

# LINFA

Di colore trasparente, giallo paglierino o lattescente a seconda dei casi, la linfa contiene zuccheri, proteine, sali, lipidi, amminoacidi, ormoni, vitamine, globuli bianchi ecc.

Rispetto al sangue, la linfa è particolarmente ricca di lipidi; infatti, dopo l'assorbimento intestinale, le molecole lipidiche vengono riversate nel sistema linfatico sotto forma di particolari lipoproteine dette chilomicroni.

# LINFA

La linfa rappresenta un efficace sistema attraverso cui l'organismo raccoglie liquidi e materiale di scarto dalla periferia per poi veicolarlo agli organi di depurazione (dotto toracico → vena succlavia sin (circolo sanguigno)

→ fegato, reni, milza).

Sotto questo punto di vista, la funzione del sistema linfatico è quindi molto simile a quella del circolo venoso

# FEGATO organo linfatico ?

È una ghiandola - la più grande del corpo umano - fondamentale per il metabolismo. È collegata all'apparato digerente e svolge molteplici funzioni non solo utili alla digestione, ma anche alla difesa dell'organismo e all'eliminazione delle sostanze tossiche :

- fa parte del sistema endocrino : produce la bile, che è essenziale alla digestione dei grassi.
- rilevante ruolo nella gestione e nell'immagazzinamento degli zuccheri nonché nel metabolismo delle proteine e nella riduzione dei loro scarti tossici
- al suo interno vengono anche immagazzinati glicogeno, ferro, rame e vitamina B12

È un organo molto vulnerabile: abuso di alcol, fumo, farmaci, eccesso di grassi nell'alimentazione, infezioni virali, possono provocare danni e disfunzioni.

- è un vero filtro anti tossine ed è **fondamentale per la stimolazione del sistema immunitario** : neutralizza le sostanze tossiche e i residui dei farmaci, inoltre smaltisce i globuli rossi danneggiati ed è sede di cellule specializzate nel riconoscimento di agenti patogeni.

**Ma NON è sede di tessuto linfoide**

# SISTEMA IMMUNITARIO

Purtroppo :

L'invecchiamento del **sistema immunitario** ha un ruolo «decisivo» nello sviluppo di:

- **Infezioni**
- **Malattie autoimmuni**
- **Tumori maligni**

Il processo di invecchiamento del sistema immunitario non segue logiche «anagrafiche», ma risponde ad un criterio di «speranza di vita».

Si modifica e si trasforma in base agli eventi che l'organismo incontra nel tempo.

# SISTEMA IMMUNITARIO

Quali tipi di risposte immunitarie possono essere attivate?

1. la risposta innata meccanica o chimica,
2. La risposta innata aspecifica o immunità naturale,
3. la risposta adattativa .

# 1 - Risposta Immunitaria : Meccanica/chimica

La risposta meccanica o chimica consiste in barriere come pelle, sudore, sebo, pH gastrico, muco e membrane epiteliali delle vie respiratorie, riproduttive e urinarie.

Infatti cute e mucose non sono semplici barriere ma :

1. complicati filtri che regolano il passaggio di molecole essenziali,
2. Contrastano l'ingresso di microrganismi nocivi perché sono ricoperte di fluidi (saliva, lacrime, succhi gastrici) che contengono sostanze protettive (IgA, Lisozima, Surfattante polmonare)

