

TESSUTI CONNETTIVI

Danno rapporto e connessione tra tutti i tessuti e di conseguenza gli organi (tessuti sui cui appoggiano gli epiteli)

Funzioni: hanno funzione trofomeccanica (di sostegno e di nutrimento)

La forma viene data dal tessuto connettivo (funge da scheletro a tutti gli organi molli).

È **vascolarizzato**, i vasi sanguigni arrivano a tutti gli organi, essendo tali vasi nei connettivi sono essi stessi a mettere in comunicazione gli organi.

Lo **stroma** è l'impalcatura di un organo fatto di tessuto connettivo, **parenchima** è il tessuto epiteliale dell'organo.

Formazione

Sono formati da due componenti, **cellule** (non a mutuo contatto) e la **matrice extracellulare**,

essa è composta dalla **sostanza fondamentale** (matrice gellosa che cambia nella composizione e nella densità) e le **fibre** (stabilizzano

la matrice intrecciandosi tra di loro)

Il **connettivo** è ricco di cellule del sistema immunitario, esse si muovono e raggiungono i siti che le necessitano (Fibroblasto è l'unico che è solo nel tessuto connettivo)

Cellule di **origine mesenchimale** (tipiche dei connettivi, dell'osso, della cartilagine)

Cellule **emopoietiche** (hanno funzione immunitarie, si trovano nel sangue)

Connettivi propriamente detti, stroma degli organi

-tessuti connettivi propriamente detti:

Cellula tipica è il **fibroplasto**, forma **stellata**, produce la **matrice extracellulare del connettivo propriamente detto** (origine mesenchimale)

Macrofagi (origine emopoietica-> monocitaria) appartiene al sistema immunitario, scopo: entra nel connettivo e comincia a fagocitare i batteri, poi prende pezzi di batterio e li mostra ai **linfociti T** in maniera che cominci una **risposta immunitaria**, è deputato al **turn over ecm** e rilascia le **citochine** (sistemi di regolazione di infiammazione e di controllo del sistema immunitario).

Sono i **responsabili della permanenza sulla cute dei tatuaggi**, fagocitano i pigmenti e se li tengono dentro in quanto non lo riconoscono per tutta la loro vita.

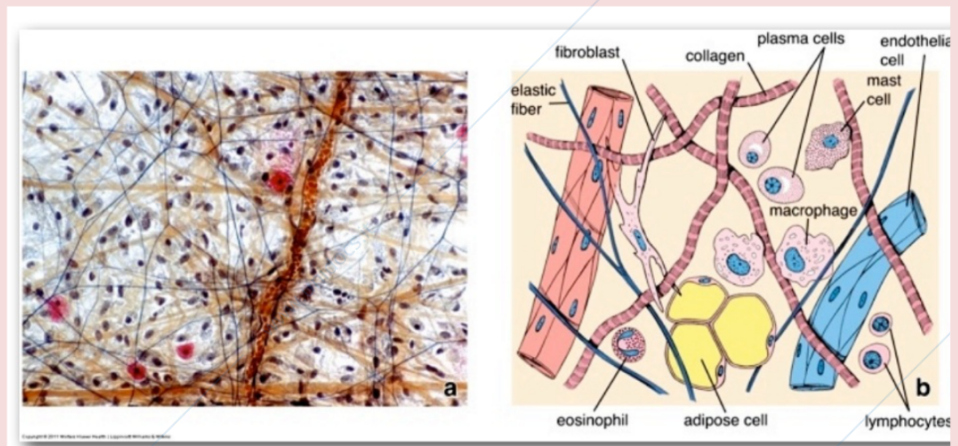
Mastocita, cellula di origine emopoietica, ha funzione immunitaria, ha il citoplasma **ricchissimo di granuli** (ad es. l'eparina fluidificante, l'istamina e citochine).

Quando ci sono **lesioni del connettivo** il **numero di queste cellule aumenta**, lo troviamo in caso di reazioni allergiche, rilascia sostanze che causano (rossore, prurito...)

Fibre (proteine filamentose):

Collagene (30% del totale delle proteine) sono ondulate e hanno un **alta resistenza alla trazione** (5 kg/mm²)-> tendine. Hanno dei **diametri variabili** e possono **unirsi in fasci**, hanno **funzione meccaniche**,

Se ho una **carenza delle vitmine** andrò in contro a una **lesione del collagene**(Scorbuto)



scorretta sintesi dei connettivi (osteogenesi imperfetta, ossa friabili)

Elastiche, proteine elastiche, che posso estendere, ma torneranno alla loro forma originale.

Resistenza alla trazione minima. Proteine di elastina

La resistenza è data dalle fibre collagene e la mobilità è data dalle fibre elastiche

Reticolare, piccole fibre di collagene disposte in 3D, trazione ridotta al minimo.

