



Foto di Mykolay Chaban

Dalle analisi di laboratorio emerge che ciascun individuo presenta un "proprio" microbiota, unico e irripetibile.

Un nuovo organo? Il microbiota

Gli studi condotti in anni recenti hanno evidenziato sempre meglio il ruolo fondamentale per il benessere dell'individuo della cosiddetta flora batterica intestinale, ma hanno anche dimostrato come questo "ecosistema", peculiare e unico per ciascun individuo, non annoveri fra i suoi componenti solamente batteri, ma anche altri microrganismi, quali funghi, lieviti, protozoi, virus e, perché no, parassiti. In questo articolo vengono presentati gli aspetti salienti del microbiota, che è l'insieme di microorganismi simbiotici che convivono con l'organismo umano senza danneggiarlo.

*** Leonardo Celleno**

Fino a non molti anni or sono, per indicare i microrganismi batterici, indipendentemente dalla loro patogenicità, che popolano il nostro intestino si ricorreva al termine "flora". Tale termine derivava da una classificazione storica precedente del mondo vivente, che semplicemente divideva gli esseri viventi in animali (fauna) e piante (flora). I batteri e gli altri microrganismi, in genere organismi molto più semplici degli animali, venivano annoverati tra le piante, quindi flora.

Con il passare degli anni gli studi condotti hanno chiarito sempre meglio il ruolo fondamentale per il benessere dell'individuo della cosiddetta flora batterica intestinale, ma hanno anche dimostrato come questo "ecosistema", peculiare e unico per ciascun individuo, non annoveri fra i suoi componenti solamente batteri, ma anche altri microrganismi, quali funghi, lieviti, protozoi, virus e, perché no, parassiti. Intanto il termine flora, seguito dall'aggettivo che ne specificava la sede di appartenenza, veniva utilizzato per indicare la popolazione di microrganismi presenti in altri organi e tessuti, come, ad esempio, nella pelle (flora cutanea, flora polmonare ecc.). Ma se "flora" identificava

solamente i batteri, così come la storica classificazione prevedeva, il termine, vista la presenza di così diversi microrganismi, appariva improprio.

Il biologo della Washington University Jeffrey Gordon conìò negli anni Novanta il termine “microbiota” (includendo batteri, funghi, protozoi e virus che siano o meno patogeni) per identificare tutti i microrganismi presenti in un dato ambiente (intestino) in un tempo determinato, per rispettarne la pluralità della composizione. Così nel tempo il termine microbiota ha sostituito nel lessico dei ricercatori il termine flora. Quando invece ci riferiamo al contenuto del patrimonio genetico proprio del microbiota, parliamo di “microbioma”. Questo concetto si deve al grande genetista e microbiologo Joshua Lederberg, che ha recato contributi fondamentali alla conoscenza dell'organizzazione del materiale genetico nei batteri e, per questo, gli venne attribuito il premio Nobel per la medicina nel 1958. Ogni organismo vivente, virus, batteri e funghi compresi, ha il proprio genoma e il microbioma racchiude e rappresenta il patrimonio genetico di tutto il com-

plesso dei microrganismi presenti nell'ambiente studiato. Il termine microbioma indica quindi la totalità del patrimonio genetico espresso dal microbiota. Spesso questi due termini, microbiota e microbioma, vengono intesi come sinonimi e usati indifferentemente, anche se indicano due concetti differenti e, comunemente, vengono interpretati dai non “addetti ai lavori” semplicemente come l'elenco di tutti i microrganismi presenti in un organo.

Tuttavia, ancora oggi non siamo in grado di individuare esattamente tutti i microrganismi che albergano in un determinato distretto e la loro raccolta e individuazione è tutt'altro che semplice. Questo è dovuto alle difficoltà di un corretto campionamento dei microrganismi (raccolta) e soprattutto perché le tecniche tradizionali prevedono, dopo il loro prelievo, la loro immissione su un “terreno di coltura”. Qui i microrganismi si moltiplicano, formando colonie che vengono identificate e su cui si possono compiere ulteriori analisi. Purtroppo, solo una piccola frazione dei microrganismi sono coltivabili e diversi microrganismi richiedono

diversi terreni di coltura e condizioni ottimali di crescita. Secondo alcune stime oltre il 99% dei batteri esistenti non sarebbe attualmente coltivabile.

