

Microbiota, salute orale e nutrizione

MORENA DE FAZIO¹, MANUELA PIPICELLI², ANNA CERCHIARO¹,
MARIA CAPELLUPO³, OSCAR LODARI⁴

¹ Università degli Studi "Magna Graecia", Catanzaro; ² Higienista bucodentale; ³ Azienda Ospedaliera "Pugliese-Ciaccio", Catanzaro; ⁴ Università degli Studi di Firenze

Introduzione: microbiota e microbioma

Spesso sentiamo parlare di microbioma e microbiota come se fossero sinonimi, ma così non è.

Per microbiota, infatti, s'intende la totalità dei microrganismi (batteri, funghi, protozoi, virus) che vivono colonizzando uno specifico ambiente in un determinato arco di tempo, mentre per microbioma s'intende il patrimonio genetico del microbiota stesso.

Il microbiologo statunitense Joshua Lederberg coniò il termine "microbiota umano" per indicare la comunità ecologica di microrganismi commensali, simbiotici e patogeni che condividono il nostro corpo.

Il microbiota presenta una diversa composizione a seconda delle porzioni dell'organismo in cui è collocato e si distribuisce in modo diverso in base alle caratteristiche chimico-fisiche dei vari distretti corporei (differenza di PH, luce, disponibilità di ossigeno, sostanze nutritive, ecc.).

Il corpo umano è abitato da un numero di microrganismi 10 volte superiore rispetto al numero di cellule che lo compongono e la maggior parte di essi si trova nel tratto gastrointestinale. Altri siti principali di colonizzazione sono rappresentati da bocca, vagina e pelle ¹.

Determinanti della composizione del microbiota

Il microbiota viene acquisito dai neonati attraverso il parto e presenta una diversa composizione a seconda se questo avviene per via naturale o tramite cesareo. I nati da parto naturale, infatti, avranno un microbiota che ricalca quello vaginale della madre, con predominanza di *Lactobacillus* spp. e *Prevotella*, mentre i nati da parto cesareo avranno un microbiota con una composizione più simile a quella della cute materna e degli operatori sanitari che lo hanno manipolato ².

Il latte materno è l'alimento ideale per il lattante in

quanto soddisfa tutte le sue esigenze nutrizionali grazie al contenuto bilanciato di carboidrati, proteine, lipidi, micronutrienti, immunoglobuline e diverse specie microbiche che, oltre a favorire il normale sviluppo fisico e cerebrale, contribuiscono anche allo sviluppo del microbiota intestinale. In questo contesto sono da segnalare i cosiddetti oligosaccaridi del latte umano (*Human Milk Holigosaccharides - HMO*), i quali agiscono favorendo la crescita dei bifidobatteri (buoni) e contrastando la crescita dei microrganismi patogeni. Anche l'immunoglobulina A presenta importanti effetti positivi in quanto implicata nella modulazione del sistema immunitario intestinale.

Il latte artificiale, al contrario, è privo di molte di queste componenti e pertanto risulta essere meno indicato rispetto al latte materno.

Dallo svezzamento in poi, la composizione del microbiota cambia rapidamente nel giro di 2-3 anni fino a raggiungere quella dell'adulto. La dieta influisce sulla sua composizione in ogni momento della vita tanto che, qualunque modificazione del regime alimentare, può determinare un cambiamento della microflora intestinale anche nel giro di 24 ore.

La composizione del microbiota intestinale suscita un grande interesse nel mondo medico in quanto diverse evidenze scientifiche hanno dimostrato come un'alterazione della sua integrità possa determinare la comparsa di patologie metaboliche in età adulta quali diabete mellito e sindrome metabolica.

Con l'invecchiamento, anche il declino della dentizione, della funzione salivare, della digestione e dei tempi di transito intestinale possono influenzarne la composizione. A dimostrazione di ciò, il microbiota dei giovani e quello degli anziani presentano molte differenze quali-quantitative.

