

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320004250>

POSITION PAPER SIPPS–FIMP–SIMP DIETE VEGETARIANE IN GRAVIDANZA ED ETÀ EVOLUTIVA

Article · September 2017

CITATIONS

0

READS

683

34 authors, including:



Margherita Caroli

Azienda Sanitaria Locale Brindisi

63 PUBLICATIONS 1,343 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Maria Carmen Verga

ASL Azienda Sanitaria Locale

80 PUBLICATIONS 351 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Silvia Scaglioni

University of Milan

92 PUBLICATIONS 3,180 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ruggiero Francavilla

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

319 PUBLICATIONS 7,712 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



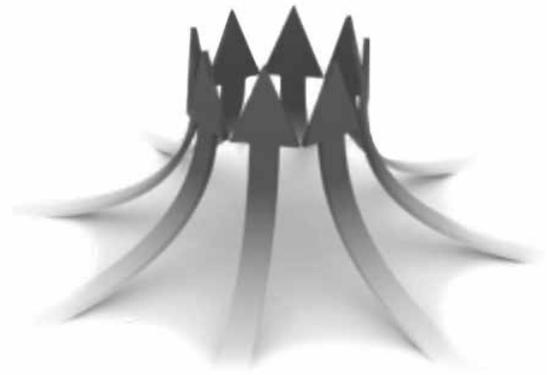
Consensus HELP- Human Early Life Prevention [View project](#)



Consensus HELP - Human Early Life Prevention [View project](#)

POSITION PAPER SIPPS - FIMP - SIMP

DIETE VEGETARIANE IN GRAVIDANZA ED ETÀ EVOLUTIVA



GRUPPO DI LAVORO

Coordinatori

Giuseppe di Mauro

Presidente Nazionale Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale (SIPPS). Segretario Nazionale FIMP alle Attività Scientifiche ed Etiche. Pediatra di Famiglia ASL Caserta - Regione Campania

Margherita Caroli

Specialista in pediatria. Specialista in scienza dell'Alimentazione ad indirizzo dietetico. Dottore di ricerca in nutrizione dell'età evolutiva. Libera professionista.

Segreteria Generale

Maria Carmen Verga

Pediatra di famiglia, ASL Salerno. Vietri sul Mare. Segretario Nazionale SIPPS

Revisori

Silvia Scaglioni

Fondazione G. e D. De Marchi ONLUS, IRCCS Ospedale Maggiore Policlinico, Milano

Ruggiero Francavilla

Clinica Pediatrica, Dipartimento Interdisciplinare di Medicina, Università degli Studi di Bari, Bari

Autori

Salvatore Barberi

UOSD Pediatria ad alta intensità di cura, Dipartimento di Fisiopatologia medico-chirurgica e dei trapianti, Università degli Studi di Milano e Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano

Marcello Bergamini

Pediatra di Libera Scelta, AUSL Ferrara

Luca Bernardo

Direttore SC di Pediatria dell'Ospedale Fatebenefratelli, Milano

Roberto Berni Canani

Dipartimento di Scienze Mediche Traslazionali, Università degli Studi di Napoli "Federico II". Laboratorio Europeo per lo Studio delle Malattie Indotte da Alimenti. CEINGE Biotecnologie Avanzate

Giacomo Biasucci

Direttore Dipartimento Materno-Infantile e UOC Pediatria e Neonatologia, Ospedale Guglielmo da Saliceto, Piacenza

Gianni Bona

Clinica Pediatrica, Dipartimento di Scienze della Salute, Università del Piemonte Orientale, Novara

Maria Elena Capra

UOC Pediatria e Neonatologia, Ospedale Guglielmo da Saliceto, Piacenza

Carlo Capristo

Dipartimento della donna del bambino e di Chirurgia Generale e Specialistica, Seconda Università degli studi di Napoli

Domenico Careddu

Pediatra di famiglia. Segretario nazionale all'organizzazione FIMP. Vicepresidente SIMN (Società Italiana di Medicina Naturale)

Margherita Caroli

Specialista in Pediatria. Specialista in Scienza dell'Alimentazione ad Indirizzo Dietetico. Dottore di Ricerca in Nutrizione dell'Età Evolutiva. Libera professionista

Irene Cetin

Professore Ordinario di Ostetricia e Ginecologia, Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche L. Sacco, Università degli Studi di Milano. Direttore Dipartimento Materno Infantile ASST Fatebenefratelli Sacco

Gianpietro Chiamenti

Presidente Nazionale Federazione Italiana medici Pediatri (FIMP)

Elena Chiappini

SODc Malattie Infettive Pediatriche, Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Firenze, AOU Meyer, Firenze

Dora Di Mauro

Clinica Pediatrica, Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Parma

Francesco Di Mauro

Scuola di specializzazione in Pediatria, Dipartimento della Donna, del Bambino e di Chirurgia Generale e Specialistica, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Michele Fiore

Pediatra di Famiglia, Genova

Marco Giussani

Specialista in Pediatria. Specialista in scienza della Alimentazione. Pediatra di Famiglia. Gruppo di Studio Ipertensione e Rischio Cardiovascolare SIP, Milano

Antonella Gritti

Prof. associato di Neuropsichiatria Infantile, Università Suor Orsola Benincasa, Napoli

Valentina Lanzara

UOC Neuropsichiatria Infantile, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Vito Leonardo Miniello

Responsabile Unità Operativa di Nutrizione. Università di Bari. Vice Presidente SIPPS

Emanuele Miraglia Del Giudice

Professore Ordinario di Pediatria, Dipartimento della Donna del Bambino e di Chirurgia Generale e Specialistica, Seconda Università di Napoli

Filomena Palma

Pediatra di famiglia, ASL Salerno, Battipaglia

Ruggiero Piazzolla

Referente Nazionale Area Nutrizione FIMP

Laura Rossi

Ricercatore, specialista in scienza della alimentazione. Centro di ricerca per gli alimenti e la nutrizione, Roma

Giuseppe Saggese

Ordinario di Pediatria, Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università di Pisa. Direttore Rivista SIPPS. Componente consiglio direttivo SIPPS

Filomena Salerno

Neuropsichiatra Infantile Specialista Ambulatoriale Azienda Ospedaliera Universitaria "Luigi Vanvitelli"

Giovanni Simeone

Pediatra di famiglia, ASL Brindisi, Mesagne

Giovanna Tezza

Dipartimento di scienze chirurgiche odontostomatologiche materno infantili, sezione Pediatria, Ospedale della Donna e del Bambino, Verona

Gianfranco Trapani

Pediatra di famiglia ASL 1 Sanremo. Membro del Tavolo di lavoro Allattamento e Nutrizione SIP e del Board Scientifico Medicine Complementari FIMP

Leo Venturelli

Pediatra di famiglia. Garante dell'Infanzia e dell'Adolescenza, Bergamo

Elvira Verduci

Ricercatore di Pediatria, Ospedale San Paolo, Dipartimento Scienze della Salute Università degli Studi di Milano

Maria Carmen Verga

Pediatra di famiglia, ASL Salerno. Vietri sul Mare. Segretario Nazionale SIPPS

Società Scientifiche, Federazioni e Associazioni rappresentate

È una iniziativa della **Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale (SIPPS)**

**Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP)****Società Italiana medicina Perinatale (SIMP)****Nota per gli utilizzatori**

Il presente documento costituisce una versione integrale del Position Paper e può essere scaricato nella sua interezza dal sito web della Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale www.sipps.it sezione RIPPS

Nessun componente del panel ha dichiarato alcun conflitto di interesse relativamente all'argomento trattato né ha ricevuto alcun compenso

ELENCO DEGLI ACRONIMI

| | | | | | |
|---------------|--|--------------------------|--|---------------|--|
| A | Altezza | FFQ | Food Frequency Questionnaire – Questionario di frequenza dei consumi Alimentari | NOS | Newcastle Ottawa Scale |
| AA | Acido Arachidonico | GRADE | Grading of Recommendations Assessment and Evaluation | OMS | Organizzazione Mondiale della Sanità |
| AHEI | Alternate Healthy Eating Index | HDL | High-Density Lipoprotein | P | Peso |
| α-TE | α-Tocoferolo Equivalenti | HEI | Healthy Eating Index | PA | Pressione Arteriosa |
| AI | Adequate Intake | IC | Intervallo di Confidenza | PBDs | Plant-based diets |
| ALA | Acido Alfa-Linolenico | IL | Interleukin | PDCAAS | Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score |
| AMSTAR | Assessment of Multiple Systematic Reviews | IMC | Indice di massa corporea | PRI | Population Reference Intake |
| AN | Anoressia Nervosa | IU | International Unit | PUFA | Poly-Unsaturated Fatty Acids |
| AR | Average Requirement | JACI | Journal of Allergy and Clinical Immunology | QI | Quoziente Intellettivo |
| ATP | Adenosine triphosphate | LA | Acido Linoleico | RACGP | Royal Australian College of General Practitioners |
| BMI | Body Mass Index | LARN | Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti | RCT | Randomized Clinical Trial |
| BN | Bulimia Nervosa | LDL | Low Density Lipoprotein | RE | Retinolo-equivalente |
| CATs | Critically Appraised Topics | LG | Linee Guida | RNI | Recommended Nutrient Intake |
| CDSR | Cochrane Database of Systematic Reviews | LOV | Latto-Ovo-Vegetariana | RS | Revisioni Sistematiche |
| CREA | Centro di ricerca per gli alimenti e la nutrizione | MA | Meta-Analisi | SFA | Saturated Fatty Acids |
| DARE | Database of Abstract of Review of Effects | MDP | Maternal Dietary Patterns | SIF | Soya-based Infant Formulas |
| DASH | Dietary Approaches to Stop Hypertension | MDS | Mediterranean Diet Score | SIMP | Società Italiana di Medicina Perinatale |
| DCA | Disturbi della Condotta Alimentare | MUFA | Monounsaturated Fatty Acids | SINU | Società Italiana di Nutrizione Umana |
| DEAs | Deidroepiandrosterone solfato | NAT/ENA/ FISPGHAN | Nutrition Association of Thailand/ Early Nutrition Academy/Federation of International Societies on Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition | SIPPS | Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale |
| DGE | Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. - German Nutrition Society | NCD | Non-Communicable Diseases – Malattie non trasmissibili | SMD | Standardized Mean Difference |
| DHA | Acido Docosaesaenoico | NHANES | National Health and Nutrition Examination Survey | SNC | Sistema Nervoso Centrale |
| DM2 | Diabete Mellito di tipo 2 | NHMRC | National Health and Medical Research Council | TMAO | Trimetilamina-N-ossido |
| DNA | Deoxyribonucleic acid | NICE | National Institute for Health and Care Excellence | TNF | Tumor Necrosis Factor |
| EDNOS | Eating Disorder Not Otherwise Specified – Disturbi dell’Alimentazione non altrimenti specificati | | | USPSTF | US Preventive Services Task Force |
| EFSA | European Food Safety Authority EPA Acido Eicosapentaenoico | | | VRG | Vegetarian Resource Group |
| FAD | Flavin-Adenin-Dinucleotide | | | WHO | World Health Organization |
| FAO | Food and Agriculture Organization | | | | |

INTRODUZIONE

La letteratura internazionale evidenzia che diverse Società Scientifiche che si occupano di nutrizione hanno una posizione favorevole verso l'uso di stili alimentari vegetariani, in tutte le epoche della vita, purché vengano integrati i nutrienti carenti. Secondo l'*Academy of Nutrition and Dietetic* (USA) le diete vegetariane e vegane, correttamente pianificate, sono nutrizionalmente adeguate e sono adatte in tutti gli stadi del ciclo vitale, inclusi la gravidanza, l'allattamento, la prima e la seconda infanzia, l'adolescenza¹. Questa posizione è sostenuta da Società Scientifiche anche di altri paesi, tra cui l'*Australian National Health and Medical Research Council* australiano, che ha pubblicato le raccomandazioni nutrizionali per l'Australia², il Programma Nazionale Portoghese per la Promozione di una Dieta Sana³. La Società Pediatrica Canadese⁴ afferma inoltre che una dieta vegana ben programmata, con l'uso di integratori alimentari, può coprire i requisiti nutrizionali nei bambini e negli adolescenti. Secondo la *British Nutrition Foundation*⁵ una dieta vegetariana o vegana ben pianificata e bilanciata può essere idonea ad apportare i nutrienti necessari ad un sano sviluppo.

Viceversa, le diete più estreme e rigorose come le macrobiotiche e crudiste risultano povere di una serie di micronutrienti, che le rendono totalmente inadeguate ed inadatte ai bambini. È da precisare, inoltre, che il Programma Nazionale Portoghese per la Promozione di una Dieta Sana³ raccomanda che l'allattamento al seno per i bambi-

ni che seguono una dieta vegana venga prolungato fino a 2 anni, per garantire che i bambini assumano le proteine contenute nel latte.

La rete "*Healthy Start - Young Family Network*" tedesca afferma che durante la gravidanza una dieta puramente vegetale (vegana) non è possibile senza alcun supplemento, anche con cibi attentamente selezionati, poiché non vi è una sufficiente assunzione di alcuni nutrienti. La rete sottolinea i rischi per lo sviluppo del bambino, nonché la necessità di consulenza medica e di assunzione di integratori alimentari⁶.

Le raccomandazioni del Comitato per la Nutrizione della Società Tedesca di Pediatria e di Medicina dell'Adolescente rifiutano l'affermazione che una dieta vegana possa essere di per sé adeguata per donne gravide o in periodo di allattamento, lattanti, bambini e adolescenti sani, a meno che non vengano assunti gli appropriati integratori alimentari⁷. La Società di Nutrizione Tedesca (*German Nutrition Society* -DGE) si spinge oltre raccomandando, invece, una dieta che comprenda tutti i gruppi di alimenti nel circolo nutrizionale – ivi inclusi i prodotti animali. Secondo la DGE, nel corso della gravidanza, dell'allattamento e dell'infanzia una dieta vegana non può garantire un'adeguata disponibilità di alcuni nutrienti (vitamina B12 e D, riboflavina, aminoacidi essenziali e LC-PUFA ω 3 – Acido Eicosapentaenoico (EPA) e Acido Docosaesaenoico (DHA) - e minerali quali calcio, ferro, iodio, zinco e selenio). È indispensabile, pertanto, assumere dei supplementi, selezionare gli alimenti ed essere sotto controllo medico per identificare precocemente

delle carenze. Il rischio di assunzioni inadeguate e/o insufficienti di energia e di nutrienti è maggiore nelle fasi più sensibili della vita, come la gravidanza, l'allattamento, nei lattanti, nei bambini e negli adolescenti. Il rifiuto di assunzione di qualsiasi alimento animale aumenta la possibilità di carenze nutritive e quindi di patologie⁷.

Anche in Italia, come nel resto del mondo, il numero delle persone che abbracciano stili alimentari diversi, fra cui quelli vegetariani, declinati nelle varie forme, è in aumento. In alcuni casi intere famiglie, a volte con conoscenze nutrizionali insufficienti, abbracciano nuovi modelli alimentari, intraprendendo un percorso che necessita peraltro di assunzioni calibrate dei diversi alimenti. I bambini quindi, soprattutto in questi casi, potrebbero venir esposti a stili alimentari non ideali per la loro crescita.

La Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale (SIPPS), insieme alla Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP) ed alla Società Italiana di Medicina Perinatale (SIMP) ha quindi deciso di approfondire il problema dell'adeguatezza delle diete vegetariane relativamente alla crescita ed allo sviluppo neurocognitivo dei bambini, nonché dei loro effetti come fattori di esposizione (sia di rischio che di prevenzione) per le patologie trasmissibili e non trasmissibili e per i disturbi della condotta alimentare, sulla base della ricerca e della valutazione delle evidenze scientifiche ad oggi disponibili, condotte secondo criteri metodologici validati.

In questo position paper vengono

quindi riportate, per ogni quesito, le raccomandazioni delle LG e tutte le altre pubblicazioni rilevanti. Il documento potrà quindi sembrare, in alcuni punti, ripetitivo e ridondante, ma gli autori, con consapevolezza, hanno preferito consentire al lettore di avere il massimo delle informazioni e dei riferimenti bibliografici anche se interessato solo ad alcuni aspetti dell'argomento.

Bibliografia

1. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(12):1970-1980.
2. National Health and Medical Research Council (Hg). Eat for health. Australian dietary guidelines. National Health and Medical Research Council, 2013.
3. National Programme for the Promotion of a Healthy Diet, Direção-Geral da Saúde (Hg). Guidelines for a healthy vegetarian diet. 2015.
4. Amit M Vegetarian diets in children and adolescents. *Paediatr Child Health* 2010;15(5):303-314 [reaffirmed 2014].
5. Phillips F. Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin* 2005;30(2):132-167.
6. Koletzko B, Bauer CP, Bung P, Cremer M, Flothkötter M, Hellmers C, Kersting M, Krawinkel M, Przyrembel H, Rasenack R, Schäfer T, Vetter K, Wahn U, Weissenborn A, Wöckel A., German national consensus recommendations on nutrition and lifestyle in pregnancy by the 'Healthy Start - Young Family Network'. *Ann Nutr Metab* 2013;63(4):311-22.
7. Richter M, Boeing H., Grünewald-Funk D., Heseker H., Kroke A., Leschik-Bonnet E., Oberritter H., Strohm D., Watzl B. Vegan Diet Position of the German Nutrition Society (DGE) Ernährungsumschau international 2016;63(4):92-102.

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il documento viene proposto come strumento pratico e aggiornato per il pediatra generalista (pediatra di famiglia, specialista ambulatoriale o ospedaliero) ed è stato strutturato in modo da consentire tre livelli di consultazione

1. nei **Key points**, nella **Sintesi delle raccomandazioni e nei Good Practice Points** sono riportate solo le indicazioni pratiche conclusive relative ai vari capitoli ed ai vari quesiti
2. i **capitoli** trattano l'argomento in estenso.
3. **Box, Appendici e Quesiti**, sviluppati come *Critically Appraised Topics* (CATs), in base alla ricerca, all'analisi ed alla sintesi delle evidenze scientifiche disponibili, offrono approfondimenti di interesse specifico.

METODOLOGIA E STRATEGIA DI RICERCA

Sono stati definiti gli argomenti ed i quesiti ai quali si intende dare risposta con il documento

La ricerca bibliografica è stata basata su un principio di selezione gerarchica, secondo la metodologia validata per la stesura dei *Critically Appraised Topics* (CATs)

In primis sono state ricercate le sintesi di evidenze, Linee Guida (LG) evidence-based e Revisioni Sistematiche (RS).

La ricerca è stata poi completata, secondo il principio di saturazione teoretica, con gli Studi Primari pubblicati successivamente a quelli inclusi nelle RS e con quelli considerati rilevanti.

Criteria generali d'inclusione:

- limite temporale
per le Linee Guida, le Revisioni e le Revisioni sistematiche: ultimi 5 anni
per gli studi primari: nessun limite
- lingua di pubblicazione:
nessun limite
- popolazione:
donne in gravidanza, madre nutrice, lattanti, bambini e ragazzi in età pediatrica ed adolescenziale che seguono una dieta vegetariana.
In linea con i criteri internazionali, convenzionalmente è considerato termine dell'età adolescenziale il pieno raggiungimento dell'età adulta, corrispondente a 21 anni.
Solo per esiti a lungo termine ed in mancanza di studi in età pediatrica, sono stati inclusi studi su adulti.
- tipologia di studi:
Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, Guideline, Multicenter Study, Survey, Case-Control Study, Retrospective Study, Pragmatic Clinical Trial, Cohort Study, Longitudinal Study, Observational Study, Government Publications
- pertinenza al quesito clinico
- validità metodologica, valutata in base ai criteri minimi descritti nel capitolo "Analisi delle evidenze scientifiche"

La strategia di ricerca è stata discussa e concordata tra i metodologi. La ricerca e la valutazione delle evidenze scientifiche sono state fatte almeno in doppio; in caso di discordanza la decisione è stata presa dopo discussione collegiale tra i metodologi.

Ricerca delle Linee Guida

1. **BD Linee Guida**: NICE, SIGN, National Guideline Clearinghouse, CMA Infobase, NZ Guideline Group, Prodigy, PNLG
2. **PubMed** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
3. Società scientifiche
<http://www.sinu.it>
<http://simponline.it/>
<http://sip.it/>

Parole chiave. *Vegetarian*, MeSH descriptor: [*Diet, Vegetarian*]

Ricerca delle Revisioni Sistematiche e degli studi primari

1. **Banche dati di Revisioni Sistematiche**.
Cochrane Library, CDSR – Cochrane Database of Systematic Reviews,
DARE – Database of Abstract of Review of Effects in Cochrane Reviews, Other Reviews, Trials
Parole chiave. MeSH descriptor: [*Diet, Vegetarian*]
2. **PubMed** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
Clinical queries
Systematic Reviews e Clinical Study

Parole chiave:

Fattori d'esposizione (dieta vegetariana/vegana)

*Vegetarian** OR *Lacto-ovo-vegetarian** OR *Non vegetarian** OR *Veg** OR *Dietary pattern** OR *Diet, Vegetarian* OR *Diet, Vegan* OR "diet, vegan"[MeSH Terms] OR "diet"[All Fields] OR "vegan"[All Fields] OR "vegan diet"[All Fields] OR "vegan"[All Fields] OR "diets"[All Fields] OR "vegan diets"[All Fields] OR *Risk factor*

Confronto (dieta onnivora: occidentale e mediterranea)

Diet, Western OR Diet, Mediterranean OR Diet

Esiti

- Growth and Development OR Growth OR Growth Charts
- Communicable disease* OR "communicable diseases"[MeSH Terms] OR infectious disease[Text Word] OR "Immunity"[MeSH]
- Non communicable disease* OR "neoplasms"[MeSH Terms] OR "neoplasms"[All Fields] OR "cancer"[All Fields] OR "tumor"[All Fields] OR "Diabetes Mellitus"[MeSH] OR "Hypertension"[MeSH] OR "Metabolic Syndrome X"[MeSH] OR "Dyslipidemias"[MeSH] OR "obesity"[All Fields] "health"[MeSH Terms] OR "health"[All Fields] AND effects[All Fields]
- Neurodevelopment* OR Development* OR brain development OR childhood neurodevelopment OR mental[All Fields] AND development[Text Word] OR Child* mental health
- Eating disorders OR "Feeding and Eating Disorders"[MeSH] OR "Bulimia Nervosa"[MeSH] OR "Anorexia Nervosa"[MeSH]
- "pregnancy"[All Fields] OR "Premature Birth"[MeSH] OR "Infant, Low Birth Weight"[MeSH] OR "Infant, Extremely Low Birth Weight"[MeSH] OR "Aborted Fetus"[MeSH]
- "Lactation"[MeSH] OR "Bottle Feeding"[MeSH] OR "Milk, Human"[MeSH] OR "Milk Substitutes"[MeSH]
- "Infant Nutritional Physiological Phenomena"[MeSH] OR "Weaning"[MeSH]
- "Risk"[MeSH] OR "Safety"[MeSH] OR adverse effects

- "deficiency" [Subheading]

Stringhe di ricerca:

1. ("Diet, Vegetarian"[MeSH] OR "Diet, Vegan"[MeSH]) AND (("Growth and Development"[MeSH] OR "Growth"[MeSH]) OR "Growth Charts"[MeSH]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms])
2. (((("Diet, Vegetarian"[MeSH] OR "Diet, Vegan"[MeSH]) AND ("Diet, Western"[MeSH] OR "Diet, Mediterranean"[MeSH])) AND "Growth and Development"[MeSH] OR "Growth"[MeSH]) OR "Growth Charts"[MeSH]) AND ((systematic[sb] OR Meta-Analysis[ptyp]) AND "2012/03/27"[PDat]: "2017/03/25"[PDat] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))
3. (vegetarian* OR lacto-ovo-vegetarian* OR non vegetarian* OR veg* OR dietary pattern* OR Diet, vegetarian OR Diet, Vegan) AND ((Growth and Development) OR Growth OR Growth Charts) AND (infant OR child OR adolescent)
4. (((("Diabetes Mellitus"[MeSH] OR "Hypertension"[MeSH]) OR "Metabolic Syndrome X"[MeSH]) OR "Dyslipidemias"[MeSH] OR "obesity"[All Fields] OR "non communicable diseases"[All Fields] OR "neoplasms"[MeSH Terms] OR "neoplasms"[All Fields] OR "cancer"[All Fields] OR "tumor"[All Fields]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms])) AND ("Diet, Vegetarian"[MeSH] OR "Diet, Vegan"[MeSH]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms])
5. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR Veg* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND ((Diet, Western) OR (Diet, Mediterranean) OR (Non vegetarian*) OR Diet)) AND (Non communicable disease*)
6. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR Veg* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND (Non communicable disease*))
7. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND (Non communicable disease*))
8. (((("Diabetes Mellitus"[MeSH] OR "Hypertension"[MeSH]) OR "Metabolic Syndrome X"[MeSH]) OR "Dyslipidemias"[MeSH] OR "obesity"[All Fields] OR "non communicable diseases"[All Fields] OR "neoplasms"[MeSH Terms] OR "neoplasms"[All Fields] OR "cancer"[All Fields] OR "tumor"[All Fields])) AND ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan))
9. ("health"[MeSH Terms] OR "health"[All Fields]) AND effects[All Fields] AND ("diet, vegan"[MeSH Terms] OR ("diet"[All Fields] AND "vegan"[All Fields]) OR "vegan diet"[All Fields] OR ("vegan"[All Fields] AND "diets"[All Fields]) OR "vegan diets"[All Fields])
10. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR Veg* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND ((Diet, Western) OR (Diet, Mediterranean) OR (Non vegetarian*) OR Diet)) AND ((communicable disease*) OR (infectious disease*)) AND (Neurodevelopment* OR Development* OR (mental[All Fields] AND development[Text Word]) OR (brain AND development) OR (childhood AND

- neurodevelopment) OR (Child* AND mental AND health))
11. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR Veg* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND (Neurodevelopment* OR Development* OR (mental[All Fields] AND development[Text Word]) OR (brain AND development) OR (childhood AND neurodevelopment) OR (Child* AND mental AND health))
Filters activated: Guideline, Meta-Analysis, Practice Guideline, Review, Systematic Reviews, published in the last 5 years, Child: birth-18 years, Adult: 19-44 years.
Filters activated: Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Government Publications, Observational Study, Pragmatic Clinical Trial, Randomized Controlled Trial.
12. ("diet, vegan"[MeSH Terms] OR ("diet"[All Fields] AND "vegan"[All Fields]) OR "vegan diet"[All Fields] OR ("vegan"[All Fields] AND "diets"[All Fields]) OR "vegan diets"[All Fields]) AND (Neurodevelopment* OR Development* OR (mental[All Fields] AND development[Text Word]) OR (brain AND development) OR (childhood AND neurodevelopment) OR (Child* AND mental AND health))
13. ((Vegetarian* OR Lacto-ovo-vegetarian* OR Veg* OR (Diet, Vegetarian) OR (Diet, Vegan)) AND ((Diet, Western) OR (Diet, Mediterranean) OR (Non vegetarian*) OR Diet)) AND development
Filters activated: Meta-Analysis, Practice Guideline, Review, Systematic Reviews, Guideline, published in the last 5 years
Filters activated: Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Government Publications, Observational Study, Pragmatic Clinical Trial, Randomized Controlled Trial
14. ("vegetarians"[MeSH Terms] OR "vegetarians"[All Fields] OR "vegetarian"[All Fields]) AND ("Cogn Dev"[Journal] OR ("cognitive"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "cognitive development"[All Fields])
15. ("vegetarians"[MeSH Terms] OR "vegetarians"[All Fields] OR "vegetarian"[All Fields]) AND ("growth and development"[Subheading] OR ("growth"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "growth and development"[All Fields]) OR "development"[All Fields])
Filters activated: published in the last 10 years.
16. (("Feeding and Eating Disorders"[MeSH] OR "Bulimia Nervosa"[MeSH]) OR "Anorexia Nervosa"[MeSH]) AND ("Diet, Vegetarian"[All Fields] OR "Diet, Vegan"[All Fields] OR "dietary patterns"[All Fields] OR "maternal dietary patterns"[All Fields] OR "diet, western"[All Fields])
17. (vegetarian* OR lacto-ovo-vegetarian* OR non vegetarian* OR vegan* OR dietary pattern* OR Diet, Vegetarian Or Diet, Vegan AND ("Feeding and Eating Disorders"[MeSH]) OR "Bulimia Nervosa"[MeSH]) OR "Anorexia Nervosa"[MeSH]
18. (("Feeding and Eating Disorders"[MeSH] OR "Bulimia Nervosa"[MeSH]) OR "Anorexia Nervosa"[MeSH]) AND ("Diet, Vegetarian"[All Fields] OR "Diet, Vegan"[All Fields] OR "dietary patterns"[All Fields] OR "maternal dietary patterns"[All Fields] OR "diet, western"[All Fields]) OR "lacto-ovo-vegetarian*"[All Fields] OR "vegetarian*"[All Fields] OR "non vegetarian*"[All Fields] OR "vegan*"[All Fields])
19. (("Feeding and Eating Disorders"[MeSH] OR "Bulimia Nervosa"[MeSH]) OR "Anorexia Nervosa"[MeSH]) AND Risk factor
20. ("pregnancy"[All Fields] OR "Premature Birth"[MeSH] OR "Infant, Low Birth Weight"[MeSH] OR "Infant, Extremely Low Birth Weight"[MeSH] OR "Aborted Fetus"[MeSH]) AND ("Diet, Vegetarian"[All Fields] OR "Diet, Vegan"[All Fields] OR "dietary patterns"[All Fields] OR "maternal dietary patterns"[All Fields] OR "diet, western"[All Fields])
21. (((("Lactation"[MeSH] OR "Bottle Feeding"[MeSH]) OR "Milk, Human"[MeSH]) OR "Milk Substitutes"[MeSH]) AND ("Diet, Vegetarian"[MeSH] OR "Diet, Vegan"[MeSH]) OR "Diet, Macrobiotic"[MeSH])
22. (((("Diet, Vegetarian"[MeSH]) OR "Diet, Vegan"[MeSH]) OR "Diet, Macrobiotic"[MeSH] vegetarian* OR lacto-ovo-vegetarian* OR non vegetarian* OR vegan*)) AND ("Infant Nutritional Physiological Phenomena"[MeSH]) OR "Weaning"[MeSH])
Filters activated: Infant: birth-23 months
23. (((("Risk"[MeSH]) OR "Safety"[MeSH] OR adverse effects)) AND (((("Diet, Vegetarian"[MeSH]) OR "Diet, Vegan"[MeSH]) OR "Diet, Macrobiotic"[MeSH] OR lacto-ovo-vegetarian* OR non vegetarian* OR vegan*))
Filters activated: Infant: birth-23 months
24. ("deficiency"[Subheading]) AND (((("Diet, Vegetarian"[MeSH]) OR "Diet, Vegan"[MeSH]) OR "Diet,

Macrobiotic"[MeSH])
Filters activated: Infant: birth-23 months

3. Ricerca manuale

ANALISI DELLE EVIDENZE SCIENTIFICHE

L'analisi e la valutazione delle evidenze sono state fatte in base a check list e criteri validati.

Per le Linee Guida sono stati considerati i seguenti criteri minimi di validità: multidisciplinarietà del *panel*, ricerca delle evidenze, *grading* delle raccomandazioni¹.

L'analisi delle Revisioni Sistematiche è stata fatta utilizzando lo strumento validato AMSTAR (*Assessment of Multiple Systematic Reviews*)². Criterio minimo di validità: punteggio ≥ 5 .

Per gli Studi Randomizzati sono stati utilizzati i criteri di valutazio-

ne per gli studi d'intervento delle *Users' Guide to the Medical Literature*³ completati con l'analisi per altri eventuali *bias* mediante lo strumento validato della *Cochrane Collaboration* denominato "*Assessment of Risk of Bias*"⁴

Per gli studi osservazionali sono state utilizzate le *checklist Newcastle Ottawa Scales* per gli studi di coorte, caso-controllo e *cross-sectional*⁵. Criterio minimo di validità: assenza di *bias* rilevanti

Metodo GRADE (*Grading of Recommendations Assessment and Evaluation*)^{6,7,8}

Graduazione della qualità delle prove

| Livello qualità | Significato | Conseguenza |
|-----------------|---|--|
| Alta | Alto grado di confidenza nei risultati | È molto improbabile che ulteriori studi possano cambiare la fiducia nella stima di effetto |
| Moderata | Discreto grado di confidenza nei risultati | È probabile che ulteriori studi possano confermare o cambiare la fiducia nella stima di effetto |
| Bassa | I risultati sono poco credibili | È necessaria ulteriore ricerca per ottenere stime affidabili sugli effetti positivi e negativi dell'intervento |
| Molto bassa | I dati esaminati sono totalmente inaffidabili | Non è possibile fare affidamento sulle stime di effetto disponibili |

Criteri per l'aumento (*upgrading*) o la diminuzione (*downgrading*) del giudizio di qualità (alta, moderata, bassa, molto bassa) delle prove

| Tipo di prove | Studio controllato e randomizzato = alta Studio osservazionale = bassa Qualsiasi altro tipo di informazione = molto basso |
|---|---|
| A. Diminuzione della categoria di attribuzione (es. da "alta" a "moderata") | 1. Limiti gravi (-1 livello) o molto gravi (-2 livelli) nella qualità di conduzione dello studio 2. Incoerenza nei risultati tra studi diversi sullo stesso quesito (-1 o -2 livelli) 3. Alcune (-1 livello) o importanti (-2 livelli) incertezze circa la diretta trasferibilità dei risultati (<i>directness</i>) 4. Imprecisione o dati insufficienti (<i>sparse data</i>) (-1 o -2 livelli) 5. Possibilità di pubblicazione selettiva dei dati (<i>publication e reporting bias</i>) (-1 o -2 livelli) |
| B. Aumento della categoria di attribuzione (es. da "bassa" a "moderata") | 1. Associazione intervento- <i>outcome</i> forte, ovvero con rischio relativo >2 ($<0,5$), sulla base di prove concordanti provenienti da due o più studi osservazionali, senza alcun fattore di confondimento plausibile (+1 livello) 2. Associazione intervento- <i>outcome</i> molto forte, ovvero con rischio relativo >5 ($<0,2$) (+2 livelli) 3. Presenza di un gradiente dose-risposta (+1 livello) 4. Tutti i possibili fattori di confondimento che avrebbero potuto alterare le stime di effetto avrebbero ridotto l'effetto che si osserva (+1 livello) |

Schema delle raccomandazioni

Valutazioni della forza della raccomandazione

Forte raccomandazione *a favore* dell'intervento

Debole raccomandazione *a favore* dell'intervento

Debole raccomandazione *contro* l'intervento

Forte raccomandazione *contro* l'intervento

Determinanti della forza della raccomandazione

1) Bilancio tra effetti desiderabili e non desiderati

Una differenza ampia tra l'entità degli effetti desiderati e quella degli effetti non desiderati conferisce forza a una raccomandazione (pro o contro l'intervento). Se la differenza è piccola, la raccomandazione è debole.

2) Qualità della prova

Maggiore è la qualità della prova, più forte è una raccomandazione.

3) Valori e preferenze

Quanto più divergono i valori attribuiti e le preferenze o quanto maggiore è l'incertezza in merito a essi, tanto maggiore è la possibilità che la raccomandazione sia debole.

4) Costi (allocazione di risorse)

Più alti sono i costi di un intervento (cioè maggiori le risorse consumate), minore è la possibilità di considerare forte una raccomandazione.

Good Practice Points

Buone prassi raccomandate sulla base dell'esperienza clinica del gruppo estensore del documento.

Per le revisioni di tutti i tipi di studi epidemiologici (da quelli ecologici a quelli prospettici) si dà particolare peso ai risultati confermati da studi replicati in popolazioni diverse⁹.

Tra i criteri utilizzati per l'attribuzione del livello di prova sono stati considerati: il tipo di studio (con un peso rilevante attribuito agli studi prospettici), la mancata o ridotta eterogeneità tra gli studi, la loro buona qualità, l'esistenza di una relazione dose-risposta e, infine, la plausibilità biologica dell'associazione.

In sintesi, il *panel* ha classificato le prove disponibili in tre livelli: "convincenti", "probabili", "limitate" e in un quarto livello che raccoglie gli effetti per i quali la prova di un'associazione con le condizioni d'interesse è altamente "improbabile".

Le prove convincenti e probabili sono alla base delle raccomandazioni.

Bibliografia

1. Grilli R, Magrini N, Penna A, Mura G, Liberati A. Practice guidelines developed by specialty societies: the need for a critical appraisal. *Lancet* 2000; 355(9198):103-6.
2. Shea BJ, Hamel C, Wells GA, et al. AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *J Clin Epidemiol* 2009;62: 1013-20.
3. Gordon Guyatt, et al. Users' Guides to the Medical Literature: A manual for Evidence-based Clinical Practice. *J Med Libr Assoc.* 2002;90(4): 483.
4. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [updated March 2011]. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011.
5. GA Wells, B Shea, D O'Connell, J Peterson, V Welch, M Losos, P Tugwell. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp
6. Guyatt GH et al. GRADE Working Group. Going from evidence to recommendations. *BMJ* 2008; 336: 1049-51.
7. Schünemann HJ et al. GRADE Working Group. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BMJ* 2008; 336: 1106-10.
8. Guyatt GH et al. GRADE working group. Incorporating considerations of resources use into grading recommendations. *BMJ* 2008; 336: 1170-73.
9. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington DC: AICR, 2007.

SINTESI DELLE RACCOMANDAZIONI

I bambini che seguono una dieta vegetariana presentano una modalità di crescita diversa da quella dei bambini a dieta comprensiva di prodotti animali?**Da quanti anni o mesi di vita si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita?**

Gli studi condotti sull'effetto delle diete vegetariane sulla crescita non sono sempre concordanti per l'eterogeneità del disegno e sono generalmente condotti su soggetti che integrano la dieta, soprattutto quella vegana, con vitamina B12 e/o vit. D e/o ferro. In alcuni studi la crescita non risulta differente rispetto agli onnivori, soprattutto quando la dieta vegetariana è adeguatamente supplementata, in altri risulta inferiore. Generalmente negli studi, soprattutto prospettici, in cui non risultano supplementazioni degli alimenti carenti, i dati antropometrici e gli indici nutrizionali risultano significativamente inferiori rispetto alla media della popolazione e/o rispetto ai valori di riferimento per l'età.

Per quanto riguarda lo stato nutrizionale, l'aumentata assunzione di Fe non implica di per sé un adeguato status poiché circa la metà dei vegetariani presenta carenza marziale.

Tutti i vegetariani ed il 91% degli onnivori hanno una lieve carenza di iodio, in base ai riferimenti della WHO. La dieta vegetariana comporta deficit di vit. B12 ed, in base al grado di restrizione, anche di vit. D e di DHA. Per quanto riguarda il secondo

quesito, non sono stati trovati studi relativi a questo specifico esito (effetto dell'età di inizio della dieta vegetariana sulla crescita): è possibile ricavare solo dati indiretti in base all'età media dei soggetti inclusi nei diversi studi.

Raccomandazioni

Per il livello molto basso delle evidenze, non è possibile affermare con certezza che i bambini che seguono una dieta vegetariana presentino una modalità di crescita diversa da quella dei bambini a dieta comprensiva di prodotti animali, né è possibile stabilire a quale età si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita.

Al contrario, ci sono forti evidenze sulla necessità di supplementare le diete che escludono alcune categorie di alimenti. Le carenze sono tanto maggiori quanto più la dieta è restrittiva.

Si raccomandano specifiche consulenze nutrizionali per le opportune supplementazioni, con particolare riferimento al profilo aminoacidico delle proteine ed agli apporti di ferro, zinco, vitamina B12 e DHA. (raccomandazione positiva forte).