La “metagenomica”

Una vera e propria rivoluzione si è avuta a partire da metà degli anni Ottanta. Gli studi pionieristici condotti da Carl Woese e Norman Pace hanno posto le basi per un approccio al riconoscimento dei microrganismi basato sull'utilizzo di tecniche genomiche moderne, per lo studio di comunità microbiche direttamente nel loro ambiente naturale. Il grande vantaggio, che derivava dalle nuove tecniche di analisi, era di evitare il problema del prelievamento dei microrganismi e della loro coltivazione in laboratorio. Woese e Norman posero quindi le basi della moderna “metagenomica”. Questa metodologia scientifica permette lo studio del microbioma con tecniche basate sul sequenziamento e l'isolamento del DNA di una comunità microbica, quale può essere il microbioma intestinale o di un altro organo. Una volta ottenuti i dati, questi vengono sottoposti a un'analisi computazionale (con software e analisi statistica), che permette la loro interpretazione. Tale innovativa metodologia, in continua evoluzione, ci permette oggi di identificare la grande maggioranza dei microrganismi campionati, essendo applicabile anche ai virus, ma ancora non tutti i microrganismi sono identificabili e, alcuni, rimangono sconosciuti. Inoltre permette di studiare non solo i microrganismi “umani”, ma consente di identificare anche quelli presenti in altri ambienti, come ad esempio nel fondo dell'oceano o nel terreno o in un pozzo di petrolio. I numerosi studi condotti sull'uomo con le analisi genetiche sul DNA dei batteri e dei microrganismi in genere, ospiti e spesso simbiotici del no-

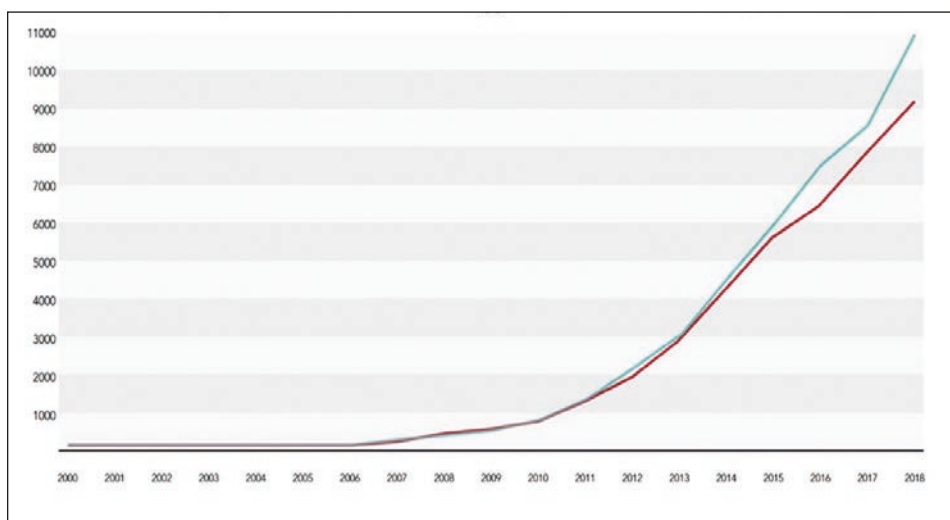


Fig. 1. Numero di ricerche presenti in PubMed dal 2000 a oggi con chiavi di ricerca “microbiota” e “microbioma”.

stro organismo, hanno permesso l'identificazione di migliaia di specie di microrganismi. Ciascun essere umano ne ospita alcune centinaia nel solo intestino, l'organo che per primo e in maggior misura ha attratto l'interesse dei ricercatori. Con il diffondersi della metagenomica, il microbioma umano è stato sempre più oggetto di studio da parte di ricercatori appartenenti alle diverse discipline mediche (Fig. 1).

In medicina l'importanza della conoscenza del microbiota umano è fondamentale ed evidente perché, studiando il microbioma in pazienti con una determinata patologia, si cercano le correlazioni con l'eziopatogenesi della malattia stessa.

Il microbiota cutaneo

Generalmente il microbiota interagisce con l'organo che lo ospita. Questo permette, sia al microbiota che al substrato su cui è presente, di rinforzarsi vicendevolmente. Ciò vale anche per la pelle: essa ospita e provvede al "nutrimento" del microbiota che, composto prevalentemente da microrganismi "buoni" o non patogeni, la difende proprio dall'aggressione di microbi pericolosi e inoltre stimola e "guida" il sistema immune nel riconoscimento di nuovi antigeni. La pelle, dal canto suo, offre una casa e nutre il microbiota. Il microbiota di un organo di un individuo non è una comunità chiusa e subisce le influenze del microbiota di altri organi, com'è dimostrato dalla relazione esistente tra il microbiota cutaneo e quello intestinale, che