PAROLE CHIAVE

nutrizione, microbiota, carie dentaria, malattia parodontale

CORRISPONDENZA

Oscar Lodari

oscar.lodari@outlook.it



Vi sono inoltre diversi componenti ambientali che possono determinarne una modificazione tra i quali rientrano stress, uso di antibiotici e altri farmaci, abuso di alcool, fumo e inquinanti ambientali ³.

Funzioni del microbiota

Il microbiota presenta importanti funzioni correlate alla nutrizione, tra cui:

- metabolismo di carboidrati;
- metabolismo di proteine;
- sintesi di vitamine (gruppo B, K e C).

Come è noto, le fibre (particolari componenti glucidiche derivate dalle piante) resistono alla digestione da parte delle amilasi umane, mentre invece possono essere metabolizzate dal microbiota intestinale con produzione di acidi grassi a catena corta (*Short Chain Fatty Acids* – SCFAs). I principali SCFAs prodotti sono il butirrato, l'acetato e il propionato. Essi svolgono diverse funzioni sia a livello intestinale, sia a livello sistemico.

Gli SCFAs, in quanto acidi, determinano una riduzione del pH intestinale e contrastano la crescita di microrganismi patogeni. Inoltre, il butirrato è un modulatore positivo della risposta anti- infiammatoria e può anche essere utilizzato come substrato energetico per gli enterociti localizzati a livello colico, favorendo il mantenimento dell'integrità della mucosa intestinale.

Gli SCFAs sono anche implicati nella modulazione della motilità intestinale, della sensibilità periferica all'insulina e del dispendio energetico. Particolarmente interessante è il ruolo svolto dai SCFAs nella regolazione del meccanismo fame-sazietà. Nell'ultimo decennio sono stati descritti particolari recettori situati a livello intestinale (FFAR2 e FFAR3) capaci di stimolare il rilascio di GLP-1 da parte delle cellule L ileo-coliche e il rilascio di leptina da parte degli adipociti, molecole che agiscono come anoressizzanti a livello ipotalamico. Il microbiota partecipa anche al metabolismo proteico mediante un'efficiente via che utilizza proteinasi e peptidasi microbiche e umane.

Infine, ma non per ultima in ordine di importanza, è da segnalare la capacità del microbiota di liberare le componenti polifenoliche legate a molecole alimentari di natura glucidica. Anche questa rappresenta una funzione con effetti positivi in quanto è ormai noto come i polifenoli possano esercitare un'azione antiossidante, anti-infiammatoria e citotossica ⁴.

Il microbiota orale

Il termine microbiota orale sta a indicare l'insieme dei microrganismi presenti nella cavità orale umana e nelle sue estensioni contigue. Alla nascita la cavità orale è sterile, ma viene successivamente colonizzata dai

microrganismi presenti nell'ambiente circostante, negli alimenti e nell'acqua. L'integrità del microbiota orale è garantita dal mantenimento di un ambiente ottimale, dipendente dalla presenza di specifici nutrienti e dalla saliva. Quest'ultima è una soluzione che agisce favorendo il trasporto di tali nutrienti ai microrganismi e mantenendo il pH a valori compresi tra 6,5 e 7,5 (*buffer capacity*) ⁵.

Microbiota orale e carie dentaria: quale correlazione? Un numero sempre crescente di evidenze scientifiche sottolinea la correlazione tra carie dentaria e composizione del microbiota orale.

La carie dentaria è una patologia degenerativa dei tessuti duri del dente a eziologia batterica. Fattori quali l'elevato consumo di zuccheri semplici e la scarsa igiene orale possono favorire la crescita di batteri patogeni come *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus*, i quali tendono ad accumularsi sulla superficie dentale formando un biofilm. L'attività metabolica di questi microrganismi determina la produzione di acidi che agiscono demineralizzando i tessuti dentali mineralizzati (smalto e dentina) fino alla comparsa della carie.

Inoltre, secondo la Triade di Keyes modificata da Newbrum, nel processo cariogeno deve essere considerato anche un altro importante fattore: il tempo. Infatti, la gravità delle lesioni cariose dipende non soltanto dalla presenza dei fattori sopra indicati, ma anche dalla finestra temporale in cui questi hanno modo di agire. Per tale motivo, una buona igiene orale dopo ogni pasto permette di ridurre drasticamente il tempo di esposizione del microbiota orale agli zuccheri alimentari, limitando così la proliferazione dei microrganismi patogeni implicati nel processo cariogeno ⁵.