Si raccomandano periodiche valutazioni dello status nutrizionale relative alle supplementazioni sia nei bambini che negli adolescenti (raccomandazione positiva forte).

Esiste una diversa morbilità fra bambini e/o adulti che seguono una dieta vegetariana o mista per

le malattie non trasmissibili?

Quasi tutti gli studi in quest'ambito sono stati condotti su pazienti adulti: i risultati non sono quindi trasferibili automaticamente alla popolazione pediatrica o a chi ha seguito una dieta vegetariana/vegana dall'età pediatrica o adolescenziale. L'effetto delle diete vegetariane è differente per i vari esiti considerati. L'incidenza e/o la mortalità per malattia ischemica cardiaca è significativamente minore, ma non quello di incidenza e/o mortalità da patologie cardiovascolari e da patologie cerebrovascolari, nonché il rischio per tutte le cause di morte (qualità delle evidenze molto bassa).

Le diete vegetariane non hanno alcun effetto sulla funzione tiroidea e su alcuni *outcome* rilevanti (es. pubertà precoce, telarca prematuro, modifiche di durata e sanguinamento mestruale, irregolarità del periodo mestruale e del flusso, mancanza di cicli mestruali).

Le diete vegetariane si sono dimostrate efficaci su alcuni esiti surrogate, come riduzione del colesterolo, del colesterolo LDL, ma non dei trigliceridi sierici e sono contrastanti i risultati sul colesterolo HDL. Le stesse diete risultano anche efficaci nel ridurre lo stress ossidativo ed il tessuto adiposo corporeo. Medesima efficacia è stata peraltro dimostrata anche per la dieta pescovegetariana, la dieta mediterranea e per la cosiddetta "dieta prudente". Nella valutazione totale dei risultati bisogna tener conto che i vegetariani hanno uno stile di vita

complessivamente più sano e con minori fattori di rischio (no alcol, fumo, sedentarietà, ecc.) (qualità delle evidenze molto bassa).

Per quanto riguarda l'effetto sull'ipertensione, la rilevanza clinica dei risultati è modesta. Anche se la dieta vegetariana è associata a più basso BMI e minor rischio di obesità, la diminuzione della PA non è giustificata solo da questo fattore. La dieta vegetariana è in genere ricca di potassio, di ac. grassi polinsaturi ed è associata ad uno stile di vita più sano, senza fumo ed alcol: nelle analisi degli studi osservazionali non ci sono aggiustamenti per questi fattori confondenti e gli RCT hanno una bassa numerosità (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze scientifiche confermano l'efficacia nella prevenzione e nella terapia del DM2 nei pazienti adulti, anche rispetto alle diete consigliate per questa condizione; i diabetici onnivori tendono peraltro a rifiutarla perché troppo restrittiva (qualità delle evidenze moderata). Per quanto riguarda l'eventuale utilizzo delle diete vegetariane e vegane anche in pazienti onnivori, per la prevenzione e la gestione del DM2, un limite potrebbe essere costituito dalla compliance e dalla necessità di integrazioni (calcio, vitamina D, vitamina B12, proteine, ferro, riboflavina e zinco).

I risultati relativi alla prevenzione dei tumori nel loro insieme risultano significativi in una metanalisi (qualità delle evidenze bassa), mentre per le varie forme di tumore sono, tranne poche eccezioni, non significativi o non conclusivi (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze sono convincenti/

probabili soprattutto negli studi sui gruppi di alimenti, mentre per i modelli dietetici i limiti metodologici ed i fattori confondenti non consentono di considerare conclusivi i risultati.

È stato dimostrato un effetto delle diete vegetariane sul microbiota intestinale, con ridotta presenza di patogeni, incluse Enterobacteriacee, e maggiore presenza di specie protettive come *F. prausnitzii*, con *shift* parziali anche dopo diete di pochi giorni (qualità delle evidenze bassa).

Raccomandazioni

Poiché le evidenze scientifiche attualmente disponibili non dimostrano una reale efficacia terapeutica e preventiva delle diete vegetariane e vegane, rispetto a diete onnivore sane e bilanciate, nelle malattie croniche non trasmissibili e poiché i risultati non sono automaticamente trasferibili alla popolazione pediatrica o a chi ha seguito una dieta vegetariana/vegana dall'età pediatrica o adolescenziale, relativamente ad un eventuale utilizzo nella popolazione generale finalizzato alla prevenzione di queste patologie le diete vegetariane e vegane non possono essere raccomandate in età evolutiva (raccomandazione negativa debole).

È inoltre importante tener conto dei deficit correlati alle diete più restrittive (calcio, vitamina D, vitamina B12, proteine, ferro, riboflavina e zinco), soprattutto in età pediatrica, deficit che devono essere compensati o prevenuti

con le opportune supplementazioni anche quando solo possibili e non ancora in essere (raccomandazione positiva forte).

Esiste una diversa morbilità fra bambini che seguono una dieta vegetariana per le malattie trasmissibili?

Le evidenze scientifiche attualmente disponibili riguardano solo lattanti alimentati con formule di soia. Dai risultati di 4 studi di coorte e di un RCT di moderata qualità metodologica, l'alimentazione dei lattanti con formule di soia non costituisce un fattore di rischio per le patologie trasmissibili (qualità delle evidenze moderata).

Non vi sono studi che prendano in considerazione gli effetti derivanti dall'uso di formule a base di proteine idrolizzate del riso.

Non ci sono evidenze su bambini di età superiore che seguono diete vegetariane.

Raccomandazione

Relativamente all'esito considerato (morbilità delle malattie infettive in età evolutiva), i bambini non allattati al seno o solo parzialmente allattati potrebbero essere alimentati anche con formule adattate di soia (raccomandazione positiva debole).

Per quanto riguarda il rischio di malattie trasmissibili nei bambini alimentati con altri tipi di formule a base vegetale, come quelle di riso, o nei bambini di età superiore, in mancanza di evidenze sul profilo di sicurezza le diete vegetariane/vegane non dovrebbero essere raccomandate (racco-

mandazione negativa debole).

Un lattante alimentato al seno da madre a dieta vegetariana, rispetto ad un lattante alimentato al seno da madre a dieta onnivora, presenta differenze nello sviluppo auxologico e/o psicomotorio?

Nella ricerca effettuata, sono stati trovati solo *case-report* o *case-series* che, mancando di un braccio di confronto, seppur pertinenti, si collocano al gradino più basso della scala delle evidenze.

Tutti i casi riguardano esiti gravi (deficit di crescita, anemia, deficit neurologici) da carenza di vitamina B12 in madri nutrici che seguivano diete vegetariane/vegane (qualità delle evidenze molto bassa).

L'alimentazione complementare priva di prodotti animali è fattore di rischio per differente sviluppo auxologico o psicomotorio?

Relativamente a questo quesito le evidenze scientifiche sono costituite solo da *case-report* e *case-series*, molti dei quali riferiti a bambini di età superiore ai 6 mesi ed ancora esclusivamente allattati al seno. Mancano studi di confronto con gruppi controllo, tuttavia i danni neurologici segnalati sono coerenti con quanto ormai acquisito sui profili nutrizionali delle diete prive di alimenti di origine animale e non supplementate e sui deficit di vit. B12 e di ferro (qualità delle evidenze molto bassa).

Le diete vegetariane sono adeguate per consentire un corretto e fisiologico sviluppo neuro-cognitivo?

Lo sviluppo neuro-cognitivo è diverso nei bambini a dieta vegetariana da quelli che seguono una dieta con prodotti animali?

Relativamente allo specifico fattore di esposizione considerato nei quesiti (le diete vegetariane), mancano studi di adeguata numerosità e di buona qualità metodologica (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze scientifiche sono costituite da studi e revisioni sistematiche con metanalisi sui deficit dei singoli nutrienti, tutte coerenti nel dimostrare importanti esiti a breve ed a lungo termine sul neurosviluppo.

Le diete vegetariane sono carenti in ferro, zinco e vitamina B12 e la carenza è tanto maggiore quanto più la dieta è restrittiva, massima quindi nelle diete vegane e macrobiotiche (qualità delle evidenze alta).

Raccomandazioni

Non si hanno dati di sicurezza sugli effetti delle diete vegetariane/vegane della madre nutrice sullo sviluppo auxologico e/o psicomotorio dei lattanti allattati al seno. Per i noti effetti a breve e lungo termine dei deficit di alcuni nutrienti nel lattante allattato al seno, in particolare ferro, DHA e vitamina B12, si raccomanda un attento monitoraggio nutrizionale della madre vegetariana/vegana che allatta al seno provvedendo alle integrazioni necessarie per evitare che possano verificarsi esiti clinici gravi come deficit della crescita, anemia e deficit neurologici (raccomandazione positiva forte).

Si raccomanda di continuare l'allattamento al seno almeno nei primi 2 anni di vita del figlio, sia se la dieta è vegetariana, sia se essa è vegana (raccomandazione positiva forte).

Se il lattante non è allattato al seno, o lo è solo parzialmente, si raccomanda di non somministrare bevande vegetali del commercio, ma formule, anche a base di proteine vegetali come riso o soia, adattate per lattanti (raccomandazione negativa forte).

Non si hanno dati di sicurezza sull'alimentazione complementare priva di alimenti di origine animale. Le evidenze scientifiche sono costituite solo da *case-report* o da serie di casi.

Si raccomanda un attento monitoraggio nutrizionale del lattante, anche dopo l'inizio dell'alimentazione complementare, provvedendo alle integrazioni necessarie per evitare che possano verificarsi esiti clinici gravi come deficit della crescita, anemia, deficit neurologici (raccomandazione positiva forte).

Per quanto riguarda tutta l'età pediatrica, infine, le diete vegetariane non supplementate devono essere considerate inadeguate a garantire un corretto sviluppo psicomotorio: le evidenze scientifiche dimostrano importanti esiti negativi a breve e lungo termine sul neurosviluppo da deficit di nutrienti, specificamente ferro, zinco e vitamina B12.

Si raccomandano quindi periodiche e specifiche valutazioni nutrizionali soprattutto nella prima infanzia (raccomandazione positiva forte).

Si raccomandano, inoltre, le supplementazioni di ferro e vit. B12 e l'assunzione di alimenti fortificati con gli stessi nutrienti nei bambini che seguono una dieta vegana e di monitorare ed eventualmente supplementare le assunzioni nei bambini che seguono una dieta LOV (raccomandazione positiva forte).

Le diete vegetariane possono promuovere un Disturbo della Condotta Alimentare (DCA)?

I DCA sono più frequenti nei soggetti che seguono le diete vegetariane?

I disturbi dell'alimentazione in età evolutiva sono numerosi e si presentano in forme cliniche differenti a seconda dell'età. Attualmente sono carenti i dati su soggetti al di sotto di 12 anni e su quelli di sesso maschile. Relativamente ai quesiti mancano studi prospettici di coorte o *trial* controllati randomizzati. I dati della letteratura su pazienti in età pediatrica ed adolescenziale sono limitati a studi *cross-sectional* dai quali non è possibile stabilire un nesso di causalità tra diete vegetariane e DCA. I risultati sono però tutti coerenti nell'indicare una forte associazione, statisticamente significativa, tra vegetarianismo e DCA, nonché tra vegetarianismo ed altri disturbi come bassa autostima, ansia personale e sociale. In tutti gli studi la prevalenza di DCA è significativamente maggiore tra i vegetariani rispetto ai non vegetariani (qualità delle evidenze moderata).

Raccomandazioni

Considerata l'alta prevalenza re-

gistrata, i fattori di rischio correlati all'età adolescenziale e l'importanza della diagnosi precoce, deve essere attentamente considerata l'opportunità di un monitoraggio in rapporto a segnali premonitori di DCA da parte dei professionisti che si occupano di pazienti di età pediatrica ed adolescenziale che seguono una dieta vegetariana (raccomandazione positiva forte).

Le diete vegetariane possono influire sullo sviluppo del feto (parto prematuro, peso alla nascita, percentuale di abortività, sviluppo neuromotorio del feto, ecc.)?

La gravidanza è l'unico periodo della vita in cui la dieta influenza non solo lo stato di salute della donna ma anche quello del nascituro, tuttavia è necessario rimarcare l'importanza dello stato nutrizionale prima del concepimento, o perlomeno in epoca periconcezionale, con particolare riguardo al BMI ed ai livelli di ac. folico.

Numerosi risultano gli studi di tipo osservazionale con i quali, nei tempi più recenti, è stata indagata la qualità dei fattori di esposizione, i cosiddetti MDP. I comportamenti alimentari delle gravide sono stati valutati con l'utilizzo del FFQ e, grazie a sistemi di elaborazione statistica, è stato anche valutato l'effetto dei vari alimenti nella dieta (*Principal Component Analysis*). All'interno di numerosi studi sono stati individuati fino a 7 MDP potenzialmente correlati ad *outcome* non solo materni, ma anche feto-neonatali di vario genere.

L'analisi dei dati tuttavia è complicata dal fatto che la composizione

effettiva di questi MDP mostra uno o alcuni gruppi di alimenti presenti in maggior misura, non è stato trovato nessun MDP costituito in modo netto esclusivamente da cibi vegetali con l'esclusione totale di alimenti di origine animale (qualità delle evidenze molto bassa).

L'unico studio osservazionale, prospettico di coorte è quello di North nel quale vi era un OR di 4,99 (IC 95% 2,10-11,88) di aver un bambino con ipospadia nelle madri vegetariane rispetto alle madri con una dieta onnivora (qualità delle evidenze bassa).

Raccomandazioni

Non vi sono in letteratura studi metodologicamente robusti, o studi di intervento che associno gli MDP esclusivamente vegetariani con *outcome* come parto prematuro, basso peso alla nascita, percentuale di aborto. Non esistono quindi dati di sicurezza sulle diete vegetariane/vegane rispetto a questi *outcome*.

È tuttavia documentato che le donne vegetariane possono andare incontro a problemi di carenza di zinco, vitamina B12 e ferro, mentre da tali diete può risultare una maggiore assunzione di folati e magnesio.

Pertanto, se le donne decidono di continuare a seguire tali abitudini alimentari anche durante la gravidanza, è necessario che vengano seguite da personale esperto e monitorate sia durante la gravidanza che durante il periodo dell'allattamento per essere eventualmente supplementate con i nutrienti carenti.

Si raccomanda un'attenta valuta-

zione nutrizionale (raccomandazione forte).

Primo e secondo semestre di vita

Si rimanda ai capitoli CRESCITA DEI BAMBINI CHE SEGUONO UNA DIETA VEGETARIANA e SVILUPPO NEURO-COGNITIVO E DIETE VEGETARIANE.

CONCLUSIONI

Nei lavori scientifici, la definizione di "dieta vegetariana" è spesso semplicistica e non chiarisce il modello alimentare realmente seguito. Ciò porta a risultati contaminati da modelli alimentari più completi (ad es. semivegetariani o pesco-vegetariani, definiti erroneamente come vegetariani) mascherando carenze nutrizionali, che sono invece presenti nelle forme più spinte di diete come la LOV (e le sue varianti ovo vegetariana e latte vegetariana) o la vegana.

Le diete LOV (con le varianti) e vegana in età pediatrica, stando all'evidenza scientifica attuale, e se confrontate con la Dieta Mediterranea, non hanno effetti preventivi sulle NCD non trasmissibili. Il modello LOV ha effetto sulla prevenzione ed il trattamento del DM2 in età adulta, mentre la dieta vegana sembra avere un effetto protettivo nei confronti del cancro della prostata in età adulta.

Non esistono dati sull'effetto protettivo della dieta vegetariana o vegana nei confronti delle malattie trasmissibili in età pediatrica.

Per ovvie ragioni etiche non esistono dati sugli effetti sui bambini delle diete vegetariana/vegana

non supplementate in gravidanza ed allattamento, né sullo sviluppo neuro-cognitivo dei bambini, ma vi sono numerosissimi studi che hanno analizzato gli effetti della carenza dei singoli nutrienti.

Da tali studi si deduce che le diete LOV e vegana sono inadeguate al corretto sviluppo neuro-psico-motorio del bambino. In particolare la carenza di vitamina B12, DHA e ferro che può ad esse conseguire, è in grado di provocare danni irreversibili al sistema nervoso, come è ben documentato dai numerosi casi clinici pubblicati in letteratura. Se possibile, queste integrazioni devono iniziare già durante la pianificazione della gravidanza, in epoca preconcezionale.

In conclusione, la dieta vegana non deve essere raccomandata in età pediatrica perché priva di vitamina B12 e carente di DHA, ferro, vitamina D e calcio. Se viene consigliata deve assolutamente essere integrata con tutti i nutrienti su citati. I bambini che seguono questa dieta devono essere attentamente monitorati nella loro crescita e nel loro sviluppo generale.

La dieta LOV (e le sue varianti) risultano carenti di vitamina B12, DHA, ferro ed, a volte, anche di vitamina D e calcio. Pertanto, seppur più ricca di nutrienti rispetto alla vegana, anche questa dieta ha necessità di essere monitorata ed integrata con i nutrienti carenti.

Alla luce dei documentati rischi posti dalle diete LOV (e loro varianti) e vegana e della pressoché assenza totale di prevenzione delle NCDs, se confrontata con la Dieta Mediterranea, le diete vegetariane non sono raccomandate alle donne gravide o nutrici e a lattanti, bam-

bini ed adolescenti. A coloro che comunque volessero seguire o far seguire ai figli tale modello alimentare devono essere somministrati tutti i supplementi necessari, vitamina B12 in primis, ed attentamente monitorati. In particolare i genitori devono essere informati sui rischi a cui possono andare incontro i figli seguendo questo modello alimentare.

Inoltre, i soggetti che seguono diete vegetariane, in periodi della vita particolarmente stressanti da un punto di vista metabolico, come gravidanza, allattamento e bambini fino a 3 anni o adolescenti, devono essere monitorati con maggiore attenzione per essere certi del soddisfacimento del bisogno di tutti i nutrienti, eventualmente con maggiore supplementazione o con l'integrazione con altri alimenti.

La Società Italiana di Pediatria Preventiva Sociale, la Federazione Italiana Medici Pediatri e la Società Italiana di Medicina Perinatale, firmatarie del Position Paper, raccomandano una dieta che comprenda tutti i gruppi alimentari e ritiene che la Dieta Mediterranea, basata sul consumo prevalente di molti alimenti vegetali e sull'uso limitato di prodotti animali, sia il modello alimentare ideale per assicurare salute ai bambini ed agli adulti.

DEFINIZIONE DI DIETA SANA

Una dieta adeguata e corretta è uno strumento indispensabile per il raggiungimento di un buono stato di salute. Secondo l'OMS circa un terzo delle malattie cardiovascolari e dei tumori potrebbe essere evitato grazie ad una dieta sana¹. Inoltre una dieta sana potrebbe essere un fattore di protezione nei confronti di problemi psichici².

Ma in cosa consiste una dieta sana o corretta? Una dieta sana è quella che fornisce tutti i macro e micronutrienti che sono necessari a soddisfare tutti i bisogni dell'organismo e, nel caso di bambini, anche in grado di favorire il migliore sviluppo psico-fisico possibile. Una dieta sana deve anche essere fattore di protezione nei confronti del più ampio numero di malattie possibili ed, allo stesso tempo, non deve favorire lo sviluppo di sindromi da carenza di nutrienti specifici, né deve provocare effetti negativi per l'accumulo di nutrienti in eccesso nell'organismo. Una dieta sana, quindi, deve comprendere un'assunzione di alimenti varia, equilibrata, che veda l'assunzione di alimenti presenti in tutti i gruppi alimentari nelle giuste proporzioni in termini di quantità e frequenza di assunzione.

Secondo quanto riportato nel sito

del Ministero della Salute italiano "l'alimentazione deve essere quanto più possibile varia ed equilibrata" e di seguito vengono elencati gli alimenti provenienti da tutti i gruppi alimentari, inclusi carne, pesce e prodotti caseari³.

La *NICE Guideline 2015 Preventing excess weight gain*, nell'ambito della prevenzione di un eccesso di peso, pone un limite di assunzione di carne e prodotti a base di carne per gli adulti pari a 70 g al giorno, ma non elimina totalmente i prodotti animali dalla dieta giornaliera⁴.

Il modello alimentare che è riconosciuto essere protettivo nei confronti di malattie cardiovascolari, tumori e DM2 e che non necessita di integrazioni farmacologiche è la dieta mediterranea, che può essere considerato il *gold standard* fra i modelli alimentari globali⁵⁻⁹, e che è assunta a patrimonio intangibile dell'umanità proprio per le sue qualità nutrizionali e protettive¹⁰.

Modelli alimentari diversi dovrebbero essere confrontati con la dieta mediterranea per valutarne la validità sia nutrizionale che preventiva nei confronti di malattie cronico-degenerative e non con modelli sbilanciati come la cosiddetta "*Western diet*" troppo ricca di SFA, proteine e

zuccheri semplici nonché basata su alimenti eccessivamente raffinati, che comportano inevitabilmente la ridotta assunzione di molti micronutrienti essenziali.

Bibliografia

1. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research, 2007.
2. Rahe C, Unrath M, Berger K Dietary patterns and the risk of depression in adults: a systematic review of observational studies. *Eur J Nutr* 2014;53(4):997-1013.
3. http://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?id=108&area=Vivi_sano con accesso il 26 giugno 2017.
4. NICE guideline Preventing excess weight gain. 2015 www.nice.org.uk/guidance/ng7.
5. Serra-Majem L, Roman B & Estruch R Scientific evidence of interventions using the Mediterranean diet: a systematic review. *Nutr Rev* 2006;64(Suppl.1):527-547.
6. Sofi F, Cesari F, Abbate R et al. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ* 2008;337:a1344.
7. Benetou V, Trichopoulos A, Orfanos P et al. Greek EPIC cohort. Conformity to traditional Mediterranean diet and cancer incidence: the Greek EPIC cohort. *Br J Cancer* 2008;99:191-195.
8. Meydani M A Mediterranean-style diet and metabolic syndrome. *Nutr Rev*. 2005;63:312-314.
9. Rees K, Hartley L, Flowers N, Clarke A, Hooper L, Thorogood M, Stranges S. 'Mediterranean' dietary pattern for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Aug 12;(8):CD009825. doi: 10.1002/14651858.CD009825.pub2.
10. UNESCO (2010) Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity. <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/00394>

DEFINIZIONE DEI DIVERSI MODELLI DI DIETA VEGETARIANA

Key points

Le diete vegetariane e/o semi vegetariane sono sempre più diffuse tra la popolazione occidentale, anche in età pediatrica.

Accomunate dal prefisso "veg", si possono riconoscere e classificare diverse diete le cui caratteristiche nutrizionali possono essere tra loro molto differenti secondo la restrizione/esclusione di una o più famiglie di alimenti.

Le caratteristiche delle principali diete vegetariane sono riassunte nella Tabella 1.

Le diete con maggiori restrizioni comportano il rischio di non essere in grado di rispondere ai fabbisogni nutrizionali sia dal punto di vista dell'apporto energetico che dei nutrienti, soprattutto in particolari situazioni fisiologiche quali la gravidanza, l'allattamento e la prima infanzia.

Diversi micronutrienti (ferro, calcio, zinco, vit. D, ecc.) possono risultare carenti o poco assorbibili/biodisponibili. La vit. B12 è sempre carente nelle diete vegane e può essere carente nelle diete vegetariane, come pure carente è l'assunzione dei metaboliti DHA ed EPA degli acidi grassi ω3.

Classificazione delle diete vegetariane

Le sempre maggiore diffusione delle diete vegetariane e/o semi vegetariane tra la popolazione occidentale, anche di età pediatrica, risente di motivazioni salutistiche, ma anche e soprattutto culturali, etico-re-

ligiose, filosofiche, che possono arrivare ad assumere la connotazione di vere e proprie tendenze/stili di vita. Accomunate dal prefisso "veg" si possono classificare diverse diete le cui caratteristiche nutrizionali possono essere tra loro molto differenti a seconda delle restrizioni/esclusioni di una o più famiglie di alimenti. Si va infatti da regimi alimentari con parziali restrizioni quali la dieta pesco-vegetariana a quella Latto-Ovo-Vegetariana (LOV), la più diffusa nei Paesi Occidentali, ad altri, quali la dieta vegana, fino ad arrivare alla dieta crudista o fruttariana. Le caratteristiche delle principali diete vegetariane sono riassunte nella Tabella 1.

In letteratura, è possibile reperire alcuni "indici di qualità nutrizionale, quali l'*Healthy Eating Index* (HEI)¹, il *Mediterranean Diet Score* (MDS)² e l'*Alternate Healthy Eating Index* (AHEI)^{3,4} utilizzati per valutare la salubrità di un modello alimentare e confrontare differenti modelli dietetici con un modello nutrizionale onnivoro, ma nessun questionario esclude "a priori" uno o più gruppi di alimenti.

È evidente che le diete con maggiori restrizioni comportano il rischio di non essere in grado di rispondere ai fabbisogni nutrizionali sia dal punto di vista dell'apporto energetico che dei nutrienti, soprattutto in particolari situazioni fisiologiche di maggiore fragilità quali la gravidanza, l'allattamento e la prima infanzia.

È quindi fondamentale connotare in modo preciso il modello alimentare seguito, particolarmente in età pediatrica, al fine di poter mettere in atto gli eventuali interventi necessari a correggere i possibili deficit/squilibri nell'*intake* sia calorico,

sia di macro e micronutrienti, che dovessero verificarsi in diete particolarmente restrittive, tenuto conto della fase di crescita del bambino.

Si è reso quindi necessario intervenire per definire oggettivamente rischi e benefici di diete vegetariane alternative ad una alimentazione più inclusiva come quella mediterranea, allo scopo di fornire ai pediatri, e di conseguenza alle famiglie, strumenti di lavoro oggettivi e basati sulle evidenze scientifiche.

In questo documento non vengono considerate ed analizzate le diete crudiste, del raccoglitore e fruttariana perché tanto esclusive e rigide da risultare chiaramente incompatibili con un'adeguata alimentazione, soprattutto in età pediatrica.

In questo documento, ove non altrimenti specificato, il termine "vegetariano/dieta vegetariana" si riferisce alla dieta LOV e suoi derivati dieta ovo-vegetariana e dieta latte-vegetariana, mentre il termine vegano/a si riferisce ad una dieta che è priva anche di uova, latte e derivati, miele, propoli, pappa reale, polline. I termini "diete vegetariane" invece comprendono la dieta LOV e la dieta vegana.

Bibliografia

1. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: Design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995;95:1103-1108.
2. Guenther PM, Casavale KO, Reedy J et al. Update of the Healthy Eating Index: HEI2010. *J Acad Nutr Diet* 2013;113:569-580.
3. Sotos-Prieto M, Moreno-Franco B, Ordovas JM et al. Design and development of an instrument to measure overall lifestyle habits for epidemiological research: The Mediterranean Lifestyle. *Public Health Nutr* 2015;18(6):959-67.
4. Schwingsbach L, Hoffmann G. Diet quality as assessed by the Healthy Eating Index, the Alternate Healthy Index, the Dietary Approaches to Stop Hypertension score, and health outcomes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *J Acad Nutr Diet* 2015; 115(5):780-800.

Tabella 1. Caratteristiche dei principali modelli di dieta vegetariana

| Definizione | Alimenti esclusi | Alimenti permessi |
|--|---|--|
| Dieta pesco-vegetariana o pescariana | Carne di animali terrestri e volatili vari. | Pesci, molluschi, crostacei, frutti di mare. Qualunque alimento di origine vegetale: cereali, legumi, verdure, ortaggi, frutta, alghe. Uova, latte, latticini, formaggi, miele, pappa reale, propoli, polline. Funghi, lieviti, fermenti lattici e lievito di birra. |
| Dieta LOV | Carni, pesci, molluschi e crostacei. | Qualunque alimento di origine vegetale: cereali, legumi, verdure, ortaggi, frutta, alghe. Uova, latte, latticini e formaggi, miele, pappa reale, propoli, polline. Funghi, lieviti, fermenti lattici e lievito di birra. |
| Dieta latto-vegetariana | Carni, pesci, molluschi, crostacei, uova. | Qualunque alimento di origine vegetale: cereali, legumi, verdure, ortaggi, frutta, alghe. Latte, latticini e formaggi, miele, pappa reale, propoli, polline. Funghi, lieviti, fermenti lattici e lievito di birra. |
| Dieta ovo-vegetariana | Carni, pesci, molluschi, crostacei, latte e suoi derivati. | Qualunque alimento di origine vegetale: cereali, legumi, verdure, ortaggi, frutta, alghe. Uova, miele, pappa reale, propoli, polline. Funghi, lieviti, fermenti lattici e lievito di birra. |
| Dieta vegana | Tutti gli alimenti di origine animale, inclusi uova, miele, latte e derivati, propoli, pappa reale, polline. | Qualunque alimento di origine vegetale: cereali, legumi, verdure, ortaggi e frutta, oltre ad alghe, funghi, lieviti e batteri. |
| Dieta crudista (variante vegetariana) | Tutti i cibi cotti a temperature superiori a 46 °C. | Solo alimenti vegetali non sottoposti a trattamenti termici oltre i 42 °C, ma è ammessa l'essiccazione. Frutta, verdura, noci e semi, cereali e legumi germogliati |
| Dieta fruttariana | Tutti i cibi di origine animale, latte e derivati, uova, legumi, cereali, verdure, alghe, funghi. Frutta e ortaggi che derivano da radici, fiori foglie, ecc. e che non sono il vero frutto della pianta (fragole, fichi, ecc.) | Frutta fresca e secca (mela, pera, albicocca, pesca, ecc) ortaggi da frutto (pomodori, peperoni, peperoni, cetrioli, ecc.) e frutta grassa (olive ed avocado). |
| Dieta da raccoglitori (variante vegetariana) | Tutti gli alimenti che non cadono spontaneamente dagli alberi. | Prevede solo il consumo di ciò che è caduto naturalmente dall'albero o dalla pianta (semi, frutti, ecc.). |

RILEVANZA DEL FENOMENO (EPIDEMIOLOGIA E TREND)

Key points

Non esistono a tutt'oggi dati certi sulla prevalenza e sul *trend* delle abitudini alimentari vegetariane nei Paesi occidentali, né nella popolazione generale adulta, né tantomeno in età pediatrica.

Le informazioni attualmente disponibili derivano soprattutto da indagini conoscitive in parte condotte da associazioni vegetariane con metodiche diverse fra cui soprattutto la difficoltà di definizione certa di "vegetarianismo" poiché il fatto di non mangiare carne non esclude automaticamente il fatto che si possa mangiare pesce.

Negli USA, i dati dalla *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) del 2007-2010 mostrano una prevalenza negli adulti vegetariani del 2,30%.

In Italia, secondo i dati Eurispes del 2016, circa il 4,60% della popolazione è vegetariano ed il 3% è vegano.

Prevalenza

Le stime sulla prevalenza di soggetti che seguono una dieta vegetariana rispetto alla popolazione generale derivano soprattutto da sondaggi condotti da associazioni di vegetariani su campioni di popolazione non rappresentativi del Paese e pubblicate prevalentemente su siti web o su report monografici. Inoltre, spesso soggetti con un consumo molto limitato di carne o che non assumono carne rossa, ma

mangiano pesce, si autodefiniscono vegetariani falsando così non solo i dati di prevalenza, ma anche le possibili conseguenze nutrizionali nelle ricerche sugli effetti metabolici e salutari delle diete vegetariane¹.

Numerosità di soggetti vegetariani in USA ed in Europa

Nel 2014 la *Vegetarian Resource Group* (VRG) ha commissionato un sondaggio *on line* su 1.213 ragazzi statunitensi fra 8 e 18 anni chiedendo con quale frequenza mangiavano carne o pesce. La risposta "mai" ha classificato i rispondenti come vegetariani, mentre la risposta "mai, comprendendo anche prodotti caseari e uova", ha classificato i soggetti come vegani. I risultati hanno dato una prevalenza del 3% per i vegetariani e dell'1% per i vegani. I dati non mostrano alcuna variazione rispetto a quelli del 2010².

Sempre la VRG ha commissionato nel 2016 una *survey* su 2.015 adulti per via telefonica con le stesse domande utilizzate nella indagine sui ragazzi. I risultati hanno mostrato che circa il 3,30% del campione è vegetariano e di questi circa la metà è vegano³.

Rispetto al 2015 il numero dei vegetariani è rimasto invariato, mentre il numero dei vegani si è raddoppiato³.

Nel 2017 sono stati pubblicati i dati dalla *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) del 2007-2010 su 1.592 soggetti adulti degli USA. Sono stati considerati vegetariani i soggetti che alla domanda "ti consideri un vegetariano?" hanno risposto "sì", senza differenziare se LOV o vegani. 263 soggetti

sono stati identificati come vegetariani, mostrando una prevalenza pesata per la popolazione generale del 2,30%⁴.

I dati inglesi, derivanti da un sondaggio nazionale, di cui però non sono noti i criteri di selezione, a cura della Società Vegana Inglese, mostrano una prevalenza di vegetariani del 3,25%, di cui l'1,05% vegani⁵.

Italia

Secondo i dati Eurispes⁶, aggiornati a gennaio 2017, in Italia circa il 4,60% della popolazione è vegetariano e circa il 3% è vegano. Nel 2014 i vegetariani erano il 6,50% della popolazione generale ed i vegani lo 0,60%. Il *trend* mostra quindi una lieve riduzione del numero dei vegetariani ed un notevole aumento dei vegani⁷. Analizzare il *trend* è difficile per la difficoltà di definizione certa di "vegetarianismo" poiché il fatto di non mangiare carne non esclude il fatto che si possa mangiare pesce.

Ragioni della scelta vegetariana

Gli studi sui vegetariani hanno identificato una serie di motivazioni, religiose e non, per l'adozione di una dieta priva di carne⁸. L'astinenza dal consumo di carne, comunque non obbligatoria, è un elemento comune in alcune pratiche religiose tra cui il Buddismo e l'Avventismo del Settimo Giorno⁹. La motivazione salutistica e quella etica sono quelle più diffuse^{10,11}; sono note anche la ripugnanza specifica per la carne^{12,13}, alcune credenze alimentari e le influenze dei familiari¹¹.

Molte persone abbracciano la dieta vegetariana nella convinzione

che si tratti del modo più sano di mangiare e che abbia effetti benefici sulla salute o sulla perdita di peso^{14,15}, mentre i vegetariani etici considerano l'eliminazione della carne come un imperativo morale per non danneggiare gli animali¹⁶. Oltre a questi aspetti, il vegetarianismo è stato collegato alle preoccupazioni per gli aspetti ambientali e di impatto ecologico della produzione di carne¹⁰.

Dai dati Eurispes, gli Italiani sono vegetariani soprattutto per sensibilità animalista e "cura della salute"⁶. In conclusione, non esistono a tutt'oggi dati certi sulla prevalenza e sul *trend* delle abitudini alimentari vegetariane nei Paesi occidentali, né nella popolazione generale adulta, né tantomeno in età pediatrica. Le fonti di informazioni attualmente disponibili derivano da indagini conoscitive in parte condotte da associazioni vegetariane con metodiche diverse.

È auspicabile che le Società scientifiche pediatriche, in associazione eventualmente con Società di Nutrizione, pianifichino ampi e completi studi epidemiologici sull'argomento, perlomeno nella fascia di età di competenza.

Bibliografia

1. Jenia Meng, *Origins of attitudes towards animals* Ultravisum, Brisbane, University of Queensland, 2009, pp. 249-266, ISBN 978-0-9808425-1-7.
2. <http://www.vrg.org/blog/2014/05/30/how-many-teens-and-other-youth-are-vegetarian-and-vegan-the-vegetarian-resource-group-asks-in-a-2014-national-poll/> con accesso il 24 maggio 2017.
3. http://www.vrg.org/nutshell/Polls/2016_adults_veg.htm con accesso il 24 maggio 2017.
4. Kim H, Rotundo L, Song D The Prevalence and Characteristics of Vegetarian in the United States: A Population-Based Study. *Gastroenterology* 2017;152(5,Suppl.1):S1016.
5. <https://www.vegansociety.com/whats-new/news/find-out-how-many-vegans-are-great-britain> con accesso il 24 maggio 2017.
6. <http://www.eurispes.eu/content/rapporti1>
7. Eurispes Documento di sintesi, Rapporto Italia 2017, pag. 104.
8. Fox N, Ward K. Health, ethics and environment: a qualitative study of vegetarian motivations. *Appetite* 2008; 50(2-3):422-429.
9. Fraser G. *Diet, life expectancy and chronic disease*. Oxford: Oxford Press. 2003.
10. Hoek AC, Luning PA, Stafleu A, de Graaf C. Food-related lifestyle and health attitudes of Dutch vegetarians, non-vegetarian. *Appetite* 2004; 42(3):265-272.
11. Lea E, Worsley A. Influences on meat consumption in Australia. *Appetite* 2001; 36(2):127-136.
12. Kenyon PM, Barker ME. Attitudes towards meat-eating in vegetarian and non-vegetarian teenage girls in England--an ethnographic approach. *Appetite* 1998; 30(2):185-198.
13. Santos ML, Booth DA. Influences on meat avoidance among British students. *Appetite* 1996; 27(3):197-205.
14. Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proc Nutr Soc* 2006; 65(1):35-41.
15. Wilson MS, Weatherall A, Butler C. A rhetorical approach to discussions about health and vegetarianism. *J Health Psychol* 2004; 9(4):567-581.
16. Fessler DM, Arguello AP, Mekdara JM, et Al. Disgust sensitivity and meat consumption: a test of an emotivist account of moral vegetarianism. *Appetite* 2003; 41(1):31-41.

FABBISOGNI, APPORTI DIETETICI, CRITICITÀ NUTRIZIONALI E SUPPLEMENTAZIONI NELLE DIVERSE DIETE ED ETÀ

Key points

MACRONUTRIENTI

Proteine.

I bambini che seguono un'alimentazione vegetariana/vegana devono avere un apporto proteico maggiorato del 30-35% fino a 2 anni di età; del 20-30% da 2 a 6 anni e del 15-20% oltre i 6 anni.

L'apporto proteico del latte materno è sufficiente per i lattanti allattati al seno, anche se la madre segue una dieta vegetariana. I lattanti di famiglie vegetariane, se non allattati al seno, non devono essere alimentati con bevande del commercio a base di riso, mandorle o soia, poiché troppo povere in proteine ed altri nutrienti, ma solo con formule adattate a base di proteine di origine vegetale.

Con l'inizio dell'alimentazione complementare occorre essere molto attenti agli alimenti utilizzati, poiché molti di quelli ammessi nell'alimentazione vegetariana non sono adatti a bambini di età inferiore ai due anni, come, ad esempio, il tempeh, troppo ricco di sale. Anche il tofu, in base al tipo di conservazione in salamoia ne può contenere quantità troppo elevate.

Le diete vegetariane non presentano un adeguato apporto di acido alfa-linolenico (ALA), ma soprattutto i suoi derivati EPA e DHA. I vegetariani dovrebbero pertanto assumere regolarmente buone fonti di ALA (es. noci, semi di lino e di chia, oli da essi derivati, altri oli ricchi di ALA) e nutrienti considerati utili per migliorare la conversione di ALA in EPA e DHA (proteine, piridossina, biotina, calcio, rame, magnesio e

zinco). Il regolare utilizzo di alghe edibili può contribuire a coprire il fabbisogno di EPA e DHA, sebbene solitamente sia necessario ricorrere anche ad un integratore di ω 3. In particolari situazioni, quali gravidanza, allattamento e nei primi due anni di vita, è raccomandata l'integrazione di tali micronutrienti.

