

Istologia 04.10.24

Tessuto connettivo

Esistono diverse tipologie di tessuto connettivo in tutto il corpo, accomunate dalla stessa origine, ovvero la cellula mesenchimale (cellula totipotente).

I vari tipi di tessuto connettivo presentano alcune caratteristiche comuni:

- 1) Le cellule sono separate da matrice extracellulare → presenta una componente fibrillare e una componente amorfa (che può essere più o meno densa e sembra una zona vuota)
- 2) Contengono i vasi (anch'essi di derivazione connettivale) → sede del metabolismo e dei processi immunitari
- 3) Sono formati da:
 - Fibroblasti, ovvero cellule che sintetizzano la matrice extracellulare
 - Fibre (collagene, reticolari o elastiche)
 - Sostanza fondamentale amorfa e liquido interstiziale

Il tessuto connettivo si classifica in

- Connettivo embrionale → presente solo nell'embrione
- Connettivo propriamente detto
- Connettivo specializzato → cartilagine, osso, sangue

Cellule fisse del tessuto connettivo:

- Fibroblasti → sono molto comuni, derivano dai fibrociti e sono metabolicamente attivi. Presentano un'abbondanza di organelli che sintetizzano le proteine
- Cellule mesenchimali → presentano capacità rigenerativa
- Cellule reticolari → sono un sottotipo dei fibroblasti, vanno a formare il connettivo reticolare (molto sottile e fine, ricco di capillari, tipico del tessuto muscolare liscio) e quindi anche il tessuto linfatico (sistema immunitario), ovvero una trama di cellule e fibre reticolari piena di globuli bianchi (e.g. Linfonodi, polpa della milza...)
- Adipociti → fibroblasti specializzati nell'accumulo di trigliceridi (fonte di energia). Gli adipociti formano il tessuto adiposo e possono essere uniloculari (tessuto adiposo bianco, generano ATP) o multiloculari (tessuto adiposo bruno, generano calore e sono quindi particolarmente presenti negli animali ibernanti).
- Macrofagi o Istiociti (sistema immunitario) → specializzati in fagocitosi, ripuliscono da tutti i prodotti di scarto (anche cellule morte). Quando si trovano nel sangue sono detti monociti (?) e in caso di infezione vengono richiamati e si attivano, diventando macrofagi, tramite *diapedesi*, ovvero il passaggio attraverso le pareti dei vasi. Sono collaborativi, quindi si fondono tra loro a formare le *cellule giganti da corpo estraneo* (sincizi).

Fun fact: vennero praticati degli esperimenti con la grafite sui topi per riuscire a vedere i macrofagi e ad individuare il *sistema reticolo-istocitario*, che mostra che i macrofagi sono ovunque.

Cellule migranti del tessuto connettivo:

- Monociti macrofagi → diventano cellule migranti nel momento in cui vengono attivati per una risposta immunitaria. Posseggono un nucleo reniforme.

Fun fact: negli uccelli i globuli rossi sono nucleati.

- Linfociti B → il nucleo occupa tutto il citoplasma, diventano plasmacellule che assemblano anticorpi specifici (immunoglobuline, risposta immunitaria specifica).
- Linfociti T → collaborano con i linfociti B

Fun fact: si possono sviluppare anticorpi per qualsiasi tipo di proteina, anche artificiale, poiché

all'interno del nostro genoma ci sono informazioni per produrre qualsiasi cosa.

- Mastociti → hanno un ruolo di supporto e producono istamina (vaso dilatatore), eparina (anticoagulante) e fattori chemiotattici (segnalano le emergenze)

Componente fibrillare dei tessuti connettivi:

- Matrice: fibre → collagene: più comuni, non elastiche danno le capacità meccaniche del connettivo, sono molto grandi e formate da molecole polarizzate
 - fibre reticolari: più flessibili ma meno resistenti
 - fibre elastiche: specializzazione delle fibre collagene, inframmezzate alle fibre collagene, danno elasticità strutture con capacità meccanica. Sono immerse nella matrice amorfa, formata da elastina, desmosina e lisina.

► Fibre collagene → fibrille → microfibrille → tropocollagene (3 subunità α -eliche)

Le fibre collagene, dal punto di vista biochimico, contengono *idrossiprolina* e *idrossilisina* (catene aminoacidiche).