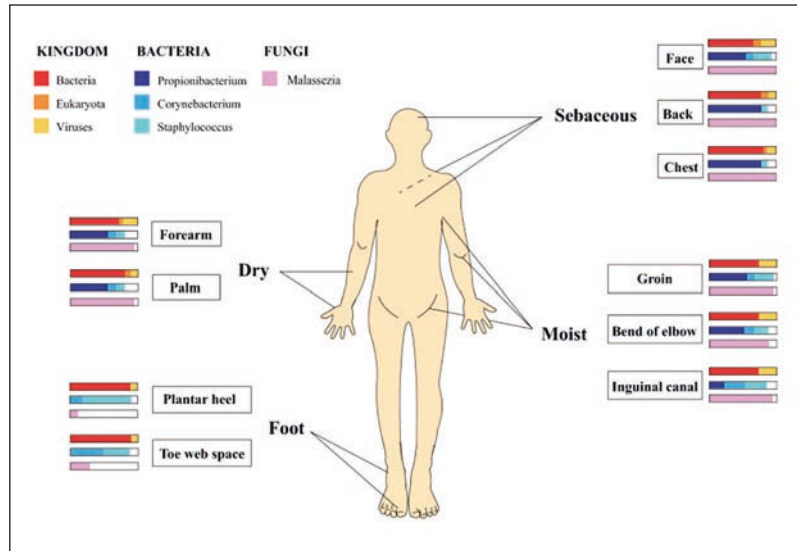


Fig. 2. (fonte: Yang, Y., Qu, L., Mijakovic, I. et al. "Advances in the human skin microbiota and its roles in cutaneous diseases" Microb Cell Fact 21, 176 (2022).

si rende manifesta soprattutto nella patologia cutanea. Considerando che la pelle ha un'estensione in media di circa due metri quadri (1.80 m²), è facile comprendere, considerando anche gli annessi epidermici (follicoli pilo sebacei, ghiandole sudoripare sebacee, ghiandole eccrine e apocrine), come la cute ospiti un gran numero di microrganismi, circa 10¹⁰, ovvero praticamente 1 milione di microrganismi, per centimetro quadrato. Negli anni Cinquanta ricercatori quali Evans C.A. e altri ancora cercavano di comprendere l'esatta costituzione di quella che allora era nota come flora cutanea. Il loro interesse era dovuto soprattutto alla rilevanza della flora microbica cutanea nell'indurre patologie infiammatorie e infettive della cute. Negli stessi anni, tuttavia, si cominciava ad affermare il concetto che il microbiota fosse «un determinante critico per il delicato bilancio biochimico

tra microrganismi coabitanti e l'organo dell'ospite e che questo bilancio potesse determinare il suo relativo stato di salute o di malattia» (Dubos, 1954).

Con il diffondersi della metagenomica anche la pelle è stata oggetto di numerosi studi. Oggi, sappiamo molto di più sulle popolazioni microbiche che la abitano e sulle differenze davvero considerevoli esistenti nei suoi vari distretti, con comunità microbiche molto diverse e complesse. I batteri e gli altri microrganismi presenti nei follicoli piliferi, nelle ghiandole cutanee sebacee, eccrine e apocrine formano nicchie biologiche distinte, ciascuna con un proprio microbiota. Le caratteristiche fisico-chimiche, quali il pH, la temperatura, l'idratazione, il contenuto di sebo e la stessa topografia cutanea, influenzano profondamente le caratteristiche delle diverse aree cutanee e, con esse, il microbiota presente. La pelle ha quindi un microbiota

- Produzione saponette vegetali 100% personalizzate per erboristerie, profumerie, farmacie
- Saponette da Hotel
- Produzione di cosmetici
- Lavorazione c/o terzi





Alchimia Soap Srl
Via Mantova, 5
21057 Olgiate Olona (VA)
Tel.: 0331631582
Fax: 0331674574
www.alchimiasoap.it
soap@alchimiasoap.it

non omogeneo, diverso da regione a regione e facilmente “mutevole”. Infatti, esposta com'è all'ambiente esterno, ovvero al contatto con prodotti cosmetici, detergenti, all'applicazione di prodotti topici terapeutici, a modificazioni imposte da fattori quali lo stato di salute, l'alimentazione, lo stile di vita ecc., la pelle subisce continuamente modificazioni del suo microbiota, come accade in distretti cutanei particolari, ad esempio nel cavo ascellare durante l'attività fisica. È vero che ciascun individuo presenta un “proprio” microbiota, unico e irripetibile, ma individui di una stessa etnia hanno un microbiota con caratteristiche comuni, che possono essere diverse da quello di appartenenti ad altri gruppi. Nonostante tutte queste peculiarità, ormai si conosce, almeno in gran parte, il microbiota

“tipo” proprio dell'uomo (Fig. 2). I microrganismi che colonizzano la pelle comprendono soprattutto batteri, eucarioti e virus.