Nell'ambito di una dieta vegetariana, e particolarmente in caso di dieta vegana, il consumo di carboidrati e fibra alimentare è solitamente aumentato. Ciò determina una riduzione dell'intake energetico totale perché diete ricche di fibre alimentari e di carboidrati riducono la densità energetica dei pasti consumati. L'elevato apporto di fibre può interferire con l'assorbimento di alcuni minerali, soprattutto ferro, zinco e calcio a causa dei fitati presenti nei cereali e nei semi delle leguminose.

MICRONUTRIENTI

Sali minerali

Le diete vegetariane non mettono a rischio di carenza di rame e selenio. Molti alimenti vegetali sono meno ricchi di zinco e con una minore biodisponibilità rispetto agli alimenti di origine animale. I bambini che seguono una dieta vegana sono considerati a potenziale rischio carenziale di zinco e devono essere monitorati.

I bambini vegetariani, e soprattutto i vegani, a causa del minore assorbimento del ferro non emico, devono avere un maggiore apporto di ferro (1,8 volte rispetto agli onnivori). L'assorbimento del ferro non-eme può essere agevolato dalla composizione del pasto, riducendo il contenuto di fitati e polifenoli ed

aumentando quello di vitamina C. Per le donne che seguono una dieta vegana e sono in stato di gravidanza è indispensabile una adeguata supplementazione di ferro.

È necessario garantire un'adeguata e quotidiana supplementazione di ferro anche ai bambini di età inferiore a 3 anni.

È necessario quindi far utilizzare alimenti fortificati con ferro, se disponibili, far consumare cibi con basso contenuto in acido fitico, seguendo precise modalità di preparazione degli alimenti (macinazione, ammollo e germinazione di cereali e legumi, lievitazione acida del pane) ed associare nella dieta, ad alimenti ricchi di ferro non-eme, frutta e verdura fresche con alto contenuto di vitamina C o supplementare l'alimentazione con preparati farmaceutici.

Nei soggetti LOV il deficit di calcio è piuttosto improbabile in quanto la sua assunzione è garantita primariamente dal consumo di latte, formaggi, ed in misura minore da legumi, frutta secca, fichi secchi, gomasio, alcuni vegetali ed alghe. Nei soggetti vegani l'assunzione quotidiana di calcio può invece essere insufficiente a coprire il fabbisogno, soprattutto con l'inizio dell'alimentazione complementare, in quanto il contenuto di calcio del latte materno non influenzato da un regime alimentare di tipo vegano, non è più sufficiente a coprire i fabbisogni. Per soddisfare il giusto fabbisogno di calcio (secondo la FAO/WHO: 300 mg/die nei primi 6 mesi di vita, 400 mg/die tra 7 e 12 mesi di vita, 500 mg/die tra 1 e 3 anni, 600 mg/die tra 4 e 6 anni, 700 mg/die tra 7 e 9 anni, 1.300 mg/die

tra 10 e 18 anni), i soggetti vegani devono pertanto ricorrere ad una specifica supplementazione ed eventualmente adottare alcuni accorgimenti (es. riduzione dell'utilizzo del sale da cucina, caffeina, ossalati e fitati, aumento del consumo di acque minerali ricche in calcio). Il lattante alimentato con latte materno non presenta deficit di iodio se l'assunzione alimentare materna è adeguata; lo stesso vale per i lattanti allattati con formule artificiali. Il bambino a dieta LOV assume, con l'alimentazione, cibi ricchi di iodio come latte e uova; in questi casi, tuttavia, dopo i 3 anni, la somministrazione di 3 g/die di sale iodato permette di essere certi di un adeguato intake quotidiano di iodio. I bambini a dieta vegana sono a rischio maggiore di carenza iodica perché il contenuto di iodio nella frutta e nella verdura dipende dalla quantità del minerale nel terreno, nei fertilizzanti e nei prodotti utilizzati per l'agricoltura per cui devono assumerlo con integratori. In caso di supplementazione con iodio, il fabbisogno quotidiano generalmente ritenuto adeguato è 90 µg/die tra 0 e 6 anni, 120 µg/die tra 7 e 12 anni e 150 µg/die nelle età successive.

Vitamine

Le diete vegetariane non mettono a rischio di carenza di vitamina E né di vitamina B2.

La vitamina A è presente come tale negli alimenti di origine animale e, come precursore (i carotenoidi) in quelli di origine vegetale ed il suo assorbimento è condizionato dalla quantità e qualità di lipidi assunti. Lattanti e bambini fino ai 3 anni che seguano una dieta vegana

sono peraltro a rischio di carenza di vitamina A.

La vitamina B12 è presente solo negli alimenti di origine animale; negli alimenti di origine vegetale è presente una forma di vitamina B12 non biodisponibile che può anche essere assorbita dall'intestino umano, ma che non è in grado di agire metabolicamente.

La vitamina B12 è essenziale per la produzione di globuli rossi, per la rimozione di molecole potenzialmente dannose dal circolo, in particolare i residui di acido cianidrico, per il metabolismo dell'omocisteina e per la sintesi della guaina mielinica dei neuroni. In particolare l'alterata mielinizzazione per carenza di vitamina B12 può comportare alterazioni della trasmissione a livello di diversi distretti nervosi, lesioni neuronali e mieliniche. Secondo l'OMS l'assunzione raccomandata giornaliera di Vit B12 varia secondo l'età del soggetto.

La frequenza del deficit di vitamina B12 fra i vegetariani è stata stimata del 62%, 25%-86%, 21%-41%, e 11%-90%, rispettivamente in donne gravide, bambini, adolescenti ed anziani. Le persone che seguano diete LOV o vegane, dati i rischi di carenza a cui sono esposte, necessitano di una supplementazione di vitamina B12.

Nessun regime alimentare garantisce un adeguato apporto di vit. D. Il deficit può essere evitato mediante l'esposizione solare o un'adeguata supplementazione (600 UI/die nella donna gravida, 400 UI/die nel 1 anno di vita, 600 UI/die da 1 a 18 anni, in assenza di fattori di rischio per una condizione carenziale) in tutti i soggetti, indipendentemente dal regime alimentare.

Macronutrienti

Proteine

Un apporto proteico qualitativamente e quantitativamente adeguato è indispensabile per un corretto accrescimento dei bambini. In particolare è importante l'assunzione degli aminoacidi essenziali, che non possono essere sintetizzati dall'organismo umano, presenti soprattutto negli alimenti di origine animale e in minor quantità in quelli di origine vegetale, spesso carenti in uno specifico aminoacido, che diventa il cosiddetto aminoacido limitante.

Il *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS) esprime la digeribilità della proteina corretta per lo score aminoacidico e dipende proprio dall'aminoacido limitante diviso per il bisogno dello stesso aminoacido nelle diverse età e condizioni (in mg/g di proteina) e corretto per la sua digeribilità¹.

In una alimentazione vegetariana è importante che, nell'arco del giorno, siano assunti alimenti vegetali di diversi gruppi (soprattutto cereali e legumi) in modo da compensare la carenza di un aminoacido in un alimento con un altro alimento in cui lo stesso aminoacido sia invece abbondantemente presente, di conseguenza il PDCAAS va calcolato per l'intera dieta giornaliera e non per singolo pasto¹.

Le diete LOV in genere hanno un PDCAAS quasi simile a quello delle diete onnivore, ma le diete vegane mostrano un PDCAAS di circa il 75%, per cui è necessario in età pediatrica un incremento dell'apporto proteico, diverso secondo l'età del soggetto poiché diversi e progressivamente minori al crescere dell'età,

sono i fabbisogni proteici totali. Nello specifico viene consigliato un incremento dell'apporto proteico del 30-35% per i lattanti fino a 2 anni di età; del 20-30% da 2 a 6 anni e del 15-20% per i bambini oltre i 6 anni².

Nel periodo dell'alimentazione complementare il seitan, derivato dal grano, non aggiunge proteine di qualità che possano integrare quelle già assunte con le pappe di cereali normalmente usate in questo periodo della vita.

I lattanti allattati al seno hanno un apporto proteico sufficiente, anche se la madre segue una qualsiasi delle diete vegetariane, ma, se non sono allattati al seno, sono esposti al rischio di malnutrizione proteica³ qualora vengano alimentati con bevande del comune commercio a base di riso, mandorle, avena, cocco o soia, poiché tutte queste bevande sono troppo povere in vari componenti quali proteine, kcal ed altri nutrienti.

Le "formule" a base di soia o di riso possono invece essere tranquillamente utilizzate poiché le proteine della soia, integrate con metionina, hanno ottimi PDCAAS e biodisponibilità ed i lattanti mostrano un crescita psico-fisica simile a quella del lattanti alimentati con latte materno o con formule a base di latte vaccino⁴.

Nell'alimentazione complementare occorre essere molto attenti all'apporto di sale in alimenti altamente proteici come tofu e tempeh. Questi derivano dalla soia ed hanno una migliore qualità proteica, ma non sono adeguati perché (in particolare il secondo) possono essere troppo ricchi in sale. Inoltre occorre leggere attentamente le etichette, poiché, ad esempio, i Tofu possono

contenere da 100 a 630 mg di sale ogni 100 g di prodotto.

Bibliografia

1. Young V, Pellett P. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr* 1994;59:1203S-1212S.
2. Messina V, Mangels A. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc* 2001;101:661-669.
3. Barr SI, Broughton TM. Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and non-vegetarian women aged 18 to 50. *J Am Coll Nutr* 2000;19:781-788.
4. Vandenplas Y, Castellon PG, Rivas R, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr* 2014;111(8):1340-60.

Grassi

Nelle diete vegetariane occorre verificare che l'apporto di lipidi in generale sia adeguato alle necessità nutrizionali delle varie età ed una speciale attenzione deve essere rivolta all'assunzione dei lipidi in termini di qualità.

L'assunzione dei lipidi totali viene espressa come percentuale dell'energia (% En) della dieta.

Secondo la *European Food Safety Authority* (EFSA)¹, l'assunzione di lipidi deve essere pari al 40% En nei lattanti di 6-12 mesi, al 35-40% En nei bambini di 1-3 anni e al 20-35% En dopo i 4 anni². Nessuna restrizione sull'apporto lipidico totale giornaliero deve essere effettuata nei primi due anni vita sia perché non ha valore preventivo per le età successive sia per le particolari necessità metaboliche di questa età^{2,3}.

L'EFSA raccomanda un'assunzione giornaliera di LA pari al 4% En¹, più o meno in accordo con l'OMS che ne raccomanda dal 3,00 al 4,50% En fino ai due anni. L'OMS però definisce anche il limite massimo di assunzione di ALA, che da 0 a 2 anni dovrebbe essere inferiore al 3,00% En mentre l'intake adeguato di DHA

dovrebbe essere, sempre da 0 a 2 anni, di 10-12 mg/kg di peso corporeo³.

Dal punto di vista qualitativo l'adeguatezza dell'apporto di acidi grassi essenziali ω 6 ed ω 3 deve essere monitorato. L'acido linoleico è abbondantemente presente negli alimenti vegetali e facilmente convertito in AA, mentre l'ALA è presente in minore quantità negli alimenti vegetali e solo il 10% viene trasformato in EPA e successivamente in DHA, rendendo essenziale la loro assunzione con gli alimenti e l'assunzione diretta di EPA e DHA in lattanti e bambini piccoli⁴.

LA ed ALA sono precursori di molecole con importante attività biologica quali prostaglandine, prostaciline, leucotrieni, trombossani, resolvine e neuroprotectine, e sono modulatori dell'espressione genica². Lo LA è contenuto principalmente negli oli vegetali e nella frutta secca. L'ALA è contenuto in elevate quantità in semi oleaginosi (lino), oli (di lino, di canapa e di soia) e frutta secca (principalmente noci), ma, stanti le difficoltà di trasformazione di ALA in EPA e DHA, per l'alimentazione umana sono molto più importanti le fonti alimentari che contengono questi ultimi (pesce, in particolare quello azzurro e pesci grassi, e gli oli derivati dal pesce come l'olio di fegato di merluzzo), che ovviamente sono carenti nella maggior parte delle diete vegetariane.

I PUFA (EPA e DHA in particolare) sono essenziali soprattutto nei primi mille giorni di vita per la crescita e lo sviluppo del sistema nervoso⁴. Il DHA in particolare è cruciale per lo sviluppo e per la crescita del sistema nervoso e della retina del bambino^{5,6}. Migliore coordinazione oculare e motoria, maggiore con-

centrazione e punteggi più elevati nei test intellettivi sono stati infatti riscontrati in lattanti alimentati con formule contenenti DHA⁷. Assunzioni adeguate di DHA infatti sembrano avere effetti positivi sul profilo lipidico, con un aumento del colesterolo HDL e una riduzione dei trigliceridi e delle lipoproteine VLDL, nonché sull'aggregazione piastrinica e sulla pressione arteriosa, che verrebbero ridotte, e sul cuore, con effetto antiaritmico⁸⁻¹⁰. I PUFA-3 hanno quindi un ruolo di primo piano per la protezione nei confronti di patologie dismetaboliche (cardiovasculopatie, obesità, etc)^{11,12}.

Vi sarebbe un effetto positivo dell'E-PA anche sulla sindrome metabolica, in quanto una sua adeguata assunzione sembra prevenire l'ipertrofia e l'iperplasia degli adipociti, stimolare la produzione di adiponectina e ridurre lo stato di infiammazione cronica caratteristico del tessuto adiposo infarcito di grasso¹³. Nelle diete vegetariane l'apporto di acido ALA è sostanzialmente limitato al consumo di noci, di semi di lino e ad alcuni olii e di conseguenza può facilmente essere insufficiente. Le conseguenze di un ridotto apporto di ALA possono essere amplificate dalla ridotta conversione di quest'ultimo in EPA e DHA. Secondo la SINU¹⁴ i vegetariani, per garantire un adeguato stato nutrizionale di PUFA della serie ω 3, dovrebbero assumere regolarmente buone fonti di ALA (es. noci, semi di lino e di chia, oli da essi derivati, altri olii ricchi di ALA) e nutrienti considerati utili per la conversione di ALA in EPA e DHA (proteine, piridossina, biotina, calcio, rame, magnesio e zinco). In gravidanza e allattamen-

to, ma anche nei primi due anni di vita, in cui vi è un aumento fisiologico del fabbisogno basale di questi macronutrienti, è necessario che i soggetti che seguono diete vegetariane ricorrano all'utilizzo di un integratore specifico¹⁴.

Bibliografia

1. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN-Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU- IN-RAN. Milano: SICS, 2014.
2. EFSA Scientific Opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acid, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA Journal 2010; 8:1461.
3. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation WHO FAO Food and Nutrition paper 91, Geneva, 2010.
4. Koletzko B, Lien E, Agostoni C, et al. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. J Perinat Med 2008; 36:5-14.
5. Lee JH. Polyunsaturated fatty acids in children. PGHN 2013; 16:153-161.
6. Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. J Pediatr 1992; 120:129-138.
7. Birch EE, Garfield S, Hoffman DR, Uauy R, Birch DG. A randomized controlled trial of early dietary supply of long-chain polyunsaturated fatty acids and mental development in term infants. Dev Med Child Neurol 2000; 42:174-81.
8. Verduci E, Agostoni C, Radaelli G, et al. M. Blood lipids profile in hyperlipidemic children undergoing different dietary long chain polyunsaturated supplementations: a preliminary clinical trial. Int J Food Sci Nutr 2014; 65:375-9.
9. Mozaffarian D, Rimm MB. Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits. JAMA 2006; 296:1885-99.
10. Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (LELIS): a randomized open-label, blinded endpoint analysis. Lancet 2007; 369:1090-8.
11. Bang HO, Dyerberg J, Sinclair HM. The composition of the Eskimo food in north western Greenland. Am J Clin Nutr 1980; 33:2657-2661.
12. Kawaga Y, Nishizawa M, Suzuki M, et al. Eicosapolyenoic acids of serum lipids of Japanese islanders with low incidence of cardiovascular diseases. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 1982; 28:441-53.
13. Kopecky J, Rossmesl M, Flachs et al. n-3 PUFA: bioavailability and modulation of adipose tissue function. Proc Nutr Soc 2009; 68:361-9.
14. <http://www.sinu.it/public/aa-documento%20SINU-diete%20vegetariane.pdf>

Carboidrati

Un livello di introduzione di fibra alimentare di 8,40 g/1000 kcal è compatibile con un normale sviluppo corporeo nel bambino e risulta adeguato in età pediatrica¹.

Nelle diete vegetariane il consumo di carboidrati e fibra alimentare è solitamente aumentato, mentre il consumo di grassi e proteine è ridotto.

Ciò può determinare un minore *intake* energetico totale per riduzione della densità energetica dei pasti consumati.

L'elevato apporto di fibra alimentare con la dieta, soprattutto durante l'infanzia (1-9 anni), derivante dal consumo di patate, frutta e verdura, ma non di cereali, sembra avere un importante effetto positivo sul rischio cardio-vascolare, con un aumento dei valori di colesterolo HDL e una riduzione dei valori di trigliceridi².

Una criticità della dieta vegetariana, soprattutto nel periodo dell'alimentazione complementare, è proprio l'eccessivo apporto di fibra alimentare, perché questo può interferire con l'assorbimento di alcuni minerali, soprattutto ferro, zinco e calcio a causa della presenza di fitati nei cereali e nei semi delle leguminose³.

La SINU raccomanda pertanto ai soggetti che seguono diete vegetariane l'adozione di alcune strategie per aumentare la biodisponibilità di questi micronutrienti, in particolare la lievitazione acida del pane e la germinazione, la macinazione e l'ammollo dei cereali e dei legumi: ognuna di queste azioni riduce il contenuto e gli effetti dell'acido fitico, grazie anche all'attivazione di fitasi endogene³.

Bibliografia

1. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN-Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU- INRAN. Milano: SICS, 2014.
2. van Gijssel RMA, Braun KVE, Kiefte-de Jong et al. Associations between Dietary Fiber Intake in Infancy and Cardiometabolic Health at School Age: The Generation R Study. *Nutrients* 2016;8:531.
3. <http://www.sinu.it/public/aa-documento%20SINU-diete%20vegetariane.pdf>

Vitamine e micronutrienti

Le diete vegetariane non sembrano mettere a rischio di carenza di vitamina E, vitamina B2, di rame e di selenio¹.

Bibliografia

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11(10):3408.

Vitamina A

La Vitamina A è una vitamina liposolubile che svolge un ruolo fondamentale nella modulazione dei processi di apoptosi, nell'embriogenesi, nello sviluppo dei processi immunitari e nei meccanismi della visione a colori.¹ La vitamina A è presente in natura sia in alimenti di origine animale che vegetale e la sua biodisponibilità è condizionata da quantità e qualità dei lipidi assunti con la dieta, che ne veicolano l'assorbimento.²

Durante la gravidanza, dato il maggiore fabbisogno di vitamina A (700 microg RE/die) per assicurare una riserva di vitamina A sufficiente per la madre e la crescita e lo sviluppo del feto, si considera adeguato un incremento di 100 µg/die. È però fondamentale evitarne un'eccessiva assunzione in gravidanza per i noti effetti teratogeni sul feto (3000 µ RE/die sono attualmente considerati come il valore soglia per evitare la

teratogenicità).²

L'EFSA sottolinea come i lattanti ed i bambini europei in genere non siano considerati a rischio carenziale di vitamina A.³ Thane e collaboratori hanno valutato lo stato vitaminico di bambini inglesi onnivori e a dieta vegetariana. La concentrazione media di vitamina A nei bambini vegetariani risultava nei limiti di norma e paragonabile a quella dei bambini onnivori.⁴ Una dieta pesco-vegetariana o LOV non sembra mettere a rischio di carenza di vitamina A, rischio che diventa invece più concreto in lattanti e bambini fino ai 3 anni che seguono una dieta vegana, a causa della loro limitata capacità gastrica e della fase di neofobia alimentare, frequente a questa età e associata alla limitata scelta alimentare.

Bibliografia

1. Wolf G. Retinoic acid as cause of cell proliferation or cell growth inhibition depending on activation of one of two different nuclear receptors. *Nutr Rev.* 2008; 66: 55-9.
2. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU-INRAN. Milano: SICS, 2014.
3. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11(10):3408.
4. Thane CW and Bates CJ, 2000. Dietary intakes and nutrient status of vegetarian preschool children from a British national survey. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2000;13:149-162.

Vitamina B12

La sintesi di vitamina B12, nota anche come cobalamina, è una prerogativa di alcuni batteri (anaerobi ed archeobatteri metanogeni)¹ che sono in grado di sintetizzarla in presenza di cobalto². La cobalamina viene trasformata all'interno delle cellule in due forme attive principali, la deossi-adenosil-cobalamina (coenzima B12) e la metil-cobalami-

na ed una terza forma, la ciano-cobalamina, che facilmente viene convertita in una delle due forme precedenti^{3,4}.

La vitamina B12 è presente solo negli alimenti di origine animale⁵. Negli alimenti di origine vegetale, ed in particolare in alcune alghe frequentemente utilizzate nei modelli alimentari vegetariani, è presente una forma di vitamina B12 non biodisponibile che può anche essere assorbita dall'uomo, ma che non è in grado di agire metabolicamente⁶.

L'assorbimento della vitamina B12 dagli alimenti è soggetto all'interazione con il fattore intrinseco di produzione gastrica ed è limitato ad 1,5-2 µg per pasto a causa della scarsa capacità dei recettori.

La carenza di metil-cobalamina provoca alterazioni della sintesi del DNA e quindi alterazioni nella produzione di globuli rossi^{7,8}, un accumulo di omocisteina, correlato al rischio di sviluppo di diabete mellito⁹ e malattie cardiovascolari¹⁰ e ad un effetto neurotossico sui recettori sinaptici¹¹.

Una scarsa biodisponibilità di adenosin-cobalamina nei neuroni comporta una riduzione e modificazione della guaina mielinica con conseguenti alterazioni della trasmissione nervosa a livello di diversi distretti nervosi⁷.

La ciano-cobalamina è la forma di vitamina B12 presente nei supplementi ed è facilmente trasformata in metil-cobalamina o adenosin-cobalamina^{13,14}.

Secondo L'OMS l'assunzione raccomandata giornaliera di vitamina B12 varia secondo l'età del soggetto. La vitamina B12 viene depositata nell'organismo fino ad 1,0-1,50 mg, soprattutto nel fegato¹⁵, e que-

sta è la ragione principale per cui i fenomeni di carenza, nell'adulto, possono iniziare anche dopo diversi anni di assunzione insufficiente, se si hanno buone riserve corporee.¹⁶ La quantità totale di vitamina B12 assorbita aumenta con l'aumento della sua assunzione, ma l'assorbimento in percentuale si riduce e torna ai livelli basali dopo circa 4-6 ore per permettere un assorbimento efficiente all'assunzione successiva¹⁷.

Il contenuto di vitamina B12 varia fra i diversi alimenti e in base alla cottura utilizzata.

Carne

In 100 g di fegato bovino, carne magra e tacchino si trovano rispettivamente 83,3 e 33 µg di vitamina B12. La cottura però ne riduce il contenuto di circa il 33%¹⁸.

Latte e derivati

Il latte e i suoi derivati non sono particolarmente ricchi di vitamina B12 poiché ne contengono circa 0,30-0,40 µg%, ma il contributo all'assunzione totale può essere importante soprattutto nei latte-vegetariani che assumono notevoli quantità di questi prodotti. Va ricordato tuttavia che la pastorizzazione causa una perdita di vitamina del 5-10%, la bollitura del latte per 2-5 minuti la riduce del 30%,¹⁴ mentre la conservazione in frigo non causa alcuna perdita¹⁹.

La vitamina B12 presente nelle proteine del siero viene notevolmente ridotta dalla fermentazione lattica per cui negli yogurt la quantità di vitamina B12 è veramente bassa²⁰. Nella ricotta e nei formaggi stagionati rimane dal 20 al 60% della vitamina B12 inizialmente presente nel latte²¹. Ciò spiega perché la carenza

di vitamina B12 sia relativamente comune anche fra i LOV.

Uova

La vitamina B12 si trova soprattutto nel tuorlo, ed è circa 0,90-1,40 µg% e la sua biodisponibilità cambia secondo la cottura: nelle uova strapazzate è pari al 3,70%, nelle uova lesse all'8,90%, nelle uova fritte al 9,20%²².

Pesce

Il contenuto di vitamina B12 in diversi tipi di pesce come salmone, sardine, trota, tonno, ecc. può oscillare da 3 a 8,90 µg e la perdita con la cottura a vapore, frittura, microonde, ecc. varia dal 2,30% al 14,80%.²³

Alimenti vegetali

Gli alimenti vegetali non contengono di norma vitamina B12 biodisponibile per gli umani, ma spesso presentano una simil-vitamina B12 che viene peraltro misurata dai test biologici come B12 e quindi può dare risultati falsamente tranquillizzanti.²³ Tracce di vitamina B12 biodisponibile possono essere presenti in broccoli, asparagi, germogli di piselli che riescono a inglobare la vitamina B12 presente in alcuni fertilizzanti biologici²³.

Le foglie di tè verde, blu, rosso e nero presentano una quantità apprezzabile di vitamina B12 che potrebbe essere attiva anche nell'uomo, ma dal momento che in circa 2 litri di qualunque di questi tipi di tè, si trovano solo circa 20 - 40 ng di vitamina B12, esse non possono essere considerate una fonte sufficiente²⁴.

L'unica alga che contiene vitamina B12 biodisponibile è la lattuga di mare, detta anche Nori, nelle due specie verde e rossa (32-78 µg% di

peso secco)^{25,26}.

La deficienza di vitamina B12 fra i vegetariani è stata stimata del 62% nelle donne gravide, del 25% - 86% nei bambini, del 21% - 41% negli adolescenti, e dell'11% - 90% negli anziani²⁷.

Bibliografia

- Herbert, V. Vitamin B-12: Plant sources, requirements, and assay. *Am J Clin Nutr* 1988;48:852-858.
- Fedosev SN.: Physiological and molecular aspects of cobalamin transport. *Subcell Biochem* 2012;56:347-67.
- Banerjee, R. B12 trafficking in mammals: A for coenzyme escort service. *ACS Chem Biol* 2006;1:149-159.
- Quadros, E.V. Advances in the understanding of cobalamin assimilation and metabolism. *Br J Haematol* 2010;148:195-204.
- Watanabe F, Yabuta Y, Tanioka Y. et al. Biologically active vitamin B12 compounds in foods for preventing deficiency among vegetarians and elderly subjects. *J Agric Food Chem* 2013;61:6769-6775.
- Watanabe F, Takenaka S, Kittaka-Katsura H. Characterization and bioavailability of vitamin B12-compounds from edible algae. *J Nutr Sci Vitaminol* 2002;48:325-331.
- O'Leary, F.; Samman, S. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients* 2010;2:299-316.
- Gherasim, C.; Lofgren, M.; Banerjee, R. Navigating the B(12) road: assimilation, delivery, and disorders of cobalamin. *J Biol Chem* 2013;288:13186-13193.
- Van Guldener C, Stehouwer CD. Diabetes mellitus and hyperhomocysteinemia. *Semin Vasc Med* 2002;2:87-95.
- Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: A meta-analysis. *JAMA* 2002;288:2015-2022.
- Lipton SA, Ki WK, Choi YB. Neurotoxicity associated with dual actions of homocysteine at the N-methyl-D-aspartate receptor. *Proc Natl Acad Sci USA* 1997;94:5923-5928.
- Scalabrino G, Carpo M, Bamonti F. High tumor necrosis factor in levels in cerebrospinal fluid of cobalamin-deficient patients. *Ann Neurol* 2004;56:886-890.
- Scott, J.M. Bioavailability of vitamin B12. *Eur J Clin Nutr* 1997;51:S49-53.
- Ball GFM. Vitamin B12 In: Bioavailability and Analysis of Vitamins in Foods. London: Chapman & Hall, pp. 497-515, 1998.
- Rappazzo ME, Salmi HA, Hall CA. The content of vitamin B12 in adult and foetal tissue: A comparative study. *Br J Haematol*. 1970;18:425-433.
- Green R. Physiology, dietary sources, and requirements. In: Encyclopedia of human nutrition. Vol 4. Elsevier/Academic PRESS, Amsterdam 2013, pp. 351-6.
- Heyssel RM, Bozian RC, Darby WJ. et al. Vitamin B12 turnover in man. The assimilation of vitamin B12 from natural foodstuff by man and estimates of minimal daily requirements. *Am J Clin Nutr* 1966;18:176-184.

18. Bennink MR, Ono K. Vitamin B12, E and D content of raw and cooked beef. *J Food Sci* 1982;47:1786-1792.
19. Andersson I, Öste R. Nutritional quality of pasteurized milk. Vitamin B12, folate and ascorbic acid content during storage. *Int Dairy J* 1994;4:161-172.
20. Sato K, Wang X, Mizoguchi K. A modified form of a vitamin B12 compound extracted from whey fermented by *Lactobacillus helveticus*. *J Dairy Sci* 1997;80:2701-2705.
21. Arkbage K, Witthoft C, Fonden R. et al. Retention of vitamin B12 during manufacture of six fermented dairy products using a validated radio protein-binding assay. *Int Dairy J* 2003;13:101-109.
22. Doscherholmen A, McMahon J, Ripley D. Vitamin B12 absorption from eggs. *Proc Soc Exp Biol Med* 1975;149:987-990.
23. Watanabe F. Vitamin B12 Sources and Bioavailability. *Exp Biol Med* 2007;232:1266-1274.
24. Kittaka-Katsura H, Watanabe F, Nakano Y. Occurrence of vitamin B12 in green, blue, red, and black tea leaves. *J Nutr Sci Vitaminol* 2004;50:438-440.
25. Watanabe F, Takenaka S, Katsura H, et al. Characterization of a vitamin B12 compound in the edible purple laver, *Porphyra yezoensis*. *Biosci Biotechnol Biochem* 2000;64:2712-2715.
26. Watanabe F, Katsura H, Miyamoto E, et al. Characterization of vitamin B12 in an edible green laver (*Enteromorpha prolifera*). *Appl Biol Sci* 1999;5:99-107.
27. Pawlak R, Parrott SJ, Raj S, Cullum-Dugan D, Lucas D. How prevalent is vitamin B12 deficiency among vegetarians? *Nutr Rev* 2013;71:110-117

Vitamina D

La vitamina D è coinvolta nella mineralizzazione dell'osso, nella contrazione muscolare e nella conduzione dell'impulso nervoso¹, inoltre ha diverse azioni extra-scheletriche poiché un suo stato carenziale è correlato ad una maggiore incidenza di infezioni respiratorie, asma allergico, dermatite atopica e malattie autoimmuni come il diabete mellito di tipo 1^{2,3}.

La vitamina D₃ (coleciferolo) può essere sintetizzata a livello cutaneo a partire dal 7-deidrocolesterolo mediante l'esposizione solare o può essere introdotta attraverso la dieta, anche sotto forma di ergocalciferolo (vitamina D₂, di origine vegetale)⁴. Le vitamine D₂ e D₃ sono considerate equivalenti⁴.

Il fabbisogno di vitamina D₃ è 400 UI/die di vitamina nel primo anno di vita e di 600 fino a 18 anni^{2,5,6}.

Nel primo anno di vita la supplementazione con vitamina D è indicata in tutti i bambini indipendentemente dal tipo di allattamento².

Fra uno e 18 anni, l'esposizione solare dovrebbe essere sufficiente a soddisfare il fabbisogno di vitamina D. La supplementazione con 600-1000 UI/die di vitamina D va effettuata negli individui a rischio (scarsa esposizione alla luce solare, obesi e sottoposti a terapia con farmaci antimicrobici, antifungini e antiretrovirali e soggetti di pelle scura)². La supplementazione con vitamina D è inoltre fondamentale in tutte le donne gravide in quanto lo stato vitaminico D materno influenza i processi di acquisizione della massa ossea del feto e del nascituro fino al raggiungimento del picco di massa ossea e riduce il rischio di complicanze legate alla gravidanza stessa (es. preeclampsia)².

La dieta influenza scarsamente lo stato vitaminico D di un individuo: pochi cibi sono ricchi di vitamina D e il raggiungimento di uno stato vitaminico D sufficiente, in assenza di supplementazione e di esposizione solare, richiederebbe l'assunzione quotidiana da parte del bambino di grandi quantità di un numero ristretto di cibi, prevalentemente di origine animale.

Il fabbisogno di vitamina D, quindi, è scarsamente garantito sia con dieta LOV che con quella vegana, ma non in maniera particolarmente accentuata rispetto alla dieta onnivora; se l'esposizione solare è inadeguata, dunque, è necessario ricorrere ad una supplementazione con vitamina D, indipendentemente dalla dieta seguita.

Bibliografia

1. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, Thailand, 1998.
2. Di Mauro G, Saggese G, et al. Vitamina D in età pediatrica. Atti XXVII Congresso Nazionale SIPPSS - CONSENSUS 2015.
3. Saggese G, Vierucci F, Boot AM, Czech-Kowalska J, Weber G, Camargo CA Jr, Mallet E, Fanos M, Shaw NJ, Holick MF. Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement. *Eur J Pediatr* 2015; 174(5):565-76.
4. Feldman D, Glorieux FH, Pike JW. Vitamin D. Elsevier/Academic Press, 1997.
5. Bartolozzi G. Fisiopatologia della vitamina D (Terza parte). *Medico e Bambino* pagine elettroniche 2008; 11(1) <https://www.medicoebambino.com/>
6. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU-INRAN. Milano: SICS, 2014

Calcio

Il calcio è presente nell'idrossiapatite, che conferisce rigidità allo scheletro ed è fondamentale per la mineralizzazione ossea ed è inoltre coinvolto nella contrazione muscolare e nella trasmissione dell'impulso nervoso¹. L'assorbimento intestinale di calcio è variabile tra il 35 e il 70% è inversamente proporzionale all'assunzione ed è inoltre influenzato negativamente dai fitati che formano sali di calcio insolubili a livello gastrointestinale¹.

Circa il 98-99% del calcio filtrato a livello glomerulare è poi riassorbito nei tubuli renali mentre 40-80 mg/die di calcio sono persi a livello della cute, dei capelli e delle unghie, indipendentemente dalla sua assunzione^{2,4}.

Il fabbisogno di calcio nei primi due anni di vita è 120 mg/die e richiede un'assunzione di circa 300 mg, quanti sono - ad esempio - quelli contenuti in 750 ml di latte materno^{1,5-9}.

Tra 2 e 9 anni di vita il fabbisogno di calcio sale a 220 mg e per garantire l'assorbimento di tale quantità è raccomandata un'assunzione pari a

600 mg/die¹.

Tra 10 e 17 anni di vita il fabbisogno quotidiano di calcio è 440 mg che richiede un'assunzione di circa 1040 mg/die, da aumentare fino a 1300 mg/die durante il picco di crescita¹⁰⁻¹².

Nella dieta LOV il deficit di calcio non è frequente grazie all'assunzione di latte e derivati, in associazione a legumi e frutta secca. Inoltre, la dieta LOV è caratterizzata da un elevato rapporto calcio/proteine che costituisce un indicatore dello stato di salute dell'osso di valore superiore rispetto al semplice introito di calcio¹³.

I bambini che seguono una dieta vegana invece non assumono con l'alimentazione una quantità di calcio sufficiente a coprire il fabbisogno¹⁴⁻¹⁸. Il contenuto di calcio nel latte materno non è influenzato da un eventuale regime alimentare materno di tipo vegano, ma, una volta iniziata l'alimentazione complementare, un'assunzione adeguata di tale micronutriente potrebbe essere garantita solo dall'assunzione di elevate quantità di cibi di origine vegetale, spesso impossibile, dato il ridotto volume gastrico del lattante. A partire dai sei mesi di vita, dunque, è necessario assicurare al lattante che sia alimentato con una dieta vegana un'adeguata assunzione di calcio con cibi fortificati quali derivati della soia, cereali e ortaggi a foglia, se disponibili, o con integratori; nel bambino più grande è possibile inoltre l'assunzione di alimenti a basso contenuto di ossalati (cavolo, frutta secca, crucifere, cime di rapa, rucola, radicchio, indivia, semi oleaginosi, ecc.)¹⁹.

Un utile mezzo per aumentare l'assunzione di calcio è rappresentato dall'uso di acque a buon contenuto

di calcio, mentre è da scoraggiare l'uso di acque oligominerali, salvo che per la diluizione delle formule in polvere o in casi medicalmente accertati (es. predisposizione alla calcolosi renale).

Bibliografia

1. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, Thailand, 1998.
2. MacFadyen IJ, Nordin BEC, Smith DA, Wayne DJ, Rae SL. Effect of variation in dietary calcium on plasma concentration and urinary excretion of calcium. *Br Med J*, 1965; 1:161-4.
3. Charles P, Taagehøj F, Jensen L, Mosekilde L, Hansen HH. Calcium metabolism evaluated by Ca⁴⁵ kinetics: estimation of dermal calcium loss. *Clin Sci*, 1983; 65:415-422.
4. Hasling C, Charles P, Taagehøj J, Mosekilde L. Calcium metabolism in postmenopausal osteoporosis: the influence of dietary calcium and net absorbed calcium. *J Bone Miner Res*, 1990; 5:939-946.
5. Williams ML, Rose CS, Morrow G, Sloan SE, Barness LA. Calcium and fat absorption in neonatal period. *Am J Clin Nutr*, 1970; 23:1322-1330.
6. Hanna FM, Navarrete DA, Hsu FA. Calcium-fatty acid absorption in term infants fed with human milk and prepared formulas simulating human milk. *Pediatrics*, 1970; 45:216-224.
7. Widdowson EM. Absorption and excretion of fat, nitrogen, and minerals from "filled" milks by babies one week old. *Lancet*, 1965; 2:1099-1105.
8. Shaw JCL. Evidence for defective skeletal mineralisation in low birthweight infants: the absorption of calcium and fat. *Pediatrics*, 1976; 57:16-25.
9. Widdowson EM, McCance RA, Harrison GE, Sutton A. Effect of giving phosphate supplements to breast-fed babies on absorption and excretion of calcium, strontium, magnesium and phosphorus. *Lancet*, 1963; 2:1250-1.
10. Leitch I, Aitken FC. The estimation of calcium requirements: a reexamination. *Nutr Abstracts Revs*, 1959; 29:393-411.
11. Matkovic V. Calcium metabolism and calcium requirements during skeletal modeling and consolidation of bone mass. *Am J Clin Nutr*, 1991; 54:455-260S.
12. Matkovic V, Heaney RP. Calcium balance during human growth: evidence for threshold behavior. *Am J Clin Nutr*, 1992; 55:992-6.
13. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(suppl):543S-8S.
14. Fulton JR, Hutton CW, Stitt KR. Preschool vegetarian children. Dietary and anthropometric data. *J Am Diet Assoc* 1980; 76:360-5.
15. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary reference intakes. Tables of DRI values. www.iom.edu.
16. Tesar R, Notelovitz M, Shim E, Kauwell G, Brown J. Axial and peripheral bone density and nutrient intakes of postmenopausal vegetarian and omnivorous women. *Am J Clin Nutr* 1992; 56:699-704.

17. Sanders TA, Purves R. An anthropometric and dietary assessment of the nutritional status of vegan preschool children. *J Hum Nutr* 1981; 35:349-57.
18. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *Can J Diet Pract Res* 2003; 64:82-6.
19. Lenfant C, Ernst N. Daily dietary fat and total food-energy intakes – Third National Health and Nutrition Examination Survey, Phase 1, 1998-91. *MMWR* 1994; 43:116-25.

Ferro

L'OMS raccomanda che, per valutare lo stato marziale di un soggetto, indipendentemente dalla sua età, siano dosati la ferritina come misura delle riserve di ferro, il recettore solubile della transferrina che riflette la deplezione tissutale del ferro e la protoporfirina come misura della gravità della carenza di ferro¹. Purtroppo molti studi non hanno applicato questa metodologia e quindi molti studi sono carenti dal punto di vista metodologico, con conseguenti risultati non coerenti.

