

## IL CIBO COME FARMACO: PROBIOTICI, PREBIOTICI, SIMBIOTICI

ISABELLA D'ANTONI - ALESSANDRA LO PICCOLO - ENZA. SIDOTI - MARINELLA PULEO - GIUSEPPE TRINGALI  
Università degli Studi di Palermo – Dipartimento di Igiene e Microbiologia – Policlinico - (Direttore: Prof.ssa F. Ajello)

---

[Food as therapy drug: probiotics, prebiotics, symbiotics]

### RIASSUNTO

La microflora intestinale costituisce una barriera protettiva nei confronti di virus, batteri e tossine. Supplementi nutrizionali costituiti da microbi vivi, restituendo e mantenendo una condizione di eubiosi intestinale possono fornire ottime possibilità terapeutiche nei confronti di numerose patologie.

### SUMMARY

Enteric microflora represent a protective barrier against infectious viruses, bacteria and toxins. Nutritional supplements constituted of live germs, producing and maintaining a condition of enteric eubiosis may offer therapeutic possibilities against different pathologies.

**Parole chiave:** Probiotici, fermenti lattici, prevenzione

**Key words:** Probiotics, lactic acid bacteria, prevention

---

### La microflora intestinale

La flora batterica può essere considerata la prima linea di difesa naturale dell'intestino. Essa interviene nei processi digestivi, partecipa alla sintesi delle vitamine, costituisce una vera e propria barriera di protezione nei confronti delle aggressioni da batteri o virus o da tossine, produce sostanze tossiche per i germi nocivi e aderendo alle pareti intestinali sottrae spazio vitale e nutrimento ai microbi patogeni. Il corpo umano ospita una popolazione batterica di circa 100.000 miliardi di cellule. La maggior parte di questi microrganismi si trova nel tratto gastrointestinale e la loro distribuzione varia notevolmente nelle diverse sezioni dell'apparato digerente.

Lo stomaco è popolato da un numero piuttosto basso di batteri; nell'intestino la quantità aumenta progressivamente, mentre nel colon il numero totale di batteri è compreso tra 100 e 1000 miliardi di cellule.

La flora intestinale è composta per il 95% da batteri anaerobi e per il 5% da batteri aerobi,

#### **batteri anaerobi:**

- Lattobacilli,
- Bifidobatteri,
- Batteroidi,
- Enterococchi,
- Escherichia Coli.

#### **batteri aerobi:**

- Clostridi,
- Lieviti,
- Proteus,
- Stafilococco.

### Flora intestinale ed età

La flora intestinale, può cambiare considerevolmente negli anni; alla nascita infatti si ha una rapida colonizzazione nel nostro intestino da parte di migliaia di miliardi di batteri, appartenenti a specie diverse.

Il latte materno rappresenta un vero e proprio "alimento funzionale" in grado di regolare in modo favorevole la flora batterica del lattante. Negli allattati esclusivamente al seno la flora dominante è costituita da bifidobatteri, con solo l'uno per cento circa di enterobatteri mentre gli allattati in modo artificiale presentano una microflora più eterogenea comprendente batteroidi, clostridi e streptococchi.

All'inizio del divezzamento: con l'introduzione nella dieta del lattante di alimenti solidi si assiste, ad una netta diminuzione dei bifidobatteri. In questo modo la microflora endogena diviene più simile a quella dell'adulto costituita solo per il 50% da bifidobatteri. Tale cambiamento si ripercuote quindi sull'assetto immunitario del lattante influen-

zando il rischio di contrarre infezioni, soprattutto, da virus enterici (Rotavirus)<sup>(14)</sup>.

Il rischio di contrarre infezioni intestinali risulta maggiore nel neonato allattato artificialmente rispetto a quello allattato al seno. Di qui l'attenzione nei confronti di nutrienti con potere immunostimolante da aggiungere al latte in formula, quali i batteri probiotici che avranno il compito di ripristinare la flora batterica ad uno stato ottimale.

### Disbiosi intestinale

Con l'avanzare degli anni, la flora intestinale, può cambiare considerevolmente e sono molti i fattori che possono alterarne l'equilibrio: l'assunzione di farmaci, lo stato immunologico, le cattive abitudini alimentari, le diete, la mancanza di moto, condizioni di stress psico-fisico. Quando la microflora subisce un'alterazione si parla di "disbiosi", in opposto alla condizione di "eubiosi". Da essa dipendono vari sintomi dovuti alla graduale distruzione della flora intestinale normale.

### Batteri probiotici

E. Metchnikoff nel 1923, osservando le abitudini alimentari dei pastori caucasici, evidenziò quanto rappresentato fosse il latte fermentato nella alimentazione quotidiana e postulò una importante influenza della flora intestinale sulla salute e sulla longevità dell'individuo<sup>(15)</sup>.