Le fibre determinano la consistenza della matrice extracellulare

Sostanza fondamentale

In cui sono immerse tutte le sostanze, in esso sono contenute glicoproteine che mediante legami ionici legano a loro l'acqua (creano un gel) e legano a se gli zuccheri.

Queste proteine trans membrana creano un rapporto tra proteine e cellula.

(Polisaccaridi, lunghe catene di zucchero senza scheletro gag)

Acido ialuronico (pesa uno e lega mille acqua) va dai 50Kd ai 10.000 Kd (sono grandissimi) anti infiammatoria e pro infiammatoria... in base alla grandezza.

Tessuti connettivi propriamente detti:

Come li distinguiamo:

cellule; sostanza amorfa e fibre (i 3 componenti del tessuto connettivo) in base alla loro percentuale creano connettivi diversi con caratteristiche chimiche fisiche differenti.

2 tessuto connettivo DENSO

(fisciammolte se lo schiaccio lo sento è duro) è formato da fibre collagene, ha una componente meccanica alta (ad es. la sclera dell'occhio, tendine)

sono presenti poche cellule in quanto c'è troppa poca acqua (poco sostanza amorfa)

3 tessuto connettivo LASSO fibre collagene molto sottili formano una maglia tridimensionale di fibre è presente molta sostanza amorfa, in rapporto con gli epiteli per la sua capacità trofica (di nutrizione) molte cellule. Delicato, poco resistente.

4 tessuto connettivo RETICOLARE ricco di fibre reticolari -> fibre collagene con 20nm che formano una rete molta lassa, molto idratato. + delicato del lasso)

5 tessuto connettivo ELASTICO, ricco di fibre elastiche, è elastico

1 tessuto connettivo AEREOLARE, è quasi senza fibre reticolari e è più lassativo

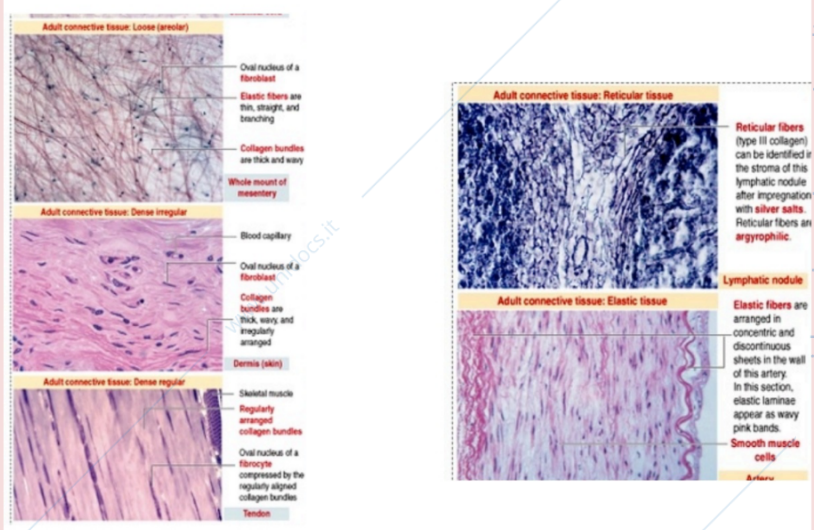
Tessuti connettivi specializzati

CARTILAGINE

Tessuto connettivo unico, senza vasi sanguigni e senza nervi, poco cellularizzato e non si ha una grossa proliferazione cellulare, è formato per il 95% matrice extracellulare.

Ruolo: dare sostegno meccanico, fa parte dello scheletro e permette i rapporti tra le ossa in

The proper or adult connective tissue



esso e ha funzione di cuscinetto tra le ossa

3 tipi: ialina, fibrosa, elastica

Cartilagine ialina (bianca), è dura, ma è formato dal 95% di matrice extracellulare (acquosa), di cui il 75% è acqua, MA E RESISTENTISSIMA, solo il 15% sono fibre collagene. I proteoglicani della matrice cellulare dell'acqua riescono a condensare una struttura estremamente densa. L'acqua è necessaria in quanto non avendo vasi sanguigni serve per far passare le sostanze nutritive e farle raggiungere le cellule più interne.

Ricoprire le ossa quando esse sono quasi a contatto tra loro (ad es. a livello respiratorio) **Condrociti e condroblasti** (blasto è ancora attiva e può generare matrice extra cellulare, cita è invecchiata)

Il **connettivo denso** -> **pericondrio**, avvolge la cartilagine non dalla parte dell'osso, in esso vivono le cellule progenitrici dei condrociti e condroblasti

Cartilagine fibrosa, molta ricca di fibre, ma priva di vasi sanguigni (ad es. nelle articolazioni, sinfisi pubica, dischi intervertebrali) nelle articolazioni con minimo movimento.

