

I **tessuti di origine mesenchimale** sono caratterizzati da cellule che sintetizzano e rilasciano un alto numero di materiali extracellulari al punto di farle risultare ampiamente separate. Originano dal *mesenchima*, tessuto proveniente per lo più dal *mesoderma*, ma in piccola parte anche dall'ectoderma e dall'endoderma. Questi tessuti si definiscono *tessuti connettivi* perché si interpongono fra tessuti di origine diversa connettendoli. Si possono distinguere molti tipi di connettivi, divisi nelle categorie dei:

- *connettivi propriamente detti*
- *connettivi di sostegno*
- *connettivi a funzione trofica*

Sono costituiti, quindi, da una *componente cellulare* immersa in una *matrice extracellulare*, a propria volta costituita da una *componente amorfa* e da una *componente fibrillare*. I tessuti connettivi sono molto vascolarizzati e provvedono al trofismo di tutti i tessuti. La componente cellulare è costituita da *cellule fisse, autoctone*, e da *cellule migranti, o non autoctone*.

### **Matrice extracellulare**

Interviene nella costituzione di tessuti molto specializzati e mineralizzati e di importanti strutture come le *membrane basali* e i *tendini*, oltre a controllare e regolare lo sviluppo e gran parte delle attività delle cellule con le quali è in contatto. Tutti i componenti della matrice sono prodotti dalle cellule del connettivo (*fibroblasti, condroblasti e osteoblasti*) e alcuni anche dalle *fibrecellule muscolari*, dalle cellule dello strato basale degli epitelii di rivestimento e dalle cellule endoteliali.

### **Componente amorfa**

E' omogenea e trasparente, gelatinosa e di difficile osservazione. Si distingue in *fase disperdente* e in *fase dispersa*, è costituita da *proteoglicani* che, interagendo tra loro, costituiscono *reticoli gelatinosi* estremamente idrofili. Questa rete funziona come un filtro molecolare. Un complesso rapporto fra proteoglicani e *acido ialuronico* contribuisce a formare reti gigantesche, gli *aggrencani*, dove l'acido ialuronico fa da *core centrale* tramite l'ausilio di proteine leganti accessorie. Gli aggrencani interagiscono con le *fibre collagene* a stabilizzarne l'organizzazione tridimensionale. Sono presenti, nella componente amorfa, anche [glicoproteine](#), che aumentano con l'età del soggetto ed hanno ruoli importanti nelle interazioni tra cellule, ma anche tra le molecole presenti nella matrice e le cellule stesse.

Tra le varie glicoproteine ricordiamo la *fibronectina* (presente nella lamina basale e nel glicocalice), la *laminina* (anch'essa presente nella lamina basale ed è sintetizzata da cellule epiteliali, endoteliali e muscolari lisce), la *condronectina* (presente nella cartilagine), il *nidogeno* (tipico delle membrane basali), l'*osteonectina* (la più abbondante nel tessuto osseo ma è anche presente in altri tessuti date le sue funzioni di omeostasi, cicatrizzazione e rimodellamento) e la *tenascina*.

### Componente fibrillare

E' costituita da macromolecole variamente organizzate in strutture sovramolecolari filamentose, responsabili dell'elasticità e della resistenza del tessuto. Esistono tre tipi di fibre:

- **fibre collagene:** costituite dalla proteina *collagene* che costituisce quasi un terzo delle proteine totali dell'organismo. Questa proteina si organizza in base alle necessità strutturali e funzionali e sono in grado di resistere molto alla trazione, come nel tendine di Achille. Esistono oltre una dozzina di tipi di collagene, ma i più comuni sono i tipi *I* (il più comune, presente nelle ossa, nei tendini, nel derma, etc.), *II* (presente nelle cartilagini), *III*, *IV* e *V*. Le fibre collagene hanno uno spessore compreso tra 1 e 12  $\mu\text{m}$  in base al numero di *fibrille* che le costituiscono. Le fibrille sono composte, a loro volta, da *microfibrille*, di spessore tra i 20 e i 150 nm, associate parallelamente e composte da *tropocollagene*. Le microfibrille presentano una bandeggiatura regolare (*periodo*), che si ripropone ogni 64 nm. Il tropocollagene è costituito da tre catene, di cui due di tipo  $\alpha_1$  e una di tipo  $\alpha_2$ , che si avvolgono in tripla elica. Le fibre collagene sono prodotti essenzialmente dai *fibroblasti* in cinque fasi, nelle quali viene sintetizzato un *procollagene*, *idrolizzato* e *glicosilato* successivamente, che viene poi secreto, una volta diventato collagene, e si autoassembla a formare le fibre complete. Alcune malattie sono causate da un errato svolgimento di una di queste fasi;
- **fibre reticolari:** sono sottili fibre ramificate, che spesso formano una lassa rete tridimensionale di sostegno a maglie ampie, detta *reticolo*. Presentano lo stesso periodo trasversale di 64 nm delle fibre collagene, ma sono composte prevalentemente da collagene di tipo *III*, che si associa con altri tipi di collagene, con glicoproteine e con proteoglicani. Sono particolarmente abbondanti nell'impalcatura degli *organi linfatici* ed *emopoietici*, dove possono trovarsi cellule linfoidi, macrofagi liberi e fibroblasti, che prendono il nome di *cellule reticolari*. Fungono da sistemi sospensori o di raccordo meccanico e costituiscono, inoltre, un reticolato intorno alle cellule degli

organi parenchimatosi. Sono precursori delle fibre collagene durante l'*embriogenesi*, nei processi infiammatori e nella cicatrizzazione delle ferite;

- **fibre elastiche:** sono facilmente distendibili, come la gomma, e tornano alla loro lunghezza originaria all'interruzione della forza deformante. Sono particolarmente abbondanti in tessuti e organi normalmente soggetti a tensione, come i vasi sanguigni, polmoni, pelle, vescica e così via. Anche il padiglione auricolare dell'uomo ne è ricco. Posseggono una colorazione giallastra ed hanno una fluorescenza naturale. Si *anastomizzano* tra loro, al contrario delle fibre collagene, a formare ampie reti e lamine. Sono costituite da una *regione centrale amorfa*, contenente *elastina* e *lisilossidasi*, e una *guaina fibrillare periferica*, costituita da microfibrille tubulari di 10 nm contenenti *fibrillina*. È sintetizzata dai *fibroblasti*. L'elastina è secreta in forma di precursore, la *tropoelastina*, che subisce poi un processo di aggregazione, trasformandosi in elastina, che è insolubile e altamente idrofoba. Sulle pareti di alcuni vasi sanguigni si trova elastina non fibrillare come *membrane fenestrate*. La lunghezza delle fibre può aumentare fino al 150% per forza traente.

### Membrana basale

Si trova a separare il tessuto connettivo da altri tessuti, è uno strato di materiale extracellulare estremamente condensato. È costituita da tre strati: la *lamina lucida* (spessa 50-80 nm, di aspetto finemente fibrillare), la *lamina densa* (spessa 30-300 nm, formata da esili filamenti dispersi in una matrice amorfa), entrambi costituite in gran parte di collagene di tipo IV oltre a proteoglicani, GAG e glicoproteine, e la *lamina reticolare*, costituita prevalentemente da collagene di tipo III e priva di proteoglicani, che è in continuità con il tessuto connettivo sottostante ed è probabilmente una sua condensazione. Oltre a svolgere ruoli di adesione e di controllo della permeabilità, è anche fondamentale nella rigenerazione dei tessuti danneggiati, essendo una base su cui le cellule staminali possono organizzarsi in tessuto.