Il ferro è essenziale non solo per la produzione di emoglobina e mioglobina, ma anche per la produzione di neurotrasmettitori, soprattutto nell'ambito dopaminergico. La presenza di anemia marziale nei primi mesi di vita influenza negativamente lo sviluppo della corteccia cerebrale, del nucleo striato e delle funzioni dopaminergiche² e sembra che gli effetti di tale carenza possano essere irreversibili e persistere anche in età maggiore³.

Il ferro si trova negli alimenti animali sia come ferro eme, più biodisponibile, e non-eme, meno biodisponibile, mentre negli alimenti vegetali si trova solo sotto forma di ferro non-eme. I soggetti che seguono una dieta ovo-vegetariana assumono una piccola parte di ferro eme dalle uova, mentre i soggetti che seguono una dieta vegana assumono con la dieta solo il ferro non-eme.

Le quantità totali di ferro introdotte con una dieta LOV e quella onnivora sono sovrapponibili⁴ o a volte leggermente maggiori nella prima⁵. Invece, e contrariamente ai risultati di due studi precedenti^{6,7}, una recentissima revisione sistematica dimostra bassi livelli di ferritina nei vegani⁸.

La disponibilità del ferro in una dieta onnivora è del 18%, mentre in una dieta vegetariana è del 10%, pertanto i bambini vegetariani, e soprattutto i vegani, devono avere un maggiore assunzione di ferro⁹.

L'assorbimento del ferro non eme può essere agevolato dalla composizione del pasto, in particolare riducendo il contenuto di fitati e polifenoli ed aumentando quello di vitamina C¹⁰.

Sono state osservate notevoli variazioni nell'assorbimento del ferro non-eme, dallo 0,70 al 22,90%. Il livello di assorbimento del ferro plasmatico e le basse concentrazioni di ferritina nel siero dei soggetti vegetariani rendono importante prendere in considerazione la presenza nella dieta di inibitori (fitati e fibre) o potenziatori (vitamina C) nella dieta¹¹.

Studi eseguiti su adulti sani affermano che esiste la possibilità di adattarsi alle diete con un basso apporto di ferro nel corso del tempo, riducendone la perdita¹², e assorbendo il ferro non-eme in modo più efficiente¹³. È dimostrato che i lattanti hanno la capacità di adattarsi al meglio l'assorbimento del ferro quando i fabbisogni di ferro aumentano¹⁴.

Tuttavia molti degli studi pubblicati sull'assorbimento del ferro hanno utilizzato l'approccio di valutazione del singolo pasto, e questo ha portato a sopravvalutare sia l'effetto degli inibitori che degli stimolatori¹¹.

Per una donna gravida che segua

una dieta a base vegetale è indispensabile una adeguata supplementazione di ferro¹⁵. Non sono disponibili studi sull'assunzione e le riserve di ferro in donne gravide che seguano una dieta vegetariana, ma in questa categoria il rischio può essere solo maggiore.

Tenendo conto della possibile riluttanza dei bambini da 18 mesi a circa 3 anni a mangiare ciò che viene loro proposto trovandosi nel periodo fisiologico della neofobia alimentare, è chiara la necessità di supplementare regolarmente e quotidianamente questo micronutriente. È quindi necessario far utilizzare ai piccoli alimenti fortificati con ferro, far consumare loro cibi con basso contenuto in acido fitico, seguendo precise modalità di preparazione degli alimenti già ricordate in precedenza (macinazione, ammollo e germinazione di cereali e legumi, lievitazione acida del pane, ecc.) ed associare nella loro dieta alimenti ricchi di ferro non-eme e frutta e verdura fresche con alto contenuto di vitamina C¹¹ o aggiungere un preparato marziale medicinale.

Bibliografia

1. World Health Organization; Centers for Disease Control and Prevention. Assessing the iron status of populations: including literature reviews. Geneva, Switzerland: World Health Organization, Centers for Disease Control and Prevention, 2007.
2. Beard JL, Erikson KM, Jones BC. Neonatal iron deficiency results in irreversible changes in dopamine function in rats. *J Nutr* 2003; 133: 1174-9.
3. Algarin C, Nelson AC, Peirano P, Westerlund A, Reyes S, Lozoff B. Iron-deficiency anemia in infancy and poorer cognitive inhibitory control at age 10 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2013, 55: 453-458.
4. Rizzo N.S., Jaceldo-Siegl K., Sabaté J., Fraser G.E.: Nutrient profiles of vegetarian and non-vegetarian dietary patterns. *J. Acad Nutr Diet*. 2013;113:1610-1619.
5. Van Dokkum W: Significance of iron bioavailability for iron recommendations. *Biol Trace Elem Res*. 1992;35:1-11.
6. Yen C-E, Yen C-H, Huang M-C, Cheng C-H, Huang Y-C. Dietary intake and nutritional status of vegetarian and omnivorous preschool children and

their parents in Taiwan. *Nutr Res* 2008;28:430-6.

7. Taylor A, Wallis Redworth E, Morgan JB. Influence of diet on iron, copper, and zinc status in children under 24 months of age. *Biol Trace Elem Res* 2004;97:197-214.
8. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr*. 2017 Mar 15.
9. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Iron. in: *Dietary References Intake for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. The National Academies Press, 2001, pp. 290-393
10. Craig W.J. Iron status of vegetarians. *Am J Clin Nutr*. 1994;59:1233S-1237S.
11. Collings R, Harvey L, Fairweather-Tait S, et al. The absorption of iron from whole diets: a systematic review. *The American Journal Of Clinical Nutrition*. July 2013;98(1):65-81
12. Hunt J, Roughead Z. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lacto-ovo-vegetarian diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr*. May 1999;69(5):944-952.
13. Hunt J, Roughead Z. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr*. January 2000;71(1):94-102.
14. Domellöf M, Lönnerdal B, Abrams SA, Hernell O et al. Iron absorption in breast-fed infants: effects of age, iron status, iron supplements, and complementary foods. *Am J Clin Nutr* 2002;76:198-204.
15. Piccoli G, Clari R, Avagnina P, et al. Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG: Int J Obstetrics Gynaecology*. 2015;122(5):623-633.

Iodio

Lo iodio è fondamentale per la sintesi degli ormoni tiroidei e quindi nel controllo del metabolismo, della crescita e dello sviluppo e nello sviluppo del sistema nervoso centrale tra la 15^a settimana di gestazione e il 3^o anno di vita¹.

Lo iodio alimentare viene quasi completamente (>90%) assorbito a livello duodenale, dopo essere stato convertito in ione ioduro^{1,2}. Oltre il 90% dello iodio è eliminato attraverso le urine quindi la ioduria è un ottimo indicatore dell'intake di iodio nelle ultime 48 ore². Lo stato di iodiosufficienza viene definito da una ioduria compresa tra 100 e 299 µg/l; quando la concentrazione urinaria media dello iodio è inferiore

a 100 µg/l il bambino presenta una condizione carenziale². Durante la gestazione il fabbisogno quotidiano di iodio aumenta fino a 250 µg/die e la iodiosufficienza è definita da una ioduria compresa tra 150 e 499 µg/l³.

Il bilancio positivo dello iodio si ottiene solamente quando l'assunzione di iodio è almeno 15 µg/kg/die nel neonato a termine e 30 µg/kg/die nel neonato pretermine, poiché nel pretermine l'assorbimento è ridotto di circa il 50%⁴.

Il bambino che segua una dieta LOV assume cibi ricchi di iodio come il latte e le uova, tuttavia, la somministrazione di 3 g/die di sale iodato, dopo i 3 anni, permette di avere la sicurezza di un adeguato intake quotidiano di iodio.

I bambini vegani sono a rischio maggiore di carenza iodica anche perché il contenuto di iodio nella frutta e nella verdura dipende dalla quantità del minerale nel terreno, nei fertilizzanti e nei prodotti utilizzati per l'agricoltura. I bambini vegani devono assumere integratori a base di iodio. In caso di supplementazione con iodio, il fabbisogno quotidiano generalmente ritenuto adeguato è 90 µg/die tra 0 e 6 anni, 120 µg/die tra 7 e 12 anni e 150 µg/die nelle età successive.

Bibliografia

1. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, Thailand, 1998.
2. Gastaldi R, Panicucci C, Poggi E, Romanisio G, Maghnie M. La carenza di iodio in età evolutiva. *Medico e Bambino* 2015; 34:39-43.
3. Proposed revision for daily iodine intake recommendations of 1996 by the World Health Organization, United Nations Children's Fund, and International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders.
4. Delange F. Requirements of iodine in humans. In: Iodine deficiency in Europe. A continuing concern. Delange F, Dunn JT, Glinoe D. eds, p. 5-16. New York, Plenum Press, 1998.

Zinco

Lo zinco è un componente essenziale di molti enzimi e ricopre un ruolo fondamentale a livello catalitico, strutturale e regolatorio soprattutto nel sistema immunitario, gastro-intestinale e nell'apparato scheletrico.^{1,2}

È assorbito principalmente nell'intestino tenue e si lega con legami forti alle proteine, pertanto l'efficienza del suo assorbimento dipende dall'*intake* proteico, tanto che un malassorbimento proteico può condizionare una carenza di zinco.³

Gli alimenti più ricchi di zinco sono quelli di origine animale, mentre gli alimenti vegetali lo sono meno con l'eccezione della crusca di grano, dei legumi secchi e della frutta secca a guscio^{4,5}.

Lo zinco presente negli alimenti di origine vegetale è meno biodisponi-

bile in quanto i fitati e altri composti possono inibirne o ridurne l'assorbimento,⁶ così come sono possibili interazioni competitive anche con altri minerali.⁷

La dieta LOV potrebbe soddisfare i fabbisogni di zinco, ma l'adeguatezza dei livelli deve essere verificata: lo zinco plasmatico è il più utilizzato ed indica uno stato di deficit per livelli inferiori a 60 µg/dl.

I bambini che seguano una dieta vegana non correttamente bilanciata e monitorata sono invece considerati a rischio carenziale di zinco.⁸

Bibliografia

1. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU-IRAN. Milano: SICS, 2014.
2. Vallee BL, Falchuk KH. The biochemical basis of zinc physiology. *Physiol Rev.* 1993;73:79-118.
3. Sandstead HH. Understanding zinc: recent observations and interpretations. *J Lab Clin Med* 1994;124:322-7.
4. Carnovale E, Marletta L. Tabelle di composizione degli alimenti - aggiornamento 2000 - Istituto Nazionale della Nutrizione. Milano: EDRA, 2000.
5. Gnagnarella P, Salvini S et al. Banca Dati di Composizione degli Alimenti per Studi Epidemiologici in Italia. Versione 1.2008. Istituto Europeo di Oncologia, Milano, 2008. Internet <http://www.iewo.it/bda>
6. Harland BF, Oberleas D. Phytate in foods. *World Rev Nutr Diet* 1987;52:235-59.
7. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3S):633S-9S.
8. Gibson RS et al. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries? *Am J Clin Nutr.* 2014;100 Suppl 1:459S-68S.

CRESCITA STATURO-PONDERALE DEI BAMBINI CHE SEGUONO DIETE VEGETARIANE

Key points

Non si hanno dati sulla crescita di bambini che seguono la dieta vegetariana o vegana senza integrazioni e non esistono studi specifici che abbiano verificato gli effetti delle diete vegetariane sulla crescita sin dai primi mesi.

Non è possibile affermare con certezza che le diete vegetariane in età evolutiva garantiscano un'adeguata crescita staturo-ponderale ed un adeguato stato nutrizionale, né è possibile stabilire a quale età si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita.

Al di fuori della comunità degli Avventisti del Settimo Giorno, che seguono stili di vita salutari e una alimentazione non sempre rigorosamente vegetariana, gli studi disponibili nei ragazzi e negli adolescenti sono limitati e contrastanti, in alcuni casi con una minore prevalenza di sovrappeso nei vegetariani rispetto agli onnivori che però non praticavano modelli alimentari salutari.

Senza l'uso di cereali, latte o altri alimenti fortificati, le diete vegetariane risultano spesso carenti di nutrienti essenziali come ferro, vitamina B12 e zinco e, in base al grado di restrizione, vit. D e DHA, carenze che possono incidere soprattutto nelle fasi di rapido accrescimento come avviene nella prima età pediatrica ed in età adolescenziale.

Nelle fasi di rapido accrescimento è particolarmente importante coprire il fabbisogno di calcio.

I LOV sembrano avere assunzioni

di calcio simili a quelle degli onnivori, invece le diete ovo-vegetariane e vegane possono influire negativamente sulla copertura dei fabbisogni di calcio a causa del contenuto relativamente alto di ossalati e fitati in alcune piante.

Sulla base dei dati disponibili, non è possibile affermare né che la modalità di crescita fra soggetti vegetariani e soggetti onnivori sia differente, né che sia simile. Da un punto di vista antropometrico gli studi concludono che vi sarebbero modeste differenze tra la crescita dei bambini onnivori rispetto ai vegetariani. Gli studi con maggiore numerosità sono stati effettuati su ragazzi già grandi, appartenenti alla comunità degli Avventisti del Settimo Giorno, che seguivano stili di vita salutari e una alimentazione LOV, in molti casi peraltro integrata da un consumo limitato di carne e pesce, e quindi non realmente vegetariana¹.

Al di fuori di questa comunità gli studi disponibili nei ragazzi e negli adolescenti sono quantitativamente limitati e hanno dato risultati in parte contrastanti, solo in alcuni casi con una minore prevalenza di sovrappeso nei vegetariani rispetto agli onnivori^{1,2}.

Sullo sviluppo antropometrico nei lattanti e nei bambini fino a due anni, sono disponibili soltanto studi effettuati su bambini a dieta vegana allattati al seno, in molti casi, da mamme vegane, ai quali era somministrata un'integrazione con vitamina B12 e ferro e sono stati osservati dei parametri di crescita sovrapponibili ai bambini non vegani³.

I bambini a dieta LOV, in teoria po-

trebbero avere una crescita corretta anche se da monitorare con attenzione, ma sono assolutamente necessari ulteriori studi per giungere a delle conclusioni definitive.

Non si hanno dati sulla crescita di bambini che seguono la dieta LOV o vegana senza integrazioni e non esistono studi specifici che abbiano verificato gli effetti delle diete vegetariane sulla crescita sin dai primi mesi.

Nel caso di bambini a dieta vegana, questi studi non sono eticamente accettabili poiché esistono diverse segnalazioni di importanti deficit neurologici, verificatisi nella primissima infanzia, a seguito di un'alimentazione completamente priva di integrazione almeno con vitamina B12^{4,5}.

I bambini che seguono una dieta vegetariana presentano una modalità di crescita diversa da quella dei bambini a dieta comprensiva di prodotti animali?

Da quanti anni o mesi di vita si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita?

Per rispondere ai quesiti sono stati considerati i pazienti in età pediatrica ed adolescenziale fino ai 21 anni di età, secondo la categorizzazione internazionale.

Sulla base dei criteri metodologici dei *Critically Appraised Topics* (CATs) sono state prima di tutto ricercate le sintesi delle evidenze, partendo dalle raccomandazioni delle Linee Guida pertinenti e valide (Linee Guida con raccomandazioni sulla nutrizione in età evolutiva), e dalle

revisioni sistematiche sugli effetti delle diete vegetariane e vegane (fattore di esposizione) sulla crescita (esito).

Sono stati infine inclusi gli studi primari successivi alla data di chiusura della revisione sistematica o particolarmente rilevanti.

Sono state incluse 8 Linee Guida, tutte di buona qualità metodologica (Criteri di Grilli per le Linee Guida = 3/3):

1. NHMRC's Eat for Health Program. *Infant Feeding Guidelines 2012*⁶, sezione "9.3.5 Infants on plant-based or vegan diets", e "9.4.4 Plant-based milk substitutes"
2. *Australian Dietary Guidelines 2013*⁷, 2.5.4 *Practical considerations: enjoy milk, yoghurt, cheese and/or alternatives - People with vegetarian or vegan dietary patterns*,
3. RACGP. *Guidelines for preventive activities in general practice 2016*⁸ - 7.3 *Nutrition*,
4. EFSA. *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein 2012*⁹,
5. EFSA NDA Panel on *Dietetic Products, Nutrition and Allergies, 2013. Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union 2013*¹⁰,
6. NAT/ENA/FISPUGHAN *Consensus 2015 Follow-Up Formula*¹¹,
7. NICE *Guideline 2015 Preventing excess weight gain. 2015. NG7*¹²,
8. *US Preventive Services Task Force 2015 Screening for Iron Deficiency Anemia in Young Children: USPSTF Recommendation Statement*¹³.

In sintesi, le raccomandazioni delle 8 LG risultano coerenti. Nessuna sconsiglia l'assunzione della carne e, quando quelle sono valutate, le diete vegetariane tutte evidenziano

la carenza di ferro o il minore assorbimento del ferro non eminico, la carenza di vitamina B12, di zinco, di DHA, gli alti contenuti di ossalati e fitati, il profilo aminoacidico diverso dalle proteine animali, carente in aminoacidi essenziali, e la conseguente necessità di supplementazione.

Più dettagliatamente, nella sezione "9.3.5 Infants on plant-based or vegan diets", le *Infant Feeding Guidelines*⁶ riportano che le diete vegetariane non forniscono ferro sufficiente per i lattanti se non vengono utilizzati cereali, latte o altri alimenti fortificati, come carenti risultano anche la vitamina B12 e lo zinco (Livello di evidenza 1).

I lattanti che seguono una dieta vegana necessitano di integratori alimentari, in particolare ferro e vitamina B12 e si consiglia che siano sempre accompagnati da una adeguata consulenza dietetica.

Nella sezione "9.4.4 Plant-based milk substitutes" si afferma che le bevande a base di vegetali (ad esempio, soia, riso, avena) non sono alimenti appropriati per i lattanti e possono essere usate dopo i 12 mesi, a patto che si utilizzi negli altri pasti una varietà adeguata di grassi e che siano incluse nella dieta fonti alternative di proteine e vitamina B12.

Anche le *Australian Dietary Guidelines*⁷, nella sezione 2.5.4, analizzano come la dieta vegetariana e vegana possano influire sui fabbisogni di calcio a causa del contenuto relativamente alto di ossalato e fitato in alcune piante, per cui coloro che seguono una dieta che escluda i prodotti latte-caseari, dovrebbero consumare prodotti alternativi a base di calcio e consultare un nutrizionista

sulla necessità di assumere integratori.

Il *Red Book* australiano sulla prevenzione⁸ raccomanda l'assunzione quotidiana di un'ampia varietà di cibi, compresi quelli di origine animale.

L'EFSA⁹ puntualizza gli apporti delle proteine di origine vegetale rispetto ai fabbisogni.

Sempre l'EFSA, nella pubblicazione del 2013¹⁰, afferma in generale che gli alimenti fortificati o l'introduzione precoce di carne e pesce nell'alimentazione complementare e il loro consumo regolare sono alternative efficaci per aumentare l'assunzione di ω 3 PUFA, ferro, vitamina D e iodio.

Nel *NAT/ENA/FISPUGHAN Consensus 2015 Follow-Up Formula* è riportato che nei bambini che seguono diete vegetariane, si riduce anche la biodisponibilità di ferro e zinco. Altri nutrienti che possono risultare carenti sono le vitamine B (B1, B2, niacina, B6, B12 e folato), le vitamine A, C e E, calcio e iodio. Inoltre, in accordo con l'ESPUGHAN, afferma che le proteine vegetali in genere hanno un profilo aminoacidico che si discosta da quello ideale e sono meno digeribili delle proteine animali.

La *NICE Guideline 2015*¹², nell'ambito della prevenzione dell'eccesso di peso, incoraggia le abitudini alimentari che riducono il rischio di eccesso di assunzione d'energia. Pone quindi un limite di assunzione di carne e prodotti a base di carne per gli adulti pari a 70 g al giorno, ma non elimina totalmente i prodotti animali dalla dieta giornaliera.

Secondo l'*US Preventive Services Task Force*¹³ l'assunzione di ferro consigliata nei lattanti dai 7 ai 12 mesi è di 11 mg al giorno, mentre nei bambini fra 1 e 3 anni, l'assunzione consigliata è di 7 mg al giorno. Le fonti alimentari naturali di ferro includono alcuni frutti, verdure, carne e pollame.

Anche in queste raccomandazioni viene rimarcato che il ferro non-eminico, assunto nelle diete vegetariiane, può essere meno assorbito del ferro eminico assunto nelle diete che includono il consumo di carne.

Per quanto riguarda gli studi che hanno valutato specificamente gli effetti delle diete vegetariiane sulla crescita, sono stati inclusi 1 Revisione Sistemica (Schürmann et al. 2017³) e 2 studi osservazionali (Rona et al. 1987¹⁵ e Van Dusseldorf et al. 1996¹⁶), tutti di buona qualità metodologica (Punteggio AMSTAR per la revisione Sistemica = 7/11. Punteggio Newcastle Ottawa Scale per gli studi osservazionali $\geq 6/7$).

Dai risultati della recentissima revisione sistemica di Schürmann et al. (2017), i vegetariani e gli onnivori hanno uno sviluppo fisico simile e nel range dei valori per l'età.

L'*intake* calorico e l'assunzione di proteine corrisponde ai valori di riferimento, mentre le riserve di ferro sono significativamente inferiori nei vegetariani (ferritina sierica media: 9,61 $\mu\text{g/l}$ nei vegetariani vs 36,10 $\mu\text{g/l}$ negli onnivori).

Il livello di assunzione dei lipidi è nel *range* normale in entrambi i gruppi. I dati antropometrici negli adolescenti sono contrastanti: in uno studio peso ed altezza sono simili, mentre in un altro i vegetariani pesano mediamente 4 kg in meno ed il 58% ha sideropenia - (sideremia

media: 16 $\mu\text{mol/l}$), in altri studi il bilancio marziale è sovrapponibile a quello degli onnivori.

I vegetariani hanno più bassi livelli di colesterolo, HDL, SFA, ma anche più bassi livelli di ac. LC-PUFA, DHA ed EPA.

L'assunzione ed i livelli di zinco tendono ad essere nel range raccomandato.

Dati sulla crescita sono stati ottenuti anche da studi condotti sugli Avventisti del Settimo Giorno. Questa chiesa raccomanda di evitare la carne e di assumere grandi quantità di legumi, cereali, frutta a guscio, frutta, verdura e fonti di vit. B12, oltre che di condurre uno stile di vita sano. Il grado di aderenza è variabile: si stima che solo il 45% degli adulti sia vegetariano, per la maggior parte LOV. Dopo stratificazione e correzione per assunzione per gruppo di alimenti, stato socio-economico ed altezza parentale, i bambini categorizzati come vegetariani risultavano più alti (+2,0-2,5 cm) rispetto agli onnivori mentre le bambine, nell'adolescenza, risultavano più basse, inoltre, nei vegetariani, sono stati riscontrati bassi livelli sierici ed urinari di carnitina e più alti livelli di DEAs. Per quanto riguarda la dieta vegana, in uno studio condotto su bambini di 1-7 anni, supplementati con vit. D e B12 ed allattati esclusivamente al seno dalle loro madri, lo sviluppo fisico era soddisfacente, anche se il peso era mediamente al di sotto del 50° pc (dato non necessariamente negativo).

In un secondo studio su bambini da 0 a 10 anni, alcuni vegani dallo svezzamento, altri onnivori o LOV fino a 2 anni, supplementati con vit A, D, B12, l'altezza risultava inferiore rispetto ai riferimenti standard (-2,00 cm) fino a 3 anni, ma peso ed altezza

raggiungevano poi il 50° percentile con il passare degli anni.

In alcuni studi il più basso valore di BMI dei vegetariani rientrava nella norma, rispetto a quello degli onnivori (più frequentemente in sovrappeso), ma i confronti erano fatti con la *western diet* e non con una dieta onnivora equilibrata. Tuttavia, visto che le diete vegetariiane sono associate ad un più alto livello socio-economico e ad uno stile di vita complessivamente più sano, questi fattori confondenti devono essere considerati nella valutazione finale della minore prevalenza del sovrappeso.

Lo studio *cross-sectional* di Rona et al.¹⁵ (NOS = 6/7) ha valutato 473 bambini Urdu, 551 Gujarati e 1265 Punjabi. Il campione, stratificato e randomizzato, è stato ricavato dalle liste elettorali nelle aree urbane ad alta densità di persone nate nei Paesi del *New Commonwealth*, da gruppi di etnia Caucasica, Afro-Caraibica, Urdu, Gujarati, Punjabi, "altri asiatici" ed "altri".

Lo scopo era di accertare se bambini vegetariani appartenenti a minoranze etniche fossero svantaggiati in termini di status nutrizionale nel loro gruppo d'origine, valutando il rapporto tra status vegetariano e crescita, specificamente altezza, rapporto peso/altezza, e plica tricipitale. Sono stati ottenuti dati per l'80,70% di bambini Urdu, l'86,60% di Gujarati e l'84,40% di Punjabi. Non c'era alcuna differenza statisticamente significativa, tranne che per l'altezza, minore nel gruppo Urdu ($P < 0,01$).

Nello studio prospettico di Van Dusseldorf (NOS = 6/8) sono stati seguiti bambini di una coorte di 173 famiglie macrobiotiche di alto livello d'istruzione, e 301 bambini, nei quali

sono state rilevate le misurazioni antropometriche, associate a questionario sulle abitudini alimentari nel 1985 (0-7 aa), nel 1987 e nel 1993 (7-16 aa), quando erano ancora nello studio solo 209 soggetti (102 ragazzi, 107 ragazze). La durata della dieta era di circa $3,80 \pm 2,00$ anni per i bambini più piccoli a $9,30 \pm 2,80$ anni per i ragazzi più grandi.

Lo status alimentare è stato rilevato con questionario strutturato e somministrato a genitori e bambini, con una lista di frequenza degli alimenti considerati tipici o atipici per una dieta macrobiotica (scala di 6 punti: mai, a volte, 1-3 volte/mese, 1-2 volte/settimana, 3-5 volte/settimana, quotidianamente).

I parametri registrati sono stati: età del menarca per le femmine, peso, altezza, circonferenza del braccio, pliche cutanee bicipitale, tricipitale, sottoscapolare. Nello studio non è stato rilevato lo stato puberale dei maschi.

Il confronto è stato fatto con controlli da precedenti studi, a volte stratificati per età (3 gruppi: 7-9, 10-11 e 12-17 aa) ed è stata calcolata la differenza dello *z-score* rispetto a dati storici. Lo scopo del lavoro era di valutare se l'aumentato *intake* di alimenti di derivazione animale influenzasse positivamente la crescita.

Dal confronto dei dati sulle abitudini alimentari nel 1993, rispetto ai dati nel 1985 e 1987 si è notato che man mano che i ragazzi crescevano assumevano anche alimenti non raccomandati nella dieta macrobiotica, come carne e latticini, e meno alimenti tipici della dieta macrobiotica classica.

Nel 1993, sia le ragazze che i ragazzi erano ancora significativamente al di sotto dei valori medi di riferimen-

to sia per l'altezza che per la somma delle 4 pliche per età e le ragazze anche per P/A e circonferenza del braccio ($P < 0,05$).

Nelle ragazze, un'analisi di regressione multipla ha mostrato un effetto positivo sulla crescita dell'aumentata assunzione di latticini, ma non di altri alimenti di origine animale. Gli autori concludono che l'aggiunta di moderate quantità di latticini ad una dieta largamente vegetariana migliora la crescita dei bambini, soprattutto delle ragazze. L'aumento del consumo di latticini da "mai" o "occasionalmente" a 3-7 volte/settimana era associato ad un aumento dello *z-score* per altezza/età = 0,45 ($P = 0,03$), dello *z-score* per peso/altezza = 0,62 ($P = 0,04$).

Conclusioni

Gli studi condotti sull'effetto delle diete vegetariane sulla crescita non sono sempre concordanti per l'eterogeneità del disegno e sono generalmente condotti su soggetti che integrano la dieta, soprattutto quella vegana, con vitamina B12 e/o vit. D e/o ferro. In alcuni studi la crescita non risulta differente rispetto agli onnivori, soprattutto quando la dieta vegetariana è adeguatamente supplementata, in altri risulta inferiore. Generalmente negli studi, soprattutto prospettici, in cui non risultano supplementazioni degli alimenti carenti, i dati antropometrici e gli indici nutrizionali risultano significativamente inferiori rispetto alla media della popolazione e/o rispetto ai valori di riferimento per l'età.

Per quanto riguarda lo stato nutrizionale, l'aumentata assunzione di Fe non implica di per sé un adeguato status marziale, dal momento che circa la metà dei vegetariani presen-

ta comunque sideropenia.

Tutti i vegetariani (ma anche il 91% degli onnivori) hanno una lieve carenza di iodio, in base ai riferimenti della WHO.

La dieta vegetariana comporta deficit di vit. B12 e, in base al grado di restrizione, di vit. D e di DHA.

Per quanto riguarda il secondo quesito, non sono stati trovati studi (effetto dell'età di inizio della dieta vegetariana sulla crescita): è possibile ricavare solo dati indiretti in base all'età media dei soggetti inclusi nei diversi studi.

Raccomandazioni

Per il livello molto basso delle evidenze, non è possibile affermare con certezza che le diete vegetariane in età evolutiva garantiscano un'adeguata crescita ed un adeguato stato nutrizionale.

Per il livello molto basso delle evidenze non è possibile stabilire a quale età si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita.

Al contrario, ci sono evidenze sulla necessità di supplementare le diete che escludono alcune categorie di alimenti. Le carenze sono tanto maggiori quanto più la dieta è restrittiva.

Si raccomandano specifiche consulenze nutrizionali per le opportune supplementazioni, con particolare riferimento al profilo aminoacidico delle proteine ed agli apporti di ferro, zinco, vitamina B12 e DHA (raccomandazione positiva forte).

Si raccomandano periodiche valutazioni dello status nutrizionale relative alle supplementazioni sia nei bambini che negli adolescenti (raccomandazione positiva forte).

Bibliografia

1. Sabaté J, Lindsted KD, Harris RD et al. Anthropometric parameters of schoolchildren with different life-styles. *Am J Dis Child* 1990;144(10):1159-1163.
2. Sabaté J, Lindsted KD, Harris RD et al. Attained height of lacto-ovo vegetarian children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1991;45(1):51-58.
3. Schürmann S, Kersting M, Alexy U. Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur J Nutr* 2017 Mar 15. doi: 10.1007/s00394-017-1416-0. [Epub ahead of print]
4. Kocaoglu C, Akin F, Çaksen H, Buğra S, Arslan S, Aygün S. Cerebral Atrophy in a Vitamin B12-deficient Infant of a Vegetarian Mother *J Health Popul Nutr* 2014 Jun;32(2):367-371.
5. Compromiso neurológico y hematológico por déficit de vitamina B12 en lactante hijo de madre vegetariana. Caso Clínico Paulina Bravo J., Judith Ibarra C., Marcela Paredes M. *Rev Chil Pediatr* 2014;85(3):337-343.
6. NHMRC's Eat for Health Program. Infant Feeding Guidelines 2012. https://www.breastfeeding.asn.au/system/files/NHMRC%20infant%20feeding%20guidelines%202012_0.pdf
7. NHMRC's Eat for Health Program. Australian Dietary Guidelines 2013 https://www.eatforhealth.gov.au/sites/default/files/files/the_guidelines/n55_australian_dietary_guidelines.pdf
8. The Royal Australian College of General Practitioners. Guidelines for preventive activities in general practice. 9th edn. <http://www.racgp.org.au/download/Documents/Guidelines/Red-book9/17048-Red-Book-9th-Edition.pdf>
9. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2012. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal* 2012;10(2):2557, 66 pp. www.efsa.europa.eu/efsajournal
10. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2013. Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11(10):3408,103 pp. www.efsa.europa.eu/efsajournal
11. Composition of Follow-Up Formula for Young Children Aged 12–36 Months: Recommendations of an International Expert Group Coordinated by the Nutrition Association of Thailand and the Early Nutrition Academy *Ann Nutr Metab* 2015;67:119–132.
12. NICE guideline Preventing excess weight gain. 2015 www.nice.org.uk/guidance/ng7
13. Screening for Iron Deficiency Anemia in Young Children: USPSTF Recommendation Statement. *Pediatrics*. October 2015, Volume 136 / Issue 4.
14. Rona RJ, Chinn S, Duggal S, Driver AP. Vegetarianism and growth in Urdu, Gujarati, and Punjabi children in Britain. *Epidemiol Commun Health* 1987;41,233-236.
15. Van Dusseldorp M, Arts IC, Bergsma JS. Catch-up growth in children fed a macrobiotic diet in early childhood. *J Nutr*. 1996 Dec;126(12):2977-83.

MORBILITÀ E DIETE VEGETARIANE

Key points

La dieta vegetariana si associa ad un più basso BMI e minor rischio di obesità e ipertensione essendo in genere ricca di potassio e di PUFA, ma bisogna tener conto di diversi fattori confondenti, poiché essa è spesso associata ad uno stile di vita più sano, senza fumo né alcol.

Rispetto agli onnivori, i vegani sedentari hanno ridotti livelli di BMI, lipidi, lipoproteine, glucosio, insulina, proteina C reattiva, PA; inoltre lo spessore sia della tunica intima che della media della carotide ha valori comparabili con quelli degli sportivi.

Nessuna differenza significativa è stata trovata per quanto riguarda funzione tiroidea, pubertà precoce, telarca prematuro, modifiche di durata e sanguinamento mestruale, irregolarità del periodo mestruale e mancanza di cicli mestruali.

Potrebbero verificarsi effetti non favorevoli, anche se marginali, delle formule a base di soia per lattanti (SIF) sul menarca anticipato.

La variazione del microbiota risulta essere un *continuum* tra vegani, vegetariani ed onnivori con ridotti patogeni, incluse Enterobacteriaceae, e maggiore presenza di specie protettive come *F. prausnitzii* nei vegani. Ridotti livelli di infiammazione costituirebbero il legame tra

lo specifico microbiota ed il rischio cardiovascolare.

Non è noto il ruolo delle fibre. Il ruolo dell'infiammosoma e la relazione tra composizione del microbiota e durata della dieta è da chiarire considerato che uno *shift* parziale si è verificato anche in diete brevi di giorni o settimane.

Attualmente non è possibile considerare conclusivi i risultati su qualsiasi possibile relazione tra i modelli dietetici e il rischio di cancro; qualsiasi effetto delle diete vegetariane è probabile che sia dovuto non solo all'esclusione della carne, ma anche all'inclusione di una vasta gamma di alimenti vegetali, contenenti sostanze potenzialmente protettive contro il cancro. Inoltre bisogna considerare l'effetto dei fattori confondenti spesso presenti fra i soggetti vegetariani: più alto livello socio-economico, più attività fisica, meno fumo, meno obesità.

Da alcuni *trials* clinici su pazienti adulti risulta che le diete vegetariane, in generale, migliorano l'insulino-resistenza, diminuiscono il rischio di diabete e di malattie cardiovascolari e possono essere utili nella prevenzione e nel *management* del diabete di tipo 2.

I risultati degli studi condotti su pazienti adulti, però, non possono essere considerati automaticamente trasferibili alla popolazione in età pediatrica ed adolescenziale.

Le malattie non trasmissibili (NCDs, Non Communicable Diseases), cioè le patologie cronico-degenerative, infiammatorie e neoplastiche (allergie e malattie autoimmuni, obesità e diabete 2 giovanile, cancro, disturbi del neurosviluppo e patologie neurodegenerative), rappresentano oggi le patologie di maggiore impatto sulla salute, sia nei Paesi ad economia avanzata che di quelli in via di sviluppo^{1,2}.

È ormai noto che nelle fasi più precoci, addirittura prima del concepimento, fattori di esposizione ambientali possono modificare il rischio di sviluppare queste patologie nelle età successive, tanto che in questo ambito si sta strutturando una nuova disciplina, la *Developmental Origins of Health and Disease* (DOHaD)³.

Tra i vari fattori, il corretto apporto di nutrienti è importantissimo e diversi studi sono stati condotti per valutare l'associazione tra diete vegetariane e vegane e morbidità delle patologie non trasmissibili.

Esiste una diversa morbidità fra bambini e/o adulti che seguono una dieta vegetariana o mista per le malattie non trasmissibili?

Relativamente a questo quesito, poiché gli esiti considerati sono a lungo termine e più frequenti nell'età adulta, sono stati ricercati ed analizzati studi su pazienti in età pediatrica ed adolescenziale e su pazienti adulti che hanno cominciato la dieta in età pediatrica o adolescenziale. Per l'esiguità delle evidenze disponibili e solo a titolo conoscitivo, sono riportate anche esperienze su pazienti che avevano

cominciato una dieta vegetariana da adulti, ma di queste non è stato tenuto conto ai fini della formulazione delle Raccomandazioni.

Sono stati inclusi 4 Documenti di Consenso e Linee Guida.

1. NHLBI *Expert Panel in the United States (US). Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents 2012*⁴,
2. NICE *Guideline 2015 Preventing excess weight gain. 2015. NG7*⁵,
3. *World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective 2007 – 2017*⁶;
4. NHMRC's *Eat for Health Program. Australian Dietary Guidelines 2013*⁷

4 Revisioni Sistematiche con Meta-analisi (Dinu et al. 2016⁸ - AMSTAR = 9/11, Wang et al. 2015⁹ - AMSTAR = 9/11, Yokoyama et al. 2014¹⁰ - AMSTAR = 9/11, Vandenplas et al. 2013¹¹ - AMSTAR = 9/11); 1 Revisione narrativa su esiti non trattati nelle revisioni sistematiche (Glick-Bauer et al. 2014); 1 RCT *cross-over* (Demmer et al. 2016)

Malattie cardiovascolari

Il *NHLBI Expert Panel 2012 cardiovascular risk*, sulla prevenzione del rischio cardiovascolare, nel paragrafo: Nutrizione, sovrappeso e obesità (paragrafo 2.1.1) consiglia la dieta mediterranea, ma non dà alcun consiglio specifico sulle diete vegetariane.

La RS con MA di Dinu et al. del 2016 ha analizzato studi di coorte su 72.298 vegetariani con follow-up da 4,1 anni a 21 anni con i seguenti risultati:

- incidenza di eventi cardiovascolari: riduzione statisticamente significativa;

- tutte le cause di morte: nessuna differenza statisticamente significativa nei risultati ($p = 0,24$), ma significativa eterogeneità tra gli studi ($I_2 = 83\%$; $p < 0,001$);
- incidenza e/o mortalità da patologie cardiovascolari: associazione non significativa ($p = 0,07$);
- incidenza e/o mortalità per malattia ischemica cardiaca nei vegetariani. Rispetto agli onnivori riduzione del rischio con differenza statisticamente significativa ($p < 0,001$), (RR=0,75, 95% CI = 0,68 – 0,82);
- incidenza e/o mortalità da patologie cerebrovascolari: non sono state rilevate differenze statisticamente significative ($p = 0,39$).

Endocrinopatie

La RS con MA di Vandenplas et al. del 2013 riporta alcuni risultati relativi all'uso di vecchie e nuove formule a base di soia.

In ogni caso esaminato non ci sono differenze statisticamente significative sia nei maschi che nelle femmine, per una serie di *outcome* rilevanti (es. pubertà precoce, telarca prematuro, modifiche di durata e sanguinamento mestruale, irregolarità del periodo mestruale e del flusso, mancanza di cicli mestruali). Nessun effetto neppure sulla funzione tiroidea.

Esiti surrogati – Pressione arteriosa, Colesterolemia, Trigliceridemia, Stato marziale, Microbiota, DHA, Interferenti endocrini, Inquinanti, Interleuchine

Nella RS con MA di Dinu et al. del 2016 sono stati inclusi 86 *cross-sectional* e 10 studi prospettici di coorte di notevole eterogeneità, per 56.461 vegetariani e 8.421 ve-

gani confrontati con 184.167 onnivori di età media 18- 81 anni.