Nello stesso periodo il pediatra francese Tissier isolò per la prima volta i bifidobatteri dalle feci di lattanti allattati al seno e associò questa presenza con la ridotta frequenza di gastroenteriti riscontrate negli stessi<sup>(16)</sup>.

Secondo la definizione del ricercatore inglese R.Fuller (1989), "Probiotici" e "Prebiotici" indicano "un supplemento nutrizionale costituito da microbi vivi, che influenza in maniera benefica l'ospite migliorando l'equilibrio della sua flora intestinale"; essi sono oggetto di crescente interesse nell'ambito degli "alimenti funzionali" (functional foods).

I probiotici costituiscono un supplemento dietetico a base di microbi vivi cosiddetti fermenti lattici (Lactic Acid Bacteria), batteri anaerobi in grado di produrre acido lattico a partire da differenti substrati dietetici: Bacteroides, Bifidobacteria, Eubacteria, Peptostreptococcus e Fusobacteria.

I lattobacilli, sono presenti in molti vegetali, ma soprattutto si trovano in prodotti alimentari di largo consumo, ad esempio lo yogurt, i formaggi

(svizzero, grana, parmigiano, gorgonzola, ecc.), gli insaccati crudi.

I requisiti che contraddistinguono un microrganismo come probiotico sono:

- Origine umana e colonizzazione permanente nell'intestino dell'uomo
- Sicurezza d'impiego nell'uomo
- Stabilità a valori estremi di pH:
- Stabilità ad elevate concentrazioni di sali biliari
- Adesività a cellule intestinali
- Elevata velocità di crescita
- Resistenza alla liofilizzazione e stabilità nel tempo

I principali ceppi sono rappresentati da Lactobacilli, Bifidobacteria, e alcuni ceppi di Streptococcus. Il Lactobacillus Acidophilus si localizza nell'intestino tenue; ha azione antibatterica dovuta alla produzione di acido lattico, perossido di idrogeno e sostanze antibiotiche. Acidophilus in associazione a L. bulgaricus si è dimostrato efficace in alcune affezioni: Herpes simplex labialis, Aphthous stomatitis, Herpes progenitalis, Ulcere<sup>(3)</sup>. L'acidophilus DDS-1, si è confermato uno dei ceppi probiotici più efficaci e resistenti<sup>(10)</sup>.

I bifidobatteri sono i più importanti batteri reperibili nell'intestino crasso o colon degli adulti in buona salute e dei bambini che sono stati allattati al seno. I benefici derivanti dalla supplementazione di bifidus sono simili, in generale, a quelli che scaturiscono dall'integrazione di Acidophilus.

Una integrazione con batteri probiotici è richiesta:

- Dopo una cura con antibiotici
- In seguito a episodi di diarrea a causa di intossicazione e infezioni
- In presenza di colite
- In caso di intolleranza al lattosio
- In presenza di difese immunitarie basse
- In caso di cattiva digestione associata a dispepsia
- In caso di allergie alimentari
- In caso di meteorismo
- In presenza di un alto livello di colesterolo.

L'integrazione di un supplemento probiotico può avvenire attraverso l'ingestione di prodotti caseari fermentati o di preparazioni contenenti batteri vivi liofilizzati; è importante scegliere un integratore contenente più specie di lattobacilli, per sfruttare al massimo tutte le loro potenzialità metaboliche; è necessario consumarli il più possibile freschi di produzione e appena tolti dal frigorifero, al fine di garantire la massima concentrazione di vita-

lità di batteri; è inoltre preferibile ingerire l'inoculo contenente milioni di microrganismi vivi, con abbondante acqua (per accelerarne il passaggio attraverso lo stomaco e perderne un numero più basso possibile); è essenziale assumere i lattobacilli lontano dai pasti o meglio la mattina a digiuno poiché è minore la presenza di succhi gastrici nello stomaco e di sali biliari nell'intestino; infine è consigliabile prolungarne l'assunzione per alcuni giorni per permettere ai batteri di arrivare nell'intestino, stabilirsi sulle mucose e quindi di proliferare.