### Componente cellulare

Le cellule che si possono trovare nei tessuti connettivi possono essere autoctone, cioè originate ed evolutasi nella stessa regione in cui si trovano e si trovano sempre, o non autoctone. Tra le autoctone si trovano:

- fibroblasti
- condroblasti

- osteoblasti
- odontoblasti
- cellule reticolari
- cellule adipose
- cellule endoteliali
- periciti
- cellule mesoteliali
- mastociti

Tra le non autoctone, invece, le più frequenti sono i macrofagi e le plasmacellule, ma si possono trovare anche cellule migrate dal sangue circostante in risposta a fenomeni infiammatori come i granulociti, i [linfociti](#), i monociti. Inoltre, nei vertebrati non mammiferi si trova anche i cromatofori, che contengono diversi pigmenti.

### **Fibroblasti**

Sono cellule affusolate, con lunghe e sottili espansioni e compressi tra fasci di fibre collagene. Oltre a produrre la componente fibrillare e ad elaborare complessi macromolecolari della sostanza amorfa, ne controllano anche l'organizzazione plastica e forse le attività. Dopo aver elaborato la matrice restano imprigionati tra le fibre e diventano *fibrociti*. Non sono più in grado di dividersi, ma sintetizzano ancora molecole della matrice. Producono la matrice extracellulare solo a livello dei tessuti connettivi propriamente detti.

### **Mastociti**

Sono cellule relativamente grandi (20-30  $\mu\text{m}$ ), molto comuni e situazioni preferibilmente in prossimità dei vasi sanguigni. Sono pieni di granuli fortemente basofili che spesso nascondono il nucleo. Svolgono un ruolo peculiare nella risposta infiammatoria, rilasciando potenti mediatori farmacologici in seguito ad un'adeguata stimolazione. I granuli contengono varie sostanze, tra cui *eparina*, *istamina*, un *fattore chemiotattico per gli eosinofili* e *proteasi neutre*. L'eparina scioglie i coaguli del sangue, l'istamina determina un aumento della *permeabilità vasale*. Nell'uomo intervengono principalmente nei casi in cui un individuo già sensibilizzato con un antigene rientra in breve tempo in contatto con un antigene omologo, come nel caso *dell'asma* o nello *shock anafilattico*. Liberano anche altri mediatori derivanti da fosfolipidi della membrana. Sono particolarmente abbondanti

nella cute e nel peritoneo, ma si trovano anche nelle mucose del canale digerente e dell'apparato respiratorio.

### Cellule adipose

Sono cellule voluminose nel cui citoplasma si trovano accumuli di lipidi. Sono frequenti nel connettivo lasso, ma formano anche un particolare [tessuto detto adiposo](#).

### Macrofagi

Sono cellule difficilmente individuabili al microscopio ottico. La superficie si solleva in numerose pieghe ed estroflessioni, il nucleo presenta spesso indentature e il citoplasma è ricco di numerosi vacuoli di endocitosi, lisosomi e fagolisosomi. L'apparato di Golgi e il RER sono molto attivi per la grande attività di sintesi delle idrolasi lisosomiali. Derivano dai *monociti*. In risposta ad un processo infiammatorio passano da essere *istiociti*, o *macrofagi fissi*, ritirando gran parte dei prolungamenti e divenendo in grado di migrare nel connettivo e fagocitare materiali (*macrofagi attivati*). Ci sono evidenti cambiamenti morfologici all'attivazione del macrofago, che diventa in grado di fagocitare materiale estraneo, e che assume una marcata capacità di movimento e migrazione orientata. Probabilmente, molecole disperse nel connettivo vengono adsorbite dalla membrana del macrofago e si legano a precisi recettori, inducendo una locale riorganizzazione citoscheletrica a definire la direttrice del moto cellulare. I macrofagi possono anche secernere numerose sostanze.

### Plasmocellule

In genere sono piuttosto rare nella maggior parte del tessuto connettivo, ma nelle aree sedi di processi infiammatori cronici, o in seguito alla penetrazione di batteri e proteine estranee, il loro numero aumenta notevolmente. Sono relativamente voluminose (8-20 µm) la cui cromatina si dispone in zolle grossolane disposte a raggi di una ruota. Il citoplasma è particolarmente basofilo per l'abbondanza di RER. E' particolarmente impegnata nella trascrizione e nella secrezione proteica. Derivano dai [linfociti B](#), producono e secernono *immunoglobuline* o *anticorpi*.