Sulla superficie cutanea: sempre in evoluzione

I batteri, come regno, sono maggiormente rappresentati e generi come *Propionibacterium*, *Corynebacterium* and *Staphylococcus* sono i microbi maggiormente presenti, soprattutto nelle aree umide del corpo. Tra i funghi a livello corporeo predomina il genere *Malassezia*, mentre in zone umide e scarsamente aerate troviamo *Malassezia*, *Aspergillus*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Epicoccum* e altre specie ancora, che possono anche causare dermatomicosi se intervengono altri cofattori ambientali. Nelle zone sebacee predominano batteri quali il *P. acnes* e altre specie di Propionibatteri prettamente lipofili. È dunque possibile perfino declinare il profilo del microbiota cutaneo secondo le caratteristiche diverse che si riscontrano nelle varie aree cutanee (Fig. 2).

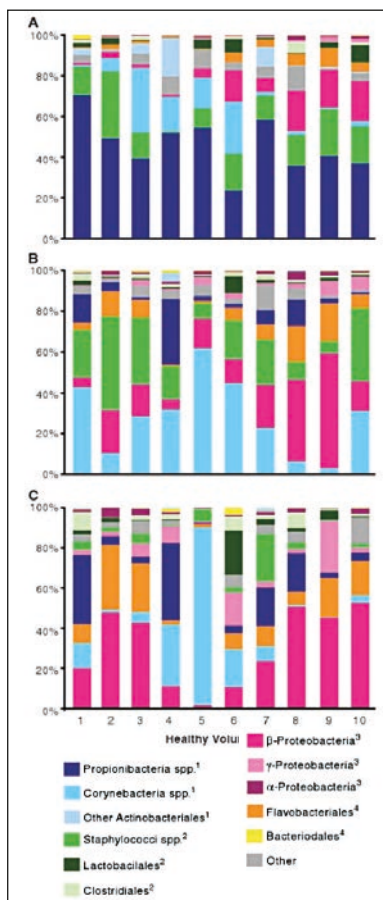
Le analisi metagenomiche ci forniscono delle “mappe” dei microrganismi presenti e campionati in una determinata area, identificandoli secondo la loro classificazione tassonomica (Box 1), permettendoci di identificarli, magari in percentuali, a seconda della loro appartenenza, dal regno (fino a quando e se possibile) alla specie. Tuttavia, le informazioni che otteniamo con l'identificazione di specie sono, talora, insufficienti per comprendere quale batterio abbiamo individuato. Per esempio, nel caso degli Stafilococchi o dei Propionobatteri, mentre lo *Staphylococcus epidermidis* e il *Propionibacterium acnes* (o *Cutibacterium acnes*) contribuiscono alla patogenesi dell'acne e di altre malattie, altri ceppi delle stesse specie non sono patogeni e anzi contribuiscono al mante-

nimento ottimale del microbiota. Quindi spesso l'identificazione di specie non è sufficiente per valutare la patogenicità dei microrganismi presenti: di conseguenza ottenere un'identificazione del loro ceppo di appartenenza è difficile nel corso di uno studio.

Il microbiota della cute varia anche nel corso della vita. Inizialmente si forma con il parto. Sussistono peraltro importanti differenze nella sua costituzione, a seconda che si tratti di un parto per via naturale o che sia avvenuto grazie a un taglio cesareo. In quest'ultimo caso il microbiota del neonato sarà meno ricco di diversità microbica e prevarranno batteri quali *Propionibacterium* e *Streptococcus*. Nei neonati da parto naturale si riscontano invece più alti livelli di Lattobacilli, probabilmente raccolti durante il transito nel canale vaginale. Verso i tre anni il microbiota cutaneo comincia ad assomigliare a quello dell'adulto ma, con la pubertà e lo sviluppo delle ghiandole sessuali, cambia ancora. Sotto l'influenza degli ormoni androgeni, inizia la secrezione sebacea e la stessa architettura della cute e dei suoi annessi si modifica. Cominceranno allora a prevalere i batteri lipofili che, nei casi in cui gli androgeni modificheranno anche la porzione infra-infundibolare del follicolo pilifero, contribuiranno all'instaurarsi dell'acne. I tanti microambienti che la cute offre (follicoli, ghiandole), le differenti condizioni che le aree cutanee presentano (ascelle, piega inguinale, solco intergluteo), la densità dei peli e dei capelli, le caratteristiche fisiologiche della persona, gli stili di vita, l'ambiente e altri fattori ancora rendono impossibile fornire una fotografia che riassume e standardizzi il microbiota umano.

