

trovano spesso a formare ammassi, divisi in lobuli da sepimenti connettivali.

- la cellula adiposa mostra al suo interno una grossa goccia lipidica, mentre il citoplasma è ridotto ad un sottile velo che la circonda e il nucleo si trova alla periferia delle cellule.

- multilobulare: le cellule sono molto più piccole e si distribuiscono in maniera più diffusa. I lipidi contenuti all'interno di queste cellule non sono raccolti in un unico grande deposito, ma sono presenti numerose microgocce disperse in tutto il citoplasma. Il nucleo si trova in una porzione eccentrica. Il tessuto adiposo bruno è presente prevalentemente negli animali ibernanti; nell'uomo è presente principalmente nello sviluppo fetale.
 - ↳ shock termico fetale e tende a scomparire con la crescita

2.1 TESSUTI CONNETTIVI DI SOSTEGNO: CARTILAGINEO

È di origine mesenchimatica ed è caratterizzato da cellule immerse in una matrice extracellulare, a sua volta divisa in una componente amorfa gelificata e in una fibrillare.

È possibile distinguere il tessuto cartilagineo in tre tipi: cartilagineo ialina , elastica e fibrosa .

CARTILAGINE IALINA

La cartilagine ialina appare traslucida, di colore bianco azzurrognolo. Presenta una componente amorfa, ricca di glicoproteine e proteoglicani (quindi fortemente basofila, metacromatica e PAS positiva). La componente fibrillare è costituita da fibre di collagene di tipo II e disperse in mezzo alla sostanza intercellulare si trovano le cellule cartilaginee, i condrociti. Questi sono disposti in gruppi chiamati isogeni. Poiché la cartilagine è un connettivo non vascolarizzato, questo è circondato da connettivo fibroso con funzione trofica, il pericondrio, non presente laddove la cartilagine è bagnata direttamente dal liquido sinoviale (articolazioni).

Componente cellulare:

Inizialmente, le cellule mesenchimali ritirano i loro prolungamenti e diventano rotondeggianti, costituendo i primi centri di condificazione; dove le cellule acquistano le caratteristiche di cellule recerenti (abbondante RER e Golgi) e si differenziano in condroblasti. Questi iniziano a produrre matrice cartilaginea (proteoglicani e collagene di tipo II). Le cellule rimangono imprigionate all'interno di lacune scavate nella matrice stessa, venendosi a costituire le capsule basofile e metacromatiche, caratteristiche delle cellule mature chiamate condrociti. Hanno forma prevalentemente rotondeggiante, con un vacuolo centrale che spinge il citoplasma e il nucleo in posizione periferica, conferendo ai condrociti l'aspetto di un anello con castone.

Matrice extracellulare:

È costituita da una componente amorfa e una fibrillare.

componente amorfa:

La componente amorfa è formata per l'80% di acqua e sali minerali, proteoglicani e glicoproteine.

I proteoglicani conferiscono le caratteristiche basofilia; inoltre si legano tramite proteine di legame ad un lungo filamento di acido costituendo degli aggregati (aggregati).

I proteoglicani si trovano nello stato di gel che conferisce alla cartilagine la caratteristica resistenza e spiega l'abbondanza di acqua.

La basofilia è massima nella zona immediatamente vicina alle cellule (capsula) e diminuisce nella zona di matrice vicina alle cellule.

Nella matrice cartilaginea è presente la condronectina, una molecola che determina l'adesione tra la matrice stessa e i condrociti.

componente fibrillare:

Il collagene si trova sotto forma di fibre (40%). La componente fibrillare non può essere osservata al microscopio ottico perché presenta lo stesso indice di rifrazione della componente amorfa. La presenza del collagene è invece ben visibile al microscopio elettronico, che mostra fibre non organizzate in fasci, e presentano un diametro variabile da zona a zona: nella parte periferica il diametro è minore; nella parte centrale è maggiore. Sono distribuite in modo da resistere alle pressioni. Sono formate da cartilagine di tipo II.