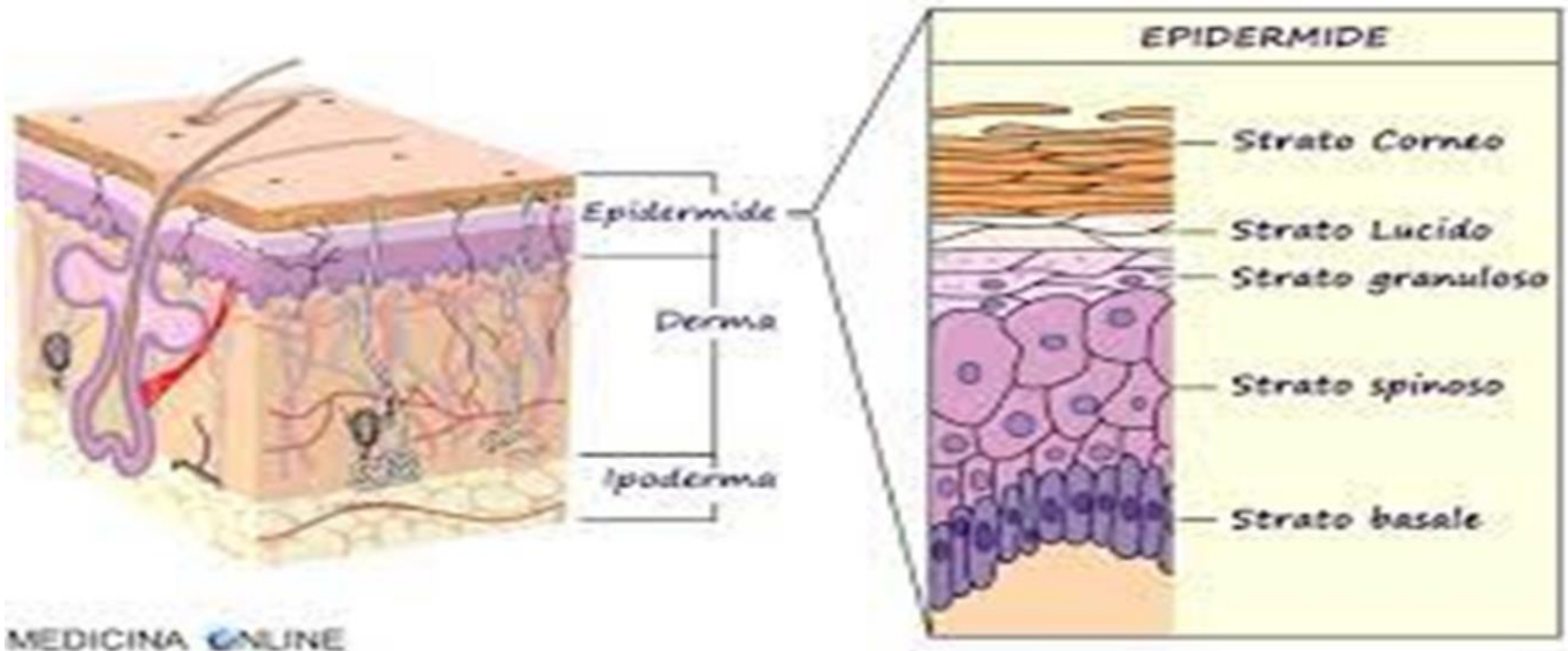
# Risposta Immunitaria : Meccanica/chimica

3. Favoriscono la colonizzazione di microrganismi commensali (microbiota) importante per ostacolare lo sviluppo di agenti patogeni

Il microbiota cutaneo è la composizione di tutti i germi buoni e potenzialmente cattivi (comprendenti batteri, funghi, virus e acari) presenti sulla pelle, che vivono in perfetta simbiosi con il nostro organismo, comunicando e interagendo con il sistema immunitario.

Più i microrganismi del microbiota sono equilibrati e diversificati, più la pelle è sana.

# STRUTTURE DIFENSIVE



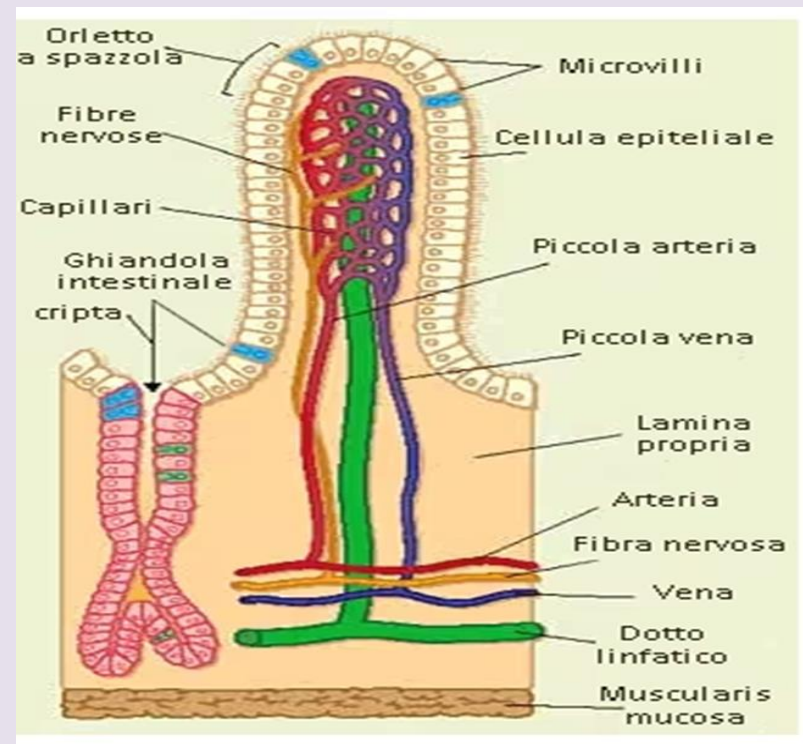
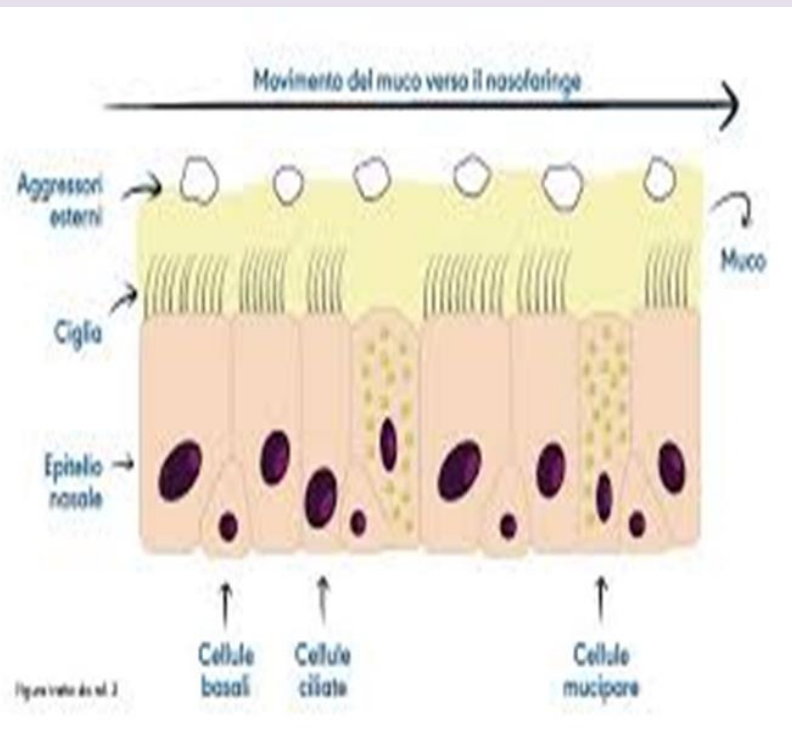
Epidermide : costituita da 5 strati in continuo rinnovamento (2/3 settimane circa)