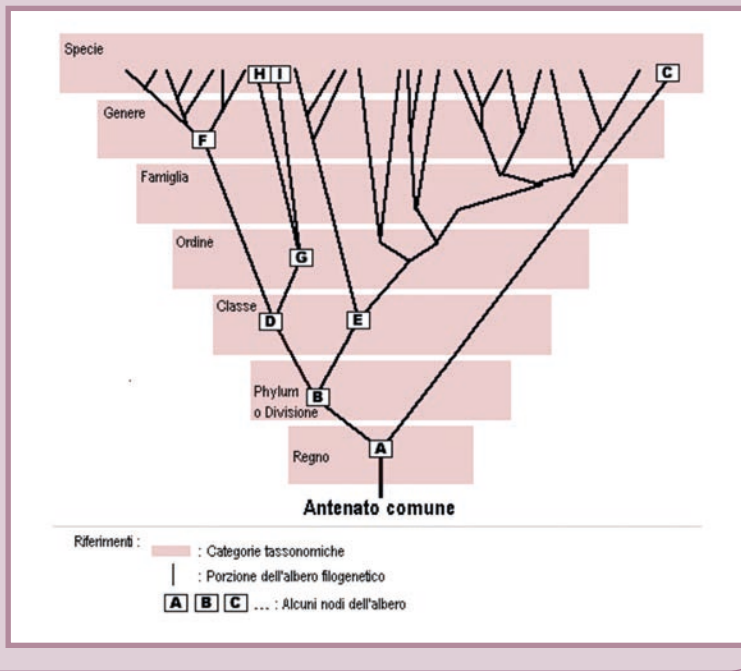
Semplificando, si può riunire la maggioranza dei batteri che risiedono sulla cute in quattro Phyla: *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes* e *Proteobacte-*

Fig. 3. Superscripts indicate phylum: 1, Actinobacteria; 2, Firmicutes; 3, Proteobacteria; 4, Bacteroidetes. (fonte: Grice E.A., Segre J. “The skin microbiome” Nat Rev Microbiol 9, 244-253 (2011).



BOX 1: Tassonomia
(it.wikipedia.org/wiki/Tassonomia)

La tassonomia (dal greco *táxis*, "ordine", e *nómos*, "ordine") è la disciplina scientifica che, in ambito biologico, si occupa della classificazione degli esseri viventi. La classificazione tassonomica, quale la intendiamo oggi, deve la sua origine al naturalista svedese Carlo Linneo. Questa disciplina, molto complessa, dopo gli anni 2000 si è arricchita e rivitalizzata per i dati che la metagenomica, consentendo identificazioni precise, ha messo a disposizione degli scienziati.



ria. Questi batteri sono gli stessi che colonizzano il cavo orale e il tratto intestinale, ma qui con proporzioni diverse fra loro rispetto alla pelle. La figura 3, tratta dal lavoro di

Grice E. A. *et al.*, ci offre un buon "quadro riassuntivo" del microbiota cutaneo "tipo". Gli autori hanno eseguito, su volontari sani, campionature e analisi su diverse aree cutanee, raggrup-

Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	%
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Propionibacteriaceae	<i>Propionibacterium</i>	<i>acnes</i>	39,06
Firmicutes	Bacilli	Bacillales	Staphylococcaceae	<i>Staphylococcus</i>		10,26
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Corynebacteriaceae	<i>Corynebacterium</i>	<i>tuberculoostearicum</i>	10,23
Firmicutes	Bacilli	Lactobacillales	Streptococcaceae	<i>Streptococcus</i>		5,67
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Corynebacteriaceae	<i>Corynebacterium</i>		4,3
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Propionibacteriaceae	<i>Propionibacterium</i>		3,54
Proteobacteria	Betaproteobacteria	Burkholderiales	Alcaligenaceae			2,11
Proteobacteria	Gammaproteobacteria	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae			1,43
Firmicutes	Bacilli	Bacillales	Staphylococcaceae	<i>Staphylococcus</i>	<i>warneri</i>	1,29
Proteobacteria	Gammaproteobacteria	Pasteurellales	Pasteurellaceae	<i>Haemophilus</i>	<i>parainfluenzae</i>	1,29
Firmicutes	Bacilli	Lactobacillales	Lactobacillaceae	<i>Lactobacillus</i>	<i>iners</i>	1,12
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Corynebacteriaceae			1,03
Firmicutes	Bacilli	Bacillales	Staphylococcaceae	<i>Staphylococcus</i>		1,03
Actinobacteria	Actinobacteria	Actinomycetales	Propionibacteriaceae			1,02

Tab. 1. - Media dei risultati nei soggetti su cui è stata condotta l'analisi.

IN FORMA a qualsiasi età



Mangime complementare in capsule con

Boswellia serrata

Consigliato per cani di età avanzata.

Prenditi cura in maniera naturale del tuo cane, grazie a materie prime selezionate di altissima qualità racchiuse in 60 pratiche capsule vegetali.



PER UNA CONSULENZA GRATUITA

CHIAMA ORA
0543 705152

Scopri di più su
www.greenvet.com
info@greenvet.com



Il mantenimento del benessere cutaneo dipende dalla "salute" del microbiota e il suo squilibrio e la conseguente "disbiosi" sono associati all'insorgenza di malattie quali l'acne, la psoriasi, la dermatite atopica.

pandole in tre tipologie principali, rappresentative di microambienti diversi:

- A) zone sebacee;
- B) zone umide;
- C) zone secche.

