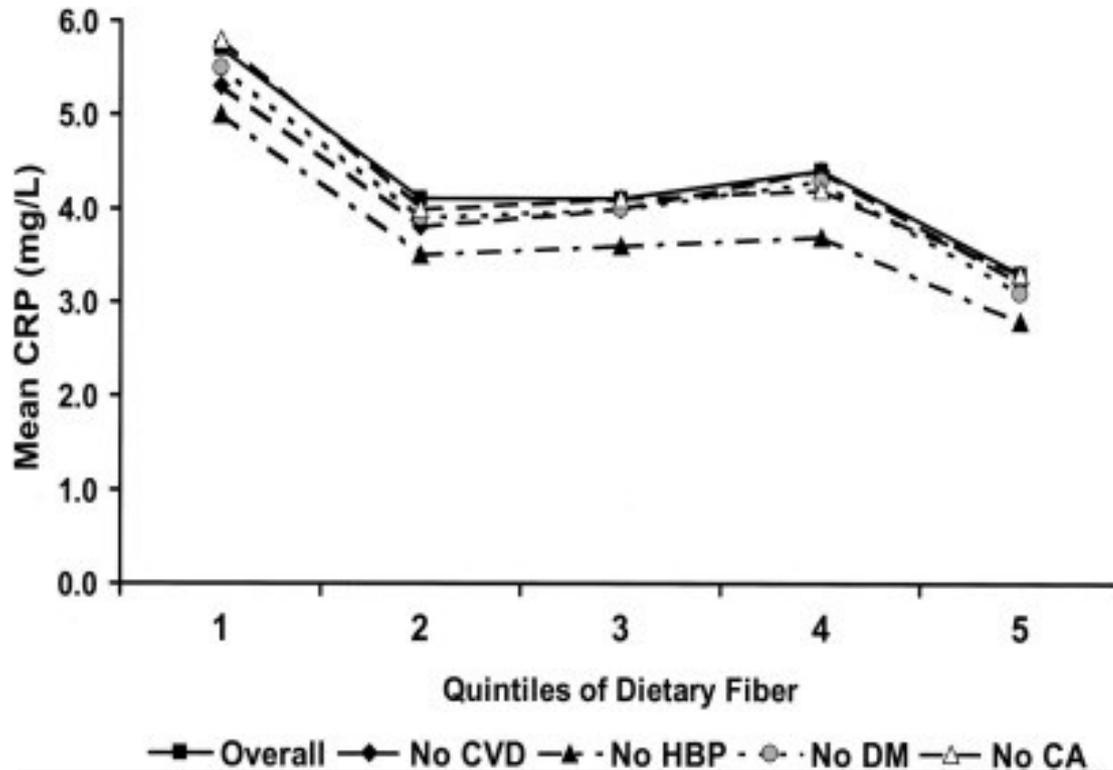


Figura 1
 Medie della concentrazione di CRP per quintili dell' intake di fibre per tutti i partecipanti e dopo l'esclusione di quelli con diabete mellito, malattie cardiovascolari, pressione alta e cancro



Nell'aprile 2014 è stata condotta una meta-analisi comprendente 14 studi randomizzati. Questa ha mostrato che l'intervento con fibre alimentari o alimenti ricchi di fibre, rispetto al controllo, ha prodotto una leggera, ma significativa riduzione di 0,37 mg/L (95% CI -0,74, 0) del livello circolante di CRP in questa popolazione. Le analisi dei sottogruppi hanno mostrato che una riduzione così significativa è stata osservata solo dopo aver combinato studi in cui l'assunzione totale di fibre era di 8 g/die più alta nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo.



Una dieta che promuove stress ossidativo aumenta i livelli di infiammazione. Lo stress ossidativo attiva un fattore di trascrizione, nfkb, che attiva l'espressione di molte molecole infiammatorie. Alcuni alimenti sono antiinfiammatori perché agiscono sulla via metabolica dell'nfkb, come la curcuma e lo zenzero.



Importante è il mantenimento del rapporto tra grassi polinsaturi omega 6 e omega 3.

Gli eicosanoidi che derivano da essi, prostaglandine, trombossani e leucotrieni hanno azione nell'infiammazione diversa seconda della derivazione da uno dei due precursori.

Il rapporto ottimale tra omega 6 e omega 3 è 4:1.



Una buona salute dell'epitelio intestinale garantita da un buon microbiota selezionato attraverso l'uso regolare di probiotici e prebiotici rappresenta anch'esso un meccanismo antiinfiammatorio. Alcuni batteri aderenti alla parete dell'intestino secernono sostanze che lo mantengono in salute.

In assenza di questi la barriera intestinale diventa permeabile, consentendo il passaggio di sostanze estranee come batteri e tossine che raggiungono il circolo sanguigno potendo scatenare una risposta infiammatoria subclinica.