Gli RR per esiti surrogati hanno mostrato HDL, colesterolo, LDL-colesterolo, e glucosio significativamente ridotti ($p < 0,001$).

Non statisticamente significative la riduzione di BMI ($p = 0,33$) e della trigliceridemia ($p = 0,40$).

Questi risultati confermano sostanzialmente quelli della RS con MA di Wang et al. del 2015.

La RS con MA di Yokoyama et al. del 2014 ha valutato l'effetto delle diete vegetariane sull'ipertensione includendo nello studio 7 *trial*, di cui 6 RCT su 311 pazienti totali.

La dieta fornita dagli sperimentatori è stata vegana in 2 *trial*, latte-vegetariana in 1 e LOV in 4.

Sono stati altresì inclusi 32 studi osservazionali *cross-sectional* su 21.604 pazienti: in 22 studi la dieta era seguita da più di un anno. In 5 studi alcuni pazienti facevano uso di farmaci antipertensivi.

Nei 7 *controlled trial* (311 partecipanti, età media 44,50 aa), il consumo di dieta vegetariana è stato associato alla riduzione della PA sistolica media (-4,80 mm Hg; 95%CI, -6,60 – -3,10; $P < 0,001$; $I_2 = 0$; $P = 0,45$ per eterogeneità) e della PA diastolica media (-2,2 mm-Hg; 95%CI, -3,5 – -1,0; $P < 0,001$; $I_2 = 0$; $P = 0,43$ per eterogeneità) confrontato con il consumo di dieta onnivora.

Nei 32 studi osservazionali (21.604 partecipanti; età media = 46,60 aa), il consumo di dieta vegetariana è stato associato alla riduzione della PA sistolica media (-6,90 mm Hg; 95%CI, -9,10 – -4,70; $P < 0,001$; $I_2 = 91,40$; $P < 0,001$ per eterogeneità) e della PA diastolica media (-4,7 mm Hg; 95%CI, -6,30 – -3,10; $P < 0,001$; $I_2 = 92,60$; $P < 0,001$ per eterogeneità).

Per quanto la dieta vegetariana sia associata a più basso BMI e minor rischio di obesità, la diminuzione della PA non è giustificata solo da questo fattore. La dieta vegetariana è in genere ricca di potassio, di PUFA ed è associata ad uno stile di vita più sano, senza fumo ed alcol. Purtroppo in questa metanalisi gli RCT hanno una bassa numerosità e nelle analisi degli studi osservazionali non ci sono correzioni per questi fattori confondenti.

Restano inoltre da valutare la rilevanza clinica ed il risultato pratico dei risultati (-6,90 mmHg di PAS e -4,70 mmHg di PAD)

Nella revisione di Glick-Bauer et al. la variazione del microbiota risulta essere un *continuum* tra vegani, vegetariani ed onnivori con ridotti patogeni, incluse Enterobacteriacee, e maggiore presenza di specie protettive come *F. prausnitzii* nei vegani. Nei vegani sembra mancare la quota del microbiota intestinale capace di convertire la L-carnitina alimentare nel pro-aterosclerotico trimetilamina-N-ossido TMAO. Ridotti livelli di infiammazione costituirebbero il legame tra lo specifico microbiota ed il rischio cardiovascolare. Non è noto il ruolo delle fibre in questo senso: il ruolo dell'infiammosoma e la relazione tra composizione del microbiota e durata della dieta richiedono ancora maggiori studi poiché uno *shift* parziale si è verificato anche in diete brevi di pochi giorni o settimane. La maggior parte degli studi, però, non arriva a comprovare un reale vantaggio della dieta vegana perché i vegani hanno uno stile di vita complessivamente più sano e con minori fattori di rischio (no alcool, no fumo, mi-

nore sedentarietà...) stile di vita che potrebbe da solo spiegare gli effetti positivi sulla salute e sulle malattie degenerative.

Per quanto riguarda gli inquinanti la RS con MA di Vandenas del 2013 ha valutato anche la sicurezza da alluminio (e fitati che non rientrano negli inquinanti, ma potrebbero comunque interferire con alcune attività assorbitive e metaboliche) delle formule a base di soia. Nonostante l'alto livello di alluminio (ed anche di fitati), il livello di Hb, di proteine sieriche, di zinco e la concentrazione di calcio nell'osso non differivano rispetto ai bambini alimentati con altre formule.

Ci si è spesso chiesti se le diete vegetariane potessero comportare un diverso apporto di interferenti endocrini rispetto alle diete onnivore e se questo potesse avere effetti negativi, ad esempio, sul ciclo mestruale.

I lattanti alimentati con formule di soia mostrano livelli sierici ed urinari maggiori che nei lattanti alimentati al seno o con formule a base di latte vaccino sia di genisteina (SMD = 2,54, 95% CI = 2,07-3,01, P = 0,0001) che di daidzeina (SMD = 4,68, 95% CI = 3,48-5,87, P = 0,0001). Effetti non favorevoli, anche se marginali, delle SIF sono stati registrati anche sul menarca che risulta anticipato (SMD = -0,36, 95% CI = -0,69 -0,02, P = 0,04). Le SIF sembrano essere un fattore di rischio per la presenza di comparsa di tessuto mammario nel 2° anno di vita (OR = 2,44, 95% CI = 1,11-5,39, P = 0,01) ed è stata identificata un'associazione sia tra SIF e maggior sanguinamento sia tra SIF e maggiore dolore durante il periodo mestruale (RR = 1,77, 95% CI

=1,04 - 3,0, P = 0,001).

Lo studio di Demmer et al. del 2016 è un RCT *crossover* su 20 pazienti adulti, obesi, con SM da cui sono però esclusi i già vegetariani. Al gruppo intervento è stato somministrato un pasto con formaggio Cheddar, mentre al gruppo controllo è stato fornito un pasto con alimenti vegetali contenente olio di palma. È stato valutato il livello di IL pro-infiammatorie e PCR dopo il pasto con SFA da fonte animale (formaggio Cheddar) o vegetale olio di palma. Erano dosati: IL-10, IL-17, IL-18, IL-1 β , IL-2, IL-6, IL-8, *monocyte chemoattractant protein-1* (MCP-1, TNF α , PCR, *serum amyloid-A* (SAA). La sequenza del protocollo era: primo intervento: dosaggio sierico a 0, 1, 3 e 6 ore; *wash out* di 1-2 settimane. Al secondo intervento i dosaggi dimostravano IL-1 β e IL-2 al di sotto del livello di rilevazione. La PCR è stato il solo marker con una differenza significativa tra i trattamenti, risultando più alta dopo il pasto contenente olio di palma (P = 0,033).

I dati relativi agli esiti di seguito riportati (Diabete e Tumori) sono riferiti solo a pazienti di età >21 anni, che hanno cominciato la dieta vegetariana da adulti, o per i quali manca il dato dell'età di inizio della dieta vegetariana.

Diabete

La Revisione Sistemica con meta-analisi di Yokoyama et al. del 2014 ha valutato l'effetto delle diete vegetariane rispetto a questo esito. Sono stati inclusi studi condotti in Brasile, Repubblica Ceca e in USA, su 6 gruppi d'intervento, LOV o vegani con un totale di 255 partecipanti

(17 LOV e 238 vegani) di età media 52,50 anni (*range*: 44,40 – 59,00 aa). Tutti i *trial* controllati erano in aperto, (3 randomizzati, 2 non randomizzati, 1 *cluster* randomizzato), di durata ≥ 4 settimane (durata media = 23,7 sett; *range*, 4-74 sett.). La dieta vegana è stata esaminata in 5 studi e la LOV in uno.

Effetti complessivi della dieta vegetariana su HbA1c e sulla glicemia a digiuno

La riduzione media di HbA1c nei soggetti che seguono una dieta vegetariana è significativa (-0,39%; 95% CI, -0,62 -0,15; P=0,001; $I_2=3,0$; P per eterogeneità =0,389), quando viene confrontata con quella di soggetti che seguono una dieta onnivora. Il livello di glucosio non è invece risultato significativamente diverso (-0,36 mmol/l; 95% CI, -1,04 – 0,32; P=0,301; $I_2=0$; P per eterogeneità =0,710)

Effetti complessivi della dieta vegetariana sull'intake di nutrienti

Il consumo di diete vegetariane è stato associato alla riduzione significativa dell'intake di energia (-139,80 kcal; 95% CI, -232,80 – 46,70; P=0,003; $I_2=0$; P per eterogeneità =0,437), carboidrati (13,80% energia; 95% CI, 3,70 – 23,90; P=0,008; $I_2=93,90$; P per eterogeneità <0,001), proteine (-6,40% energia; 95% CI, -9,80 -3,0; P<0,001; $I_2=90,2$; P per eterogeneità <0,001), grassi totali (-11,60% energia; 95% CI, -17,60 -5,50; P<0,001, $I_2=93,20$, P per eterogeneità <0,001), colesterolo (-172,50 mg; 95% CI, -221,30 -123,60; P<0,001; $I_2=71,90$; P per eterogeneità =0,003) e fibre (7,00 g; 95% CI, 4,20 to 9,70; P<0,001; $I_2=56,9$; P per eterogeneità =0,041)

Le evidenze dai *trial* clinici hanno mostrato che le diete vegetariane possono ridurre i livelli di HbA1c, suggerendo che possono essere utili nella prevenzione e nel management del DM2.

La Revisione narrativa di Rinaldi et al. del 2016 ha valutato la prevalenza di DM2 nei soggetti che seguono vari tipi di diete vegetariane rispetto alla *western diet*. Definisce le PBDs come "un regime che incoraggia l'assunzione di alimenti interamente vegetali e scoraggia l'assunzione di carne, latticini e uova, nonché alimenti raffinati e lavorati non vegetariani". Questa definizione però non chiarisce completamente se la dieta seguita è veramente vegetariana o semivegetariana.

Gli *adjusted odds ratio* dell'incremento di prevalenza del DM2, in base ai modelli alimentari, sono: vegani (OR= 0,51; 95% CI= 0,40 – 0,66); LOV (OR= 0,54; 95% CI=0,49 – 0,60); pesco-vegetariani (OR= 0,70; 95% CI= 0,61 – 0,80) e semi-vegetariani (OR= 0,76; 95% CI= 0,65 – 0,90).

Il BMI segue lo stesso trend, con più basso indice nei vegetariani ed il più alto nei non-vegetariani (P<0,0001).

All'analisi di regressione logistica multivariata, gli OR dello sviluppo di diabete aumenta passando da vegani (OR= 0,38; 95% CI= 0,24 – 0,62); a semivegetariani (OR= 0,49; 95% CI= 0,31 – 0,76); a LOV (OR= 0,62; 95% CI= 0,50 – 0,76) a pesco-vegetariani (OR= 0,79; 95% CI= 0,58 – 1,09).

Per quanto riguarda gli effetti sui parametri metabolici, il consumo di ipoglicemizanti, la depressione e la qualità della vita, questa revisione conferma i risultati positivi sulle diete vegetariane, rispetto a quelle

comunemente consigliate ai pazienti diabetici, riportati nella RS di Yokoyama del 2014, con le opportune supplementazioni per gli insufficienti apporti di calcio, vitamina D, vitamina B12, proteine, ferro, riboflavina e zinco.

Considerati nel loro insieme, questi dati suggeriscono che le PBDs abbiano un effetto protettivo nei confronti del DM2 e consentano una migliore gestione della patologia rispetto alla dieta onnivora, anche se vengono spesso vissute dai pazienti come "estreme e difficili da seguire".

Obesità e SM

Le LG *NICE 2015 Healthy weight NG7* non riportano evidenze, né raccomandazioni sulle diete vegetariane. Sul consumo di carne riportano al punto 3 che conviene incoraggiare le abitudini alimentari che riducono il rischio di eccesso di energia. Pongono quindi un limite di assunzione di carne fresca e di carne lavorata per gli adulti pari a 70 g al giorno, ma non eliminano totalmente i prodotti animali dalla dieta giornaliera.

La RS con MA di Huang et al. del 2015 e la Revisione di Sabatè et al. dello stesso anno sulla SM non sono state incluse perchè i risultati si riferivano alla popolazione adulta.

Gli effetti delle diete vegetariane sul BMI sono stati analizzati nel capitolo **"CRESCITA STATURO-PONDERALE DEI BAMBINI CHE SEGUONO DIETE VEGETARIANE"**.

Tumori

Per quanto riguarda l'associazione tra alimenti, modelli dietetici e tu-

mori, il documento di riferimento in campo oncologico è, ad oggi, quello del *World Cancer Research Fund*⁶. Nelle sezioni 4.3, 4.4 e 4.11 di tale documento sono riportati i livelli delle evidenze sugli effetti del consumo di carne e verdura come fattori di aumentato o ridotto il rischio di sviluppare tumori ed i livelli delle evidenze sugli effetti dei diversi modelli dietetici (Tabella 1).

In generale il *panel* giudica le evidenze sulle carni rosse attualmente disponibili più convincenti rispetto agli anni '90, mentre quelle su pollame, pesce e uova sono generalmente inconsistenti. Probabile anche l'effetto protettivo del consumo

di latte sul carcinoma del colon-retto segnalando però anche l'aumentato rischio di carcinoma della prostata è associato al consumo di alimenti ricchi di calcio.

Per quanto riguarda i modelli dietetici (sez. 4.11), il *panel* premette che spesso manca una chiara definizione del tipo di dieta, che ci sono pochi studi sui diversi pattern dietetici mentre più numerosi sono quelli sui singoli alimenti o nutrienti.

Modelli dietetici vegetariani (paragrafi 4.11.5.4)

È probabile che qualsiasi effetto delle diete vegetariane sia dovuto non solo all'esclusione della carne, ma anche all'inclusione di un nu-

mero maggiore e di molti alimenti vegetali, che contengono una vasta gamma di sostanze potenzialmente protettive contro il cancro. In più il *panel* sottolinea che va considerato il possibile ruolo dei fattori confondenti: più alto livello socio-economico, più attività fisica, meno fumo, meno obesità fra i soggetti che seguono una dieta vegetariana.

Le conclusioni del *panel* (paragrafi 4.11.7) sono che attualmente non è possibile stabilire giudizi concreti su qualsiasi possibile relazione tra i modelli dietetici e il rischio di cancro.

Tabella 1. *World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective 2007 – 2017.* Livelli delle evidenze su alcuni alimenti di origine animale e vegetale come fattori di rischio (diminuito o aumentato) per lo sviluppo di tumore.

| | Diminuito rischio | | Aumentato rischio | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|--|---|
| | Esposizione | Sede del tumore | Esposizione | Sede del tumore |
| Convincente | | | Carni rosse fresche (bovino, maiale, agnello, capra) Carni processate (affumicate, stagionate, salate, addizionate con conservanti chimici) | Colon-retto |
| Probabile | Latte | Colon-retto | Pesce salato e fermentato alla cantonese Dieta ad alto contenuto di calcio | Nasofaringe Prostata |
| Limitato-suggestivo | Pesce | Colon-retto | Carni rosse fresche | Esofago, polmone, pancreas, endometrio |
| | Cibi contenenti vitamina D | | Carni processate | Esofago, polmone, stomaco e prostata Colon-retto |
| | Latte | Colecisti | Alimenti contenenti ferro Alimenti affumicati Grigliati, <i>barbecue</i> Latte e latticini Formaggio | Stomaco Stomaco Prostata Colon-retto |

Anche le LG australiane sulla nutrizione⁷ riportano alcune considerazioni relative all'effetto del consumo di frutta e verdura sullo sviluppo di alcuni tipi di tumore, non tutte in linea col documento del *World Cancer Research Fund*.

- Il consumo di carni rosse non trasformate è associato ad un aumento del rischio di cancro ai polmoni (Rapporto di evidenza, sezione 4.5). Livello di evidenza nel report D.
- Ci sono limitate evidenze che mostrano l'assenza di associazione tra il consumo di carne rossa e il rischio di cancro al seno (relazione di prova, punto 4.4). Livello di evidenza nel report D.
- L'effetto del consumo totale di verdura sul cancro gastrico (stomaco) è inconcludente (Rapporto sull'evidenza, sezione 2.5). Livello di evidenza nel report D.
- L'effetto del consumo totale di verdura sul rischio di cancro al seno è inconcludente (Rapporto sull'evidenza, sezione 2.6). Livello di evidenza nel report D.
- L'effetto del consumo di verdura totale sul rischio di cancro del colon-retto è inconcludente (Rapporto sull'evidenza, sezione 2.8). Livello di evidenza nel report D.
- L'effetto del consumo totale di verdura sul rischio di cancro ai polmoni è inconcludente (Rapporto sull'evidenza, sezione 2.7). Livello di evidenza nel report D.

Nella RS con MA di Dinu et al. del 2016 l'incidenza di casi totali di cancro era confrontata tra dieta vegetariana/vegana e dieta onnivora. È dimostrata una significativa riduzione del rischio complessivo, di tutti i tumori nel loro insieme ($P = 0,002$) tra

vegetariani ($RR = 0,92$, $95\% CI = 0,87 - 0,98$) ed i vegani ($RR = 0,85$, $95\% CI = 0,75 - 0,95$) rispetto agli onnivori. Per quanto riguarda, però le differenti localizzazioni di cancro, esito di maggiore rilevanza rispetto a quello complessivo, non sono state riscontrate differenze significative tra vegetariani ed onnivori relativamente a: incidenza di cancro al seno ($RR = 0,94$, $95\% CI = 0,84 - 1,06$), mortalità per cancro del colon retto ($RR = 0,90$, $95\% CI = 0,76 - 1,05$), del seno ($RR = 0,94$, $95\% CI = 0,56 - 1,58$), prostata ($RR = 0,90$, $95\% CI = 0,63 - 1,29$) e polmone ($RR = 0,86$, $95\% CI = 0,62 - 1,19$).

Conclusioni

Quasi tutti gli studi in questo ambito sono stati condotti su pazienti adulti: i risultati non sono quindi trasferibili automaticamente alla popolazione pediatrica o a chi ha seguito una dieta vegetariana/vegana dall'età pediatrica o adolescenziale. L'effetto delle diete vegetariane è differente per i vari esiti considerati. L'incidenza e/o la mortalità per malattia ischemica cardiaca è significativamente minore, ma non quello di incidenza e/o mortalità da patologie cardiovascolari e da patologie cerebrovascolari, nonché il rischio per tutte le cause di morte (qualità delle evidenze molto bassa).

Le diete vegetariane non hanno alcun effetto sulla funzione tiroidea e su alcuni *outcome* rilevanti (es. pubertà precoce, telarca prematuro, modifiche di durata e sanguinamento mestruale, irregolarità del periodo mestruale e del flusso, mancanza di cicli mestruali)

Le diete vegetariane si sono dimostrate efficaci su alcuni esiti surrogati,

come riduzione del colesterolo, del colesterolo LDL, ma non dei trigliceridi sierici e sono contrastanti i risultati sul colesterolo HDL. Le stesse diete risultano anche efficaci nel ridurre lo stress ossidativo ed il tessuto adiposo corporeo. Medesima efficacia è stata peraltro dimostrata anche per la dieta pesco-vegetariana, la dieta mediterranea e per la cosiddetta "dieta prudente".¹² Nella valutazione totale dei risultati bisogna tener conto che i vegetariani hanno uno stile di vita complessivamente più sano e con minori fattori di rischio (no alcol, fumo, sedentarietà, ecc.) (qualità delle evidenze molto bassa).

Per quanto riguarda l'effetto sull'ipertensione, la rilevanza clinica dei risultati è modesta. Anche se la dieta vegetariana è associata a più basso BMI e minor rischio di obesità, la diminuzione della PA non è giustificata solo da questo fattore. La dieta vegetariana è in genere ricca di potassio, di PUFA ed è associata ad uno stile di vita più sano, senza fumo ed alcol: nelle analisi degli studi osservazionali non ci sono aggiustamenti per questi fattori confondenti e gli RCT hanno una bassa numerosità (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze scientifiche confermano l'efficacia nella prevenzione e nella terapia del DM2 nei pazienti adulti, anche rispetto alle diete consigliate per questa condizione; i diabetici onnivori tendono peraltro a rifiutarla perché troppo restrittiva (qualità delle evidenze moderata). Per quanto riguarda l'eventuale utilizzo delle diete vegetariane e vegane anche in pazienti onnivori, per la prevenzione e la gestione del DM2, un limite potrebbe essere costituito dalla compliance e dalla necessità di integrazioni (calcio, vitamina

D, vitamina B12, proteine, ferro, riboflavina e zinco).

I risultati relativi alla prevenzione dei tumori nel loro insieme risultano significativi in una metanalisi (qualità delle evidenze bassa), mentre per le varie forme di tumore sono, tranne poche eccezioni, non significativi o non conclusivi (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze sono convincenti/probabili soprattutto negli studi sui gruppi di alimenti, mentre per i modelli dietetici i limiti metodologici ed i fattori confondenti non consentono di considerare conclusivi i risultati.

È stato dimostrato un effetto delle diete vegetariane sul microbiota intestinale, con ridotta presenza di patogeni, incluse Enterobacteriacee, e maggiore presenza di specie protettive come *F. prausnitzii*, con *shift* parziali anche dopo diete di pochi giorni. (qualità delle evidenze bassa).

Raccomandazioni

Poiché le evidenze scientifiche attualmente disponibili non dimostrano una reale efficacia terapeutica e preventiva delle diete vegetariane e vegane, rispetto a diete onnivore sane e bilanciate, nelle NCD ed poiché i risultati non sono automaticamente trasferibili alla popolazione pediatrica o a chi ha seguito una dieta vegetariana/vegana dall'età pediatrica o adolescenziale, relativamente ad un eventuale utilizzo nella popolazione generale finalizzato alla prevenzione di queste patologie le diete vegetariane e vegane non devono essere raccomandate in età evolutiva (raccomandazione negativa debole).

È inoltre importante tener conto dei deficit correlati alle diete più restrittive (calcio, vitamina D, vitamina B12, proteine, ferro, riboflavina e zinco), soprattutto in età pediatrica, deficit che devono essere compensati o prevenuti con le opportune supplementazioni anche quando solo possibili e non ancora in essere (raccomandazione positiva forte).

Bibliografia

1. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Genève: World Health Organization, 2014.
2. Perra A, De Mei B, Cattaneo C, Salmasso S., Le malattie croniche non trasmissibili: la sfida del secolo, anche per il nostro Paese, 2012. www.epi-centro.iss.it
3. M.A. Hanson, P.D. Gluckman. Early developmental conditioning of later health and disease: physiology or pathophysiology? *Physiol Rev* 2014;94:1027-1076.
4. The National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/peds_guidelines_sum.pdf
5. NICE guideline Preventing excess weight gain. 2015 www.nice.org.uk/guidance/ng7
6. World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective 2007 – 2017 http://www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second_Expert_Report.pdf <http://www.wcrf.org/int/research-wefund/continuous-update-project-cup>
7. NHMRC's Eat for Health Program. Australian Dietary Guidelines 2013. https://www.eatforhealth.gov.au/sites/default/files/files/the_guidelines/n55_australian_dietary_guidelines.pdf
8. Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2017;57(17):3640-3649.
9. Wang X, Lin X, Ouyang YY, Liu J, Zhao G, Pan A, Hu FB. Red and processed meat consumption and mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health Nutr* 2016;19(5):893-905.
10. Yokoyama Y, Barnard ND, Levin SM and Watanabe M. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med* 2014;174(4):577-8.
11. Vandenplas Y, Castrellon PG, Rivas R, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr* 2014;111(8):1340-60.

Esiste una diversa morbilità fra bambini che seguono una dieta vegetariana per le malattie trasmissibili?

Per rispondere al quesito sono stati considerati i pazienti in età pediatrica ed adolescenziale fino ai 21 anni di età, secondo la categorizzazione internazionale.

È stata inclusa una Revisione Sistemica con meta-analisi di buona qualità metodologica (Vandenplas et al. 2013¹ - AMSTAR = 9/11). Nessuna LG riporta raccomandazioni sulle diete vegetariane riguardo alle malattie trasmissibili e non è stato trovato alcuno studio primario pertinente e/o di buona qualità metodologica successivo alla data di chiusura della bibliografia della RS di Vandenplas et al. 2013.

La suddetta revisione include 25 studi fra *cross-sectional*, caso-controllo, di coorte e *trial* clinici. I dati di maggiore sicurezza d'uso si riferiscono alle nuove formule di soia, addizionate con Fe e Zn e con rimozione del 90% dell'attività di inibitore delle proteasi.

Riguardo allo sviluppo di malattie infettive, in particolare respiratorie e gastrointestinali, la RS include un solo studio di coorte (bassa qualità metodologica), secondo il quale il numero di episodi/bambino di infezioni respiratorie o diarrea acuta non differisce tra il gruppo alimentato con SIF e gruppo controllo (SMD = 1,25, 95% CI = -0,16, 2,33)

Tre studi di coorte ed un RCT hanno valutato i livelli di IgA, IgG and IgM, e le titolazioni anticorpali contro polio (SMD = -0,39, 95% CI = -4,80,-4,01) e difterite (SMD = -8,10, 95%

CI = -25,10 – 8,89), ma non sono risultate differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi (qualità metodologica moderata).

Conclusioni

Le evidenze scientifiche attualmente disponibili riguardano solo lattanti alimentati con formule di soia. Dai risultati di 4 studi di coorte e di un RCT di moderata qualità metodologica, l'alimentazione dei lattanti con formule di soia non costituisce un fattore di rischio per le patologie trasmissibili.

Non vi sono studi che prendano in

considerazione gli effetti in questo senso derivanti dall'uso di formule a base di proteine idrolizzate del riso.

Non ci sono evidenze su bambini di età superiore che seguono diete vegetariane.

Raccomandazione

Relativamente all'esito considerato (morbilità delle malattie infettive in età evolutiva), i bambini non allattati al seno o solo parzialmente allattati potrebbero essere alimentati anche con formule adattate di soia (racco-

mandazione positiva debole).

Per quanto riguarda il rischio di malattie trasmissibili nei bambini alimentati con altri tipi di formule a base vegetale, come quelle di riso, o nei bambini di età superiore, in mancanza di evidenze sul profilo di sicurezza le diete vegetariane/vegane non dovrebbero essere raccomandate (raccomandazione negativa debole).

Bibliografia

1. Vandenplas Y, Castellon PG, Rivas R, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr.* 2014;111(8):1340-60.

SVILUPPO NEURO-COGNITIVO E DIETE VEGETARIANE

Key points

Ferro, zinco, DHA e vitamina B12, tutti micronutrienti la cui carenza nelle diete vegetariane non solo è possibile, ma anche tanto maggiore quanto più la dieta è restrittiva (massima quindi nelle diete vegane o macrobiotiche), giocano un ruolo fondamentale nello sviluppo neuronale e neuro-cognitivo, nel quale si individuano periodi critici, di particolare vulnerabilità, in cui l'esposizione alla malnutrizione o a carenze di stimoli ambientali o ad entrambi può produrre una riduzione della plasticità neurale attraverso meccanismi epigenetici.

Poiché il cervello non è un organo omogeneo, né per composizione, né per sviluppo, gli effetti delle carenze nutrizionali sono correlati allo stadio di sviluppo di ogni specifica area cerebrale. Non c'è garanzia che l'eliminazione dello stimolo specifico negativo comporti una completa reversione degli effetti negativi.

Nei lattanti, la carenza di vitamina B12 si manifesta fra i 4 e i 6 mesi di vita ed è stata associata ad una alterata mielinizzazione che altera la velocità di conduzione, danneggiando i sistemi uditivo e visivo e interferendo con l'apprendimento e l'interazione sociale.

Primo anno di vita: allattamento ed alimentazione complementare. Nei primi mesi di vita non si può escludere che diete vegetariane/vegane della madre nutrice, non supplementate, comportino gravi esiti clinici sullo sviluppo auxologico e/o psicomotorio dei bambini allattati al seno; stessi rischi si possono evidenziare successivamente,

nel secondo semestre, in bambini che introducono un'alimentazione complementare esclusivamente vegetariana non adeguatamente supplementata.

Nei lattanti esclusivamente allattati da madri vegetariane o vegane (che non assumono supplementi di vitamina B12 e in carenza di vitamina B12) il tempo di recupero è variabile e non completo, in quanto in alcuni bambini persiste comunque, al termine della terapia, un ritardo dello sviluppo psicomotorio. La carenza di ferro in gravidanza o nei primi anni di vita è stata messa in relazione con una maggiore frequenza di ansia, depressione e schizofrenia in età adulta. I deficit di folati e vitamina B12 sono associati ad un maggior rischio di depressione durante l'età adulta. Un deficit di zinco nei bambini è stato associato a diversi disturbi comportamentali, cognitivi e motori.

Non si hanno dati definitivi sul fatto che una donna gravida che segua una dieta vegetariana non supplementata sia in grado di soddisfare l'elevato requisito fetale di PUFA n-3 per lo sviluppo neurale del feto.

Considerati gli importanti esiti a breve e lungo termine sul neurosviluppo da deficit di nutrienti, specificamente ferro, zinco, DHA e vitamina B12, le diete vegetariane devono essere considerate inadeguate a garantire in età pediatrica un corretto sviluppo psicomotorio. Si raccomandano quindi periodiche e specifiche valutazioni nutrizionali, soprattutto nella prima infanzia, ed adeguate supplementazioni.

Plasticità neurale e nutrienti

Le carenze nutritive possono interferire con lo sviluppo e la funzionalità del cervello precocemente, spesso limitandone la mielinizzazione, l'arborizzazione dendritica e la connettività sinaptica che si verificano in età molto precoce¹. Le conseguenze funzionali di queste alterazioni variano a seconda della specifica carenza nutrizionale e della temporizzazione di questa rispetto ai processi neurologici in via di sviluppo.

La carenza di nutrienti, sembra influenzare la plasticità neurale attraverso tre meccanismi, probabilmente correlati: 1) effetti diretti, ad esempio sulla complessità degli archi dendritici, che a loro volta si correlano con maggiore capacità neurale e maggiore plasticità sinaptica; 2) modulazione della tempistica dell'insorgenza e della chiusura di periodi critici dello sviluppo; 3) modificazione epigenetica di geni coinvolti nella plasticità sinaptica². Se un evento ambientale precoce della vita riduce la plasticità neurale tramite meccanismi epigenetici, non c'è garanzia che l'eliminazione dello stimolo specifico negativo comporterà una completa reversione. Questo è confermato dal fatto che la carenza di ferro in un'epoca precoce della vita, seguita da un pronto trattamento dopo la diagnosi, non impedisce tutte le disabilità a lungo termine.²

La plasticità neuronale non si esaurisce nei primi 1000 giorni di vita, ma comporta importanti cambiamenti cerebrali anche in adolescenza, infatti lo spessore delle diverse regioni della corteccia cerebrale

varia tra i 5 e i 18 anni ed i lobi frontali continuano a svilupparsi durante l'infanzia e l'adolescenza, sino ai venti anni circa.

I rischi sullo sviluppo neuro-cognitivo derivanti dalle diete vegetariane in età evolutiva

I possibili rischi derivanti dall'esposizione a diete vegetariane in età pediatrica si estendono dalla vita fetale all'adolescenza.

Nelle diete prive di carne, pesce e derivati, la sostanza nutritiva più critica è la vitamina B12, ma possono essere presenti anche carenze di calcio, ferro, iodio, zinco e selenio,^{3,4} aminoacidi essenziali, LC-PUFA ω 3 (EPA e DHA) e vitamine (riboflavina, vitamina D).

Il deficit di vitamina B12 ha conseguenze negative sul cervello in via di sviluppo ed i deficit di folati e vitamina B12 sono associati ad un maggior rischio di depressione durante l'età adulta⁵.

Vitamine del gruppo B

Le vitamine del gruppo B (folati, B6 e B12) contribuiscono al funzionamento ottimale del sistema nervoso centrale attraverso il loro ruolo di cofattori in numerose reazioni enzimatiche, necessarie per la sintesi e il funzionamento di neurotrasmettitori e della mielina. Le diete vegetariane non comportano, in genere, carenza di acido folico, importante per la formazione del tubo neurale sin dalle prime fasi dello sviluppo intrauterino.⁶ La supplementazione, da cominciare prima del concepimento e da continuare fino alla fine del 3° mese, è raccomandata nelle donne vegetariane come nelle onnivore.

Anche la carenza di vitamina B12 durante la gravidanza è stata peraltro associata ad un aumento del rischio di difetti del tubo neurale.^{7,8}

La mielina, la cui formazione inizia partendo dalla metà della gestazione fino al secondo anno di vita, ma continua attraverso la pubertà, è vulnerabile alla carenza di vitamina B12. Nei lattanti, la carenza di vitamina B12 sin dalla vita fetale è stata associata alla demielinizzazione e all'atrofia cerebrale¹.

Un'alterazione nella mielinizzazione può avere effetti significativi sul funzionamento del sistema nervoso centrale alterando la velocità di conduzione, provocando un rallentamento dello stimolo nei sistemi uditivi e visivi ed interferendo con l'apprendimento e l'interazione sociale.⁹ È anche probabile che ci siano altri effetti intracerebrali dovuti alla carenza di vitamina B12, dato che in tanti sistemi cerebrali la mielinizzazione avviene durante il periodo iniziale dello sviluppo.

Un deficit di mielinizzazione del cervello nell'infanzia porta a ritardata acquisizione di abilità cognitive⁵.

Negli ultimi anni del XX secolo sono stati riportati casi di carenza di vitamina B12 in lattanti esclusivamente allattati da madri vegane/vegetariane o LOV^{10,11}. Tutti i lattanti descritti presentavano un ritardo dello sviluppo psicomotorio, letargia, irritabilità e talvolta tremori, a partire dai 4 mesi di vita. Dopo la terapia, il recupero era variabile, poiché alcuni bambini presentavano comunque un ritardo nell'acquisizione delle tappe dello sviluppo psicomotorio.¹¹ I segni e i sintomi di carenza di vitamina B12 appaiono tra i 4 e i 12 mesi e comprendono anemia megaloblastica, astenia, scarso accrescimento, letargia, irritabilità a

cui più raramente si può associare pallore, vomito, diarrea e ittero.

Quattro studi hanno valutato l'associazione tra lo stato della vitamina B12 e le prestazioni cognitive nei bambini. Il primo studio, condotto nei Paesi Bassi, ha dimostrato che i lattanti di 15 mesi di età, nati da madri che seguivano una dieta macrobiotica, avevano una concentrazione sierica inferiore della vitamina B12 ed un ritardo nell'acquisizione sia delle tappe motorie che del linguaggio rispetto ai bambini di controllo.¹² Quando questi bambini hanno raggiunto un'età compresa tra i 10 e i 16 anni, quelli che seguivano una dieta macrobiotica da epoche più precoci avevano risultati inferiori ai test cognitivi che misurano l'intelligenza fluida, la capacità spaziale e la memoria a breve termine rispetto ai bambini onnivori.¹³ Un secondo studio sui bambini indiani di età compresa tra 12 e 18 mesi ha mostrato una significativa associazione positiva tra lo stato della vitamina B12 e le prestazioni mentali.¹⁴ Allo stesso modo, uno studio condotto in Guatemala ha dimostrato che bambini di età compresa tra i 8 e i 12 anni con carenza di vitamina B12 hanno avuto punteggi più bassi sui test cognitivi rispetto ai bambini con un adeguato status. Tuttavia, questi risultati non sono stati selezionati per stato socioeconomico, livello di emoglobina, sideremia e di piombemia.⁶

Ferro e zinco

Recenti studi hanno messo in evidenza un'associazione tra deficit di ferro e problemi comportamentali e di sviluppo, (quale deficit di attenzione e irrequietezza – spesso scambiati per ADHD – difficoltà nel-

la letto-scrittura e nelle operazioni aritmetico-matematiche – tutti problemi appartenenti allo spettro dei DSA), mediati da cambiamenti nel cervello in via di sviluppo^{15,16}, almeno in parte connessi con uno sviluppo deficitario dei circuiti inibitori cognitivi¹⁷. Inoltre, il ruolo del ferro nella mielinizzazione, nella funzione di neurotrasmettitore e nel metabolismo neuronale^{18,19} è stato suggerito come una possibile spiegazione per le alterazioni comportamentali e di sviluppo associate a carenze^{20,21}. Il rischio di schizofrenia in adulti figli di madri carenti di ferro è direttamente proporzionale al grado di carenza di ferro in gravidanza²⁰. Anche la carenza di ferro in epoche precoci della vita è stata messa in relazione con una maggiore frequenza di ansia e depressione in età adulta²¹. Una deficienza di zinco nei bambini è stata associata a diversi disturbi comportamentali, cognitivi e del movimento ma ancora sono poco chiari i meccanismi che vi potrebbero essere sottesi⁵.

PUFA

Circa il 25-30% degli acidi grassi nel cervello umano è costituito da PUFA, di cui l'acido grasso ω 3 DHA e l'acido grasso ω 6, AA, sono componenti principali e svolgono un ruolo importante nella struttura e nella funzione delle membrane cellulari. DHA e AA sono rapidamente incorporati nel tessuto nervoso della retina e del cervello durante lo sviluppo del cervello, che avviene dall'ultimo trimestre di gravidanza fino a 2 anni²⁴ i PUFA ω 3 possono influenzare la funzione del cervello mediante meccanismi neuroprotettivi multipli poiché possono ridurre lo stress ossidativo, esercitare effetti

antiinfiammatori, favorire la fluidità della membrana, avere un ruolo come canale ionico, nella regolazione enzimatica e nell'espressione genica.

DHA e AA sono fortemente incorporati nel cervello in via di sviluppo, durante il periodo prenatale e l'alimentazione materna ricca di acidi grassi è importante per il trasferimento del DHA al neonato prima e dopo la nascita e per le implicazioni a lungo termine sulla funzione neurale²⁵. Il trasferimento è probabilmente a scapito della madre poiché la concentrazione sierica materna generale di PUFA ω 3 declina costantemente durante la gravidanza. Pertanto, si pone la questione se una madre, che segua una dieta vegetariana, sia in grado di soddisfare l'elevato requisito fetale di LC-PUFA ω 3.²⁶ Le evidenze attuali suggeriscono che il consumo di PUFA ω 3, in particolare DHA, può migliorare le prestazioni relative all'apprendimento, allo sviluppo cognitivo, alla memoria e alla velocità di esecuzione di compiti cognitivi. Stonehouse et al. riportano alcuni studi dove la somministrazione di DHA ha aumentato l'attivazione della corteccia prefrontale dorsolaterale durante un compito di attenzione sostenuta nei ragazzi di età compresa tra 8 e 10 anni. Tuttavia, questi effetti non si sono tradotti in miglioramenti nel prolungamento dell'attenzione visiva²⁷.

I possibili effetti a lungo termine

Pochissimi studi sono disponibili sugli effetti a distanza di carenze precoci da diete vegetariane. Questa è un'area di ricerca che necessita di ulteriori sforzi se vengono considerati i possibili effetti irreversibili,

quali ad esempio ritardi motori o cognitivi e la possibile relazione con disturbi psicopatologici. Al momento, tale relazione non è dimostrata e la natura polifattoriale dei disturbi psichici non permette di stabilire nessi causali tra diete vegetariane ed alterazioni dello sviluppo psico-affettivo a distanza.

Secondo Walker et al.²⁸ l'eliminazione di carenze di micronutrienti potrebbe aumentare il funzionamento cognitivo anche di 10 punti di QI. Al di là degli effetti neurocognitivi, i deficit precoci di alcuni di questi nutrienti sono stati associati ad una significativa psicopatologia adulta^{3-5,9,13,20,21}.

