

I TESSUTI

Il corpo umano è una entità multicellulare le cui cellule si organizzano in tessuti, cioè raggruppamenti cellulari che collaborano per svolgere una o più funzioni. Questi tessuti si caratterizzano per il fatto che le cellule che li compongono formano delle lamine continue. Durante lo sviluppo embrionale, le cellule si legano per formare dei raggruppamenti, detti tessuti: tessuto epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso.

TESSUTI EPITELIALI

Il **tessuto epiteliale** è costituito da un raggruppamento di cellule che formano delle lamine continue. I tessuti epiteliali possono essere classificati in epiteli di:

- **Rivestimento**
- **Ghiandolari**: possono essere di tipo esocrini ed endocrini
- **Sensoriali**: captano stimoli di natura olfattiva, gustativa e stimoli acustici
- **Riproduttivi**: all'interno dei tubuli seminiferi che producono spermatozoi.

Gli epiteli di rivestimento e ghiandolari sono i più comuni; gli ultimi due sono più rari.

Le cellule sono strettamente in contatto tra loro e lo spazio che le separa è pari a 20nm. L'estremità di una delle cellule è poggiata su una struttura, la membrana basale. Tale struttura divide la i tessuti epiteliali da quelli connettivi. Con il microscopio elettronico si può notare che la membrana basale è costituita da due componenti:

- **La lamina basale**: struttura a diretto contatto con il tessuto epiteliale
- **La lamina reticolare**: viene a contatto con le cellule connettive che si trova al di sotto della lamina basale

Entrambe le lamine sono costituite da proteine, prodotte dalle cellule epiteliali e dalle cellule del tessuto sottostante.

Inoltre, i tessuti epiteliali, tranne quelli ghiandolari endocrini, non sono vascolarizzati cioè non presentano vasi sanguigni, per cui gli scambi metabolici che interessano questi tessuti avvengono tramite fenomeni di diffusione dai/verso i capillari sanguigni del sottostante tessuto connettivo.

Quasi tutti i tessuti epiteliali sono soggetti a rinnovamento costante perché la vita delle cellule di questi tessuti è molto breve. Gli epiteli di rivestimento, per esempio, presentano il rinnovamento più rapido (ad esempio nell'intestino tenue viene rinnovato ogni 3/5 giorni).

Nei tessuti epiteliali, sono presenti le **cellule staminali** che mantengono costante il proprio numero, ma formano anche le cellule che rimpiazzano quelle che muoiono ogni giorno, attraverso un processo di **differenziamento**. Le cellule staminali sono caratterizzate da un altro processo, la **divisione cellulare asimmetrica**. La cellula madre, quando si divide, non dà origine a due cellule figlie identiche, ma si differenziano: una è uguale a quella iniziale, l'altra è diversa e si avvia per un processo di differenziamento e andrà a sostituire la cellula morta.

Tessuti connettivi

Sono gli unici tipi di tessuti connettivi a presentare vasi sanguigni, in particolare i capillari sanguigni che sono vasi sanguigni di minore dimensione con pareti sottili e impermeabili. Ad esempio l'ossigeno si diffonde all'esterno tramite dei capillari e

raggiunge le cellule dell'epitelio, permettendo alle cellule stesse di sopravvivere. Lo stesso processo vale per il glucosio presente nel sangue.

Epiteli di rivestimento

Hanno il compito di rivestire la superficie esterna del corpo e le cavità interne. Queste ultime devono, però, essere in contatto con l'esterno: la bocca comunica con l'esterno quindi è rivestita dall'epitelio di rivestimento; anche lo stomaco indirettamente è in comunicazione con l'esterno quindi è costituito dall'epitelio di rivestimento. Gli epiteli di rivestimento proteggono i tessuti sottostanti da danni di natura meccanica, da agenti fisici e chimici non troppo aggressivi. Rappresentano una barriera molto difficile da penetrare da parte di microrganismi. Gli epiteli di rivestimento tendono a minimizzare la perdita d'acqua, cioè l'evaporazione che avverrebbe a partire dai tessuti al di sotto che risultano vascolarizzati. Importante è la regolazione con l'ambiente esterno che avviene a livello degli epiteli di rivestimento. Ricevono stimoli di natura tattile, come per i polpastrelli delle dita; ma anche stimoli termici e di natura dolorifica.

L'epitelio di rivestimento si classifica in base al numero degli strati:

- Unico strato di cellule: **semplice o monostratificato**
- Più strati: **composti o pluristratificati**

Le cellule possono essere appiattite, sono detti epiteli **pavimentosi**; possono essere cubici o **isoprismatici**; quando l'altezza è più elevata rispetto ai tipi precedenti si parla di epiteli cilindrici o **batiprismatici** o coloniali. Si possono combinare questi parametri; esistono epiteli battiprismatici semplici oppure epiteli pavimentosi composti.