Pericondrio e accrescimento:

Il pericondrio è un manicotto fibroso che avvolge le cartilagini. Una delle funzioni del pericondrio è quella di provvedere al nutrimento delle cartilagini. Un'altra funzione è quella di accrescimento della cartilagine: lo strato più interno del pericondrio mantiene la capacità condrogenica, continuando a produrre cellule che si differenziano in condroblasti, e poi in condrociti. L'accrescimento è determinato e controllato da vari ormoni, come l'ormone somatotropo e la tiroxina.

CARTILAGINE ELASTICA

La cartilagine elastica si riscontra nell'orecchio esterno, nel condotto uditivo, nella faringe e nella laringe.

La caratteristica principale consiste nella presenza di fibre elastiche associate a fibre di collagene di tipo II che conferiscono elasticità e flessibilità, oltre al caratteristico colore giallastro. La sua organizzazione è simile a quella delle cartilagini ialina: condrociti che presentano spesso un grosso vacuolo al loro interno, che spinge il nucleo e il citoplasma alla periferia.

CARTILAGINE FIBROSA

La cartilagine fibrosa è caratterizzata dalla presenza di fibre di collagene di tipo I formanti fasci dal colore biancastro.

Esso è molto somigliante al connettivo denso regolare, infatti questi sono in continuità senza una netta separazione.

La cartilagine fibrosa si riscontra nei dischi intervertebrali dove costituisce l'anello fibroso che circonda il nucleo polposo, nella sinfisi pubica e nei labbri glenoidali.

Esaminata al microscopio ottico, la matrice intercellulare appare acidofila per la presenza di fibre di collagene e la scorsa componente amorfa. Le fibre di collagene hanno un andamento variabile secondo la sede. Le cellule presentano una capsula basofila e la cartilagine manca di pericondro.

2.2 TESSUTI CONNETTIVI DI SOSTEGNO: TESSUTO OSSEO

Come tutti i tessuti è formato da cellule e da sostanza intercellulare; è caratterizzato da una notevole durezza in seguito ad un forte grado di mineralizzazione. Ciò conferisce all'osso un'elevata resistenza alla pressione e alla trazione. Per l'elevato grado di mineralizzazione a base di sali di calcio, l'osso prende parte ai processi di omeostasi del calcio; in pratica l'osso fornisce calcio dove c'è necessità, modificandolo di continuo la sua struttura.

Ogni pezzo scheletrico osseo è circondato esternamente dal periostio che è un connettivo fibrillare denso a fasci intrecciati; nel caso delle ossa lunghe, la diaphisi presenta al suo interno un canale che è rivestito da connettivo a fibre più lesse, denominato endostio.

TESSUTO OSSEO CELLULARE

Il tessuto osseo è formato da cellule immerse in una abbondante sostanza extracellulare. Quest'ultima è divisa in una parte organica e una minerale.

• Nella componente organica (30% - 40% del peso secco) si riscontrano fibre di collagene e una componente amorfa data da glicosamminoglicani e glicoproteine. Le fibre di collagene, costituite da collagene di tipo I sono la parte più abbondante.

• La componente minerale (70% del peso secco) è formata da fosfato di calcio sotto forma di cristalli di idrossiapatite e carbonato di calcio. I cristalli al microscopio appaiono aghiformi. Di norma sono in rapporto con le fibre di collagene e le intonacano a livello di definite bande del periodo.

In altri casi i sali minerali possono presentarsi tondeggianti: il diverso aspetto sarebbe dovuto al fatto che i primi si sviluppano in spazi interfibrillari abbastanza ampi, mentre i secondi tra fibre di collagene fittamente stipate.

• La componente cellulare è costituita da diversi tipi di cellule: gli osteoblasti, gli osteociti, le cellule di rivestimento e gli osteoclasti. I primi tre derivano dalle cellule mesenchimali staminali; gli osteoclasti invece sono cellule immigrate nel tessuto, che derivano dalle cellule progenitrici dei macrofagi.