Bibliografia

- Lovblad K, Ramelli G, Remonda L, Nirkko AC, Ozdoba C, Schroth G. Retardation of myelination due to dietary vitamin B12 deficiency: Cranial MRI findings. *Pediatr Radiol* 2007;27:155-158.
- Georgieff M. K., Brunette K. E., Phu V Tran, Early life nutrition and neural plasticity, *Dev Psychopathol* 2015;27(2):411-423.
- Stonehouse W Does consumption of LC omega-3 PUFA enhance cognitive performance in healthy school-aged children and throughout adulthood? Evidence from clinical trials. *Nutrients*. 2014;6(7):2730-58
- Kristensen NB, Madsen ML, Hansen TH et al., Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutr J* 2015;14:115
- Black MM. Effects of vitamin B12 and folate deficiency on brain development in children. *Food Nutr Bull* 2008;29:S126-31.
- Mądry E, Lisowska A, Grebowiec P et al., The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: five-year prospective study. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2012, 11(2):209-212.
- van de Rest O, van Hooijdonk LW, Doets E, Schiepers OJ, Eilander A, de Groot LC. B vitamins and n-3 fatty acids for brain development and function: review of human studies. *Ann Nutr Metab* 2012;60(4):272-92. Epub 2012 Jun 1.
- Refsum H: Folate, vitamin B12 and homocysteine in relation to birth defects and pregnancy outcome. *Br J Nutr* 2001;85(suppl2):S109-S113.
- Obersby D, Chappell DC, Dunnett A et al. Plasma total homocysteine status of vegetarians compared with omnivores: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* 2013;109:785-794.
- Georgieff MK. Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *Am J Clin Nutr* 2007;85:614S-620S.
- Srikantia SG, Redd V. Megaloblastic anaemia of infancy and vitamin B12. *Br J Haematol* 1967;13:949-953.
- Eilander A, Muthayya S, van der Knaap H, Srinivasan K, Thomas T, Kok FJ, Kurniadi AV, Osendarp SJ: Undernu-

trition, fatty acid and micronutrient status in relation to cognitive performance in Indian school children: a cross-sectional study. *Br J Nutr* 2010;103:1056-1064.

13. Dagnelie PC, van Staveren WA: Macrobiotic nutrition and child health: results of a population-based, mixed-longitudinal cohort study in The Netherlands. *Am J Clin Nutr* 1994;59:1187S-1196S.

14. del Rio Garcia C, Torres-Sanchez L, Chen J, Schnaas L, Hernandez C, Osorio E, Portillo MG, Lopez-Carrillo L: Maternal MTHFR 677C>T genotype and dietary intake of folate and vitamin B(12): their impact on child neurodevelopment. *Nutr Neurosci* 2009;12:13-20.

15. Louwman MW, van Dusseldorp M, van de Vijver FJ, Thomas CM, Schneede J, Ueland PM, Refsum H, van Staveren WA: Signs of impaired cognitive function in adolescents with marginal cobalamin status. *Am J Clin Nutr* 2000;72:762-769.

16. Lozoff B, Georgieff MK: Iron deficiency and brain development. *Semin Pediatr Neurol* 2006;13:158-165.

17. Algarín C, Nelson CA, Peirano P, Westerlund A, Reyes S, Lozoff B: Iron-deficiency anemia in infancy and poorer cognitive inhibitory control at age 10 years. *Dev Med Child Neurol* 2013;55:453-458.

18. Logan S, Martin S, Gilbert R: Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2001.

19. Beard J: Recent evidence from human and animal studies regarding iron status and infant development. *J Nutr* 2007;134:524S-530S.

20. de Deungria M, Rao R, Wobken JD, Luciana M, Nelson CA, Georgieff MK: Perinatal iron deficiency decreases cytochrome oxidase (CytOx) activity in selected regions of neonatal rat brain. *Pediatr Res* 2000;48:169-176.

21. Chiron R, Dabadie A, Gandemer-Delignieres V, Balencon M, Legall E, Roussey M: Anemia and limping in a vegetarian adolescent. *Arch Pediatr* 2001;8:62-65.

22. Insel BJ, Schaefer CA, McKeague IW, Susser ES, Brown AS: Maternal iron deficiency and the risk of schizophrenia in offspring. *Arch Gen Psychiatry* 2008;65:1136-44.

23. Rice D, Barone S, Jr: Critical periods of vulnerability for the developing nervous system: evidence from humans and animal models. *Environ Health Persp* 2000;108(Supplement 3):511-33.

24. Dobbing J, Sands J: Quantitative growth and development of human brain. *Arch Dis Child* 1973;48:757-767.

25. Innis SM: Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain. *Brain Res* 2008;1237:35-43.

26. Al MD, van Houwelingen AC, Kester AD, Hasaart TH, de Jong AE, Hornstra G: Maternal essential fatty acid patterns during normal pregnancy and their relationship to the neonatal essential fatty acid status. *Br J Nutr* 1995;74:55-68.

27. Anjos T, Altmäe S, Emmett P, Tiemeier H, Closa-Monasterolo R, Luque V, Wiseman S, Pérez-García M, Latka E, Demmelmair H, Egan B, Straub N, Szajewska H, Evans J, Horton C, Paus T, Isaacs E, van Klinken JW, Koletzko B, Campoy C; NUTRIMENTHE Research Group: Nutrition and neurodevelopment in children: focus on NUTRIMENTHE project *Eur J Nutr* 2013;52(8):1825-42.

28. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollit EA, et al: Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet* 2007;369:145-57.

Un lattante alimentato al seno da madre a dieta vegetariana, rispetto ad un lattante alimentato al seno da madre a dieta onnivora, presenta differenze nello sviluppo auxologico e/o psicomotorio?

Le LG esaminate non hanno alcun riferimento all'outcome ricercato. Nessuna RS pertinente è stata trovata sulle principali banche dati e nessun RTC o studio osservazionale è stato trovato nella ricerca effettuata su PubMed.

Sono stati invece trovati 4 *case-report* o *case-series*. Altri due *case-report* sono stati trovati con la ricerca che riguarda il quesito sull'alimentazione complementare priva di prodotti animali (qualità delle evidenze molto bassa)¹⁻⁶.

I principali dati sono riassunti nella Tabella 1.

Tabella 1. Case Report. Bambini allattati esclusivamente al seno da madri vegetariane

| Case report | N° di casi | Età | Alimentazione | Sintomatologia | Esami diagnostici | Diagnosi terapia |
|----------------------------|------------|--------------|--|--|---|--|
| Roed et al. ¹ | 2 | 10 e 12 mesi | Gravidanza ed allattati al seno da madre vegana. | Anemia megaloblastica e ritardo dello sviluppo psicomotorio. | Esami ematochimici. | Deficit di vitamina B12 |
| Wagnon et al. ² | 1 | 9,5 | Allattamento al seno esclusivo da madre vegana. | Anemia macrocitica, scarso accrescimento e grave ipotonia muscolare. | RM cerebrale effettuata durante la degenza ha dimostrato un'atrofia cerebrale. | Terapia sostitutiva con vitamina B12. |
| Kuhne et al. ³ | 1 | 9 mesi | Allattato da madre vegetariana. | Distrofia, debolezza, atrofia muscolare, riflessi osteo-tendinei ridotti, regressione psicomotoria e anemia macrocitica. | Esami emato-chimici: metilmalonico-aciduria e omocistinuria nel paziente e nella madre. | Bassi livelli di vitamina B12 |
| Doyle et al. ⁴ | 3 | // | Allattati da madri che seguivano una dieta vegetariana e che presentavano anch'esse deficit di vitamina B12. | Anemia e ritardo psicomotorio. | Anemia macrocitica, Un bambino aveva anche trombocitopenia ed un altro dei tre pazienti presentava un quadro di pancitopenia. | Deficit di vitamina B 12 |
| Citak ⁵ | 1 | 7 mesi | Allattato da madre che non ha assunto alimenti di origine animale. | Epistassi, ecchimosi varie, ipotonia ed iporiflessia. | Esami clinici e puntato midollare: pancitopenia. | Deficit nutrizionale di vitamina B12 |
| Guez ⁶ | 1 | 5 mesi | Allattato al seno in maniera esclusiva da madre vegetariana. | Scarso accrescimento e ritardo psicomotorio. | Grave anemia macrocitica e trombocitopenia. Rm encefalo: dilatazione dei ventricoli laterali e ritardo della mielinizzazione. | Grave carenza di vitamina B12, dovuta a deficit nutrizionali di origine materna. |

Conclusioni

Nella ricerca effettuata, sono stati trovati solo *case-report* o *case-series* che, mancando di un braccio di confronto, seppur pertinenti, si collocano al gradino più basso della scala delle evidenze. Tutti i casi riguardano esiti gravi (deficit di crescita, anemia, deficit neurologici) da carenza di vitamina B12 in madri nutrici che seguivano diete vegetariane/vegane non supplementate (qualità delle evidenze molto bassa).

Bibliografia

1. Roed C, Skovby F, Lund AM. Severe vitamin B12 deficiency in infants breastfed by vegans. *Ugeskr Laeger*. 2009;171(43):3099-101.
2. Wagnon J, Cagnard B, Bridoux-Henno L, et al. A Breastfeeding and vegan diet. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2005;34(6):610-2.
3. Kühne T, Bubl R, Baumgartner R. Maternal vegan diet causing a serious infantile neurological disorder due to vitamin B12 deficiency. *Eur J Pediatr*. 1991;150(3):205-8.
4. Doyle JJ, Langevin AM, Zipursky. A Nutritional vitamin B12 deficiency in infancy: three case reports and a review of the literature. *Pediatr Hematol Oncol*. 1989;6(2):161-72.
5. Citak FE. Severe vitamin B12 deficiency in a breast fed infant with pancytopenia. *J Trop Pediatr*. 2011;57(1):69-70.
6. Guez S, Chiarelli G, Menni F, et al. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. *BMC Pediatrics* 2012 12:85.

Secondo semestre di vita: l'alimentazione complementare priva di prodotti animali è fattore di rischio per differente sviluppo auxologico o psicomotorio?

Per rispondere al quesito sono stati considerati i pazienti in età pediatrica dall'epoca di introduzione dell'alimentazione complementare.

Nessuna LG è stata trovata con la ricerca manuale sui principali siti internazionali di banche dati di di LG. Mentre la ricerca su Pubmed ha permesso di reperire la *Position*

paper dell'ESPGHAN¹ sul ruolo dei lattini di soia nell'alimentazione del bambino che è però stata esclusa perché datata (2006) e perché non strettamente pertinente al quesito. Per quanto riguarda le Revisioni sistematiche trovate, con le diverse stringhe di ricerca su PubMed quella di Willoughby et al.² e quella di Blanchard et al.³ (tra l'altro reperita anche con la stringa di ricerca utilizzata per il quesito sullo sviluppo del lattante alimentato al seno da madre vegetariana), non sono state ritenute pertinenti per rispondere al quesito poiché si riferivano solo al ruolo di alcuni micronutrienti come zinco o LC-PUFA.

L'altra RS⁴, di Vandenplas et al. del 2014, non è stata ritenuta pertinente al quesito perché valutava la sicurezza per accrescimento staturo-ponderale, sviluppo cognitivo, immunità, funzionalità endocrina di lattanti alimentati con latte di soia e quelli con latte adattato di origine vaccino o con latte materno, ma il lavoro non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative per nessuno dei parametri considerati.

La maggior parte dei lavori estrapolati con le diverse stringhe di ricerca che sono state utilizzate sono costituiti da *case-report* o al massimo da *case-series*, che, seppur pertinenti, mancano del braccio di confronto collocandosi in tal modo, al gradino più basso delle prove di efficacia.

Con le differenti strategie di ricerca sono stati selezionati 21 *case report* e/o *case series*.

La stragrande maggioranza di essi riguardavano lattanti allattati al seno da madri vegetariane, ben oltre il sesto mese in maniera esclusiva, ricoverati per anemia macrocitica, talvolta pancitopenia,

regressione psicomotoria, atrofia o edema cerebrale. La sintomatologia regrediva dopo somministrazione di vitamina B12⁵⁻²¹. Sono stati inoltre descritti casi di deficit combinato di ferro e vitamina B12¹². Un *case-report* riguardava un lattante ricoverato per acidosi, iperazotemia, aciduria metilmalonica regredita dopo somministrazione di vitamina B12²³. Altri 2 lavori selezionati dalla ricerca hanno riguardato bambini allattati al seno da madre vegetariana ricoverati per rachitismo e contestuale anemia da deficit di vitamina D e vitamina B12²⁴⁻²⁶.

Conclusioni

Relativamente a questo quesito le evidenze scientifiche sono costituite solo da *case-report* e *case-series*, molti dei quali riferiti a bambini di età superiore ai 6 mesi ed ancora esclusivamente allattati al seno. Mancano studi di confronto con gruppi controllo, tuttavia i danni neurologici segnalati sono coerenti con quanto ormai acquisito sui profili nutrizionali delle diete prive di alimenti di origine animale e non supplementate e sui deficit di vit. B12 e di ferro (qualità delle evidenze molto bassa).

Bibliografia

1. Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, et al. Soy protein infant formulae and follow-on formulae: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *ESPGHAN Committee on Nutrition(1)*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42(4):352-61.
2. Willoughby JL, Bowen CN. Zinc deficiency and toxicity in pediatric practice. *Curr Opin Pediatr* 2014;26(5):579-84.
3. Blanchard DS. Omega-3 fatty acid supplementation in perinatal settings. *MCN Am J Matern Child Nurs* 2006;31(4):250-6.
4. Vandenplas Y, Castellon PG, Rivas R, Gutiérrez CJ, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr* 2014;111(8):1340-60.
5. Goraya JS, Kaur S, Mehra B. Neurology of Nutritional Vitamin B12 Deficiency in Infants: Case Series From India and Literature Review. *J Child*

Neurol 2015;30(13):1831-7.

6. Guez S, Chiarelli G, Menni F, Salera S, Principi N, Esposito S. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. *BMC Pediatr* 2012;12:85.
7. Kocaoglu C, Akin F, Caksen H, Böke SB, Arslan S, Aygün S. Cerebral atrophy in a vitamin B12-deficient infant of a vegetarian mother. *J Health Popul Nutr* 2014;32(2):367-71.
8. Roed C, Skovby F, Lund AM. [Severe vitamin B12 deficiency in infants breastfed by vegans]. *Ugeskr Laeger* 2009;171(43):3099-101.
9. Mariani A, Chales S, Jeziorski E, Ludwig C, Lalonde M, Rodière M. Consequences of exclusive breast-feeding in vegan mother newborn-case report. *Arch Pediatr* 2009;16(11):1461-3.
10. Citak FE, Citak EC. Severe vitamin B12 deficiency in a breast fed infant with pancytopenia. *J Trop Pediatr* 2011;57(1):69-70.
11. Chalouhi C, Faesch S, Anthonio-Milhomme MC, Fulla Y, et al. Neurological consequences of vitamin B12 deficiency and its treatment. *Pediatr Emerg Care*. 2008;24(8):538-41.
12. Fadyl H, Inoue S. Combined B12 and iron deficiency in a child breast-fed by a vegetarian mother. *J Pediatr Hematol Oncol* 2007;29(1):74.
13. Casella EB, Valente M, de Navarro JM, Kok F. Vitamin B12 deficiency in infancy as a cause of developmental regression. *Brain Dev* 2005;27(8):592-4.
14. Wagnon J, Cagnard B, Bridoux-Henno L, Tourtelier Y, Grall JY, Dabadie A. Breastfeeding and vegan diet. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2005;34(6):610-2.
15. Codazzi D, Sala F, Parini R, Langer M. Coma and respiratory failure in a child with severe vitamin B(12) deficiency. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6(4):483-5.
16. Roschitz B, Plecko B, Huemer M, Biebl A, Foerster H, Sperl W. Nutritional infantile vitamin B12 deficiency: pathobiochemical considerations in seven patients. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2005;90(3):F281-2.
17. Jarosz M, Irga N, Wierzba J. Vitamin B(12) deficiency anaemia in a 7.5 months old girl. *Med Wieku Rozwoj*. 2004;8(2 Pt 1):283-8.
18. Reghu A, Hosdurga S, Sandhu B, Spray C. Vitamin B12 deficiency presenting as oedema in infants of vegetarian mothers. *Eur J Pediatr* 2005;164(4):257-8. Epub 2005 Jan 20.
19. Weiss R, Fogelman S. Severe vitamin B12 deficiency in an infant associated with a maternal deficiency and a strict vegetarian diet. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2004;26(4):270-1.
20. Rachmel A, Steinberg T, Ashkenazi S, Sela BA. Cobalamin deficiency in a breast-fed infant of a vegetarian mother. *Isr Med Assoc J*. 2003;5(7):534-6.
21. Neurologic impairment in children associated with maternal dietary deficiency of cobalamin-Georgia, 2001. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2003;52(4):61-4.
22. Cetinkaya F, Yildirmak Y, Kutluk G, Erdem E. Nutritional vitamin B12 deficiency in hospitalized young children. *Pediatr Hematol Oncol* 2007;24(1):15-21.
23. Ciani F, Poggi GM, Pasquini E, Donati MA, Zammarchi E. Prolonged exclusive breast-feeding from vegan mother causing an acute onset of isolated methylmalonic aciduria due to a mild mutase deficiency. *Clin Nutr* 2000;19(2):137-9.

24. Curtis JA, Kooh SW, Fraser D, Greenberg ML. Nutritional rickets in vegetarian children. *Can Med Assoc J* 1983;128(2):150-2.
25. Machiels F, De Maeseneer M, Van Snick A, Rayen I, Desprechins B, Osteaux M. A rare cause of rickets in a young child. *J Belge Radiol* 1995;78(5):276-7.
26. Rudolf M, Arulanantham K, Greenstein RM. Unsuspected nutritional rickets. *Pediatrics* 1980;66(1):72-6.

Le diete vegetariane sono adeguate per consentire un corretto e fisiologico sviluppo neuro-cognitivo?

Lo sviluppo neuro-cognitivo è diverso nei bambini a dieta vegetariana da quelli che seguono una dieta con prodotti animali?

Per rispondere ai quesiti la popolazione di riferimento è costituita da pazienti in età pediatrica ed adolescenziale fino ai 21 anni di età, secondo la categorizzazione internazionale.

Sono state ricercate ed analizzate le evidenze scientifiche specificamente relative, per quanto riguarda il fattore di esposizione, alle diete vegetariane.

È stata inclusa una LG di buona qualità metodologica (Criteri di Grilli per il documento di Consenso = 3/3).¹

Nella sezione "9.3.5 *Infants on plant-based or vegan diets*", la LG riporta che le diete vegetariane non apportano quantità sufficienti di ferro se non si assumono cereali, latte o altri alimenti fortificati. Le diete vegane, oltre ad essere carenti in ferro, comportano anche un insufficiente apporto di vitamina B12. È necessario prestare molta attenzione alle diete vegetariane per essere sicuri che l'apporto di ferro e zinco siano adeguati, dal momento che il ferro e lo zinco sono essenziali per lo sviluppo neurocognitivo (qualità delle evidenze alta).

Sono stati trovati uno studio osservazionale *cross-sectional* non controllato su diete vegetariane e QI su bambini in età prescolare, ed uno studio prospettico, ma sono stati entrambi esclusi per la bassa qualità metodologica.

Conclusioni

Relativamente allo specifico fattore di esposizione considerato nei quesiti (le diete vegetariane), mancano studi di adeguata numerosità e di buona qualità metodologica. (qualità delle evidenze molto bassa).

Le evidenze scientifiche sono costituite da studi e revisioni sistematiche con metanalisi sui deficit dei singoli nutrienti, tutte coerenti nel dimostrare importanti esiti negativi a breve ed a lungo termine sul neurosviluppo.

Le diete vegetariane sono carenti in ferro, zinco e vitamina B12 e la carenza è tanto maggiore quanto più la dieta è restrittiva, massima quindi nelle diete vegane e macrobiotiche (qualità delle evidenze alta).

Raccomandazioni

Non si hanno dati di sicurezza sugli effetti delle diete vegetariane/vegane della madre nutrice sullo sviluppo auxologico e/o psicomotorio dei lattanti allattati al seno.

Per i noti effetti a breve e lungo termine dei deficit di alcuni nutrienti nel lattante allattato al seno, in particolare ferro, DHA e vitamina B12, si raccomanda un attento monitoraggio nutrizionale della madre vegetariana/vegana che allatta al seno provvedendo alle integrazioni necessarie per evitare che possano verificarsi esiti clinici gravi come deficit della crescita,

anemia e deficit neurologici (raccomandazione positiva forte).

Si raccomanda di continuare almeno nei primi 2 anni di vita del figlio, sia se vegetariana, sia se vegana (raccomandazione positiva forte).

Se il lattante non è allattato al seno, o lo è solo parzialmente, si raccomanda di non somministrare bevande vegetali del commercio, ma formule, anche a base di proteine vegetali come riso o soia, adattate per lattanti (raccomandazione negativa forte).

Non si hanno dati di sicurezza sull'alimentazione complementare priva di alimenti di origine animale.

Le evidenze scientifiche sono costituite solo da case report o da serie di casi.

Si raccomanda un attento monitoraggio nutrizionale del lattante, anche dopo l'inizio dell'alimentazione complementare, provvedendo alle integrazioni necessarie per evitare che possano verificarsi esiti clinici gravi come deficit della crescita, anemia, deficit neurologici (raccomandazione positiva forte).

Per quanto riguarda tutta l'età pediatrica, infine, le diete vegetariane devono essere considerate inadeguate a garantire un corretto sviluppo psicomotorio: le evidenze scientifiche dimostrano importanti esiti negativi a breve e lungo termine sul neurosviluppo da deficit di nutrienti, specificamente ferro, zinco e vitamina B12.

Si raccomandano quindi periodiche e specifiche valutazioni nutrizionali soprattutto nella prima infanzia (raccomandazione positiva forte).

Si raccomandano, inoltre, le supplementazioni di ferro e vit. B12 e l'assunzione di alimenti fortificati con gli stessi nutrienti nei bambini che seguono una dieta vegana e di monitorare ed eventualmente supplementare le assunzioni nei bambini che seguono una dieta LOV (raccomandazione positiva forte).

Bibliografia

1. NHMRC's Eat for Health Program. Infant Feeding Guidelines 2012. https://www.breastfeeding.asn.au/system/files/NHMRC%20infant%20feeding%20guidelines%202012_0.pdf

DISTURBI DELLA CONDOTTA ALIMENTARE E DIETE VEGETARIANE

Key points

Sono disponibili dati sulla maggiore frequenza di soggetti con DCA fra coloro che seguono una dieta vegetariana ed allo stesso tempo una maggiore frequenza di soggetti vegetariani fra coloro che sono affetti da un DCA, ma nessun rapporto causale tra i due fenomeni può essere posto con certezza. I risultati sono però tutti coerenti nell'indicare una forte associazione, statisticamente significativa, tra vegetarianismo e DCA, nonché tra vegetarianismo ed altri disturbi psichici come bassa autostima, ansia personale e sociale.

Nella maggior parte dei casi la dieta vegetariana viene intrapresa successivamente all'inizio del disturbo alimentare, avvalorando la tesi che in questi casi la dieta vegetariana sarebbe una scelta deliberata volta a contenere l'apporto calorico, e collegata al tentativo, degli anoressici, di mascherare la reale natura della restrizione alimentare.

A differenza dagli adulti vegetariani, gli adolescenti vegetariani e soprattutto le ragazze semi-vegetariane (che evitano solo le carni rosse), sono a rischio di DCA. Questi soggetti spesso associano vari metodi tipici dei DCA per ridurre il peso e controllarlo, come l'uso di lassativi ed il vomito; possono avere anche ideazioni suicidarie. Al momento non è definito se i figli di madri vegetariane abbiano maggiore possibilità di sviluppare disturbi alimentari, mentre è noto invece, che figli di madri con DCA sono a rischio per pat-

tern dietetici patologici.

Considerata l'alta prevalenza registrata, deve essere attentamente considerata l'opportunità che sia effettuato un monitoraggio in rapporto a segnali premonitori di DCA in pazienti di età pediatrica ed adolescenziale che iniziano a seguire all'improvviso una dieta vegetariana (raccomandazione positiva forte).

I Disturbi della Condotta Alimentare (DCA) sembrano essere associati alle diete vegetariane come risulta da alcuni studi osservazionali.

Le ricerche sul rapporto tra diete vegetariane e DCA in età evolutiva risentono di notevoli problemi metodologici^{1,2}:

1. I campioni studiati hanno un *range* di età molto ampio,
2. i questionari usati per i DCA potrebbero non essere adatti ai vegetariani perché standardizzati su popolazioni onnivore,
3. non sono reperibili studi su soggetti di età inferiore a 12 anni,
4. la popolazione vegetariana è un gruppo composito ed è difficile selezionare campioni omogenei,
5. la definizione dell'essere vegetariano è molto varia e non sempre è ben specificata nella descrizione della metodologia. In particolare viene spesso inserita la categoria di "semivegetariani" e cioè soggetti che eliminano solo la carne rossa e quindi non realmente da inserire nel gruppo dei vegetariani.

Alcuni autori sostengono che i soggetti più a rischio per DCA non sono i veri vegetariani ma gli pseudo-vegetariani, cioè persone che

eliminano dalla dieta solo alcuni alimenti quali, fra i più tipici, la carne rossa^{1,3,4,5}.

Gli studi sulla relazione fra DCA e diete vegetariane cercano di valutare sia l'incidenza di vegetariani tra soggetti con DCA, per verificare se sia superiore a quella riscontrata nei soggetti non affetti da DCA, sia l'incidenza di DCA in gruppi di persone vegetariane confrontate con soggetti onnivori, nonché le caratteristiche personalologiche dei vegetariani con e senza disturbi del comportamento alimentare.

Esistono alcune evidenze empiriche della concorrenza di vegetarianismo e condotte anoressiche^{6,7}, ma nessun rapporto causale tra i due fenomeni può essere posto con certezza. La percentuale di vegetariani tra i soggetti con DCA, adolescenti e giovani adulti, varia a seconda degli studi dal 45% al 52%^{3,8,9,10} e risulta più alta rispetto a quella riscontrata nei gruppi di controllo di onnivori. Le motivazioni alla dieta vegetariana, sono differenti a seconda che si tratti di soggetti con DCA o vegetariani non-DCA. Nello studio di Bardone-Cone et al. (2012)⁹ la metà delle donne con DCA riferiva di avere scelto la dieta vegetariana per ottenere un calo ponderale. Rispetto all'*outcome* l'autrice ha riscontrato un minor numero di vegetariani nei soggetti che avevano avuto una completa remissione ed un maggior numero in coloro che avevano il disturbo alimentare ancora in atto. Infine, le pazienti percepivano che il loro disturbo alimentare era collegato al vegetarianismo in quanto tale dieta aveva permesso loro di perdere peso.

Nella maggior parte dei casi la dieta vegetariana viene intrapresa successivamente all'inizio del disturbo alimentare^{3,9,11}, avvalorando la tesi che la dieta vegetariana sarebbe collegata al tentativo degli anoressici di mascherare la reale natura della restrizione alimentare^{4,6,7,10,12,13}.

Comportamenti alimentari anomali sono stati individuati con significativa maggiore frequenza da più autori, utilizzando strumenti standardizzati di rilevamento dei DCA^{4,14-16}.

In uno studio¹⁷ è stata riscontrata una significativa maggiore presenza di vomito ed un maggior uso di lassativi tra i vegetariani in un campione di età superiore a 12 anni.

Tuttavia alcuni studi non confermano il rapporto tra restrizione dietetica nei soggetti DCA e vegetarianismo o sostengono che il problema riguardi solo limitate popolazioni con specifiche caratteristiche^{2,18}.

L'eziopatogenesi dei DCA è complessa ed è riconducibile a fattori biologici, sociali e psicologici che interagiscono e si potenziano fra loro¹⁹.

Al momento non è definito se figli di madri vegetariane abbiano maggiore possibilità di sviluppare disturbi alimentari, mentre è noto, invece, che figli di madri con DCA sono a rischio per pattern dietetici alterati^{20,21}. In particolare, nel campione esaminato da Easter et al.²⁰, i figli di madri con anoressia o bulimia avevano un punteggio significativamente alto al rilevamento di schemi dietetici di tipo "vegetariano attento alla salute". Sembrerebbe, quindi, che madri con disturbi dell'alimentazione possano orientare fin dalla primissima infanzia i figli verso forme di diete restrittive, tra le quali quelle di tipo vegetariano.

Bibliografia

1. Timko CA, Hormes JM, Chubski J. Will the real vegetarian please stand up? An investigation of dietary restraint and eating disorder symptoms in vegetarians versus non-vegetarians. *Appetite* 2012;58(3):982-90.
2. Fisak B, Peterson RD, Tantleff-Dunn S, Molnar JM. Challenging previous conceptions of vegetarianism and eating disorders. *Eat Weight Disord* 2006;11(4):195-200.
3. O' Connor MA, Touyz SW, Dunn SM, Beumont PJ. Vegetarianism in anorexia nervosa? A review of 116 consecutive cases. *Med J Aust*. 1987;147(11-12):540-542.
4. Klopp SA, Heiss CJ, Smith HS. Self-reported vegetarianism may be a marker for college women at risk for disordered eating. *J Am Diet Assoc*. 2003;103(6):745-747.
5. Perry CL, Mcguire MT, Neumark-Sztainer D, Story M. Characteristics of vegetarian adolescents in a multiethnic urban population. *J Adolesc Health*. 2001;29(6):406-16.
6. Lindeman M, Stark K, Latvala K. Vegetarianism and eating-disordered thinking. *Eat Disord* 2000;8:157-165
7. Sullivan V, Damani S. Vegetarianism and Eating Disorders Partners in Crime? *Eur Eat Disorders Rev* 2000;8:263-266.
8. Zuromsky KL, Witte TK, Smith AR, Goodwin N, Bodell LP, Bartlett M, Siegfried N. Increased prevalence of vegetarianism among women with eating pathology. *Eat Behav* 2015;19:24-7.
9. Bardone-Cone AM, Fitzsimmons-Craft EE, Harney MB, Maldonado CR, Lawson MA, Smith R, Robinson DP. The inter-relationships between Vegetarianism and Eating Disorders among females. *J Acad Nutr Diet* 2012;112(8):1247-1252.
10. Kadambari R, Cowers S, Crisp A. Some correlates of vegetarianism in anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 1986;5(3):539-544.
11. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyene R, Van Biervliet S. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. *Eur J Pediatr* 2011;170:1489-94.
12. Martins Y, Pliner P, O'Connor R. Restrained eating among vegetarians: does a vegetarian eating style mask concerns about weight? *Appetite* 1999;23:145-154.
13. Gilbody SM, Kirk S, Hill AJ. Vegetarianism in young women: another means of weight control? *Int J Eat Disord* 1999;26(1):87-90
14. Robinson-O'Brien R, Perry CL, Wall MM, Story M, Neumark-Sztainer D. Adolescent and young adult vegetarianism: better dietary intake and weight outcomes but increased risk of disordered eating behaviors. *J Am Diet Assoc* 2009;109(4):648-655
15. Baş M, Karabudak E, Kiziltan G. Vegetarianism and eating disorders: association between eating attitudes and other psychological factors among Turkish adolescents. *Appetite* 2005;44(3):309-315.
16. Trautmann J, Rau S I, Wilson MA, Walters C. Vegetarian students in their first year of college: are they at risk for restrictive or disordered eating behaviors? *College Student Journal*, 01463934, 2008 Part A, Vol. 42, N. 2.
17. Neumark-Sztainer D, Story M, Resnik MD, Blum RW. Adolescent vegetarians. A behavioural profile of a school-based population in Minnesota. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1997;151(8):883-8.
18. Forestell CA, Spaeth AM, Kane SA. To eat or not

to eat red meat. A closer look at the relationship between restrained eating and vegetarianism in college females. *Appetite* 2012;58:319-325

19. Gritti A. Psicopatologia dei disturbi del comportamento alimentare dell'età evolutiva. Idelson-Gnocchi. Napoli 2016.
20. Easter A, Naumann U, Northstone K, Schmidt U, Treasure J, Micali N. A Longitudinal Investigation of Nutrition and Dietary Patterns in Children of Mothers with Eating Disorders. *Pediatrics*. 2013;163(1):173-8.

Le diete vegetariane possono promuovere un DCA?

I DCA sono più frequenti nei soggetti che seguono le diete vegetariane?

Per rispondere ai quesiti sono stati considerati i pazienti in età pediatrica ed adolescenziale fino ai 21 anni di età, secondo la categorizzazione internazionale.

Relativamente al quesito "Le diete vegetariane possono promuovere un Disturbo della Condotta Alimentare?" sono stati considerati anche studi su pazienti adulti che seguivano la dieta, vegetariana e non, ininterrottamente dall'infanzia o dall'adolescenza.

Sono stati inclusi un Documento di Consenso (Consensus sui DCA 2012 dell'ISS¹) e cinque studi *cross-sectional* (Bardone-Cone et al. 2012², Bas et al. 2005³, Forestell et al. 2012⁴, Lindemann et al. 2000 studio 1⁵, Perry et al. 2002⁶), tutti di buona qualità metodologica (Criteri di Gritti per il documento di Consenso = 3/3. Punteggio *Newcastle Ottawa Scale* per gli studi *cross-sectional* ≥6/7).

Due revisioni narrative pertinenti sono state escluse perché datate e di bassa qualità metodologica.

Nella sezione "Interiorizzazione dell'ideale di bellezza legato alla magrezza, preoccupazione per il peso, diete e immagine corporea

negativa", il Documento dell'ISS valuta, tra i fattori di rischio per i DCA, il ruolo delle diete e del *dieting*, perché quest'ultimo, in numerosi studi, è risultato fortemente associato ai DCA e soprattutto alla Bulimia Nervosa (BN). Mentre per la BN si può dimostrare che il *dieting* precede l'esordio del disturbo, per l'Anoressia Nervosa (AN) il *dieting* può essere con meno facilità separato dall'inizio della sintomatologia del disturbo.

In particolare, l'adozione di una dieta vegetariana sembra associarsi ad un aumentato rischio di comportamenti bulimici e la presenza di comportamenti vegetariani pregressi sembra essere associato a un aumentato rischio di comportamenti non salutari di controllo del peso. Nello studio di Lindemann et al. (2000, studio 1) sono stati valutati i sintomi dei DCA e le motivazioni della scelta del cibo in 118 ragazze di 16-18 anni di cui 15 (12,70%) vegetariane, somministrando l'EAT (*Eating Attitudes Test* di 26 *item-score* da 1 a 6, sui comportamenti alimentari, soddisfazione per il proprio corpo ed attitudine ai DCA) l'FCQ test (*Food Choice Questionnaire* - 9 *item*, per le motivazioni delle scelte alimentari). I risultati dello *score* EAT mostrano che il 20% dei vegetariani aveva un punteggio superiore al *cut-off* di 20 contro il 3,90% dei non vegetariani (*score* ottenuti: non vegetariani $6,01 \pm 6,93$, vegetariani = $11,53 \pm 13,17$ ($P < 0,01$)). Perry et al. (2000) hanno rilevato misurazioni antropometriche, stato socio demografico, scelta del cibo, controllo del peso, determinanti di salute e prevalenza di DCA in 4796 adolescenti, 50,20% maschi e 49,80% femmine, di età 11-16 anni (media = 14,90) studiati a scuola

nell'anno scolastico 1998-99 utilizzando un questionario contenente *item* relativi alla dieta. Il 5,80% degli adolescenti, pari a 262 ragazzi sono risultati vegetariani, e di questi 73,70% erano femmine e il 47,50% caucasici. Le percentuali di ragazzi che si erano recati dal medico di famiglia per DCA sono state superiori fra i vegetariani che fra i non vegetariani [vegetariani 8,50%, non vegetariani 3,10%, OR = 2,72 (IC 95% = 1,71-4,34)].

Nello studio di Bas et al. (2005) è stata valutata la relazione tra vegetarianismo, DCA (EAT-26 ≥ 20), autostima, ansia sociale ed ansia psico-sociale su 1205 adolescenti (17-21 anni). I maschi vegetariani avevano punteggi significativamente più alti rispetto ai non vegetariani negli *score* EAT-26 ($17,25 \pm 11,18$ vs $9,38 \pm 6,60$), *dieting* ($6,50 \pm 7,65$ vs $2,55 \pm 3,87$) e *oral control* ($6,13 \pm 4,67$ vs $3,20 \pm 3,19$) ($P < 0,05$).

Le femmine vegetariane avevano *score* significativamente più alti delle non vegetariane nell'EAT-26 ($22,04 \pm 13,62$ vs. $11,38 \pm 8,28$), *dieting* ($10,35 \pm 9,58$ vs. $4,41 \pm 5,30$) e *oral control* ($7,78 \pm 5,13$ vs. $3,33 \pm 3,51$) *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI $51,39 \pm 7,28$ vs $47,29 \pm 5,13$) ($p < 0,05$). Negli adolescenti vegetariani c'era quindi maggiore prevalenza di DCA, bassa autostima, maggiore tratto di ansia personale e sociale. Nello studio di Bardone-Cone et al. (2012) sono state reclutate consecutivamente 93 ragazze con DCA (età ≥ 16 anni) e 67 ragazze come gruppo controllo.

La dieta ed i disturbi sono stati rilevati con diversi questionari validati: SCID per DCA (AN, BN), e EDNOS, *Eating Disorder Examination- Questionnaire* (EDE-Q; sotto-scale: mo-

derazione, preoccupazioni alimentari, sul peso, vergogna) e parte dell'*Eating Disorders Longitudinal Interval Follow-up Evaluation* (LIFE EAT II) sono stati usati per i dati psicologici ed i *pattern* comportamentali di completa guarigione.

È stato valutato il tasso di vegetarianismo (passato e corrente), le motivazioni e l'età d'inizio sia nei pazienti con che senza DCA, che infine nei pazienti con differenti stadi di gravità. È importante sottolineare peraltro che nei "vegetariani" erano compresi anche i semi-vegetariani, che mangiano pesce o pollame, ma non carni rosse.

L'associazione dieta vegetariana-DCA era del 68%.

Il 51,6% (n = 48) degli affetti da DCA era classificato come "sempre vegetariano" rispetto all'11,9% (n = 8) non affetto da DCA ($P < 0,001$)

Il 23,7% (n = 22) degli affetti da DCA era classificato come "attualmente vegetariano" rispetto al 6,0% (n = 4) non affetto da DCA ($P = 0,003$).

Gli "attualmente vegetariani" differivano anche rispetto allo stato della malattia, rappresentando il 33% dei casi di DCA in atto, il 13% dei parzialmente guariti e solo il 5% dei completamente guariti.

Dopo la correzione per età, l'epoca d'inizio della dieta vegetariana non differiva tra casi (DCA) e controlli, né tra i parzialmente guariti ed i completamente guariti (rispettivamente, $P = 0,351$ e $0,105$).

Infine, Forestell et al. hanno valutato quali modelli alimentari e quali caratteristiche della personalità sono associati ai vari sottotipi di vegetariani, semivegetariani e non vegetariani e quali fattori sono presi in considerazione nella scelta degli alimenti.

Gli autori hanno somministrato a

240 ragazze i questionari Personalità (NEO-FFI) e *General Eating Habits* (GEH) (1. vegano; 2. latte-vegetariano; 3. ovo-vegetariano; 4. pesco-vegetariano; 5. semi-vegetariano; 6. flessitariano; e 7. onnivoro). Per valutare il mantenimento del pattern dietetico, dopo un anno sono state contattate le prime 99 ragazze che avevano dichiarato una qualunque forma di restrizione relativa alla carne rossa, ma di queste, solo 63 hanno risposto (63,60%).