Cartilagine elastica, molto elastica (ad es. padiglione auricolare)

TESSUTO OSSEO

Presenta matrice extracellulare, mineralizzata

Funzioni: meccaniche, di supporto e di protezione.

Funge da sito di stoccaggio di ioni calcio e ioni fosfato,

è formato da due componenti: cellule e matrice extracellulare.

Matrice extra cellulare, Mineralizzata per il 60/65%

Formata da (idrossido apatite di calcio), collagene (proteine), poca acqua, pochissime proteine non collagene .

[Le ossa sono gli organi formati dal tessuto osseo, si dividono in: ossa piatte (del cranio), brevi e lunghe. Le lunghe si suddividono in diafisi (centro) e alle estremità due epifisi, con esse l'organo prende rapporto con le altre ossa]

2 tipi di tessuto osseo, **tessuto osseo lamellare compatto**, **tessuto osseo lamellare spugnoso**. Se

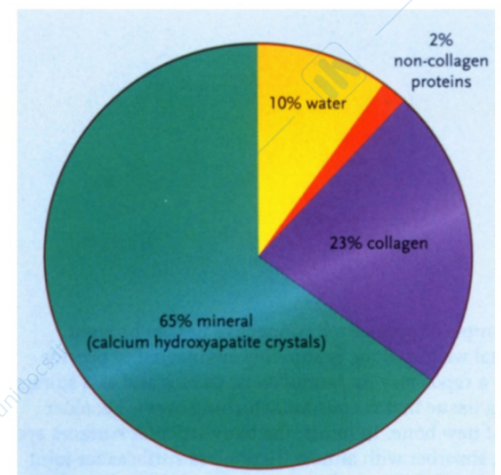
seziono un osso verticalmente osservo due componenti: una più periferica disposta in maniera eterogenea (lamellare compatto) e una centrale omogenea (lamellare spugnoso). Il tessuto spugnoso si sbriciola, quello compatto è durissimo e entrambi combinati tengono saldo e resistente l'osso.

Tessuto osseo lamellare compatto la matrice extracellulare si organizza in lamelle (faata solo di matrice mineralizzata), si formano delle lamine che si compattano,

Esse si organizzano in 3 diversi modi: **circonfenziali**, **interstiziali**, **concentriche**.

1 concentriche Le lamelle formano dei cilindri concentrici a formare l'osteone, all'interno di esso c'è un canale al centro che lo attraversa, il canale di Havers a sua volta attraversato da

Bone tissue ECM

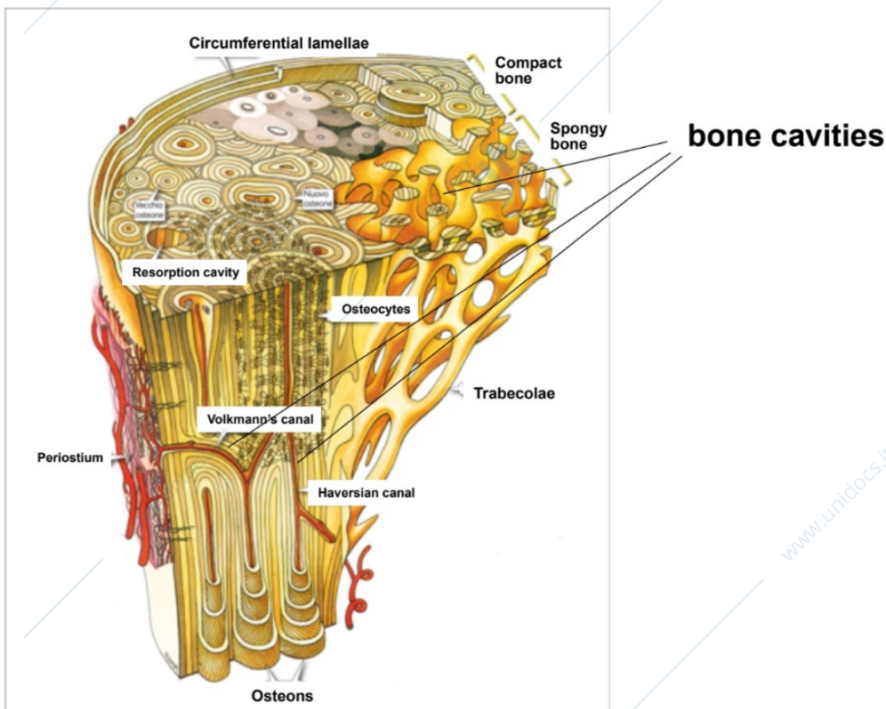


vasi sanguigni.

2 interstiziali, riempimento degli spazi interstiziali formati dagli osteoni

3 circonferenziali delimitano la periferia dell'osso

Lamellar organization of compact and spongy bone



I vasi sanguigni sono nei canali havers e raggiungono l'esterno tramite i canali di Volkman che mettono in comunicazioni i canali di havers e la superficie dell'osso.