Le specie dei Propionobatteri e degli Stafilococchi predominano nelle zone di cute grassa. Le specie dei *Corynebacteria* sono abbondanti nelle aree cutanee umide, dove, comunque, sono presenti anche gli Stafilococchi. Nelle zone secche vi è una ampia varietà di batteri, ma predominano i *-Proteobacteria* e i *Flavobacteriales* (Fig. 3).

Anche nella nostra esperienza, conducendo studi sull'effetto delle applicazioni di cosmetici sul microbioma cutaneo, abbiamo ottenuto risultati analoghi. Campionando i microrganismi in volontari sani in zone sebacee, prima dell'applicazione dei prodotti abbiamo riscontrato una prevalenza di Propionobatteri e Stafilococchi, come illustrato nella tabella, che esprime la media dei risultati nei soggetti su cui è stata condotta l'analisi (Tab. 1).

Come si può notare esiste comunque una grande varietà di microrganismi batterici presenti e questa è proprio una delle caratteristiche di maggior importanza, che testimonia la "salute" del microbiota.

Va qui ricordato come il micro-

biota cutaneo sia un sistema dinamico che, se alterato, cerca spontaneamente di riequilibrarsi; l'eterogeneità delle popolazioni batteriche presenti permette proprio un rapido ritorno al suo equilibrio e alle funzioni da questo sostenute. Gli indici statistici di Shannon (Chao1 e OTU) tengono conto della diversità e della ricchezza microbica: parametri, questi, che in numerosi studi sono associati a uno stato di salute. Questo perché il microbiota cutaneo riveste un ruolo essenziale nel mantenimento della salute e del benessere, come dell'intero nostro organismo così anche della nostra pelle e le sue alterazioni si riflettono sull'insorgenza di numerose malattie cutanee.

Infatti il microbiota è in grado di influenzare molte delle funzioni cutanee, interagendo con lo svolgimento dei processi fisiologici che avvengono nella pelle.

Coinvolgimento con la salute dell'individuo

In sintesi, il microbiota è un poderoso rinforzo alle difese della pelle, esercitando attività di barriera microbica, di barriera fisica e chimica e integrando la funzione immune sia innata che adattativa. Come barriera microbica, il microbiota cutaneo ostacola il proliferare di germi patogeni, impedendone l'invasione e la loro capacità di causare infezioni. I

meccanismi con cui attua queste azioni sono molteplici, non solo legati alla competizione per il substrato. Ad esempio, lo *Staphylococcus hominis* produce antibiotici che inibiscono lo sviluppo di altri germi patogeni. Questi meccanismi di antagonismo si svolgono in sinergia con la risposta antimicrobica propria della cute, come accade per la produzione di uno specifico peptide (Lugdunin) da parte dello *Staphylococcus lugdunensis*, che induce la produzione di un peptide antimicrobico da parte dei cheratinociti e stimola la chemiotassi.

La barriera fisica realizzata dalla citoarchitettura tissutale epidermica, classicamente descritta come una struttura di mattoni e cemento, per essere efficiente necessita di un microbioma equilibrato, come gli studi sperimentali sui topi hanno dimostrato. Il microbiota, infatti, stimola la differenziazione dei cheratinociti e migliora l'integrità epiteliale. Inoltre, i batteri del microbiota secernono sfingomielinasi, le quali trasformano i lipidi intercellulari epidermici in ceramidi, essenziali per la realizzazione della barriera cutanea.

Come barriera chimica, accanto al film idrolipidico epidermico, con il suo pH e con le sostanze prodotte dalle cellule epidermiche, il microbiota crea un microambiente sfavorevole alla colonizzazione da parte di germi patogeni. Ad esempio, l'acido sapienico, presente nel sebo, inibisce il battere patogeno *Staphylococcus aureo*, ma non è attivo contro altri ceppi di Stafilococchi e Corinebatteri. Alcuni ceppi dei *Corynebacteria* (*acnes* e spp.), idrolizzando il sebo in acidi grassi insaturi, inibiscono la crescita di patogeni e stimolano l'espressione della *-defensina 2* umana. Nella risposta immunitaria innata (immunità di tipo non specifico presente sin dalla nascita), i microrganismi del microbiota stimolano una vasta serie di risposte.

A volte producono sostanze come i glicani, che interagiscono con le cellule immunitarie della pelle, innescando le loro risposte. In altri casi producono sostanze quali gli acidi grassi a corta catena, che, inibendo attività enzimatiche (*histone deacetylases*), agiscono come regolatori epigenetici, svolgendo, anche di per sé, un'attività proinfiammatoria attraverso complessi percorsi biochimici.

Altre volte il microbiota della pelle stimola la produzione di sostanze da parte delle cellule cutanee, come alcuni peptidi dotati di potere antibiotico.