Ai supplementi probiotici possono associarsi piante carminative in polvere. Una supplementazione probiotica può essere somministrata attraverso varie tipologie di integratori (contenenti milioni di batteri): latte fermentato, yogurt, bustine con fermenti vivi liofilizzati, etc; ciascuno di questi, è composto da più specie di lattobacillus, bifidobacterium e streptococcus; la posologia varia in base allo stato di salute dell'individuo e al tipo di disturbo da eliminare:

- ◆ Nella intolleranza al lattosio: 300-700 milioni di fermenti al giorno.
- ◆ Attacco acuto di colite: almeno 1 miliardo di fermenti e 1-2 grammi di piante carminative al giorno.
- ◆ Cattiva digestione accompagnata da dispepsia: 300-700 milioni di fermenti e almeno 1 grammo di piante carminative al giorno.
- ◆ Integrazione della flora batterica intestinale: 300-700 milioni di batteri (o fermenti lattici) al giorno.
- ◆ In seguito a episodi di diarrea: almeno 1 miliardo di fermenti al giorno.
- ◆ Stimolazione delle difese immunitarie: 300-700 milioni di fermenti al giorno.
- ◆ Dopo una terapia antibiotica: almeno 1 miliardo di fermenti al giorno.
- ◆ Meteorismo: 300-700 milioni di fermenti e almeno 1 grammo di piante carminative, oppure 1 miliardo di fermenti e 2 grammi di piante carminative al giorno, a seconda della gravità del disturbo.

### Indicazioni terapeutiche dei batteri probiotici

#### *Intolleranza al lattosio*

Il deficit di lattasi indica una ridotta concentrazione dell'enzima -galattosidasi (o lattasi). Ne esistono due diverse forme: la forma primaria, tipica dell'adulto, è caratterizzata da un'elevata attività di lattasi alla nascita che tende a ridursi progressivamente nell'infanzia e nell'adolescenza fino ai bassi livelli tipici dell'età adulta; la forma secondaria imputabile a uno stato infiammatorio o a perdita funzionale della mucosa del piccolo intestino (a

causa di enteriti, morbo di Crohn, infezioni batteriche e parassitarie, sindrome da intestino corto).

L'intolleranza al lattosio è caratterizzata da un corteo di sintomi che includono flatolenza, dolori addominali, nausea e diarrea. Numerosi studi suggeriscono che la supplementazione di bifidobatteri, può ridurre i sintomi da intolleranza<sup>(12)</sup>. I soggetti con deficit di lattasi riescono a digerire e tollerare meglio il lattosio contenuto nello yogurt piuttosto che quello contenuto nel latte<sup>(17)</sup>.

#### *Diarrea*

Ha un'incidenza variabile dal 5% al 25% dei pazienti che effettuano terapia antibiotica; è stato dimostrato che il Bifidobacterium longum veicolato con latte acidificato riduce il dolore addominale e il numero di scariche giornaliere<sup>(11)</sup>. La diarrea del viaggiatore colpisce dal 20 al 50% dei turisti che soggiornano in aree tropicali o subtropicali. Normalmente è causata dall'ingestione di cibo e bevande contaminate da materiale di origine fecale. Vari sono i microrganismi enteropatogeni responsabili, in primo luogo quelli di natura batterica tra cui: Escherichia Coli, Shigella, Salmonella.

Diversi studi candidano i probiotici come valida alternativa di supporto terapeutico<sup>(2)</sup>.

#### *Le malattie infiammatorie croniche intestinali:*

una o più sezioni dell'intestino sono colpite da un processo infiammatorio cronico. La stimolazione con Bifidobatteri incrementa la produzione di IgA. L'assunzione di bifidobatteri aiuta il mantenimento della remissione<sup>(15-8)</sup>.

*Il cancro al colon-retto* è una delle maggiori cause di morte prematura negli adulti. Numerosi studi hanno valutato le correlazioni fra tipo di dieta e cancro del colon, suggerendo che l'elevata assunzione di grassi e di proteine possa costituire un fattore di rischio importante. Questo legame tra rischio di cancro intestinale e alimentazione errata dipenderebbe proprio dall'alterazione della composizione della flora batterica, la quale potrebbe anche favorire lo sviluppo di carcinogeni.

Gli studi in questo settore mostrano l'esistenza di un effetto sinergico tra il consumo di probiotici e prebiotici come i fruttoligosaccaridi nella riduzione del rischio di sviluppo di cancro del colon<sup>(1)</sup>.

### Supplementi dietetici: prebiotici e simbiotici

Il termine "prebiotico" identifica un ingrediente alimentare che stimola selettivamente la produzione e l'attività di ceppi batterici già presenti nell'organismo, in particolare nel colon. L'azione dei

prebiotici è quindi quello di provocare in modo specifico la crescita dei bifidobatteri, aumentando pertanto la funzione protettiva<sup>(6)</sup>. Prebiotici possono essere considerate fibre alimentari solubili contenute in alcuni tipi di frutta e verdura: asparagi, carote, carciofi, radici della cicoria, patate, barbabietole, aglio e banana.