Derma, a differenza dell'epidermide, è vascolarizzato ed innervato inoltre ha una consistenza spessa, dovuta alla presenza, di cellule, sostanza amorfa gelatinosa, e fibre



# STRUTTURE DIFENSIVE

Mucosa nasale



Mucosa intestinale

## 2 - Risposta immunitaria innata o aspecifica

L'immunità innata (alla nascita) o aspecifica, chiamata anche immunità naturale, rappresenta la prima linea difensiva negli individui con sistema immunitario non ancora sviluppato e quindi non in grado di dare risposte selettive e specifiche agli agenti patogeni.

Rappresenta la prima risposta in grado di prevenire le infezioni.

E' il sistema di difesa più antico ed è comune a tutti gli organismi pluricellulari, compresi le piante e gli insetti.

(Es : tra le barriere fisiche ricordiamo l'esoscheletro dei coralli e degli Artropodi , la conchiglia dei Molluschi, le foglie ispessite, la corteccia, ... )

# Risposta immunitaria innata o aspecifica

Questa prima linea difensiva è costituita da barriere anatomiche, barriere fisiologiche, meccanismi di endocitosi/fagocitosi, barriere infiammatorie.

Se queste barriere sono superate, il sistema immunitario mette in atto una serie di meccanismi di risposta, sia aspecifici, come negli Invertebrati, sia specifici, come nei Vertebrati (punto 3: risposta adattativa), allo scopo di contrastare la possibile invasione da parte di batteri o virus.

# Risposta immunitaria innata o aspecifica

a. Le **barriere anatomiche** sono la cute e le mucose

b. Le **barriere fisiologiche** comprendono :

- la temperatura (molti microrganismi non sopravvivono se vengono superate certe temperature),
- il pH (l'acidità gastrica, ad esempio, è una barriera fisiologica innata alle infezioni in quanto pochissimi microrganismi (-Helicobacter-) riescono, una volta ingeriti, a sopravvivere al basso pH presente nello stomaco),
- e vari fattori solubili proteici (muco, surfattante polmonare - pellicola che impedisce il collasso degli alveoli più piccoli e l'eccessiva espansione di quelli più grandi).

# Risposta immunitaria innata o aspecifica

c. L'**endocitosi** è un termine generico che indica la capacità delle cellule difensive di captare il materiale extracellulare che le circonda; e, più in specifico :

d. La **fagocitosi** consiste nell'ingestione e digestione di particelle extracellulari tra cui anche microrganismi patogeni.

e. Le **barriere infiammatorie** si attivano in seguito ai segnali chimici che vengono emessi dalle cellule attaccate dal microrganismo patogeno.

L'infiammazione rappresenta una delle prime difese che l'organismo attiva nei confronti dell'azione di un agente nocivo.