Microbiota e salute parodontale

La parodontite è una patologia infiammatoria dei tessuti di supporto dei denti causata da specifici microrganismi. Essa può provocare la distruzione del legamento parodontale e dell'osso alveolare, fino a determinare la perdita totale dei denti. I principali microrganismi del microbiota orale implicati in tale condizione patologica sono *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia* e *Treponema denticola*. La causa primaria della parodontite è rappresentata dalla scarsa igiene orale, la quale, anche in questo caso, favorisce la formazione della placca batterica. Inoltre, sono da menzionare ulteriori fattori implicati nella genesi e nella progressione di tale patologia tra i quali rientrano la nutrizione, il fumo, l'abuso di alcuni farmaci, le patologie sistemiche e i fattori genetici ⁶.

Importanza di una nutrizione adeguata

Numerose evidenze scientifiche sottolineano come una nutrizione adeguata, in associazione a una corretta igiene orale, possa favorire il mantenimento di uno stato di salute orale ottimale. Di seguito analizzeremo il ruolo dei principali macro- e micronutrienti di interesse in tale contesto.

Carboidrati

Come già accennato in precedenza, i carboidrati semplici (zuccheri) presentano un elevato potere cariogeno in quanto fungono da substrati energetici per i microrganismi produttori di acidi, molecole che svolgono un'azione demineralizzante nei confronti dei tessuti dentali mineralizzati. Gli zuccheri semplici, inoltre, alimentano la proliferazione dei principali microrganismi implicati nella malattia parodontale, aumentandone il rischio di insorgenza. Al contrario, edulcoranti naturali quali lo xilitolo e il maltitolo (appartenenti alla categoria dei polioli) hanno dimostrato la capacità di ridurre la formazione della placca batterica, esercitando in tal modo un effetto positivo nella prevenzione delle lesioni cariose. Si consiglia pertanto di sostituire i classici zuccheri di uso comune con i polioli e di prestare particolare attenzione agli ingredienti riportati nelle etichette alimentari dei prodotti industriali.

Proteine

Un adeguato intake proteico è importante per garantire il normale turnover e il mantenimento del trofismo di diversi tessuti dell'organismo, tra cui il legamento parodontale, le gengive e l'osso alveolare.

Lipidi

Gli acidi grassi polinsaturi (e nello specifico gli acidi grassi omega-3) possono tornare utili nel trattamento della parodontite in associazione ad altri farmaci in quanto capaci di modulare la risposta infiammatoria, limitando così il danno tissutale.

Minerali

Diversi sono i minerali implicati nel mantenimento della salute orale, primo fra questi il *fluoro*: si tratta di un micronutriente con importanti effetti anti-carie in quanto prende parte alla formazione dei cristalli di fluorapatite che costituiscono lo smalto e il cemento, inibisce la crescita di batteri implicati nel processo cariogeno e ne impedisce l'adesione sulla superficie dentale. Il *calcio* è un altro componente strutturale dei tessuti mineralizzati del dente all'interno dei quali si deposita sotto forma di cristalli di idrossiapatite. Oltre a favorire la prevenzione della carie dentaria mediante il mantenimen-

to del trofismo dentale, un adeguato intake di calcio sembra essere anche implicato nel mantenimento del trofismo gengivale. Il *ferro* è un micronutriente essenziale per il trasporto di ossigeno, il metabolismo energetico e la regolazione della proliferazione cellulare. Un deficit di ferro può condurre ad anemia sideropenica, la quale può determinare la comparsa di ulcerazioni del cavo orale e il peggioramento della parodontite. Lo *zinco* è un minerale che prende parte a molte reazioni come cofattore enzimatico e ai processi riparazione delle ferite; per tale motivo, un suo inadeguato intake può peggiorare la guarigione delle lesioni parodontali.