• La matrice extracellulare è mineralizzata e quindi si indurisce con il procedere della deposizione di sali minerali, quindi le cellule restano contenute all'interno di cavità scavate nella matrice, chiamate locune.

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari
*animali, le lamelle e gli osteociti sono presenti in tutti gli osseoni, ma in
quali si trovano altre lamelle e cellule interstiziali, le cosiddette
breccia dell'osso

② TESSUTO OSSEO LAMELLARE

Nella vita postnatale dei mammiferi prevale il tessuto osseo lamellare: ovvero, la matrice tende a disporsi, secondo determinati ordini, in lamelle.

Per lamelle ossee si intende una sorta di tavoletta, all'interno delle quali sono scavate le lacune ossee dove stanno gli osteociti e dove le fibre di collagene sono disposte in maniera regolare (parallele).

Lamelle chiare e scure si alternano tra loro, e possono disporsi una strettamente sovrapposta all'altra formando sistemi concenrici chiamati osteoni, oppure sistemi di lamelle sovrapposte come nelle ossa piatte.

tessuto osseo lamellare compatto

Forma le diafisi delle ossa lunghe. In questo osso le lamelle contenenti gli osteociti si dispongono attorno ad una cavità vascolare formando l'osteone. All'inizio si ha un unico grande osteone primordiale; in seguito nello spessore primordiale si vengono a formare nuovi osteoni più piccoli. Ognuno di questi nuovi osteoni si organizza attorno ad un canale vascolare detto canale di Havers.

Struttura dell'osteone:

L'osteone è una struttura cilindrica che possiede al centro un canale di Havers in cui decorrono vasi e nervi, che sono collegati ad altri canali trasversali chiamati canali di Volkmann.

Attorno al canale di Havers si dispongono concentricamente un numero variabile di lamelle (8-15): quella piú recente è la piú vicina al canale, la piú vecchia è la piú lontana. Gli spazi tra le lamelle sono assenti o ridotti. In ogni lamella le fibre di collagene decorrono parallelamente con un andamento elicoidale, per esempio destrorso. Nella lamella consecutiva può essere sinistrorso; per cui le fibre si incrociano con angoli di 90° .

Nello spessore delle lamelle sono contenuti gli osteociti nelle lacune, che hanno il loro asse maggiore orientato nel senso delle fibre. Da ogni lacuna dipartono canalicoli, che si fondono con altri e in seguito sboccano nelle strutture vascolarizzate. Questo è l'unico modo che le cellule hanno per comunicare e per lo scambio di nutrienti: infatti la mineralizzazione della matrice non consente lo scambio di nutrienti. Le estremità canalicolari di due osteociti prendono rapporto tra loro tramite un sistema di giunzioni comunicanti.

L'osteoite è quindi un ellissoide allungato, che si orienta nella stessa direzione delle fibre di collagene. Gli spazi tra gli osteoni sono riempiti da lamelle interstiziali ad orientamento variabile.

tessuto osseo lamellare spugnoso

Si trova nella parte interna delle ossa brevi e nelle epifisi delle ossa lunghe.

È caratterizzato da un trabecolato piú o meno spesso, che fa assumere all'osso un aspetto spugnoso, con ampie cavità dove sono contenuti midollo osseo, vasi e nervi.

La disposizione delle trabecole non è casuale, ma segue le linee di forza a cui è sottoposto il pezzo.
 Le lacune contenenti gli osteociti hanno dimensioni variabili, in quanto il tessuto spugnoso è molto eterogeneo.

Componente Cellulare:

OSTEOBLASTI:

Sono cellule dall'aspetto globoso e molto voluminoso; inizialmente sono allineate alla matrice in corso di deposizione, e poi vengono inglobate man mano che la deposizione procede. Gli osteoblasti hanno un grosso nucleo relativamente eucromatico, un evidente nucleolo, un citoplasma basofilo e positivo alle fosfatasi alcalina, e diversi granuli glicoproteici.