Il Dietary Inflammatory Index

I ricercatori dell'Università del Sud Carolina hanno sviluppato uno strumento dietetico chiamato Dietary Inflammatory Index che colloca gli individui in base al pattern dietetico su un continuum che va da una dieta minimamente infiammatoria ad una massimamente antiinfiammatoria. In particolare il dietary inflammatory index è stato ottimizzato attraverso uno studio del 2010.

Risultati dello studio: un totale di 6500 articoli pubblicati nel corso di dicembre del 2010 sull'effetto di parametri dietetici su sei marcatori dell'infiammazione sono stati selezionati per l'inclusione nell' algoritmo di punteggio del DII.

Table 2 Food parameters included in the Dietary inflammatory index, inflammatory effect scores, and intake values from the global composite data set; Dietary Inflammatory Index Development Study, Columbia, SC, USA, 2011–2012

Food parameter	Weighted number of articles	Raw inflammatory effect score*	Overall inflammatory effect score†	Global daily mean intake‡ (units/d)	sd‡
Alcohol (g)	417	-0.278	-0.278	13.98	3.72
Vitamin B ₁₂ (µg)	122	0.205	0.106	5.15	2.70
Vitamin B ₆ (mg)	227	-0.379	-0.365	1.47	0.74
β-Carotene (µg)	401	-0.584	-0.584	3718	1720
Caffeine (g)	209	-0.124	-0.110	8.05	6.67
Carbohydrate (g)	211	0.109	0.097	272.2	40.0
Cholesterol (mg)	75	0.347	0.110	279.4	51.2
Energy (kcal)	245	0.180	0.180	2056	338
Eugenol (mg)	38	-0.868	-0.140	0.01	0.08
Total fat (g)	443	0.298	0.298	71.4	19.4
Fibre (g)	261	-0.663	-0.663	18.8	4.9
Folic acid (µg)	217	-0.207	-0.190	273.0	70.7
Garlic (g)	277	-0.412	-0.412	4.35	2.90
Ginger (g)	182	-0.588	-0.453	59.0	63.2
Fe (mg)	619	0.032	0.032	13.35	3.71
Mg (mg)	351	-0.484	-0.484	310.1	139.4
MUFA (g)	106	-0.019	-0.009	27.0	6.1
Niacin (mg)	58	-1.000	-0.246	25.90	11.77
n-3 Fatty acids (g)	2588	-0.436	-0.436	1.06	1.06
n-6 Fatty acids (g)	924	-0.159	-0.159	10.80	7.50
Onion (g)	145	-0.490	-0.301	35.9	18.4
Protein (g)	102	0.049	0.021	79.4	13.9
PUFA (g)	4002	-0.337	-0.337	13.88	3.76
Riboflavin (mg)	22	-0.727	-0.068	1.70	0.79
Saffron (g)	33	-1.000	-0.140	0.37	1.78
Saturated fat (g)	205	0.429	0.373	28.6	8.0
Se (µg)	372	-0.191	-0.191	67.0	25.1
Thiamin (mg)	65	-0.354	-0.098	1.70	0.66
Trans fat (g)	125	0.432	0.229	3.15	3.75
Turmeric (mg)	814	-0.785	-0.785	533.6	754.3
Vitamin A (RE)	663	-0.401	-0.401	983.9	518.6
Vitamin C (mg)	733	-0.424	-0.424	118.2	43.46
Vitamin D (µg)	996	-0.446	-0.446	6.26	2.21
Vitamin E (mg)	1495	-0.419	-0.419	8.73	1.49
Zn (mg)	1036	-0.313	-0.313	9.84	2.19
Green/black tea (g)	735	-0.536	-0.536	1.69	1.53
Flavan-3-ol (mg)	521	-0.415	-0.415	95.8	85.9
Flavones (mg)	318	-0.616	-0.616	1.55	0.07
Flavonols (mg)	887	-0.467	-0.467	17.70	6.79
Flavonones (mg)	65	-0.908	-0.250	11.70	3.82
Anthocyanidins (mg)	69	-0.449	-0.131	18.05	21.14
Isoflavones (mg)	484	-0.593	-0.593	1.20	0.20
Pepper (g)	78	-0.397	-0.131	10.00	7.07
Thyme/oregano (mg)	24	-1.000	-0.102	0.33	0.99
Rosemary (mg)	9	-0.333	-0.013	1.00	15.00

RE, retinol equivalents.

*This is referred to as the 'food parameter-specific raw inflammatory effect score' in the text and is abbreviated here for ease of presentation. Note that the effect is per unit amount noted for each food parameter.

†This refers to the 'food parameter-specific overall inflammatory effect score' accounting for the robustness of the literature, which is considered optimal at the median of 236 articles, and is computed as described in the text and illustrated for saturated fat in Fig. 2.

‡From the world composite database, as described in the text.