Vitamine

Le vitamine sono micronutrienti essenziali per la regolazione di molte funzioni dell'organismo e per la salute orale. La *Vitamina A* è una vitamina liposolubile che favorisce il mantenimento dell'integrità degli epiteli ed esercita un importante potere antiossidante, motivo per il quale viene spesso impiegata come integratore nel trattamento della malattia parodontale. Le vitamine del *gruppo B* svolgono un ruolo vitale nella regolazione del metabolismo cellulare e nella riparazione tissutale. Deficit di queste vitamine possono determinare un'alterazione del trofismo epiteliale del cavo orale e sanguinamento gengivale. Secondo alcune evidenze scientifiche, la loro supplementazione dopo chirurgia parodontale potrebbe portare a una migliore guarigione delle ferite chirurgiche. La *vitamina C*, invece, è richiesta per la sintesi del collagene e funge da recettore scavenger, proteggendo dal danno ossidativo. Come è noto, una sua carenza può determinare la comparsa dello scorbuto, patologia caratterizzata da malessere, letargia, fenomeni infiammatori e sanguinamenti gengivali. La *vitamina D* è una vitamina liposolubile che svolge diverse funzioni all'interno dell'organismo, tra cui: regolazione dell'assorbimento intestinale di calcio, magnesio e fosfato, modulazione della risposta immunitaria e del metabolismo osseo. La relazione tra vitamina D e salute parodontale è a oggi abbastanza controversa, tuttavia alcuni dati scientifici suggeriscono come una sua somministrazione, specie a livello topico, possa migliorare la guarigione di lesioni gengivali. La *vitamina E* è considerata come uno dei più importanti antiossidanti extracellulari. Alcuni dati suggeriscono come un suo adeguato intake in pazienti affetti da parodontite possa limitare i fenomeni infiammatori e adjuvare il mantenimento di una buona salute parodontale ⁷.

La dieta mediterranea, regime alimentare basato sul consumo di cereali integrali, frutta, verdura, legumi,

olio extravergine di oliva, semi oleaginosi e una piccola quota di alimenti proteici animali (carne, pesce, uova, latte e derivati), garantisce l'introduzione di tutti i macro- e micronutrienti necessari per mantenere uno stato di salute ottimale e per prevenire numerose patologie croniche, tra le quali rientrano anche quelle della cavità orale descritte fin ora. Infine, bisogna ricordare che questi target possono essere raggiunti ancor più semplicemente associando una riduzione del consumo di bevande acide che tenderebbero a far diminuire il pH salivare⁵⁻⁸.

Conclusioni

La salute della cavità orale è strettamente correlata non solo a fattori genetici, ma anche a una serie di fattori ambientali tra i quali rientrano la nutrizione, la composizione del microbiota, il fumo, l'abuso di alcol e di farmaci, la presenza di patologie sistemiche. Tra questi, la nutrizione gioca un ruolo chiave in quanto capace di influenzare la proliferazione di specifici microrganismi del microbiota orale, modificandone la composizione. Come è ormai noto, un modello die-

tetico occidentale basato sul consumo di cibi raffinati e industriali, ricchi di zuccheri semplici, favorisce lo sviluppo di microrganismi acidogenici che, producendo molecole acide, accelerano il processo di demineralizzazione dei tessuti dentali mineralizzati e aumentano in maniera esponenziale il rischio di sviluppare lesioni cariose. Inoltre, lo scarso intake di acidi grassi omega-3, vitamine e minerali, può comportare un'alterazione del trofismo dei tessuti della cavità orale, un aumento dei fenomeni infiammatori e una ridotta capacità di riparazione delle ferite che, di conseguenza, espongono a un aumento del rischio di sviluppare malattie parodontali, oltre a rendere più difficoltosa la guarigione delle lesioni a esse associate. Un modello alimentare basato sulla dieta mediterranea consente di soddisfare tutte le esigenze nutrizionali dell'organismo e, in associazione a una corretta igiene orale, di prevenire l'insorgenza di malattie della cavità orale quali carie dentarie e malattie parodontali.