### I principali prebiotici

FOS (frutto-oligosaccaridi)

- Inulina

GOS (galatto-oligosaccaridi)

- Lattulosio
- Lactilolo

La più importante fibra prebiotica è l'inulina: un polisaccaride idrosolubile; viene estratta con metodi naturali, principalmente dalla radice di cicoria.

L'inulina passa inalterata nel tratto intestinale e qui viene utilizzata come fonte nutritiva dai batteri probiotici, ne migliora selettivamente la composizione e impedisce che alcuni germi possano prendere il sopravvento su altri. Questa fibra non interferisce inoltre con la normale assimilazione intestinale di sali, quali magnesio, zinco e calcio. Per queste loro caratteristiche i fruttani di tipo inulinico sono stati denominati "colonic foods", nel senso che sono alimenti che a livello del colon fungono da substrato per i batteri endogeni e cedono all'organismo ospite, energia e substrati metabolici<sup>(4)</sup>.

Un prodotto simbiotico è costituito da una miscela di probiotici e prebiotici che agiscono in sinergia per ottenere un effetto benefico sulla salute dell'individuo. I simbiotici mirano al miglioramento della sopravvivenza del microrganismo probiotico, in quanto dalla combinazione, risulta immediatamente disponibile il substrato per la fermentazione, necessario alla colonizzazione del microrganismo nell'intestino.

### I principali simbiotici

Bifidobacteria + FOS

Lactobacilli + Lactilolo

Bifidobacteria + GOS

Lo sviluppo di sistemi alimentari che promuovono il miglioramento della salute e dello stato di benessere dell'organismo, rappresentano attualmente un crescente impatto. E' importante individuare in che modo queste sostanze possano influenzare il decorso di diverse patologie, ma altresì comprendere i meccanismi di questi principi funzionali per

delineare sempre meglio la stretta correlazione esistente tra alimentazione e salute.

### Bibliografia

- 1) Abdelali H. et al: *Effect of diary products on initiating lesions of colon cancer*. Nutrition Cancer. 1995.
- 2) Black F.T. et al: *Prophylactic efficacy of lactobacilli on traveler's diarrhea*. Travel Med. 1989.
- 3) Chaitow L Trenev: *Bifidobacteria microflora*. Academic Press. 1984.
- 4) De Simone C., Famularo G., Bianchi Salvadori B., Vesely R.: *Prospettive terapeutiche dei batteri lattici*. Piccin Padova 1998.
- 5) De Simone C., Bianchi Salvadori B., Jirillo E.: *The role of probiotics in modulation of the immune system in man and in animals*. Int. J. Immunother. 1993.
- 6) Gibson R.G. and Roberfroid M.B: *Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing concept of prebiotics*. J. Nutr. 1995.
- 7) Gionchetti P., Rizzello F., Venturi A.: *Probiotics in infective diarrhea and inflammatory bowel diseases*. Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2000.
- 8) Klaenhammer T.D: *Probiotic Bacteria: Today and Tomorrow*. J. Nutr. 2000.
- 9) Lee H. et al: *Anticarcinogenic effects of L. acidophilus on N-nitroso- bis amine induced colon tumor in rats*. Appl. Nutr. 1996.
- 10) Lewis S.J, Freedman A.R.: Review-Article: *The use of biotherapeutic agent in the prevention and treatment of gastrointestinal disease*. Aliment. Pharmacol. Ther. 2000.
- 11) Marteau P.R., Pochart P.H., Flouriè B. et al: *Effect of chronic ingestion of a fermented dairy product containing Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium bifidum on metabolic activities on the colonic flora in humans*. American Journal of Clinical Nutrition. 1990.
- 12) Metchnikoff E: *Prolongation of life*. Putman and Sons, New York 1908.
- 13) Phuapradit P. et al: *Reduction of rotavirus infection in children receiving bifidobacteria-supplemented formula*. J Med. Assoc. Thai. 1999.
- 14) Shultz C. et al: *Probiotics in inflammatory bowel disease*. The American Journal of Gastroenterology 2000.
- 15) Tissier H: *Recherches sur la flore intestinale normale et patologique du nourisson*. Thesis University of Paris, France 1900.
- 16) Vesa T.H., Zidi S., Brief F., Pochart P., Rambaud J.: *Digestion and tolerance of lactose from yogurt and different semi-solid fermented dairy products containing Lactobacillus acidophilus and bifidobacteria in lactose maldigesters - is bacterial lactase important?* European Journal of Clinical Nutrition. 1996.

Request reprints from:

Dott. I. D'ANTONI

Dpt. di Igiene e Microbiologia

Policlinico

Via Del Vespro, 133

90127 Palermo

(Italy)