Gli epiteli non sono disposti a caso e il numero degli strati riflette la funzione degli epiteli. Ad esempio un epitelio di tipo semplice non può offrire una grande protezione agli strati sottostanti, ma è ovvio che la protezione aumenta mano a mano che la superficie aumenta. Negli epiteli batiprismatici semplici possono esserci strutture che aumentano il grado di protezione però con una protezione maggiore ci si aspetta un epitelio composto o pluristratificato. Inoltre, un epitelio composto non facilita il passaggio delle sostanze che dal canto loro trovano difficoltà nell'attraversare un epitelio di questo tipo; per cui quando c'è attività di assorbimento a livello di un epitelio bisogna aspettarsi un epitelio di tipo semplice o monostratificato.

A livello del polo apicale delle cellule si possono trovare ciglia e microvilli.

Un epitelio composto può essere classificato in base al tipo di strato superficiale; le cellule degli strati inferiori possono essere di diverso tipo, per questo vengono considerate quelle in superficie.

Epitelio pseudostratificato

Inizialmente, questo tipo di epitelio appare stratificato, ma non lo è. È il tipo di epitelio che caratterizza l'apparato respiratorio, infatti è presente nella trachea. I nuclei sono disposti in livelli differenti, ma tutte le cellule arrivano a toccare la membrana basale: non la toccano solo le cellule più vicine, ma anche quelle che presentano il nucleo più in alto. Non può, quindi, essere definito pluristratificato poiché in quel caso non tutte le cellule toccano la membrana. Inoltre, sono presenti sul polo apicale diversi tipi di ciglia.

Gli epiteli sono caratterizzati dalla **polarizzazione** dovuta al diverso tipo delle proteine della membrana basale e apicale.

Negli epitelii batiprismatici semplici il nucleo non è posto in posizione centrale, ma si trova verso il polo basale presentando una polarizzazione. Il polo apicale, invece, può presentare delle strutture che sono delle specializzazioni della membrana plasmatica:

- **Microvilli:** hanno un'altezza pari a 0,5 micrometri ed aumentano la superficie a livello del polo apicale e permettono fenomeni di assorbimento. Si possono trovare anche nelle cellule isoprismatiche semplici. Sono strutture fisse.
- **Ciglia vibratili:** hanno un'altezza pari a 9-10 micrometri e non sono fisse ma oscillano usando energia. Hanno, quindi, un movimento pendolare. Non sono presenti in grande quantità.
- **Stereociglia:** ciglia più lunghe che non sono capaci di movimenti attivi.

Nelle cellule può essere presente una sostanza chiamata muco che riveste l'epitelio in superficie. Contiene le mucine, delle proteine particolari, che conferiscono al muco la caratteristica di essere appiccicoso. Consente di intrappolare particelle che vengono inalate con l'aria. Le ciglia oscillando creano delle correnti che permettono al muco di salire verso le parti più alte delle vie respiratorie, fino ad arrivare alla faringe; viene deglutito e finisce nello stomaco, dal quale viene espulso. Il freddo riduce i movimenti di oscillazione delle ciglia vibratili; il muco tende a ristagnare e rimane nei polmoni insieme ai vari batteri. Anche il fumo danneggia il movimento delle ciglia.

Epiteli composti

Gli epitelii composti si classificano in base al tipo delle cellule in superficie. Tre sono i tipi di epitelii composti:

- **Epitelio pavimentoso composto non corneificato o cheratinizzato:** molto diffuso nel corpo, infatti riveste bocca, lingua, esofago. Essendo composto, è molto resistente e offre una grande protezione alle cellule sottostanti. Non è cheratinizzato, nel senso che le cellule non accumulano grandi quantità di proteine dette cheratine; se accumulato in grandi quantità conducono alla morte.
- **Epitelio pavimentoso composto cheratinizzato o corneificato:** riveste l'epidermide. Le cellule cominciano a sintetizzare grandissime quantità di cheratine che conducono alla morte. Gli strati superficiali sono morti, infatti non presentano il nucleo e formano uno strato corneo. Infine le cellule vengono eliminate. Questo epitelio è il più protettivo di tutti.
- **Epitelio polimorfo o di transizione:** è tipico delle vie urinarie. Si dice polimorfo perché non presenta sempre lo stesso aspetto, poiché riveste organi che cambiano spesso di volume. Es: quando la vescica è piena, questo tipo di epitelio si allarga; quando è vuota, il volume dell'epitelio diminuisce. Nell'ambito di questo epitelio si possono identificare tre tipi di cellule: quelle in superficie sono le cellule ad ombrello; le cellule degli strati intermedi sono le cellule a clava; le cellule dello strato più profondo sono le cellule basali. Le cellule a clava e quelle ad ombrello sono più flessibili. È un epitelio estremamente impermeabile per evitare che l'urina si disperda.