Al microscopio elettronico si notano un evidente Golgi e RER, oltre a fenomeni di escitosi di vescicole, con numerosi granuli PAS positivi, importanti nei processi di mineralizzazione. Man mano che gli osteoblasti sono racchiusi nelle lacune, si trasformano in osteociti.

Gli osteoblasti producono sia la componente glicoproteica e proteoglicanica che le fibre di collagene.

OSTEOCITI:

Hanno la forma di un ellissoide appiattito e allungato, con l'asse maggiore disposto parallelamente alla direzione delle fibre. Dai questi dipartono canalicoli, e le parti terminali dei prolungamenti entrano in contatto tra loro tramite gap junction (per gli scambi metabolici).

Il nucleo è tendenzialmente eterocromatico, con grosse zolle di cromatina, nucleolo di piccole dimensioni e basofilia appena rilevabile (no fosfatasi alcaline; no PAS positività). L'accrescimento del pezzo scheletrico dipende da fenomeni di apposizione di materiale e non da mitosi. La loro vita media è di 25 anni, e dopo la loro morte partecipano ai processi di conservazione dell'osso in quanto vengono riassorbiti.

CELLULE DI RIVESTIMENTO:

Sono cellule di piccole dimensioni, disposte su superfici interna ed esterna di un tessuto osseo.

Mediano gli scambi nutrizionali tra il sangue e i liquidi interstiziali.

OSTEOCLASTI:

Possono degradare la matrice ossea.

Sono cellule spesso polinucleate, con leggera basofilia e positività alle fosfatasi acide (grazie ai lisosomi).

Si trovano su tutte le superfici ossee su cui sono in corso fenomeni di erosione.

Quando sono ancora liberi, hanno una forma indefinita e una notevole mobilità, con presenza di lamellopodi.

Quando si attivano, e aderiscono alle superficie ossea da riassorbire, ritirano i lamellopodi ed emettono numerose evaginazioni digitiformi.

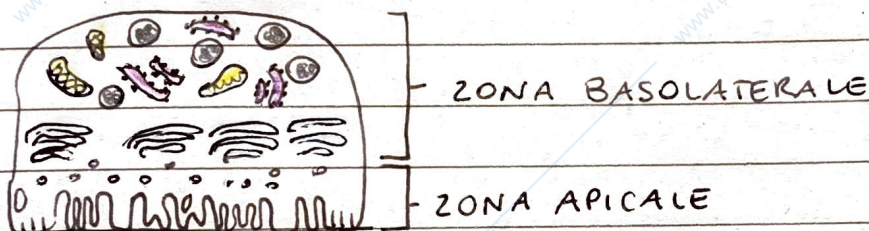
Con il progredire dell'adesione assumono una marcata polarità:

• Sulla faccia di adesione si formano protusioni specializzate chiamate podosomi, all'interno delle quali si trovano fasci

di filamenti actinici.

- Nel citoplasma, nella zona apicale si trovano i lisosomi, mentre nella zona basolaterale si trovano i numerosi nuclei, il RER e i mitocondri.

L'attività di riassorbimento si verificano in un primo momento con l'eliminazione dei sali minerali, ad opera del rilascio di idrogeno sull'apice dei podosomi, e poi con l'eliminazione della sostanza organica proteica della matrice ossea ad opera dei lisosomi.



PERIOSTIO E ENDOSTIO:

La superficie esterna dell'osso è rivestita da connettivo fibrillare denso a fasci intrecciati, il periostio. In esso si riconosce una parte esterna, ricca di fibre e povera di cellule e una più interna, vascolarizzata e ricca di cellule (alcune di queste sono potenziali osteoblasti).

Dallo strato profondo del periostio si dipartono lunghi fasci di fibre che si addentrano nelle lamelle esterne (ancoraggio del connettivo all'osso).

Il canale midollare è invece rivestito da una lamina connettivale più lassa, l'endostio, che contiene cellule osteoprogenitrici ed ematopoietiche.