Ma anche altri meccanismi sono alla base dell'azione del microbiota nel rafforzare l'immunità innata, prendendo parte anche ai processi di guarigione delle

ferite e stimolando la produzione di Interferone I.

L'ausilio alla funzione dell'immunità adattativa (risposte di tipo specifico, attivate dal sistema immunitario verso i microrganismi patogeni), spesso definita anche acquisita o specifica, da parte del microbiota cutaneo inizia già nella prima infanzia, quando, ad esempio, lo *Stafilococco epidermidis* (commensale nella cute del neonato) stimola l'afflusso di cellule T regolatorie nella pelle. Altri microbi, parimenti, producono il reclutamento e la stimolazione delle cellule immunitarie nella pelle, rendendo possibile la risposta immunitaria della cute ai vari stimoli ambientali e ai microrganismi sia commensali che patogeni.

Coinvolgimento con la salute della pelle

Il mantenimento del benessere cutaneo è dunque dipendente dalla "salute" dello stesso microbiota e il suo squilibrio e la conseguente "disbiosi" sono associati all'insorgenza di malattie quali l'acne, la psoriasi, la dermatite atopica.

Nell'acne si riscontra una eccessiva colonizzazione da parte del *Propionibacterium acnes* (*Cutibacterium acnes*) nei follicoli pilosebacei. Questo, con il rilascio di sostanze quali ialuronidasi, proteasi, lipasi e fattori chemiotattici per neutrofili, linfociti e macrofagi, causa una risposta infiammatoria. Inoltre, il *Propionibacterium acnes* produce una lipasi extracellulare che idrolizza i trigliceridi del sebo, formando

vivaness.de/en/newsletter

Norimberga, Germania

13.-16.2.2024

VIVANESS

into natural beauty

Fiera internazionale per
la cosmesi naturale

Paving the path for a sustainable future

Vieni ad immergerti nell'affascinante panorama dei prodotti naturali per la cura e la bellezza. Vieni a scoprire tante idee innovative e a sperimentare in prima persona come un futuro sostenibile nel settore della cosmesi possa diventare realtà. VIVANESS 2024 a Norimberga è il luogo di incontro della community internazionale della cosmesi naturale, per aprire insieme la strada verso un mondo più naturale. E tu ci sarai?

#intonaturalbeauty



Ingresso riservato ai soli
operatori del settore

In collaborazione con **BIOFACH**
Fiera leader mondiale per l'alimentazione bio

glicerolo e acidi grassi irritanti, che aggravano l'infiammazione e favoriscono la crescita di altre specie batteriche. Molte altre evidenze, che qui sarebbe troppo lungo descrivere, legano lo squilibrio del microbiota all'insorgenza dell'acne.

La psoriasi ha un eziologia multifattoriale che include sia fattori genetici che non genetici, come dieta, farmaci, tabagismo, infezioni e stress mentale. La sua complessa patogenesi è dovuta alle interazioni tra cellule immunitarie innate, cellule immunitarie adattative e cheratinociti, in un percorso biochimico mediato da citochine (fra cui interleuchine IL-6, IL-17 e IL-22, l'interferone e il fattore di necrosi tumorale) e altre molecole di segnalazione. Recenti studi hanno dimostrato che i pazienti affetti da questa dermatosi presentano una "disbiosi", con significativa riduzione della diversità batterica, sia del microbiota intestinale che di quello cutaneo.

Tra i rilievi più importanti, nelle lesioni cutanee si sono riscontrati un aumento di batteri quali *Firmicutes*, *Bacteroidetes* e *Streptococcus* e una diminuzione di *Actinobacteria* e *Propionibacterium*. Nella dermatite atopica vi è una severa "disbiosi" del microbiota cutaneo, con minore diversità batterica, riduzione dei batteri commensali e prevalenza dello *Stafilococco aureo*. Anche se il ruolo di queste alterazioni nella patogenesi della malattia non è ancora del tutto chiarito, sembra che la colonizzazione e la maggior presenza dello *Stafilococco aureo* precedano l'insorgenza della patologia.

Altre patologie ancora, quali la rosacea, il ritardo nei processi di guarigione delle ferite, patologie a trasmissione genetica, come la sindrome di Netherton, gli stati di immunodeficienza, ecc. presentano un coinvolgimento primitivo o secondario del microbiota cutaneo.

Conclusioni

Sono senza dubbio necessari altri studi per delucidare i tanti aspetti che ancora ignoriamo del microbiota umano e cutaneo, come, ad esempio, le relazioni che vedono una mutua relazione legante il microbiota di un organo a quello di altri organi: queste crescenti evidenze ci permettono ormai di parlare di "gut-brain axis, gut-lung axis, gut-skin axis and other gut-X axes", proprio per indicare le correlazioni esistenti fra organi distinti il cui microbioma è in grado di influenzare quello di un altro organo, anche distante. Le moderne tecniche di metagenomica ci permetteranno di esplorare sempre meglio questo "nuovo organo": il microbiota.