I fibroblasti secernono molecole di *procollagene*, che si assemblano tra di loro.

Esistono diversi tipi di collagene, che determinano le diverse funzioni meccaniche del tessuto che vanno a formare (e.g. Collagene a fibra corta nella membrana basale).

La disposizione e la densità delle fibre determinano la capacità meccanica del connettivo: un connettivo lasso sarà più flessibile e adibito a funzione metabolica, mentre un connettivo denso e fibroso sarà meno flessibile e adibito a funzione strutturale e meccanica.

Componente amorfa del tessuto connettivo:

Questa componente è importante dal punto di vista biochimico ed è prodotta dai fibroblasti.

Funzioni:

- Riempimento di interstizi dei tessuti
- funzione immunitaria

Composizione:

- proteine complesse ad alto peso molecolare, in modo da mantenere il livello di acqua più o meno elevato
- piccole molecole come sali minerali e vitamine

Membrana Basale

- Composta da → lamina basale: composta da varie proteine
 - lamina reticolare: composta da vari tipi di collagene

- Funzioni → consente l'omeostasi
 - impedisce la perdita di sostanze

E' amorfa, quindi non composta da cellule.

Connettivo propriamente detto

→ Mucoso: presente nel cordone ombelicale per impedire l'interruzione del flusso sanguigno al feto, nel caso il cordone si piegasse.

→ Lasso

Connettivi specializzati

- Tessuto adiposo: serve ad immagazzinare energia ed è metabolicamente attivo (finissaggio?)
 - Multiloculare: bruno
 - Uniloculare: bianco, a volte giallo, formato da grosse cellule con una grossa goccia di grasso, non circondata da membrana (?)
- Sangue:

- Plasma: composto da siero (albumine, che veicolano le sostanze non idrosolubili, globuline e rappresenta la matrice extracellulare amorfa) e fibrinogeno (matrice extracellulare fibrillare)
- Eritrociti → derivati dagli eritroblasti nel midollo osseo
 - quando si specializzano non si possono più dividere
 - sono un sacchetto di emoglobina
 - hanno una vita media definita e vanno a morire nella milza (organo emocateretico e finiscono infine nel fegato, che ricicla il gruppo eme (mandato nel midollo osseo) e l'emoglobina (riciclata nei pigmenti biliari *"Dei globuli rossi, come del maiale, non si butta via niente"*)
- Leucociti → Granulociti: presentano granuli e sono polimorfonucleati. Si dividono in neutrofili, basofili ed eosinofili in base all'affinità tintoriale dei loro granuli.
 - Agranulociti: non presentano granuli e sono mononucleati. Si dividono in linfociti (i globuli bianchi sono i più numerosi e costituiscono la memoria immunitaria) e monociti.

Anche i granulociti presentano attività fagocitaria, ma a differenza dei macrofagi, essa è indirizzata ai patogeni e non a qualsiasi corpo estraneo: i neutrofili hanno una risposta aspecifica, mentre gli eosinofili fagocitano i complessi antigene-anticorpo e vengono attirati dai mastociti).

I linfociti distinguono tra cellule self e non self, ma devono essere addestrati negli organi linfatici primari.

I linfociti B vengono addestrati nella Borsa di Fabrizio (fondo cieco della cloaca degli uccelli) o nel midollo osseo per le altre specie.

I linfociti T vengono invece addestrati nel timo. Entrambi vanno poi a lavorare nel tessuto linfatico (organi linfatici secondari).

- Piastrine

● Cartilagine: formata da condrociti + matrice extracellulare amorfa + pericondrio.

Non presenta né vasi né nervi ed è quindi più fragile (viene nutrita dal tessuto connettivo adiacente).

La cartilagine può essere di tre tipi in base al luogo dove si trova:

- 1) Cartilagine embrionale
- 2) Cartilagine di accrescimento
- 3) Cartilagine delle articolazioni

E di tre tipi in base alla sua costituzione:

- 1) Ialina → da *"jalos"* = *"vitreo"*, si trova nella trachea, nella laringe, ai capi delle diartrosi (molto fragili, prive di pericondrio, prendono il nutrimento dall'osso e dal liquido sinoviale)
- 2) Elastica → la parte fibrillare è ricca di parti elastiche
- 3) Fibrosa → particolarmente resistente