Tessuto osseo lamellare spugnoso

Formato da lamelle che unendosi vanno a formare le trabecole ossee tra loro ci sono ampi spazi (da qui spugnoso), gli spazi liberi sono riempiti o da tessuto adiposo o da midollo osseo.

Le lamelle sono formate da

lamine di minerale e fibre collagene, l'osso è duro, ma fragile se non ci fosse il collagene (non lo piego, ma non mi si rompe in caso di urti)

Le superfici "vuote" (i canali e la porosità dell'osso spugnoso) e la superficie esterna dell'osso sono rivestite da tessuto connettivo denso. Questo tessuto prende nomi diversi, se riveste la superficie esterna dell'osso *periostio* e dentro *endostio*, qui sono presenti le cellule progenitrici dell'osso.

Cellule tessuto osseo:

Osteoblasti (giovani) osteociti (vecchio)

Osteoclasti

Osteoprogenitrici

Gli **osteociti** sono le uniche cellule che si trovano immerse nella matrice mineralizzata, le altre sono nel connettivo.

Osteoblasti e osteociti sono diverse fasi di maturazione della stessa cellula e sono di origine mesenchimale. Osteoclasti hanno origine empoietica (sono macrofagi).

Progenitrici hanno origine mesenchimale hanno funzione di produrre la matrice extra cellulare dell'osso.

Continuo rimaneggiamento della matrice extracellulare:

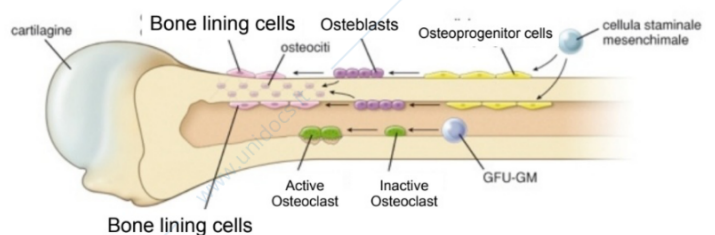
Bone tissue cells

Osteoblasts/osteocytes

Osteoclast

Osteoprogenitor cells

Bone lining cells/periosteal cells



Gli **osteoblasti**, producono **matrice extra cellulare** che viene **riversata intorno a loro** (in forma gellosa) quando la **matrice è all'esterno mineralizza, isola gli osteoblasti**. In seguito **gli osteoblasti maturano diventando osteociti** (vecchi di blasti) che **rimangono nella matrice extracellulare mineralizzata**.

Osteocita è vivo anche se è nella matrice mineralizzata, per vivere deve comunicare con i vasi sanguigni, per farlo queste cellule si uniscono tra di loro con sistemi giunzionali e in seguito con quelli più vicini al periostio comunicheranno con i vasi sanguigni, sono unite mediante **gap junction** (c'è comunicazione tra i vari citoplasm) c'è **continuità**.

Osteoclasti è un **macrofago specializzato**, **cellula polinucleata** perché si **uniscono più macrofagi**, è deputato alla **digestione della matrice extracellulare**, utilizza un **acido** per la **parte minerale** e **enzimi proteolitici** per la **parte proteica**.

Si **spostano fino a toccare la matrice mineralizzata**, la **superficie a contatto ha dei microvilli** e sembra una cupola, essa si **salda sulla superficie della matrice** e **crea una sigillatura** (mediante proteasi), crea uno **spazio** tra la sua base e la matrice mineralizzata.

Produce **acido cloridrico e isolandosi** (crea una laguna) permette che **l'acido non esca** andando a contatto con le altre parti dell'osso, **digerisce il collagene** e di conseguenza la **matrice mineralizzata**.

Come ottengo l'acido cloridrico: prende dell'acqua del CO_2 e mediante l'anidraasi carbonica forma l' H_2CO_3 l'acido carbonico che separo in due ioni H^+ CO_3^- , l' H^+ viene messo nella laguna per digerire il minerale (HCO_3^- viene eliminato nel connettivo)

###

Bone remodelling

L'osso è conservativo, **conserva la sua forma**, ma a **livello macroscopico** subisce dei **rimodellamento**. (Prossimale, vicino al tronco - distale, lontano dal tronco)

Volume t.I spugnoso maggiore rispetto che quello compatto.

Tessuto osseo a struttura a volta (per **scaricare il peso** in modo adeguato), osso molto leggero, le trabecole non sono le lamelle si orientano per sostenere uno sforzo (non è un processo veloce) gli osteoplasti erodono una parte di lamelle e depositare matrice in un'altra zona. **Non uovendomi riduco la mineralizzazione dell'osso.**

Avviene anche a livello ti t.I. compatto.