Epiteli ghiandolari

Sono rappresentati da cellule che formano le **ghiandole**, specializzate nell'esocitosi o nella secrezione. Sintetizzano molecole che possono essere di varia natura biochimica (proteica, glicolipidica...); questi prodotti possono essere chiamati secreti.

L'esocitosi, infatti, consiste nel riversare all'esterno i secreti. I secreti possono essere riversati sulla superficie esterna del nostro corpo, come accade per il sudore che viene prodotto dalle ghiandole sudoripare. Questo processo viene condotto dalle **ghiandole esocrine** (in greco: processo di riversamento all'esterno).

Può succedere che il secreto venga inviato all'interno di cavità del nostro corpo che hanno una comunicazione più o meno diretta con l'esterno (la saliva è presente nella cavità orale, in diretto contatto con l'esterno; il fegato produce la bile che viene versata nel duodeno che comunica con l'esterno).

Può succedere che il secreto venga rilasciato all'interno dei vasi sanguigni. In questo caso gli **ormoni** sono i secreti e le ghiandole che si occupano di questo lavoro sono le **ghiandole endocrine**.

GHIANDOLE ESOCRINE

1) Il primo criterio per classificarle è il numero di cellule che compongono la ghiandola. Possono essere **unicellulari** composte da un'unica cellula e **pluricellulari** composte da più cellule.

Nel nostro organismo c'è un unico esempio di ghiandola esocrina unicellulare e sono le **cellule caliciformi mucipare**: hanno una forma che ricorda un calice con la parte superiore più allargata e quella inferiore più ristretta. Nella parte inferiore, quella più vicina al polo basale della cellula, si trova il nucleo. Al di sopra del nucleo, le cellule possiedono un apparato di Golgi molto sviluppato da cui si sviluppano delle vescicole di secrezione che si fondono con la membrana plasmatica e si verifica il fenomeno dell'esocitosi.

Con il termine **mucipare** si fa riferimento alle **mucine**, glicoproteine che costituiscono il muco prodotto dalle ghiandole. Le cellule caliciformi mucipare si trovano soprattutto negli epitelii di rivestimento ed hanno il compito di produrre il muco che si stratifica in superficie dell'epitelio garantendo protezione. Sono cellule molto comuni negli epitelii di tipo batiprismatico semplice e nell'epitelio pseudostratificato (si trova nelle vie respiratorie).

La maggior parte delle ghiandole esocrine sono pluricellulari. La parte della ghiandola più profonda in cui si trovano cellule secernenti è detta **adenomero** ed è cava, ed è collegato al **dotto o condotto escretore**.

2) Il secondo criterio riguarda la posizione della ghiandola. In questo caso si tratta di ghiandole di tipo **intrepiteliale** ed **extraepiteliale**. Le prime sono rappresentate da cellule caliciformi mucipare poiché si trovano nello spessore di un epitelio di rivestimento.

Le seconde possono essere di due tipi:

- **Intramurali**: si trovano nello spessore della parete dell'organo interessato in cui finisce il secreto
- **Extramurali**: sono localizzate ad una certa distanza dall'organo. In questo caso il secreto, prodotto a distanza, passa per un dotto escretore principale che permette di raggiungere l'organo

Le ghiandole salivari principali sono tre anche se, in realtà, sono sei perché vengono considerate a coppie.

Il terzo criterio è la forma dell'adenomero. Una **ghiandola tubulare** presenta un adenomero di forma allungata e leggermente allargata verso il fondo. Quando l'adenomero si allarga notevolmente verso la fine ed è stretto in corrispondenza del lume, si parla di **ghiandole acinose**. Nel caso in cui il lume risulta leggermente più allargato rispetto a quello delle ghiandole acinose, si parla di **ghiandole alveolari**.

Le eventuali ramificazioni dei dotti escretori è un altro criterio da tenere in considerazione. Quando ad un dotto corrisponde un adenomero allora la ghiandola è **semplice**. Quando ad un dotto seguono più adenomeri allora si tratta di ghiandole **ramificate**. Alcune ghiandole possono avere dotti che originano più dotti, ramificandosi: il dotto principale appare più spesso e alla fine dei dotti più piccoli si trovano gli adenomeri. Alcune ghiandole possono presentare diversi tipi di adenomeri, in questo caso le ghiandole sono **composte**.