* Presidente AIDECO

Bibliografia

- Chen YE *et al.* "Skin microbiota-host interactions" in *Nature*. 2018;553:427-436.
- Edwards R.A. *et al.* "Viral metagenomics" in *Nature reviews. Microbiology*, vol. 3, n. 6, Springer Science and Business Media LLC, 10 maggio 2005, pp. 504-510.
- Grice EA *et al.* "The Skin Microbiota: Balancing Risk and Reward" in *Cell Host Microbe*. 2020 Aug 12; 28 (2): 190-200.
- Grice EA *et al.* "Topographical and Temporal Diversity of the Human Skin Microbiome"; in *Cell Host Microbe*. Author manuscript; available in PMC 2021 Aug 12.
- Grice EA *et al.* "Topographical and Temporal Diversity of the Human Skin Microbiome"; in *Science* 2009 May 29; 324(5931): 1190-1192.
- Grice EA *et al.* "A diversity profile of the human skin microbiota". In *Genome Res*. 2008; 18:1043-1050.
- Grice EA *et al.* "Erratum: the skin microbiome" in *Nat Rev Microbiol*. 2011; 9:626-626.
- Harris-Tryon TA *et al.* "Microbiota and maintenance of skin barrier function"; in *Science* 2022 May 27; 376(6596):940-945. Epub 2022 May 26.
- Huson D.H. *et al.* "Megan analysis of metagenomic data", in *Genome Research*, 17, pp. 377- 386 "genomes from a mixed population of microbial cells." *Front. Microbiol*. 6, 195. (2007)
- Lee H.J *et al.* "Skin Barrier Function and the Microbiome" in *Int J Mol Sci*. 2022 Nov; 23(21): 13071; Published online 2022 Oct 28.
- Mahmud MR *et al.*; "Impact of gut microbiome on skin health: gut-skin axis observed through the lenses of therapeutics and skin diseases" in *Gut Microbes* 14(1). Published online 2023 Feb 10.
- Nguyen AV *et al.*, "The Dynamics of the

Skin's Immune System" in *Int J Mol Sci*. 2019 Apr 12;20(8):1811.

Tamminen MV *et al.* "Single gene-based distinction of individual microbial genomes from a mixed population of microbial cells". *Front. Microbiol*. 6, 195. (2015)

Uberoi A *et al.* "Commensal microbiota regulates skin barrier function and repair via signaling through the aryl hydrocarbon receptor" in *Cell Host Microbe*. 2021;29:1235-1248.e1238.

Wylie KM *et al.* "Novel bacterial taxa in the human microbiome" in *PLoS one*, 7(6), e35294. (2012)

Xu J. "Microbial ecology in the age of genomics and metagenomics: concepts, tools, and recent advances", in *Molecular ecology*, vol. 15, n. 7, Wiley, 8 marzo 2006, pp. 1713-1731.

Yang Y *et al.* "Advances in the human skin microbiota and its roles in cutaneous diseases" in *Microb Cell Fact*. 2022 Aug 29;21(1):176.

Yang Y *et al.* "Advances in the human skin microbiota and its roles in cutaneous diseases" in *Microb Cell Fact*. 2022; 21: 176. 2022 Aug 29.

Yang Y *et al.*; "Advances in the human skin microbiota and its roles in cutaneous diseases" in *Gut Microbes*. 2022; 14(1): 2096995. Published online 2022 Jul 22.

Yatsunenkov T *et al.* "Human gut microbiome viewed across age and geography" in *Nature*. 2012;486:222-227.

Zaouri N *et al.* "Metagenomics-based evaluation of groundwater microbial profiles in response to treated wastewater discharge" in *Environmental Research Volume 180*, January 2020.

Zhu W *et al.*; "Role of the skin microbiota and intestinal microbiome in rosacea" in *Int J Mol Sci*. 2019 Apr; 20(8): 1811. Published online 2019 Apr 12.

AIDECO

Associazione Italiana Dermatologia e Cosmetologia

nasce nel 2007 allo scopo di offrire un punto d'incontro e di riferimento per tutti quegli specialisti che operano a vario titolo nella dermo-cosmetologia moderna, dai medici ai cosmetologi, ai chimici, ai tossicologi, ai farmacisti, a tutti coloro che studiano nei suoi molteplici aspetti e ad ogni livello la fisiologia cutanea e la cosmetologia, con l'obiettivo primario di migliorare la qualità di vita dell'individuo.

AIDECO è apolitica e volontaria, opera e agisce in contatto con altre associazioni e società scientifiche di Dermatologia e Cosmetologia, in modo da favorirne l'incontro e gli scambi.