### Cellule endoteliali

L'endotelio è la sottile lamina cellulare che riveste la superficie interna dei vasi sanguigni e linfatici. Talvolta una sola cellula basta a circoscrivere l'intera circonferenza del lume vasale dei capillari più piccoli. Le cellule epiteliali sono estremamente appiattite ma più spesse nella parte centrale dove risiede il nucleo. In funzione dei diversi distretti del sistema circolatorio possono formare capillari

*continui, fenestrati* (con pori nel citoplasma di circa 50-100 nm di diametro) o *discontinui*. Svolgono un gran numero di funzioni. Hanno il diretto controllo dell'*aggregazione piastrinica*, della *diapedesi leucocitaria* (fuoriuscita dei leucociti dal letto vasale), dell'adesione specifica di particolari popolazioni di elementi figurati del sangue alle pareti vasali e la sintesi di alcune macromolecole proprie della matrice connettivale (fibronectina, laminina e collageni di tipo II, IV e V).

Agiscono da barriera selettiva al passaggio di molecole e cellule tra il sangue e i parenchimi circostanti, come nell'encefalo dove formano la *barriera ematoencefalica*. In altre sedi esistono fessure riempire di materiale amorfo che consentono il passaggio di liquidi e sali ma non di macromolecole. Controllano, inoltre, la contrazione e la dilatazione dei vasi attraverso la secrezione di numerose *sostanze vasoattive*. Per finire, partecipano attivamente ai complessi meccanismi che regolano la coagulazione del sangue grazie alla presenza dei *corpi di Weibel-Palade* accumulato solo negli *endoteli arteriosi*.

### Periciti

Sono cellule che circondano le cellule endoteliali, avvolgendo capillari e venule. Condividono la stessa lamina basale con le cellule endoteliali. Probabilmente funzionano da dispositivo contrattile sulle cellule endoteliali. Sono considerati cellule provviste di potenzialità di tipo mesenchimale e in alcuni casi possono differenziarsi in cellule endoteliali o cellule muscolari lisce.

### Cellule mesoteliali

Rivestono *membrane sierose* (*pericardio, pleure, peritoneo*) e derivano da mesenchima. Sembra conservino caratteri staminali, poiché possono differenziarsi in fibroblasti o, viceversa, prendere origine da essi durante i fenomeni rigenerativi.

### Cromatofori

Sono cellule che contengono pigmenti colorati. Non sono di origine mesenchimale ma derivano da un'area del *neuroderma*, le *creste neurali*. Il loro citoplasma è ricco di granuli pigmentati che li rendono responsabili della pigmentazione della pelle. Talvolta possono determinare rapidi cambiamenti di colore (*mimetismo*). I granuli possono muoversi grazie ai [microfilamenti](#). Se si concentrano al centro della cellula l'animale assume una colorazione pallida, se si diffondono nel citoplasma assume una colorazione più scura. Alcuni cromatofori possono muoversi per movimento ameboide invadendo anche l'epidermide e possono cambiare la loro forma aumentando e diminuendo la loro superficie e, quindi, la colorazione. Nei vertebrati non mammiferi se ne trovano di vario tipo, quali gli *xantofori* (gialli, contengono

*pteridine*), *eritrofori* (rossi, contengono *carotenoidi*), *iridofori* (che contengono cristalli di guanina che rifrangono e riflettono luce) e i *melanofori* o melanociti (neri, contengono melanina). Nei mammiferi si trovano solo i melanociti che migrano nell'epidermide.

**Attenzione:** I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

**Articolo completo:** <https://www.biopills.net/tessuto-connettivo-componente-cellulare-e-matrice-extracellulare/>

© BioPills. All Rights Reserved