Conflitto di interessi

Morena De Fazio, Manuela Pipicelli, Anna Cerchiaro, Maria Capellupo, Oscar Lodari dichiarano nessun conflitto di interesse.

DA RICORDARE

Il termine <i>microbiota</i> indica la totalità dei microrganismi (batteri, funghi, protozoi, virus) che vivono colonizzando uno specifico ambiente in un determinato arco di tempo
Il termine <i>microbioma</i> indica il patrimonio genetico del microbiota
Microbiota e microbioma NON sono sinonimi
Un'alimentazione scorretta (ricca di zuccheri, di alimenti acidi e povera in fibre e micronutrienti) può modificare la composizione del microbiota orale favorendo la crescita di microrganismi patogeni responsabili della comparsa della carie dentaria; tra questi rientrano <i>Streptococcus mutans</i> e <i>Lactobacillus</i>
Un regime dietetico mediterraneo, in associazione a un'igiene orale regolare, permette di ridurre drasticamente l'incidenza delle malattie del cavo orale
Lo xilitolo e il maltitolo rappresentano delle ottime alternative al saccarosio per il mantenimento di una buona salute parodontale

BIBLIOGRAFIA

- Robinson CJ, Bohannan BJM, Young VB. From structure to function: the ecology of host-associated microbial communities. *Microbiol Mol Biol Rev* 2010;73:453-76.
- Wampach L, Heintz-Buschart A, Frizt JV, et al. Birth mode is associated with earliest strain-conferred gut microbiome functions and immunostimulatory potential. *Nat Commun* 2018;9:5091.
- Dominguez-Bello MG, Godoy-Vitorino F, Knight R, et al. Role of the microbiome in human development. *Gut* 2019;68:1108-14.
- Jandhyala SM, Talukdar R, Subramanyam C, et al. Role of the normal gut microbiota. *World J Gastroenterol* 2015;21:8787-803.
- Gao L, Xu T, Huang G, et al. Oral microbiomes: more and more importance in oral cavity and whole body. *Protein Cell* 2018;9:488-500.
- Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, et al. The role of nutrition in periodontal health: an update. *Nutrients* 2016;8:530.
- Altomare R, Cacciabauda F, Damiano G, et al. The Mediterranean diet: a history of health. *Iran J Public Health* 2013;42:449-57.
- Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr* 2011;14:2274-84.

SEZIONE DI AUTOVALUTAZIONE**1 Per microbiota umano s'intende:**

- a la comunità ecologica di microrganismi commensali, simbiotici e patogeni che condividono il nostro corpo
- b il patrimonio genetico del microbiota
- c un sinonimo di microbioma
- d un gruppo di microrganismi patogeni che colonizzano la cavità orale

2 La carie dentaria può essere definita come:

- a una malattia infettiva e irreversibile che attacca il periodonto, causa di una progressiva distruzione del legamento parodontale e dell'osso alveolare che possono provocare la perdita totale dei denti
- b una malattia degenerativa dei tessuti duri del dente a eziologia batterica
- c una malattia infiammatoria a carattere cronico dei tessuti periapicali del dente
- d una raccolta di materiale purulento confinato nei tessuti che circondano un dente

3 I fattori implicati nella comparsa della carie dentaria sono:

- a alimentazione e microbiota orale
- b alimentazione, igiene e microbiota orale
- c alimentazione, igiene orale, microbiota orale, tempo
- d solo l'alimentazione

4 Il miglior regime dietetico per la prevenzione delle malattie del cavo orale è rappresentato da:

- a dieta occidentale con elevato consumo di cibi raffinati e zuccheri
- b dieta mediterranea con elevato consumo di cereali integrali, frutta, verdura e olio extravergine d'oliva
- c dieta mima-digiuno
- d nessuna delle precedenti

5 Indicare quale tra questi edulcoranti è consigliato utilizzare per prevenire la comparsa della carie dentaria:

- a fruttosio
- b glucosio
- c saccarosio
- d xilitolo

How to cite this article: De Fazio M, Pipicelli M, Cerchiaro A, et al. Microbiota, salute orale e nutrizione. Attualità in Dietetica e Nutrizione Clinica 2020;12:15-19.

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>