Figura 2: DII dei 45 parametri alimentari

Table 2 Food parameters included in the Dietary inflammatory index, inflammatory effect scores, and intake values from the global composite data set; Dietary Inflammatory Index Development Study, Columbia, SC, USA, 2011–2012

Food parameter	Weighted number of articles	Raw inflammatory effect score*	Overall inflammatory effect score†	Global daily mean intake‡ (units/d)	sd‡
Alcohol (g)	417	-0.278	-0.278	13.98	3.72
Vitamin B ₁₂ (µg)	122	0.205	0.106	5.15	2.70
Vitamin B ₆ (mg)	227	-0.379	-0.365	1.47	0.74
β-Carotene (µg)	401	-0.584	-0.584	3718	1720
Caffeine (g)	209	-0.124	-0.110	8.05	6.67
Carbohydrate (g)	211	0.109	0.097	272.2	40.0
Cholesterol (mg)	75	0.347	0.110	279.4	51.2
Energy (kcal)	245	0.180	0.180	2056	338
Eugenol (mg)	38	-0.868	-0.140	0.01	0.08
Total fat (g)	443	0.298	0.298	71.4	19.4
Fibre (g)	261	-0.663	-0.663	18.8	4.9
Folic acid (µg)	217	-0.207	-0.190	273.0	70.7
Garlic (g)	277	-0.412	-0.412	4.35	2.90
Ginger (g)	182	-0.588	-0.453	59.0	63.2
Fe (mg)	619	0.032	0.032	13.35	3.71
Mg (mg)	351	-0.484	-0.484	310.1	139.4
MUFA (g)	106	-0.019	-0.009	27.0	6.1
Niacin (mg)	58	-1.000	-0.246	25.90	11.77
n-3 Fatty acids (g)	2588	-0.436	-0.436	1.06	1.06
n-6 Fatty acids (g)	924	-0.159	-0.159	10.80	7.50
Onion (g)	145	-0.490	-0.301	35.9	18.4
Protein (g)	102	0.049	0.021	79.4	13.9
PUFA (g)	4002	-0.337	-0.337	13.88	3.76
Riboflavin (mg)	22	-0.727	-0.068	1.70	0.79
Saffron (g)	33	-1.000	-0.140	0.37	1.78
Saturated fat (g)	205	0.429	0.373	28.6	8.0
Se (µg)	372	-0.191	-0.191	67.0	25.1
Thiamin (mg)	65	-0.354	-0.098	1.70	0.66
Trans fat (g)	125	0.432	0.229	3.15	3.75
Turmeric (mg)	814	-0.785	-0.785	533.6	754.3
Vitamin A (RE)	663	-0.401	-0.401	983.9	518.6
Vitamin C (mg)	733	-0.424	-0.424	118.2	43.46
Vitamin D (µg)	996	-0.446	-0.446	6.26	2.21
Vitamin E (mg)	1495	-0.419	-0.419	8.73	1.49
Zn (mg)	1036	-0.313	-0.313	9.84	2.19
Green/black tea (g)	735	-0.536	-0.536	1.69	1.53
Flavan-3-ol (mg)	521	-0.415	-0.415	95.8	85.9
Flavones (mg)	318	-0.616	-0.616	1.55	0.07
Flavonols (mg)	887	-0.467	-0.467	17.70	6.79
Flavonones (mg)	65	-0.908	-0.250	11.70	3.82
Anthocyanidins (mg)	69	-0.449	-0.131	18.05	21.14
Isoflavones (mg)	484	-0.593	-0.593	1.20	0.20
Pepper (g)	78	-0.397	-0.131	10.00	7.07
Thyme/oregano (mg)	24	-1.000	-0.102	0.33	0.99
Rosemary (mg)	9	-0.333	-0.013	1.00	15.00

RE, retinol equivalents.

*This is referred to as the 'food parameter-specific raw inflammatory effect score' in the text and is abbreviated here for ease of presentation. Note that the effect is per unit amount noted for each food parameter.

†This refers to the 'food parameter-specific overall inflammatory effect score' accounting for the robustness of the literature, which is considered optimal at the median of 236 articles, and is computed as described in the text and illustrated for saturated fat in Fig. 2.

‡From the world composite database, as described in the text.

Come mostrato in figura, l'apporto di acidi grassi saturi, così come di alimenti ad alto carico glicemico, correlano con l'infiammazione positivamente.



Successive revisioni sistematiche hanno evidenziato che una dieta proinfiammatoria è associata ad un maggiore rischio di malattie cardiovascolari.

Ad esempio in (5) è stato riscontrato un aumento del rischio di incidenza di tali malattie dell'8% per ogni aumento del punteggio del DII di un punto.

In (6) il DII è stato utilizzato successivamente per predire i valori di hs-CRP, rafforzando in tal modo la correlazione tra i valori di esso e lo stato infiammatorio.



Riferimenti bibliografici

1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15575349/#:~:text=Carotenoids%20and%20vitamins%20could%20have,reducing%20the%20risk%20of%20atherosclerosis.>
2. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316623027815?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=8dabf9b1dad9a32b#t3
3. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09637486.2014.959898>
4. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3925198/>
5. <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/2/200#B31-nutrients-10-00200>
6. <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/2/200#B31-nutrients-10-00200>