I globuli bianchi coinvolti in questa risposta sono i granulociti, i monociti, i macrofagi e le cellule Natural Killer.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

L'infiammazione è un meccanismo di difesa che, in caso di infezioni e lesioni, ha l'obiettivo di localizzare ed eliminare l'agente nocivo e rimuovere i componenti danneggiati del tessuto promuovendo la guarigione.

La risposta infiammatoria consiste in cambiamenti nel flusso sanguigno : aumento della permeabilità dei vasi sanguigni e la migrazione di fluidi, proteine e globuli bianchi dalla circolazione al sito di danno tissutale.

Una risposta infiammatoria che dura solo pochi giorni è chiamata **infiammazione acuta**, mentre una risposta di durata più lunga viene definita **infiammazione cronica**.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

L'infiammazione è una reazione caratteristica dell'immunità innata, molto importante per combattere l'infezione in un tessuto danneggiato :

1. vengono attratte le sostanze proteiche e le cellule immunitarie nel luogo dell'infezione;
2. prodotta una barriera fisica che ritarda la diffusione dell'infezione;
3. ad infezione risolta, promossi processi di riparazione del tessuto danneggiato.

La risposta infiammatoria è scatenata dalla cosiddetta degranolazione delle cellule immunitarie (mastociti) presenti nel tessuto connettivo che in seguito all'insulto liberano istamina ed altre sostanze chimiche, (eparina dai basofili) le quali aumentano il flusso sanguigno e la permeabilità dei capillari e stimolano l'intervento dei globuli bianchi.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

I sintomi tipici dell'infiammazione sono il rossore, il dolore, il calore e il gonfiore dell'area infiammata.

Il **rossore** deriva dalla dilatazione dei piccoli vasi sanguigni nell'area della lesione.

Il **calore** è causato dall'aumento del flusso sanguigno attraverso la zona interessata

La febbre è causata da mediatori chimici dell'infiammazione e aumenta le difese con l'aumento della temperatura.



# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

Il **dolore** è causato in parte dalla distorsione dei tessuti causata dal gonfiore, ma anche da alcuni mediatori chimici dell'infiammazione, come la bradichinina, la serotonina e le prostaglandine.

Il **gonfiore** (edema) è causato prevalentemente dall'accumulo di liquidi all'esterno dei vasi sanguigni.

Un'altra manifestazione di infiammazione è la **perdita di funzione** dell'area infiammata, che può derivare dal dolore che inibisce la mobilità o da un gonfiore grave che impedisce il movimento nella zona colpita.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

Durante il processo di **guarigione**, le cellule danneggiate in grado di proliferare si rigenerano. Alcune cellule, come quelle epiteliali, si rigenerano facilmente, mentre altre, come nel fegato, sono molto più lente; (la maggior parte delle cellule nel corpo ha meno di 10 anni).

Altri tipi di cellule non sono in grado di rigenerarsi (cellule cerebrali).

Perché la rigenerazione abbia successo, è necessario che la struttura del tessuto sia abbastanza semplice da ricostruire.

La riparazione, che si verifica quando il danno tissutale è sostanziale o la normale architettura del tessuto non può essere rigenerata correttamente, provoca la formazione di una **cicatrice fibrosa**.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

La formazione di **pus** (suppurazione) avviene quando l'agente che ha provocato l'infiammazione è difficile da eliminare.

Il pus è un liquido viscoso causato principalmente dall'infezione da batteri come lo stafilococco e lo streptococco.

Una volta che il pus inizia a raccogliersi in un tessuto, viene circondato da una membrana, dando origine a una struttura chiamata **ascesso**.

Poiché un ascesso è praticamente inaccessibile agli anticorpi e agli antibiotici, è molto difficile da trattare. A volte è necessaria un'incisione chirurgica

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

Una risposta infiammatoria acuta diventare **infiammazione cronica**. Anche episodi ripetuti di infiammazione acuta possono provocare infiammazioni croniche

L'infiammazione cronica può essere causata da agenti infettivi che sono in grado di resistere alle difese dell'organismo e persistono nei tessuti per un periodo prolungato, come funghi, ma anche altri materiali :

La flogosi può essere provocata anche da molteplici altri insulti fisici, chimici o biologici.

# IMMUNITA' INNATA : infiammazione

Tra i più comuni agenti di natura non infettiva che possono scatenare un'infiammazione rientrano:

Traumi fisici (ferite da taglio, stress muscolari eccessivi, traumi da urto e impatto ecc.)

Ustioni

Congelamento

Punture d'insetto

Corpi estranei all'interno di una ferita

Esposizione a radiazioni

Contatto con sostanze chimiche nocive, acidi, alcali e veleni

Reazioni allergiche

Patologie autoimmuni (es. artrite reumatoide, alcune forme di epatite, neuropatia diabetica, gastrite, ecc.)