I risultati relativi ai vari esiti hanno messo in evidenza differenze di comportamento nei sottogruppi vegetariano, pesco-vegetariano, semi-vegetariano, flessitariani (coloro che seguono un modello di alimentazione di tipo vegetariano, senza rinunciare ad alimentarsi sporadicamente di proteine animali) rispetto agli onnivori nei seguenti campi: apertura ($P < 0,01$), ricerca della varietà ($P < 0,01$), neofobia alimentare ($P < 0,01$).

Mentre le scelte alimentari dei semi-vegetariani e dei flessitariani erano motivate dal controllo del peso, le scelte alimentari dei vegetariani e dei pesco-vegetariani erano motivate da preoccupazioni etiche.

Conclusioni

I disturbi dell'alimentazione in età evolutiva sono numerosi e si presentano in forme cliniche differenti a seconda dell'età. Attualmente sono carenti i dati su soggetti al di sotto di 12 anni e su quelli di sesso maschile.

Relativamente ai quesiti mancano studi prospettici di coorte o *trial* controllati randomizzati. I dati della letteratura su pazienti in età pediatrica ed adolescenziale sono limitati a studi *cross-sectional* dai quali non è possibile stabilire un nesso di causalità tra diete vegetariane e DCA. I risultati sono però tutti coerenti nell'indicare una forte associazione, statisticamente significativa, tra vegetarianismo e DCA, nonché tra vegetarianismo ed altri disturbi, come bassa autostima, ansia personale e sociale.

In tutti gli studi la prevalenza di DCA è significativamente maggiore tra i vegetariani rispetto ai non vegetariani (qualità delle evidenze moderata).

Raccomandazioni

Considerata l'alta prevalenza registrata, i fattori di rischio correlati all'età adolescenziale e l'importanza della diagnosi precoce, deve essere attentamente considerata l'opportunità di un monitoraggio in rapporto a segnali premonitori di DCA da parte dei professionisti che si occupano di pazienti di età pediatrica ed adolescenziale che seguano una dieta vegetariana (raccomandazione positiva forte)

Bibliografia

1. De Virgilio G., Coclite D., Napoletano A., et al. Conferenza di consenso. Disturbi del Comportamento Alimentare (DCA) negli adolescenti e nei giovani adulti. Istituto Superiore di Sanità Roma, 24-25 ottobre 2012. Rapporti ISTISAN 13/6.
2. Bardone-Cone AM, Fitzsimmons-Craft EE, Harney MB, et al. The inter-relationships between vegetarianism and eating disorders among females. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(8):1247-52.
3. Baş M, Karabudak E, Kiziltan G. Vegetarianism and eating disorders: association between eating attitudes and other psychological factors among Turkish adolescents. *Appetite* 2005;44(3):309-15.
4. Forestell CA, Spaeth AM, Kane SA. To eat or not to eat red meat. A closer look at the relationship between restrained eating and vegetarianism in college females. *Appetite* 2012;58:319-325.
5. Lindemann M, Stark K, Latvala K. Vegetarianism and eating-disordered thinking. *Eating Disorders* 2000;8:157-165, 2000.
6. Perry CL, Mcguire MT, Neumark-Sztainer D, Story M. Characteristics of vegetarian adolescents in a multiethnic urban population. *J Adolesc Health* 2001;29(6):406-16.

DIETE VEGETARIANE ED IMPATTO NELLE DIVERSE ETÀ

Gravidanza

- Nei Paesi industrializzati l'apparente diffondersi di diete che eliminano grandi gruppi di alimenti, pone le donne gravide ed i feti rischio di carenze di specifici nutrienti, specialmente vitamina B12, ferro, e DHA e tale rischio è maggiore per le donne che seguono un modello alimentare vegano.
- Il trattamento post-carenziale con vitamina B12 non permette il totale recupero delle funzioni neurologiche e possono svilupparsi, a lungo termine, ritardi già esaminati nella sezione SVILUPPO NEURO-COGNITIVO E DIETE VEGETARIANE; per tale ragione le donne che decidano di seguire una dieta vegetariana anche durante la gravidanza, devono essere seguite da personale esperto, monitorate e supplementate, sia durante la gravidanza che durante il periodo dell'allattamento.

Primo anno di vita: allattamento ed alimentazione complementare

- Nei primi mesi di vita non si può escludere che diete vegetariane/vegane della madre nutrice, non supplementate, comportino gravi esiti clinici sullo sviluppo auxologico e/o

psicomotorio dei bambini allattati al seno; stessi rischi si possono evidenziare successivamente, nel secondo semestre, in bambini che introducono un'alimentazione complementare esclusivamente vegetariana non adeguatamente supplementata.

Prima e seconda infanzia

- Anche negli anni successivi è sempre necessario prestare attenzione, specialmente nei bambini che seguono le diete più restrittive come quelle vegane, alla necessità di supplementazione con vit B12, ferro e DHA nonché all'apporto di calcio, zinco; è necessario altresì assicurarsi che il consumo di proteine sia ben bilanciato per composizione aminoacidica.
- È assolutamente necessario evitare regimi alimentari 'restrittivi' in età pediatrica ed adolescenziale, senza specifiche consulenze e controlli nutrizionali, per l'aumentato rischio di esiti negativi a breve e lungo termine in queste delicate fasi di sviluppo.

Adolescenza

- Per la fascia di età dell'adolescenza, non esistono studi che confrontino soggetti vegeta-

riani (di qualunque tipo) con onnivori che seguano diete bilanciate come la dieta mediterranea.

- Lo stile di vita sano, associato a un'alimentazione con limitazione, ma senza esclusione di alimenti di origine animale, può avere un effetto preventivo per lo sviluppo di eccesso ponderale, rispetto ad alimentazioni e stili di vita non controllati.
- Negli adolescenti vegetariani vanno attentamente monitorati gli apporti di ferro, iodio, vitamina D e B12, devono essere eseguiti opportuni controlli ematochimici ed, eventualmente, consigliata una supplementazione, prestando attenzione alla possibilità che le scelte vegetariane sottendano e mascherino un DCA, che frequentemente esordisce proprio in questa età.
- È necessario porre particolare attenzione anche all'aumentato rischio di carenza marziale nelle adolescenti menstruate.
- Negli adolescenti vegani, e soprattutto nelle femmine che potrebbero andare incontro a una gravidanza, va sempre effettuata la supplementazione con vitamine B12, D e sale iodato, ma vanno anche controllate eventuali carenze marziali.

Gravidanza

La gravidanza è un periodo della vita particolarmente fragile poiché carenze o eccessi alimentari non

solo hanno effetti sulla donna, ma anche sul feto. Ovviamente, per la particolare situazione fisiologica, non esistono RCT per valutare gli effetti di carenze di specifici nutrienti

in gravidanza, ma vi sono evidenze che testimoniano gli effetti negativi sulla donna e sul feto di modelli dietetici incompleti. Nei Paesi industrializzati non è un insufficiente apporto

energetico che pone a rischio le donne gravide ed i loro feti, ma il diffondersi di diete che eliminano grandi gruppi di alimenti, con le conseguenti carenze di specifici nutrienti. I nutrienti maggiormente a rischio di insufficiente intake nelle diete vegetariane sono vitamina B12, ferro e DHA.

Sono disponibili diversi studi che si sono focalizzati sugli effetti della carenza di questi singoli nutrienti, sia sulla durata della gravidanza, che sullo sviluppo psico-fisico del neonato.

Vitamina B12

Sembra che la carenza di vitamina B12, anche prima del concepimento, esponga le donne gravide ad un fattore di rischio indipendente di pre-eclampsia e aborto spontaneo. Inoltre i neonati hanno un rischio maggiore di avere un basso peso alla nascita e difetti del tubo neurale^{1,2}.

Le complicanze a carico del sistema nervoso comprendono anche l'ipotonia muscolare, l'apatia, la demielinizzazione delle cellule nervose fino all'atrofia cerebrale³. Purtroppo il trattamento con vitamina B12 non sempre permette il totale recupero delle funzioni neurologiche poiché, a lungo termine, può manifestarsi un ritardo nello sviluppo cognitivo e del linguaggio, nonché un minore livello di intelligenza fluida, ridotta memoria a breve termine e ridotta vigilanza³⁻⁵.

Vi sono diversi *case-report*⁶⁻¹¹ e diverse revisioni¹⁰⁻¹⁶ che riportano gli stessi effetti a lungo termine della mancanza di vitamina B12.

DHA

Gli acidi grassi essenziali, oltre che essere parte delle membrane cellulari, influenzano la crescita dei neuroni, dei dendriti e la trasmissione neuronale^{17,18}, quindi si comprende facilmente che un'assunzione ottimale di ALA e DHA è necessaria per il corretto sviluppo del cervello e delle sue funzioni. Pertanto la carenza di AGE in gravidanza, come si può osservare in donne che non assumono pesce e che non prendono supplementi, può produrre danni strutturali e permanenti al cervello del feto¹⁹⁻²².

Sebbene non sia stata dimostrata una relazione fra supplementazione con LC-PUFA durante la gravidanza e sviluppo cognitivo del bambino^{23,24}, diversi studi hanno riscontrato che ad alte assunzioni di pesce durante la gravidanza corrispondevano migliori prestazioni cognitive nei figli a diverse età, anche dopo correzione per i fattori confondenti^{19-22,25}.

Ferro

Le donne gravide omnivore sono a rischio di sviluppare carenza marziale, e il rischio è maggiore se la donna segue un'alimentazione vegetariana o vegana, a causa della minore biodisponibilità del ferro assunto.

La relazione fra assunzione di ferro in gravidanza e sviluppo neuro-cognitivo del neonato è ben nota perché il ferro è coinvolto nella produzione di numerosi enzimi del metabolismo cerebrale²⁶ e pertanto una sua carenza può facilmente produrre alterazioni²⁷.

In conclusione, la gravidanza nelle

donne vegetariane che escludano il pesce dalla loro dieta, quindi anche nelle LOV, può essere un periodo di particolare rischio per lo sviluppo di carenze di ferro, vitamina B12 e DHA e tale rischio è maggiore per le donne che seguono un modello alimentare vegano.

Per gli altri nutrienti (calcio, iodio, zinco, ecc.) si rimanda al capitolo FABBISOGNI, APPORTI DIETETICI, CRITICITÀ NUTRIZIONALI E SUPPLEMENTAZIONI NELLE DIVERSE DIETE VEGETARIANE ED ETÀ.

Bibliografia

1. Finkelstein JL, Layden AJ, Stover PJ. Vitamin B-12 and perinatal health. *Adv Nutr* 2015;6:552-563.
2. Molloy AM, Kirke PN, Brody LC et al. Effects of folate and vitamin B12 deficiencies during pregnancy on fetal, infant, and child development. *Food Nutr Bull* 2008;29: S101-S111; discussion S112-S115.
3. Dror DK and Allen LH. Effect of vitamin B12 deficiency on neuro-development in infants: current knowledge and possible mechanisms. *Nutr Rev* 2008;66:250-255.
4. Louwman MW, Van Dusseldorp M, Van De Vijver FJ, et al. Signs of impaired cognitive function in adolescents with marginal cobalamin status. *Am J Clin Nutr* 2000;72:762-769.
5. Bhate V. Vitamin B-12 status of pregnant Indian women and cognitive function in their 9-year-old children. *Food Nutr. Bull.* 2008;29:249-254.
6. Bravo JP, Ibarra CJ, Paredes MM. Hematological and neurological compromise due to vitamin B12 deficit in infant of a vegetarian mother: case report. *Rev Chil Pediatr.* 2014;85(3):337-43. doi: 10.4067/S0370-41062014000300010.
7. Weiss R, Fogelman Y, Bennett M. Severe vitamin B12 deficiency in an infant associated with a maternal deficiency and a strict vegetarian diet. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2004;26(4):270-1.
8. Kocaoglu C, Akin F, Caksen H, et al. Cerebral atrophy in a vitamin B12-deficient infant of a vegetarian mother. *J Health Popul Nutr.* 2014;32(2):367-71.
9. Sadowitz PD, Livingston A, Cavanaugh RM. Developmental regression as an early manifestation of vitamin B12 deficiency. *Clin Pediatr (Phila).* 1986;25(7):369-71.
10. Graham SM, Arvela OM, Wise GA. Long-term neurologic consequences of nutritional vitamin B12 deficiency in infants. *J Pediatr.* 1992;121(5 Pt 1):710-4.
11. Mathey C, Di Marco JN, Poujol A, et al. Failure to thrive and psychomotor regression revealing vitamin B12 deficiency in 3 infants. *Arch Pediatr.* 2007;14(5): 467-71. Epub 2007 Apr 6.
12. Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(5):541-8. doi: 10.1038/

- ejcn.2014.46. Epub 2014 Mar 26.
13. Ashkenazi S, Weitz R, Varsano I, et al. Vitamin B12 deficiency due to a strictly vegetarian diet in adolescence. *Clin Pediatr (Phila)* 1987;26:662-3.
 14. Bar-Sella P, Rakover Y, Ratner D. Vitamin B12 and folate levels in long-term vegans. *Isr J Med Sci* 1990;26:309-12.
 15. Sadowitz PD, Livingston A, Cavanaugh RM. Developmental regression as an early manifestation of vitamin B12 deficiency. *Clin Pediatr (Phila)* 1986;25:369-71.
 16. Stollhoff K, Schulte FJ. Vitamin B12 and brain development. *Eur J Pediatr* 1987;146:201-5.
 17. Innis, S.M. Dietary (n-3) fatty acids and brain development. *J. Nutr.* 2007;137, 855-859.
 18. McCann, J.C., and Ames, B.N. Is docosahexaenoic acid, an n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid, required for development of normal brain function? An overview of evidence from cognitive and behavioural tests in humans and animals. *Am. J. Clin. Nutr* 2005;82, 281-295.
 19. Daniels JL, Longnecker MP, Rowland AS, et al. Fish intake during pregnancy and early cognitive development of offspring. *Epidemiology* 2004;15, 394-402.
 20. Boucher O, Burden MJ, Muckle G, et al. Neurophysiologic and neurobehavioral evidence of beneficial effects of prenatal omega-3 fatty acid intake on memory function at school age. *Am J Clin Nutr.* 2011;93, 1025-1037.

Le diete vegetariane possono influire sullo sviluppo del feto (parto prematuro, peso alla nascita, percentuale di abortività, sviluppo neuromotorio del feto, ecc)?

È stato incluso un documento di Consensus¹, di buona qualità metodologica. Contraddicendo le conclusioni dell'*American Dietetic Association* del 2009, il documento riporta che le donne vegetariane possono andare incontro a problemi di carenza di zinco, vitamina B12 e ferro, mentre da tali diete può risultare una maggiore assunzione di folati e magnesio. Poiché la gravidanza è l'unico periodo della vita in cui la dieta influenza non solo lo stato di salute della donna, ma anche quello del nascituro, nel documento si raccomanda un'attenta valutazione nutrizionale (livello di evidenze e forza della raccomandazione riportati: 3A).

Sono stati inoltre inclusi 5 studi osservazionali (Campbell et al. 1995, North 2000, Shaeen et al. 2009, Rasmussen et al. 2014, Grigier et al. 2014) tutti studi di coorte prospettici ed uno solo retrospettivo con punteggio secondo la Newcastle-Ottawa Scale di 6/7 per gli studi di coorte.²⁻⁶

Nello studio prospettico di coorte di Campbell et al. (1995) su 92 donne gravide Hindu (52% vegetariane e 41% onnivore), e 52 donne europee sono state seguite per la durata della gravidanza. Sono stati misurati i livelli di zinco e rame nel sangue, nelle urine e nel cuoio capelluto ad intervalli regolari. L'*outcome* principale era costituito dall'età gestazionale e dal peso alla nascita. Il 34% dei nati da madri Hindu aveva un peso inferiore al 10° percentile vs il 6% delle donne europee. Nessuna associazione tra i livelli di rame e zinco e peso alla nascita è stata riscontrata.

Lo studio di North et al. del 2000 è uno studio prospettico di coorte che coinvolge 7.298 bambini per valutare l'eventuale associazione tra modelli dietetici materni in gravidanza ed insorgenza di ipospadia. Le madri vegetariane avevano un OR di 4,99 (IC 95% 2,10-11,88) di avere un figlio con ipospadia rispetto alle madri onnivore.

Lo studio di Grieger et al. del 2014 è uno studio retrospettivo che aveva l'obiettivo di valutare l'eventuale associazione tra differenti *pattern* dietetici nei 12 mesi precedenti il concepimento, la crescita fetale e la frequenza di nascita pretermine. La dieta vegetariana non è stata associata a nessun *outcome*, mentre la dieta con alto contenuto di grassi, zuccheri, e cibi *take-away* è associata agli esiti con un *adjusted* OR= 1,54; 95% CI: 1,10-2,15; (P = 0,011).⁴

Lo studio di Rasmussen del 2014⁵ è uno amplissimo studio di coorte su

60.000 donne danesi. Obiettivo era di valutare l'eventuale associazione tra diversi modelli dietetici materni in gravidanza e parto pretermine spontaneo ed indotto. Tra i diversi modelli esaminati un'associazione consistente dose-risposta è stata osservata solo tra Western diet e parto pretermine, con un OR di 1,30 (95% CI: 1,13- 1,49) (maggiore aderenza alla Western diet, maggior rischio di parto prematuro).

Conclusioni

La gravidanza è l'unico periodo della vita in cui la dieta influenza non solo lo stato di salute della donna ma anche quello del nascituro, tuttavia è necessario rimarcare l'importanza dello stato nutrizionale prima del concepimento, o perlomeno in epoca periconcezionale, con particolare riguardo al BMI ed ai livelli di ac. folico. Numerosi risultano gli studi di tipo osservazionale con i quali, nei tempi più recenti, è stata indagata la qualità dei fattori di esposizione, i cosiddetti MDP. I comportamenti alimentari delle gravide sono stati valutati con l'utilizzo del FFQ e, grazie a sistemi di elaborazione statistica, è stato anche valutato l'effetto dei vari alimenti nella dieta (*Principal Component Analysis*). All'interno di numerosi studi sono stati individuati fino a 7 MDP potenzialmente correlati ad outcome non solo materni, ma anche feto-neonatali di vario genere. L'analisi dei dati tuttavia è complicata dal fatto che la composizione effettiva di questi MDP mostra uno o alcuni gruppi di alimenti presenti in maggior misura, non è stato trovato nessun MDP costituito in modo netto esclusivamente da cibi vegetali con l'esclusione totale di alimenti di origine animale (qualità delle evi-

denze molto bassa).

L'unico studio osservazionale, prospettico di coorte è quello di North et al. (2000) nel quale vi era un OR di 4,99 (IC 95% 2,10-11,88) di aver un bambino con ipospadia nelle madri vegetariane rispetto alle madri con una dieta onnivora (qualità delle evidenze bassa).

Raccomandazioni

Non vi sono in letteratura studi metodologicamente robusti, o studi di intervento che associno i MDP esclusivamente vegetariani con outcome come parto prematuro, basso peso alla nascita, percentuale di aborto. Non esistono quindi dati di sicurezza sulle diete vegetariane/vegane rispetto a questi outcome.

È tuttavia documentato che le donne vegetariane possono andare incontro a problemi di carenza di zinco, vitamina B12 e ferro, mentre da tali diete può risultare una maggiore assunzione di folati e magnesio. Pertanto, se le donne decidono di continuare a seguire tali abitudini alimentari anche durante la gravidanza, è necessario che vengano seguite da personale esperto e monitorate sia durante la gravidanza che durante il periodo dell'allattamento per essere eventualmente supplementate con i nutrienti carenti.

Si raccomanda un'attenta valutazione nutrizionale (raccomandazione forte).

Bibliografia

1. Consensus 2016 HELP® - Human Early Life Prevention Prevenzione precoce delle malattie non trasmissibili e promozione di un corretto sviluppo neurocognitivo. Atti XXVIII Congresso Nazionale SIPPS. Pediatria Preventiva & Sociale. Supplemento al numero 3 - 2016
2. Cambell Brown M, Ward RJ, Haines AP, North WR,

Abraham R, McFadyen IR, Turnlund JR, King JC. Zinc and copper in asian pregnancies. Is there evidence for a nutritional deficiency? Br J Obstet Gynaecol. 1985;92(9):875-885.

3. North K, Golding J. A maternal vegetarian diet in pregnancy is associated with hypospadias. The ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. BJU Int. 2000;85(1):107-113.
4. Grieger JA, Grzeskowiak LE, Clifton VL. Preconception Dietary Patterns in Human Pregnancies Are Associated with Preterm Delivery. J Nutr. 2014;144:1075-1080.
5. Rasmussen MA, Maslova E, Halldorsson TI, Olsen SF. Characterization of Dietary Patterns in the Danis National Birth Cohort in Relation to Preterm Birth. PLoS One. 2014;9(4):e93644.
6. Shaheen SO, Northstone K, Newson RB, Emmett PM, Sherriff A, Henderson AJ. Dietary patterns in pregnancy and respiratory and atopic outcomes in childhood. Thorax. 2009;64:411-417.

Prima e seconda infanzia

Nell'ambito delle diete vegetariane, sia per i modelli LOV che per il modello vegano, è indispensabile porre molta attenzione ad alcuni nutrienti critici.

Il modello vegano richiede sempre, ed ancor di più in condizioni cliniche caratterizzate da aumento del fabbisogno (ad es. nel periodo dell'alimentazione complementare) un'adeguata supplementazione con vitamina B12, ferro e DHA.

In entrambe le tipologie di dieta vegetariana, ma in particolare nelle diete vegane, è importante, inoltre, prestare attenzione all'intake di calcio e zinco ed al consumo di fonti proteiche ben bilanciate per composizione aminoacidica¹.

Tenuto conto della minore utilizzabilità delle proteine vegetali (circa l'85%), numerosi studi suggeriscono di aumentare l'intake proteico dei bambini vegani. Si consiglia pertanto un aumento del 30-35% rispetto ai LARN nei bambini tra 6 mesi e due anni, del 20-30% nei bambini tra 2 e 6 anni, del 15-20% per i bambini oltre i 6 anni².

Sia l'*American Academy of Pediatrics*³ che l'*American Dietetic Association*⁴

hanno sostenuto sin dalla fine degli anni '90 del secolo che una dieta anche vegana, purché ben pianificata, può consentire una normale crescita ed un normale sviluppo del bambino. Vale la pena di sottolineare, per la sua importanza centrale, il concetto di "ben pianificata". È assolutamente necessario, per salvaguardare il benessere del minore, evitare ogni forma di "fai-da-te" nell'attuazione di un regime alimentare pur sempre restrittivo su di un organismo delicato ed in via di sviluppo, sul quale le conseguenze di scelte alimentari non *evidence-based* possono risultare pericolose. In ogni caso le diete vegetariane devono essere supplementate con vitamine e minerali. Nella Tabella sottostante vengono riportati, modificati, i consigli nutrizionali suggeriti dallo *European Journal of Pediatrics* e rivolti a genitori che decidano di intraprendere un modello vegetariano per il figlio durante l'età pre-scolare⁵.

Consigli nutrizionali in bambini vegetariani in età prescolare e prescolare⁵

| |
|--|
| Fornire un adeguato <i>counseling</i> nutrizionale |
| Garantire un adeguato apporto di calcio, assumendo latticini o bevande supplementate con tale micronutriente |
| Verificare la densità calorica degli alimenti |
| Limitare l'assunzione di prodotti alimentari non lavorati (bassa digeribilità rispetto ad alimenti cotti o fermentati e maggiore difficoltà di ingestione a causa dei muscoli masticatori ancora non sviluppati completamente) |
| Macinare la frutta secca per evitare il soffocamento |
| Assicurare fonti di vitamina B12 nella dieta realmente biodisponibile |
| Compilare periodicamente un diario alimentare dei 7 giorni, la cui valutazione deve essere effettuata da un nutrizionista esperto in nutrizione pediatrica |

Primi 6 mesi di vita e secondo semestre di vita

Un lattante alimentato al seno da madre a dieta vegetariana, rispetto ad un lattante alimentato al seno da madre a dieta onnivora, presenta differenze nello sviluppo auxologico e/o psicomotorio?

L'alimentazione complementare priva di prodotti animali è fattore di rischio per differente sviluppo auxologico o psicomotorio?

Si rimanda ai capitoli CRESCITA STAGNATA-PONDERALE DEI BAMBINI CHE SEGUONO UNA DIETA VEGETARIANA e SVILUPPO NEURO-COGNITIVO E DIETE VEGETARIANE

Adolescenza

L'età dello sviluppo puberale, escludendo il primo anno di vita, è quella della maggior crescita corporea ed è caratterizzata da importanti cambiamenti endocrino-metabolici. Pertanto è molto importante che in questa fase della vita sia assicurato un corretto apporto nutrizionale sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Per valutare l'adeguatezza e l'eventuale superiorità di scelte alimentari vegetariane, più o meno spinte, in età pre-adolescenziale e adolescenziale occorre tenere conto di diversi aspetti, quali:

1. lo sviluppo antropometrico e puberale;
2. il corretto apporto di macro e micronutrienti, con particolare riferimento a energia, ferro, iodio, vitamina D, vitamina B12. Le supposte criticità di questi nutrienti nei vegetariani sono analoghe

per tutti i periodi della vita, tuttavia bisognerebbe tenere conto degli specifici fabbisogni dell'età puberale;

3. un eventuale assetto metabolico più favorevole in chi segue un'alimentazione vegetariana rispetto alla prevenzione di malattie cronico-degenerative e, in particolare, rispetto alle patologie cardiovascolari;
4. la possibilità che le scelte vegetariane sottendano e mascherino un DCA che frequentemente esordisce in età adolescenziale.

La ricerca scientifica è ancora scarsa rispetto agli eventuali benefici o carenze che queste scelte potrebbero comportare, e questo è particolarmente vero per l'età dell'adolescenza. Le principali difficoltà in una analisi della letteratura sono di seguito riportate.

- In diversi lavori non si differenzia la fascia di età della adolescenza da quella dell'infanzia o dall'età adulta.
- Spesso si parla semplicemente di diete vegetariane senza fare differenza tra quelle LOV, latte-vegetariane, ovo-vegetariane e vegane che presentano gradi di criticità differenti per vari nutrienti.
- La numerosità dei campioni presi in esame nei diversi lavori scientifici appare spesso limitata.

Date queste premesse, appare veramente difficile valutare l'appropriatezza e i possibili benefici di diete vegetariane più o meno spinte nell'età adolescenziale. Tuttavia si possono forse delineare delle linee di tendenza a cui fare riferimento nella pratica clinica. Dai lavori più attendibili per numerosità, i valori antropometrici dei soggetti vegetariani sono nel *range* di normalità o leggermente migliori (più alti e più

magri) rispetto a popolazioni di riferimento di onnivori^{6,7}.

Quanto allo sviluppo puberale, l'età del menarca sembra non differire tra ragazze vegetariane e onnivore, mentre in alcuni studi, sarebbe stato dimostrato un moderato ritardo puberale (sempre comunque nei limiti di norma) nel gruppo dei vegetariani, associato ad un'altezza inferiore.

Sull'apporto calorico i dati sono contrastanti, tuttavia l'esso è risultato significativamente inferiore nei ragazzi vegetariani in un caso rispetto a un gruppo di controllo di onnivori⁸ e in un altro rispetto agli standard di riferimento⁶.

Ferro. La carne rappresenta una importante fonte di ferro altamente biodisponibile, pertanto è particolarmente interessante valutare una eventuale carenza di questo nutriente tra i ragazzi vegetariani. Anche quando l'*intake* totale di ferro non è risultato diverso tra vegetariani e onnivori, gli studi hanno registrato valori più bassi di Hb, o di ferritina, o di volume corpuscolare medio fra i vegetariani.

Zinco. Risultati analoghi erano riferibili allo zinco.

Iodio. Per quanto lo iodio sia riconosciuto come importante per lo sviluppo fisico e neurologico anche nell'adolescente, non esistono studi nei ragazzi vegetariani relativi all'apporto di questo nutriente. I vegetariani potrebbero essere a maggior rischio di carenza in quanto non consumatori di pesce e, nel caso dei vegani, anche di latticini. L'utilizzo di sale iodato, consigliabile a tutta la popolazione, diventa pertanto fondamentale nei ragazzi

vegetariani.

Vitamina D. Poiché questa vitamina è presente in particolare nel pesce, tuorlo d'uovo e nei latticini, i ragazzi vegani possono essere carenti, soprattutto se poco esposti al sole o di pelle scura. Il periodo di rapida crescita adolescenziale potrebbe porli a maggior rischio. È stato osservato un *intake* di vitamina D e di calcio due volte più basso nei vegetariani rispetto al gruppo di controllo, e la concentrazione ematica di 25 OH vitamina D era due volte inferiore nei vegetariani. Lo stesso autore⁹ ha dosato l'osteocalcina (*marker* di deposizione ossea) negli stessi soggetti notando una significativa carenza nei vegetariani. La supplementazione con vitamina D è necessaria nei bambini e negli adolescenti vegani e opportuna nei vegetariani.

Vitamina B12. Poiché l'apporto di questa vitamina è esclusivamente dovuto ad alimenti di origine animale, vi sono delle serie preoccupazioni che soggetti vegetariani, e in particolare vegani, possano essere a rischio di importanti carenze. Le manifestazioni cliniche di deficit di vitamina B12 possono arrivare ad anemie e manifestazioni neurologiche anche molto gravi. Per l'età dell'adolescenza, anche in questo caso, non vi è una sufficiente documentazione scientifica. I risultati dei pochi studi disponibili^{5,10} in questa fascia di età non mostrano differenze statisticamente significative in quanto eseguiti tutti in soggetti che ricevevano una supplementazione di questa vitamina, quindi con livelli di B12 anche superiori a quanto raccomandato. In conclusione, gli studi sugli *intake*

alimentari di macro e micronutrienti negli adolescenti dovrebbero essere aggiornati in quanto carenti e datati. Seguendo il principio di precauzione, negli adolescenti vegetariani, indipendentemente dal tipo di regime seguito, andrebbero attentamente monitorati gli apporti di ferro, iodio, vitamina D e B12, eseguiti degli opportuni controlli ematochimici ed, eventualmente, consigliata una supplementazione. La supplementazione con vitamina B12 negli adolescenti vegani va sempre eseguita, ma soprattutto deve essere eseguita nelle femmine che potrebbero andare incontro a una gravidanza, a causa del già citato possibile danno da carenza anche nel feto.

Per quanto riguarda l'efficacia preventiva delle diete vegetariane sulle NCD, i lavori sono pochi e datati, spesso senza distinzione di età né di chiara definizione di tipologia delle varie scelte vegetariane.

Inoltre il confronto con gruppi di controllo di onnivori viene sempre proposto con soggetti che non seguono alimentazioni controllate e definibili come salutari.

Al di là di scelte vegetariane fatte per motivi ideologici quindi prive di presupposti scientifici, un approccio ragionevole al problema potrebbe essere quello proposto dal gruppo di Sabaté¹⁰ che correla l'eccesso ponderale (ma potrebbe essere anche un altro esito) in bambini e adolescenti con la tipologia e la frequenza di cibi consumati. La conclusione del lavoro è che "la regolare assunzione di specifici cibi vegetali previene il sovrappeso in bambini e adolescenti".

Infine, anche se la maggioranza degli adolescenti vegetariani non ha DCA¹¹, vi sono diverse segnalazio-

ni¹²⁻¹⁴ di una associazione tra scelte vegetariane e questi disturbi e che l'età dell'adolescenza è quella di più frequente esordio di questa patologia.

Bibliografia

1. Documento SINU 2015 Diete vegetariane <http://www.sinu.it/public/aa-documento%20SINU-diete%20vegetariane.pdf>
2. Virginia Messina, Ann Reed Mangels. Considerations in planning vegan diets: children. J ADA 2001;101:661-669.
3. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Pediatric Nutrition Handbook. 4th ed. Elk Grove Village, Ill: American Academy of Pediatrics; 1998.
4. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. J Am Diet Assoc 1997;97:1317-1321.
5. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Van Biervliet S. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. Eur J Pediatr 2011;170:1489-94.
6. Sabaté J, Lindsted KD, Harris RD et al. Anthropometric parameters of schoolchildren with different life-styles. Am J Dis Child 1990;144(10):1159-1163.
7. Sabaté J, Lindsted KD, Harris RD et al (1991) Attained height of lacto-ovo vegetarian children and adolescents. Eur J Clin Nutr 1991;45(1):51-58.
8. Nathan I, Hackett AF, Kirby S The dietary intake of a group of vegetarian children aged 7-11 years compared with matched omnivores. Br J Nutr 1996;75(4):533-544.
9. Ambroszkiewicz J, Laskowska-Klita T, Klemarczyk W (2003) Low levels of osteocalcin and leptin in serum of vegetarian prepubertal children. Med Wieku Rozwoj 2003;7(4 Pt 2):587-591.
10. Wien M, Sabaté J. The risk of child and adolescent overweight is related to types of food consumed Vichuda L Matthews^{1*}, Nutrition Journal 2011, 10:71.
11. Martins Y, Pliner P, O'Conner R Restrained eating among vegetarians: does a vegetarian eating style mask concerns about weight? Appetite 1999;32:145-154.
12. Klopp S, Heiss C, Smith H Self-reported vegetarianism may be a marker for college women at risk for disordered eating. J Am Diet Assoc 2003;103:745-747.
13. Perry C, Mcguire M, Neumark-Sztainer D, Story M Characteristics of vegetarian adolescents in a multi-ethnic urban population. J Adolesc Health 2001 29:406-416.
14. Robinson-O'Brien R, Perry C, Wall M, Story M, Neumark-Sztainer D Adolescent and young adult vegetarianism: better dietary intake and weight outcomes but increased risk of disordered eating behaviors. J Am Diet Assoc 2009;109:648-655.

CONCLUSIONI

Nei lavori scientifici, la definizione di "dieta vegetariana" è spesso semplicistica e non chiarisce il modello alimentare realmente seguito. Ciò porta a risultati contaminati da modelli alimentari più completi (ad es. semivegetariani o pesco-vegetariani, definiti erroneamente come vegetariani) mascherando carenze nutrizionali, che sono invece presenti nelle forme più spinte di diete come la LOV (e le sue varianti ovo vegetariana e latte vegetariana) o la vegana.

Le diete LOV (con le varianti) e vegana in età pediatrica, stando all'evidenza scientifica attuale, se confrontate con la Dieta Mediterranea, non hanno effetti preventivi sulle NCD. Il modello LOV ha effetto sulla prevenzione ed il trattamento del DM2 in età adulta, mentre la dieta vegana sembra avere un effetto protettivo nei confronti del cancro della prostata in età adulta.

Non esistono dati sull'effetto protettivo della dieta vegetariana o vegana nei confronti delle malattie trasmissibili in età pediatrica.

Per ovvie ragioni etiche non esistono dati sugli effetti sui bambini delle diete vegetariana/vegana non supplementate in gravidanza ed allattamento, né sullo sviluppo neuro-cognitivo dei bambini, ma vi sono numerosissimi studi che hanno analizzato gli effetti della carenza dei singoli nutrienti.

Da tali studi si deduce che le diete LOV e vegana sono inadeguate al corretto sviluppo neuro-psico-motorio del bambino. In particolare la carenza di vitamina B12, DHA e ferro che può ad esse conseguire,

è in grado di provocare danni irreversibili al sistema nervoso, come è ben documentato dai numerosi casi clinici pubblicati in letteratura. Se possibile, queste integrazioni devono iniziare già durante la pianificazione della gravidanza, in epoca preconcezionale.

In conclusione, la dieta vegana non deve essere raccomandata in età pediatrica perché priva di vitamina B12 e carente di DHA, ferro, vitamina D e calcio. Se viene consigliata deve assolutamente essere integrata con tutti i nutrienti su citati. I bambini, che seguono questa dieta, devono essere attentamente monitorati nella loro crescita e nel loro sviluppo generale.

La dieta LOV (e le sue varianti) risultano carenti di vitamina B12, DHA, ferro e, a volte, anche di vitamina D e calcio. Pertanto, seppur più ricca di nutrienti rispetto alla vegana, anche questa dieta ha necessità di essere monitorata ed integrata con i nutrienti carenti.

Alla luce dei documentati rischi posti dalle diete LOV (e sue varianti) e vegana e della pressoché assenza totale di prevenzione delle NCD, se confrontate con la Dieta Mediterranea, le diete vegetariane fatte non sono raccomandate alle donne gravide o nutrici e a lattanti, bambini ed adolescenti. A coloro che comunque volessero seguire o far seguire ai figli tale modello alimentare devono essere somministrati tutti i supplementi necessari, vitamina B12 in primis, ed attentamente monitorati. In particolare i genitori devono essere informati sui rischi a cui possono andare incontro i figli seguendo questo mo-

dello alimentare.

Inoltre, i soggetti che seguono delle diete vegetariane in periodi della vita particolarmente stressanti da un punto di vista metabolico, come gravidanza, allattamento e infanzia fino a 3 anni o adolescenza, devono essere monitorati con maggiore attenzione per essere certi del soddisfacimento del bisogno di tutti i nutrienti, eventualmente con maggiore supplementazione o con l'integrazione con altri alimenti.

Chi per motivi religiosi o scelta etica adottasse tali regimi dietetici deve, nell'interesse del nascituro/bambino/adolescente, seguire un appropriato regime di supplementazione e di costante counselling dietetico.

La Società Italiana di Pediatria Preventiva Sociale, la Federazione Italiana Medici Pediatri e la Società Italiana di Medicina Perinatale, firmatarie del Position Paper, raccomandano una dieta che comprenda tutti i gruppi alimentari e ritiene che la Dieta Mediterranea, basata sul consumo prevalente di molti alimenti vegetali e sull'uso limitato di prodotti animali, sia il modello alimentare ideale per assicurare salute ai bambini ed agli adulti.

APPENDICE

ALIMENTI “SPECIALI” UTILIZZATI SOPRATTUTTO NELLE DIETE VEGETARIANE**Le alghe**

Le alghe sono un genere di alimento molto usato nelle diverse tipologie di diete vegetariane. Il loro uso fresco è molto limitato, per ovvi problemi di coltivazione e conservazione, per cui vengono consumate soprattutto nella forma essiccata. La composizione in nutrienti delle alghe è varia e riportarla in tabelle è ulteriormente complessa perché non tutte sono presenti nei testi ufficiali di composizione degli alimenti ed allo stesso tempo la composizione risente molto del luogo di coltivazione, delle modalità di conservazione, e del modo di cottura. Ne sono particolarmente influenzati l'apporto di proteine e quello di iodio.

Wakame (*Undaria pinnatifida*)

Alga bruna originaria del Giappone lunga fino ad un metro e mezzo, viene raccolta in primavera, scottata in acqua bollente ed essiccata, si usa per fare insalate, e le foglie, seccate ulteriormente in forno sono sbriciolate sul riso integrale, nelle minestre di cereali, sulle verdure stufate; essa inoltre ammorbidisce le fibre degli alimenti insieme ai quali viene cotta e risulta quindi molto utile nella cottura dei legumi.

Contiene una discreta quantità di proteine e di carboidrati, ed è ricca di calcio, vitamine del gruppo B, vitamina C, magnesio e ferro, iodio e sale (Tabella 1).

Viene tradizionalmente indicata per fortificare i capelli, unghie, pelle, per regolare la pressione arteriosa, ridur-

re i grassi e depurare dalle scorie radioattive e dai metalli pesanti.

Kombu (*Saccharina japonica*) - Alga bruna originaria del Giappone
L'alga viene coltivata in Giappone (*Saccharina japonica*), ed in Bretagna (*Laminaria digitata*). Vive poco sotto la superficie dell'acqua e viene raccolta a mano.

È ricca di polisaccaridi e minerali, ferro, calcio, iodio, magnesio, PUFA, polifenoli e fuco xantine, acido alginate (che depura l'intestino grazie alle sue proprietà adsorbenti e gelificanti), ed è una buona fonte di acido glutammico (responsabile del gusto umami) (Tabella 1). Viene usata come base per zuppe e minestre, ed ammorbidisce i legumi secchi e le verdure fibrose, rendendole più digeribili. Viene usata anche come intensificatore del sapore nella preparazione del Seitan.

Negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione del consumo di alga Kombu, troppo ricca in iodio, a favore delle alghe Nori e Wakame, relativamente più povere¹.

Nori (*Porphyra tenera*) – Alga rossa originaria dei mari asiatici.

L'alga, coltivata in Giappone, Corea, Cina ed Europa (dov'è nota col nome di "lattuga di mare"), viene raccolta e lavata in acqua di mare, tritata, pressata e trasformata in fogli sottili essiccati in camere ad aria calda. I fogli sono utilizzati per la preparazione del sushi, dell'involto Maki e dell'onigiri (polpette di riso), ed infine per insaporire zuppe e minestre.

Il contenuto in ferro biodisponibile dell'alga nori, fresca, essiccata e tostata è rispettivamente di 19,00, 22,60, e 26,20 mg/100 g (peso sec-

co) ed è superiore a quello di tutti gli altri alimenti di origine vegetale². La composizione in nutrienti è riportata nella Tabella 2.

L'alga Nori sembra avere un'azione antiinfiammatoria ed antiossidante³. Inoltre nei bambini giapponesi in età prescolare 3-6 anni, queste alghe sembrano influenzare positivamente i valori di pressione arteriosa, migliorando la prognosi delle malattie dovute all'ipertensione in età adulta⁴.

Tradizionalmente queste alghe vengono proposte perché facilitano la digestione, sono ricche di ω 3, regolano i livelli di colesterolo, abbassano le LDL e riducono la stipsi.

Spirulina (*Arthrospira platensis*) – Cianobatterio erroneamente ritenuto un'alga azzurra.

Tradizionalmente viene proposta nello stress psico-fisico o in situazioni debilitanti, nelle alimentazioni vegetariane, e nelle diete ipocaloriche o squilibrate. La quantità che si può assumere per gli adulti è di 5 grammi al giorno.

Per la Spirulina sono stati condotti studi che hanno dimostrato una sua attività immunostimolante ed antivirale (attiva i macrofagi, le cellule NK, le cellule T, le cellule B, e stimola la produzione di interferone gamma) in pazienti affetti da Epatite C⁵. Nei pazienti affetti da HIV la supplementazione con spirulina ha dimostrato una buona capacità immunostimolante, antiossidante e di riduzione dei livelli di colesterolo⁶.

Prodotti a base di cereali e legumiBulgur

Il Bulgur (*Triticum turgidum durum*)

è un grano duro integrale, germogliato e cotto a vapore, seccato e quindi spezzato in frammenti più grossi di quelli del couscous. Le pezzature grandi sono usate per brodi e minestre, le piccole per le insalate.

La sua composizione in nutrienti è riportata nella Tabella 2.

Poiché contiene molte fibre, non deve essere usato durante lo svezzamento vegetariano e vegano. Contiene buone quantità di minerali come magnesio (164 mg/100 g), potassio, ferro (2,46 mg/100 g) e fosforo, se viene preparato con cotture a vapore, mentre con la bollitura queste quantità si riducono drasticamente.

Le vitamine presenti sono la B1, la B2, la B3 (o PP) (5,11 mg/100 g) e vitamina B5 o acido pantotenico (1,04 mg/100 g) che si riducono durante la cottura (la B3 è più termoresistente, mentre le altre sono più labili ed idrosolubili). Le capacità antiossidanti del Bulgur resistono alla cottura a microonde ed al trattamento industriale⁷⁻⁸.

Germogli

Il germoglio è la germinazione di un seme posto in ambiente adeguatamente tiepido, con acqua a sufficienza. I semi più frequentemente utilizzati sono quelli di cereali e legumi ed in particolare di soia, grano, erba medica, fagioli, lenticchie, ceci, piselli, cavoli, finocchi, porri. I germogli contengono amidi che vengono scissi in zuccheri semplici e sono fonte di energia per la costruzione della pianta e per la struttura della lignina e della cellulosa, ed hanno un sapore dolce. La germogliazione elimina i fitati, scinde le proteine in aminoacidi più facilmente assimilabili dall'uomo ed i grassi in glicerolo ed acidi grassi. I germogli in generale sono ricchi di vitamine, B2, B3,

vitamina A (retinolo equivalente) e vit. C⁹. La composizione nutrizionale è riportata nella Tabella 2. I germogli sono di solito consumati crudi, o saltati in padella ed usati per i bambini per il gusto dolciastro.

I germogli peraltro, per le condizioni calde ed umide in cui vengono cresciuti, sono ideali per la crescita di batteri come *Salmonella*, *Listeria* ed *E. coli* e quindi non possono essere consumati crudi per il rischio di inquinamento batterico. Secondo l'FDA e l'EFSA i bambini, gli anziani, le donne in gravidanza, non devono mangiare germogli crudi, ma solo cotti¹⁰⁻¹¹.

Gomasio

Il termine Gomasio deriva dalla traduzione di due parole giapponesi: *goma* (sesamo) e *shio* (sale) quindi sale al sesamo. La preparazione è di solito casalinga, si utilizzano semi di sesamo tostatati in una padella di ghisa e sale marino integrale. Il rapporto tra semi di sesamo e sale di solito è di 5:1, ma si può arrivare anche a 15:1.

I semi ed il sale possono essere mescolati con le alghe Kelp o Dulse, o con semi oleosi come lino, canapa e girasole.

Viene proposto per ridurre l'uso del sale nelle persone ipertese, per ridurre le fermentazioni intestinali, viene consigliato nelle diete carenti perché contiene gli acidi grassi del sesamo, per la maggior parte MUFA e PUFA¹². La composizione in nutrienti è riportata nella Tabella 2.

Miso

Il Miso è ottenuto dalla fermentazione dei fagioli di soia gialla in acqua e sale marino, si presenta come una pasta densa e compatta, è molto usato nella cucina giapponese e

viene utilizzato per preparare brodi e minestre, o come condimento. La composizione è riportata nella Tabella 2.

Il prodotto finale varia molto come gusto, colore e composizione a causa della soia utilizzata o dei cereali aggiunti, orzo o riso. Per il suo ricco contenuto in sodio il Miso non deve essere usato nello svezzamento.

Seitan

Il Seitan, tipico alimento della cucina giapponese e macrobiotica, viene definito sostituto della carne. A base di farina di grano, la parola deriva dal giapponese *Sei* e *Tan* e significa sostituto delle proteine. In pratica è un sottoprodotto della farina di grano (integrale o raffinata) ottenuto separando l'amido e la crusca dal glutine prima con un impasto, poi lavando con acqua calda e fredda. Può essere preparato in casa o acquistato già preparato (in questo caso bisogna porre attenzione aggiuntiva alle eventuali aggiunte di additivi e conservanti).

Per la sua ricchezza in glutine non è adatto ai celiaci. Viene considerata una fonte di proteine alternativa, ma è fortemente carente di lisina e quindi deve essere abbinato con legumi (ceci, fagioli, lenticchie).

Il Seitan (per la composizione vedi Tabella 2) ha un contenuto variabile di proteine, carboidrati e grassi, secondo il grano e la farina di partenza. Il prodotto è carente di vitamina B12, ma anche di ferro, che è in forma ferrosa e legato all'acido fitico¹³. Infine nella cottura alla piastra brucia facilmente e produce quindi acrilammidi in superficie. Poiché viene cotto con salsa di soia, tamari e sale, è sconsigliato agli ipertesi, ma anche durante lo svezzamento.

Fu (seitan essiccato)

Il Fu o Seitan secco è prodotto dal glutine del grano, prima cotto nel forno a temperatura media e quindi seccato. Viene consigliato reidratato e poi tagliato a cubetti, quindi aggiunto nelle minestre, lessato, cotto a vapore, al forno oppure fritto in abbondante olio¹⁴, per questo motivo nonché sempre per la ricchezza in sale non ne è consigliabile l'uso per i bambini al di sotto dei due anni.

Shoyu (soia fermentata)

La salsa di soia fermentata dall'*Aspergillus oryzae* (detto *Koji*), di colore scuro, è ottenuta dalla farina di fagioli di soia cotti a vapore e chicchi di grano, tostati e macinati in farina. Dopo alcuni giorni di fermentazione, si aggiunge il sale, e si continua la fermentazione per sei-dodici mesi, in base al sapore che si vuole ottenere. L'impasto ottenuto viene mescolato spesso per favorire l'azione del *Koji*, quindi si separa la parte liquida da quella solida e si sottopone a pastorizzazione per fermare la fermentazione residua. L'idrolisi enzimatica delle proteine della soia e del frumento produce acido glutammico, responsabile del gusto umami tipico di questa salsa.

Per la composizione vedi Tabella 3.

I polisaccaridi contenuti nella salsa di Shoyu possono ridurre l'assorbimento dei grassi alimentari¹⁵ e aumentare l'assorbimento del ferro¹⁶. La salsa Shoyu deve essere assunta con attenzione, perché sono stati descritti casi di avvelenamento per eccesso di consumo di sale, anche se questi sono casi limite¹⁷⁻¹⁸, ed è in corso di studio la valutazione dell'eventuale effetto carcinogenico¹⁹.

Tamari

Il Tamari, salsa di soia gialla, deriva

dalla soia gialla fatta fermentare con funghi *Aspergillus* per almeno tre anni. Nella preparazione industriale viene spesso aggiunto frumento quindi non è adatto ai celiaci.

La composizione in nutrienti è riportata nella Tabella 3 e non sono riportati rischi da eccesso di consumo.

Tahin o burro di sesamo

Il Tahin, detto anche burro di sesamo, è una crema di semi di sesamo bianco (esistono anche rossi e neri) delicatamente tostati e frullati con olio di semi di sesamo. Il sesamo bianco è più ricco di calcio, quello rosso di ferro. Il burro di sesamo viene usato in ricette sia dolci che salate.

La composizione dei semi di sesamo è riportata nella Tabella 3. *Sesamina* e *sesamolina*, contenuti nei semi di sesamo, hanno un ruolo nella riduzione della pressione sanguigna e dei livelli di colesterolo nel sangue. Il sesamo può essere allergizzante²⁰.

Tempeh

Il Tempeh si ottiene dai fagioli di soia gialla, prima ammorbidenti in acqua a temperatura ambiente, poi sminuzzati in piccoli pezzi, infine scottati. Vengono quindi fatti fermentare con un fungo *Rhizopus oligosporus* e farina di riso o di soia che agiscono come starter ed innescano una fermentazione che dura di solito 24 ore. L'azione lipolitica e proteolitica innescata dal fungo produce metaboliti in grado di inibire lo sviluppo di altre muffe e batteri, ed essendo un prodotto fermentato è facile da digerire.

Il Tempeh è ricco di proteine vegetali e viene considerato dai vegetariani, una sorta di "bistecca vegetale". Contiene molto sodio perché viene conservato in salamoia e la sua composizione è riportata nella Tabella 3.

Sono stati segnalati casi di gastroenterite importante per l'uso di tempeh non pastorizzato per inquinamento da *Salmonella enterica* Paratyphi B varianti L (+) tartrato (+)²¹.

Tofu

Il Tofu si ottiene dal liquido spremuto dalle fave di soia.

I valori nutrizionali del Tofu dipendono dal procedimento usato per la sua separazione.

La bevanda ottenuta dalla frantumazione delle fave di soia, precedentemente tenute in ammollo, quindi dalla loro bollitura, colatura e filtraggio, viene fatta cagliare come il formaggio con succo di limone. Si ottengono tipi di Tofu diversi secondo il caglio che si usa: cloruro di calcio (morbido e tenero), cloruro di magnesio più compatto, ma delicato anche se non troppo dolce, glucono delta lattone (più vellutato, morbido, cremoso e leggermente acido). Per ottenere il Tofu classico a panetti (detto anche secco), la cagliata viene pressata per eliminare il liquido e trasformata in parallelepipedi compatti.

In Oriente si usa Tofu più fresco, morbido, delicato, con la consistenza di un budino. Viene usato spesso nei fine pasto. Se si estrae una maggiore quantità di acqua, la consistenza diventa più solida, si formano dei panetti, di consistenza molle elastica e di sapore un poco acido. Infine se si estrae molta acqua, la consistenza diventa compatta, elastica e si taglia a pezzi o si sbriciola. Questa è la forma più venduta in Occidente ed è detta a volte anche Tofu secco.

Il Tofu fresco può anche essere fatto fermentare e conservato in salamoia, (questo metodo di conservazione lo può arricchire di sale) oppure mescolato con verdure (aglio, basilico,

verdure miste, pomodori, ...) ed aro-
mi appena si è formata la cagliata. In
questo modo variano molto il sapo-
re e le qualità nutrizionali. La quan-
tità di sale può arrivare fino a 630
mg ogni 100 g di prodotto. Esistono
anche il Tofu di lenticchie e quello di
canapa.

Il contenuto di nutrienti varia secon-
do il tipo di prodotto utilizzato (vedi
Tabella 3) e quello in micronutrienti
varia in base al tipo di caglio usato,
ad esempio il cloruro di magnesio
aumenta il magnesio, ma abbassa il
calcio.

Il tofu deve essere preparato con
un ammollo adeguato e cotto nel
modo giusto per eliminare alcuni
antinutrienti come i fitati, che pos-
sono ridurre l'assorbimento di mine-
rali, come calcio, zinco e ferro, e un
inibitore della tripsina che riduce la
digestione delle proteine.

Il Tofu contiene anche isoflavonoi-
di della soia (genisteina ed altri), da
20 a 25 mg di isoflavoni per 100 g di
Tofu. Gli isoflavonoidi hanno effetti
positivi sull'apparato cardiovascola-
re²²⁻²³, sulla riduzione del rischio di
tumori alla mammella²⁴, di tumo-
ri dell'apparato digerente²⁵ e della
prostata²⁶.

Risulta molto semplice produrre il
Tofu in casa, ma bisogna stare molto
attenti ed osservare una pulizia scru-
polosa, perché sono stati descritti
negli Stati Uniti episodi, seppur spo-
radici, di intossicazione da tofu di
produzione casalinga²⁷⁻²⁸.

Alimenti per vegetariani di tipo industriale

Infine, occorre considerare attenta-
mente l'introduzione nella dieta dei
bambini vegetariani e vegani, per
tutta la durata dell'infanzia e dell'a-
dolescenza, di alimenti di produzio-

ne industriale certificati per vege-
tariani. Bisogna spiegare ai genitori
che anche questi alimenti, anche
se esenti da prodotti di derivazione
animale, contengono sale, zucchero
ed additivi in quantità non definite
se non per autocertificazione. Quin-
di i genitori vegetariani che usano
prodotti veg di tipo industriale de-
vono essere in grado di leggere e
comprendere le etichette presenti
sui prodotti.

Bibliografia

1. Matsumura Y: Nutrition trends in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2001;10:540-547.
2. Masuda T, Yamamoto A, Toyohara H. The iron content and ferritin contribution in fresh, dried, and toasted nori, *Pyropia yezoensis*. *Biosci Biotechnol Biochem* 2015;79(1):74-81.
3. Isaka S, Cho K, Oda T, et al. Antioxidant and anti-inflammatory activities of porphyrin isolated from discolored nori (*Porphyra yezoensis*). *Int J Biol Macromol* 2015;74:68-75.
4. Wada K, Nakamura K, Nagata C, et al. Seaweed intake and blood pressure levels in healthy preschool Japanese children. *Nutr J* 2011;10:83.
5. Yakoot M, Salem A. *Spirulina platensis* versus silymarin in the treatment of chronic hepatitis C virus infection. A pilot randomized, comparative clinical trial. *BMC Gastroenterology* 2012;12:32.
6. Winter F, Emakam F, Kfutwah J, Azabji M, Krawinkel M. *Arthrospira platensis* as nutrition supplement for adults infected by the human immunodeficiency virus. *Ann Nutr Metab* 2013;63:1180.
7. Yilmaz V, Koca A. Effect of Different Production Techniques on Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity of Einkorn (*Triticum monococcum* L.) and Durum (*Triticum turgidum* ssp. durum) Bulgur. *J Sci Food Agric* 2017;97(1):269-277.
8. Tacer Caba Z, Boyacioglu M, Boyacioglu D. Bioactive healthy components of bulgur. *Int J Food Sci Nutr* 2012;63(2):250-256.
9. http://nut.entecra.it/646/tabelle_di_composizione_degli_alimenti.html?idalimento=005350&quant=100
10. <https://www.foodsafety.gov/keep/types/fruits/sprouts.html>
11. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ); Scientific Opinion on the risk posed by Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and other pathogenic bacteria in seeds and sprouted seeds. *EFSA Journal* 2011;9(11):2424. [101 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2011.2424.
12. <http://www.valorialimenti.com/nutrizionali/tabella12023.php>
13. Kushi A., Jack A.: Guida completa alla cucina macrobiotica. Edizioni Mediterranee "L'altra Medicina" 2002.
14. Kushi A., Kushi M. Macrobiotica per il bambino e per la famiglia. Edizioni Mediterranee "L'altra Medicina" 1991.
15. Kobayashi M, Magishi N, Matsuura T, et al. Hypo-lipidemic effect of Shoyu polysaccharides from

soy sauce in animals and humans. *Int J Mol Med* 2008;22(4):565-570.

16. Kobayashi M, Nagatani Y, Tsuji K, et al. Promotive effect of Shoyu polysaccharides from soy sauce on iron absorption in animals and humans. *IJ Mol Med* 2006;18(6):1159-1163.
17. Furukawa S, Takaya A, Nakagawa T, Sakaguchi I, Nishi K. Fatal hypernatremia due to drinking a large quantity of shoyu (Japanese soy sauce). *J Forensic Leg Med* 2011;18(2):91-92.
18. Yamazaki M, Terada M, Mitsukuni Y, Matoba R. An autopsy case of salt poisoning from drinking a large quantity of shoyu (Japanese soy sauce). *Leg Med (Tokyo, Japan)* 2000;2(2):84-87.
19. MacDonald W, Dueck J. Long-term effect of shoyu (Japanese soy sauce) on the gastric mucosa of the rat. *J Natl Cancer Inst* 1976;56(6):1143-1147.
20. Patel A, Bahna S. Hypersensitivities to sesame and other common edible seeds. *Allergy* 2016;71(10):1405-1413.
21. Haron H, Shahar S, O'Brien K, Ismail A, Kamaruddin N, Rahman S. Absorption of calcium from milk and tempeh consumed by postmenopausal Malay women using the dual stable isotope technique. *Int J Food Sci Nutr* 2010;61(2):125-137.
22. Chan Y, Lau K, Tse H, et al. Reduction of C-reactive protein with isoflavone supplement reverses endothelial dysfunction in patients with ischaemic stroke. *Eur Heart J* 2008;29(22):2800-2807.
23. Jenkins D, Kendall C, Josse R, et al. Effects of high- and low-isoflavone soyfoods on blood lipids, oxidized LDL, homocysteine, and blood pressure in hyperlipidemic men and women. *Am J Clin Nutr* 2002;76(2):365-372.
24. Zhang C, Ho S, Lin F, Cheng S, Fu J, Chen Y. Soy product and isoflavone intake and breast cancer risk defined by hormone receptor status. *Cancer Sci* 2010;101(2):501-507.
25. Tse G, Eslick G. Soy and isoflavone consumption and risk of gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Nutr* 2016;55(1):63-73.
26. Centre for Reviews and D. Soy and soy isoflavones in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials (Provisional abstract). *BJU Int* 2014;113(5b):E119-E130.
27. Botulism associated with home-fermented tofu in two Chinese immigrants--New York City, March-April 2012. *MMWR* 2013;62(26):529-532.
28. Foodborne botulism from home-prepared fermented tofu-California, 2006. *MMWR* 2007;56(5):96-97.

TABELLE

Le tabelle sono tratte e modificate da:

- http://www.bda-ieo.it/wordpress/?page_id=9 (1)
- <http://www.valori-alimenti.com/> (2)
- http://nut.entecra.it/646/tabelle_di_composizione_degli_alimenti.html (3)
- <https://www.fatsecret.it/calorie-nutrizione/> (4)

Tabella 1. Composizione in nutrienti delle alghe di uso più comune

| ALGHE | Wakame (1) | Kombu (1) | Nori (1) | Spirulina (4) |
|---------------------------|------------|-----------|----------|----------------------|
| Proteine Totali, g | 12,40 | 7.10 | 30,70 | 31,84 |
| Grassi, g | 2,40 | 1,60 | 1,50 | 4,01 |
| Carboidrati, g | tr | tr | tr | 52,39 |
| Fibra, g | 47,10 | 58,70 | 44,40 | 5,60 |
| Calcio, mg | 660 | 900 | 430 | 12,00 |
| Ferro, mg | 11,60 | 12,70 | 19,60 | 2,79 |
| Zinco, mg | 1,70 | 6,20 | 6,40 | 0,20 |
| Iodio, µg* | 42 | 2353 | 16 | 1,00 |
| Sodio mg | 3220 | 1830 | 790 | 575 |
| Vitamina A | | | | 570 IU |
| Retinolo eq., µg | 86,00 | 57 | 2485 | 0,00 |
| Retinolo, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Vitamina A,RAE, µg 3 |
| β-carotene eq., µg | 515 | 340 | 14910 | 0,00 |
| Vitamina D, IU | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vitamina B12, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

* Teas J, Pino S, Critchley AT, Braverman LE: Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. Thyroid 2004, 14:836-841.

Tabella 2. Composizione in nutrienti di alcuni alimenti particolari derivati da cereali e legumi

| | Bulgur (2) | Germogli di soia (3) | Gomasio (4) | Miso (1) | Seitan (4) |
|---------------------------|------------|----------------------|--|----------|------------|
| Proteine totali, g | 12,29 | 6,20 | 21,18 | 13,30 | 32,54 |
| Grassi, g | 1,33 | 1,40 | 46,96 | 6,20 | 0,80 |
| Carboidrati, g | 75,87 | 3,00 | 9,94 | 23,50 | 5,97 |
| Fibra, g | 18,30 | 1,10 | 6,50 | 5,4 | 0,60 |
| Calcio, mg | 35 | 48 | 670 | 73 | 5,20 |
| Ferro, mg | 2,46 | 1,00 | 5,82 | 4,20 | 142 |
| Zinco, mg | 1,93 | 1,20 | 0,00 | 3,30 | |
| Sodio mg | 17 | 30 | Media 788 ma variabile in base alla preparazione | 3.650 mg | 29 mg |
| Vitamina A IU | 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Retinolo eq., µg | 0,00 | 24 | 0,00 | 9 | 0,00 |
| Retinolo, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| β-carotene eq., µg | 5 | 144 | 0,00 | 54 | 0,00 |
| Vitamina D, IU | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vitamina B12, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabella 3. Composizione in nutrienti di alcuni alimenti derivati da cereali o legumi

| COMPOSIZIONE | Shoyu (1) | Tamari (1) | Tahin (1) | Tempeh (1) | Tofu (1) |
|---------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Proteine totali, g | 5,20 | 10,50 | 21 | 20,70 | 8,10 |
| Grassi, g | 0,10 | 0,10 | 59,67 | 6,40 | 4,80 |
| Carboidrati, g | 7,70 | 4,80 | 6 | 6,40 | 0,70 |
| Fibra, g | 0,80 | 0,80 | 0 | 4,10 | 1,20 |
| Calcio, g | 17 | 20 | 975 | 120 | 105 |
| Ferro, g | 2,00 | 2,40 | 14,55 | 3,60 | 5,40 |
| Zinco, g | 0,40 | 0,40 | 7,75 | 1,80 | 0,80 |
| Sodio, mg | 5715 | 5586 | 0.10 | 9 | 7 |
| Vitamina A IU | | | 9 | | 85 |
| Retinolo eq., µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5 | 9 |
| Retinolo, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| β-carotene eq., µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30 | 54 |
| Vitamina D, IU | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Vitamina B12, µg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 00,0 |

GRADE EVIDENCE PROFILE SEMPLIFICATO

| Outcome | N° di studi | Disegno | Livello qualità complessiva |
|---|---|---|--|
| 1. I bambini sottoposti ad una dieta vegetariana presentano una modalità di crescita diversa da quella dei bambini a dieta comprensiva di prodotti animali? 2. Da quanti anni o mesi di vita si può iniziare una dieta vegetariana senza effetti collaterali sulla crescita? | 16 nella RS + 2 | Studi osservazionali <i>cross-sectional</i> o prospettici | Molto bassa (studi osservazionali con incoerenza dei risultati ed incertezza sulla diretta trasferibilità) |
| 3. Esiste una diversa morbilità fra bambini e /o adulti che seguono una dieta vegetariana o mista per le malattie non trasmissibili? | a. 6 su Diabete b. 4 su diete vegane e 9 su diete vegetariane. Esiti: Morte, Tumori, Cardiovascolare, Ictus c. 1 su Endocrinopatie d. 4-67 su Esiti surrogati | a. RCT, trial, cluster RCT b. Coorte c. Coorte d. <i>Cross-sectional</i> | a. Moderata b. Molto bassa (studi osservazionali con incoerenza dei risultati ed incertezza sulla diretta trasferibilità) c. Bassa d. Molto bassa (studi osservazionali ed incertezza sulla diretta trasferibilità) |
| 4. Esiste una diversa morbilità fra bambini che seguono una dieta vegetariana per le malattie trasmissibili? | a. 1 su esiti clinici b. 4 su esiti surrogati | a. 1 coorte b. 1 RCT, 3 di coorte | a. Bassa b. Moderata |
| 5. Le diete vegetariane sono adeguate per consentire un corretto e fisiologico sviluppo neuro-cognitivo? Lo sviluppo neuro-cognitivo è diverso nei bambini a dieta vegetariana da quelli che seguono una dieta con prodotti animali? | 2 0 | <i>Cross-sectional</i> e prospettico | Molto bassa sulle diete vegetariane e vegane Qualità delle evidenze alta sui deficit dei singoli nutrienti |
| 6. Le diete vegetariane possono promuovere un disturbo del comportamento alimentare? I disturbi del CA sono più frequenti nei soggetti che seguono le diete vegetariane? | 5 | Studi osservazionali <i>cross-sectional</i> | Moderata (associazione intervento-outcome forte, ovvero con rischio relativo/OR >2, sulla base di prove concordanti provenienti da due o più studi osservazionali, senza alcun fattore di confondimento plausibile (+1 livello)) |
| 7. Le diete vegetariane possono influire sullo sviluppo del feto (parto prematuro, peso alla nascita, percentuale di abortività, sviluppo neuromotorio del feto, ecc)? | 5 | 4 Studi prospettici ed 1 retrospetivo | Molto bassa (studi osservazionali ed incertezza sulla diretta trasferibilità) Bassa per l'outcome <i>ipospadia</i> |
| 8. Un lattante alimentato al seno da madre a dieta vegetariana, rispetto ad un lattante alimentato al seno da madre onnivora nei primi 6 mesi di vita, presenta differenze nello sviluppo auxologico e/o psicomotorio? | 6 | <i>Case report</i> e <i>Case series</i> | Molto bassa |
| 9. Lo svezzamento privo di prodotti animali è fattore di rischio per apporti inadeguati di nutrienti? | 21 | <i>Case report</i> e <i>Case series</i> | Molto bassa |

SINTESI DELLE EVIDENZE SCIENTIFICHE

Position paper SIPPS diete vegetariane/vegane - Analisi e valutazione delle Linee Guida

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|--|--|------------------------------------|--|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |
| AU 2012_infant_feeding_guidelines | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| AU 2013_n55_australian_dietary_guidelines | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| AU 2012_preventive_activity_redbook | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| Belgian consensus-statement on growing-up milks 2014 | NS | Sì | NO | // |
| Consensus HELP Human Early Life Prevention. SIPPS 2016 | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| Consensus DCA ISS 2012 | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| EFSA 2012 proteine | Sì | NO | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| EFSA 2013 infant e children | Sì | NO | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| NAT/ENA/FISPGHAN Consensus 2015 Follow-Up Formula | NO | Sì | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| NHLBI Expert Panel 2012 cardiovascular risk | NO | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| NICE 2015 Healthy weight NG7 | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| SNLG-Regioni – 2015 Linee Guida di prevenzione oncologica | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| SOGC_GL_2015 Canadian Adolescent Pregnancy Guidelines | Sì (non nella stesura, ma nella revisione) | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| USPSTF 2015 Screening iron deficiency | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective 2007 - 2017 | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |

Crescita

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|--|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |
| AU 2012_infant_feeding_guidelines | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| AU 2013 n55_australian_dietary_guidelines | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| AU 2012 preventive activity redbook | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| EFSA 2012 proteine | Sì | NO | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| EFSA 2013 infant e children | Sì | NO | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| NAT/ENA/FISPGHAN Consensus 2015 Follow-Up Formula | NO | Sì | NO ma le raccomandazioni sono ben motivate | Buona qualità metodologica |
| NICE 2015 Healthy weight NG7 | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |
| USPSTF 2015 Screening iron deficiency | Sì | Sì | Sì | Buona qualità metodologica |

| AMSTAR | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
| Schürmann 2017 | Sì | NO | Sì | NO | NO | Sì | NO | Sì | Sì | NO | Sì | 7 |
| Saunders 2013 (PUFA) Non RS | | | | | | | | | | | | |
| Pawlak 2017 (ferro) Non RS | | | | | | | | | | | | |

| Newcastle Quality Assessment Scale - COHORT STUDIES | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------------------------|---|--|--------------------------|--|---|
| Studio | Selezione | Selezione della coorte non esposta | Accertamento dell'esposizione | Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio | Comparabilità | Outcome | Adeguatezza del follow-up delle coorti | |
| Dagnelie 1989 | Rappresentatività della coorte esposta | 1 | 1 | 0 | Comparabilità delle coorti sulla base del disegno o dell'analisi | Valutazione dell'outcome | Il follow-up è stato abbastanza lungo affinché l'outcome si verifichi? | 1 |
| Van Dusseldorf 1992 | 1 | Unclear | 1 | 1 | unclear | 1 | 1 | 1 |

| Newcastle Quality Assessment Scale - CROSS-SECTIONAL STUDIES | | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Studio | Selezione | Comparabilità | Outcome | Test statistico | | | |
| Laskowska-Klita 2011 | Rappresentatività del campione | Comparabilità dei gruppi, i fattori confondenti sono controllati | Valutazione dell'outcome | Test statistico | Numerosità campionaria | Non rispondenti | Accertamento dell'esposizione |
| Rona 1987 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Unclear |
| Miller 1991 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | Unclear |
| Thane 2000 | 1 | 1 | 1 | 1 | Unclear | 1 | Unclear |

Malattie non trasmissibili

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |
| AU 2012 _infant_feeding_guidelines | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| AU 2013 n55_australian_dietary_guidelines | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| AU 2012 preventive activity redbook | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| NHLBI Expert Panel 2012 cardiovascular risk | NO | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| NICE 2015 Healthy weight NG7 | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| SNLG-Regioni – 2015 Linee Guida di prevenzione oncologica | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| USPSTF 2015 Screening iron deficiency | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| WHO 2016 Preventing disease through healthy environments | SI | SI | Livelli di evidenze | Buona qualità metodologica |
| World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective 2007 - 2017 | SI | SI | Livelli di evidenze | Buona qualità metodologica |

| AMSTAR | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
| Dinu 2016 | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 9 |
| Rinaldi 2016 (DM2) Non RS | Manca 1. Ricerca in doppio, 2. Ricerca per letteratura grigia, 3. Valutazione qualitativa degli studi. | | | | | | | | | | | |
| Riley 2016 | | | | | | | | | | | | |
| Wang 2015 | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 9 |
| Sabatè 2015 Non RS | Manca 1. ricerca in doppio, 2. ricerca per letteratura grigia, 3. valutazione qualitativa degli studi. | | | | | | | | | | | |
| Yokoyama 2014 (diabete) | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 9 |
| Farmer 2014 Non RS (BMI) | | | | | | | | | | | | |
| Yokoyama 2014 (blood pressure) | SI | SI | SI | NO | NO | SI | NO | SI | SI | SI | SI | 8 |
| Glick-Bauer 2014 Non RS | | | | | | | | | | | | |
| Vandenplas 2013 | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | 9 |
| ESCLUSE | | | | | | | | | | | | |
| Beilin 1988 Non RS Non aggiornata | | | | | | | | | | | | |
| Yang 2016 Non strettamente pertinente | | | | | | | | | | | | |
| Wu 2016 Non strettamente pertinente | SI | SI | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 8 |
| Battaglia 2016 Non strettamente pertinente | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 9 |
| Kahleova 2015 Non RS (DM2) | | | | | | | | | | | | |
| Ajala 2013 (DM2) Le analisi conclusive non comprendono solo le diete vegetariane. | | | | | | | | | | | | |

DIETE VEGETARIANE IN GRAVIDANZA ED ETÀ EVOLUTIVA

| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
|---|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Trepanowski 2015 Non RS | | | | | | | | | | | | |
| Li 2013 Non RS | | | | | | | | | | | | |
| Pilis 2014 Non RS Non strettamente pertinente | | | | | | | | | | | | |
| Orlich 2014 Non RS. Non aggiornata | | | | | | | | | | | | |
| Smedslund 2010 Non sulla morbilità ma sul controllo dei sintomi | | | | | | | | | | | | |
| Yang 2016 Non strettamente pertinente | Sì | Sì | NO | NO | NO | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | 8 |
| Wu 2016 Non strettamente pertinente | Sì | Sì | Sì | NO | NO | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | 9 |
| Saunders 2013 (PUFA) Non RS (su adulti) | | | | | | | | | | | | |
| Huang (2015 Su adulti) | Sì | NO | Sì | NO | NO | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | Sì | 8 |

| Assessment risk of bias | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Studio | Randomizzazione | Mascheramento | Cecità | Drop-out e perdite al follow-up | Coerenza del reporting | Altri potenziali bias | Valutazione metodologica complessiva |
| Demmer 2016 | Basso rischio | Alto rischio | Basso rischio | Basso rischio | Basso rischio | Basso rischio | Buona qualità |

Malattie trasmissibili

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |

| AMSTAR | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
| Vandenplas 2013 | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | 9 |

| Newcastle Quality Assessment Scale - COHORT STUDIES | | | | | | | | |
|---|-----------|--|------------------------------------|-------------------------------|---|---------------|---------|--|
| Studio | Selezione | Rappresentatività della coorte esposta | Selezione della coorte non esposta | Accertamento dell'esposizione | Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio | Comparabilità | Outcome | Adeguatezza del follow-up delle coorti |
| Esclusi | | | | | | | | |
| Link 2008 Perdita al follow-up >20% | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Unclear | 0 |

Neurosviluppo

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |

| Newcastle Quality Assessment Scale - CROSS-SECTIONAL STUDIES | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------|---------|-----------------|
| Studio | Selezione | Rappresentatività del campione | Numerosità campionaria | Non rispondenti | Accertamento dell'esposizione | Comparabilità | Outcome | Test statistico |
| Esclusi | | | | | | | | |
| Dwyer 1980 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

| Newcastle Quality Assessment Scale - COHORT STUDIES | | | | | | | | |
|---|-----------|--|------------------------------------|-------------------------------|---|---------------|---------|--|
| Studio | Selezione | Rappresentatività della coorte esposta | Selezione della coorte non esposta | Accertamento dell'esposizione | Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio | Comparabilità | Outcome | Adeguatezza del follow-up delle coorti |
| Esclusi | | | | | | | | |
| Sanders 1988 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Disturbi del Comportamento Alimentare

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |
| Consensus DCA ISS 2012 | SI | SI | SI | Buona qualità metodologica |
| Esclusi | | | | |
| AAP 2016 Eating disorders | Clinical Report | | | |

| AMSTAR | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
| Escluse | | | | | | | | | | | | |
| Sullivan 2000 Revisione narrativa e non aggiornata | | | | | | | | | | | | |
| Van Vinckel 2011 Revisione narrativa e non aggiornata | | | | | | | | | | | | |
| Torgersen 2015 Non pertinente | | | | | | | | | | | | |
| Potter-Dunlop 2012 Non pertinente, bassa qualità metodologica | | | | | | | | | | | | |

| Newcastle Quality Assessment Scale - COHORT STUDIES | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------------------------|---|--|---------|--|--|
| Studio | Selezione | | | Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio | Comparabilità delle coorti sulla base del disegno o dell'analisi | Outcome | Il follow-up è stato abbastanza lungo affinché l'outcome si verifichi? | Adeguatezza del follow-up delle coorti |
| | Rappresentatività della coorte esposta | Selezione della coorte non esposta | Accertamento dell'esposizione | | | | | |
| Esclusi | | | | | | | | |
| Ester Non pertinente | | | | | | | | |
| Fairburn Non Pertinente | | | | | | | | |
| Forestell 2012 | | | | | | | | |

| Newcastle Quality Assessment Scale - CROSS-SECTIONAL STUDIES | | | | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|--|---------|-----------------|
| Studio | Selezione | | | Accertamento dell'esposizione | Comparabilità dei gruppi, i fattori confondenti sono controllati | Outcome | Test statistico |
| | Rappresentatività del campione | Numerosità campionaria | Non rispondenti | | | | |
| Bas 2005 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Forestell 2012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Lindemann 2000 studio 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Perry 2002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bardone Cone 2012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Esclusi | | | | | | | |
| Zuromomsky 2015 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Martins 1999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Timko 2012 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Lindemann 2000 studio 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Gravidanza

| Linea Guida | Valutazione metodologica | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Multidisciplinarietà del panel | Ricerca sistematica delle evidenze | Grading delle raccomandazioni | Valutazione complessiva LG |
| Consensus HELP Human Early Life Prevention. SIPPS 2016 | Si | Si | Si | Buona qualità metodologica |

| AMSTAR | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--------|
| Revisione Sistemática | 1. È stato descritto un disegno di studio "a priori"? | 2. La selezione degli studi e l'estrazione dei dati sono state eseguite "in doppio"? | 3. È stata sviluppata una ricerca esaustiva della letteratura? | 4. Lo stato della pubblicazione (ad es. letteratura grigia) costituiva un criterio di inclusione? | 5. È stato fornito un elenco degli studi inclusi ed esclusi? | 6. Sono state descritte le caratteristiche degli studi inclusi? | 7. È stata valutata e documentata la qualità scientifica degli studi inclusi? | 8. La determinazione della qualità degli studi inclusi è stata usata in modo appropriato al fine di formulare le conclusioni della RS? | 9. Sono stati utilizzati metodi appropriati per l'accorpamento dei risultati dei vari studi? | 10. È stata verificata la probabilità di bias di pubblicazione? | 11. È stato dichiarato il conflitto di interessi? | TOTALE |
| Escluse | | | | | | | | | | | | |
| Xuyang Chen 2016 | SI | NO | NO | CAN'T ANSWER | NO | SI | NO | NO | NOT APPLICABILE | NO | SI | 3/11 |
| Piccoli 2015 | SI | SI | SI | CAN'T ANSWER | NO | SI | NO | NO | NOT APPLICABILE | NO | NO | 3/11 |

| Newcastle Quality Assessment Scale - COHORT STUDIES | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------------------------|---|--|---------|--|--|
| Studio | Selezione | Selezione della coorte non esposta | Accertamento dell'esposizione | Dimostrazione che l'outcome di interesse non è presente all'inizio dello studio | Comparabilità | Outcome | Il follow-up è stato abbastanza lungo affinché l'outcome si verifichi? | Adeguatezza del follow-up delle coorti |
| Campbell 1985 | Rappresentatività della coorte esposta | 1 | | 1 | Comparabilità delle coorti sulla base del disegno o dell'analisi | 1 | 1 | 1 |
| Grigier | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| North 2000 | | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Rasmussen | | 1 | | 1 | 2 | | 1 | |

