

IL TESSUTO CONNETTIVO

Il tessuto connettivo in tutto il corpo non è MAI in contatto con l'ambiente esterno. Le caratteristiche che ci permettono di classificarlo sono le **cellule specializzate** e la **matrice abbondante**, quest'ultima a sua volta caratterizzata da **sostanza fondamentale** e **fibre proteiche**.

Ha funzione di :

- Sostegno
- Interazione dinamica
- Difesa
- Nutrimento

Si divide in :

- Tessuto connettivo propriamente detto (denso e lasso)
- Tessuto connettivo di sostegno
- Tessuto connettivo liquido
- Tessuto adiposo

TESSUTO CONNETTIVO PROPRIAMENTE DETTO

Le cellule caratteristiche del tessuto connettivo sono i **fibroblasti**. Il termine "blasto" indica una cellula che non è giunta al suo differenziamento terminale. Nel caso specifico, il fibroblasto può differenziarsi ulteriormente in **fibrocita**. Le due cellule differiscono sostanzialmente nelle dimensioni del nucleo, il nucleo dei fibroblasti, essendo cellule che possono ulteriormente differenziarsi, è più grande e generalmente hanno una forma ovoidale, mentre il fibrocita ha un nucleo piccolo. I fibroblasti sono caratteristici del tessuto connettivo perché producono le **fibre di proteina collagene** che sono le fibre che caratterizzano in assoluto tutti i tessuti connettivi anche quelli liquidi e anche quelli di sostegno.

Immagine fibroblasto



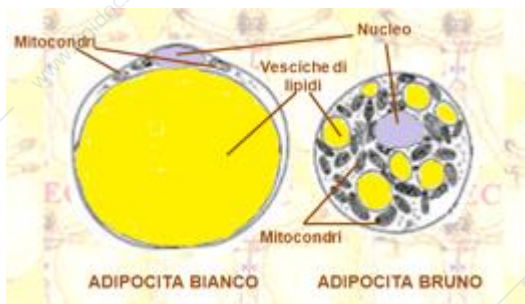
Nel tessuto connettivo abbiamo anche altri tipi di cellule, quelle che restano **fisse** e quelle che **possono spostarsi** sia all'interno del tessuto che al di fuori raggiungendo altre sedi. Le prime sono i fibroblasti, i macrofagi, gli adipociti, le cellule mesenchimali (compartimento staminale) e i melanociti. **RICORDA: quando si parla di "compartimento staminale" non si tratta di cellule indifferenziate, la vera cellula staminale, completamente indifferenziata è lo zigote (totipotente). Il compartimento staminale indica una cellula pluripotente, la quale ha già un indirizzo. Per esempio le cellule mesenchimali sono cellule che sono parzialmente differenziate, cellule che possono differenziarsi SOLO in cellule del tessuto connettivo, non possono diventare neuroni.** Le cellule migranti sono cellule prevalentemente del sistema immunitario, infatti quando c'è una lesione, quelle cellule devono spostarsi nella sede lesa in cui si liberano sostanze chemiotattiche che richiamano le cellule del sistema immunitario e loro migrano se sono attratte da queste sostanze per ripulire l'ambiente come appunto i macrofagi liberi, mastociti, linfociti neutrofilii ed eosinofili.

I FIBROBLASTI

Sono cellule presenti in tutto il tessuto connettivo, sono le cellule metabolicamente attive del tessuto perché sono quelle che sintetizzano le proteine della matrice. I fibroblasti producono la matrice all'esterno della loro membrana cellulare e ne vengono circondati. Questo è il segnale per il fibroblasto che deve differenziarsi in fibrocita. Il fibrocita può controllare la composizione della matrice MA NON PUO' PIU' PRODURLA.

GLI ADIPOCITI

Sono cellule che accumulano al loro interno i **lipidi** in particolare i trigliceridi. Sono di due tipi a seconda delle modalità con cui immagazzinano materiale nel citoplasma. Sono **uniloculari** (unica goccia lipidica), ossia quelli che formano il **tessuto adiposo bianco** e **multiloculari** (citoplasma ricco di piccole goccioline lipidiche) i quali formano il **tessuto adiposo bruno**. Uno studio relativamente recente ritiene che gli adipociti derivino dai fibroblasti con un processo di differenziamento diverso da quello dei fibrociti.



Osserviamo come gli adipociti sono cellule che hanno pochi organuli cellulari perché sono resistenti all'ipossia e hanno funzioni di riserva energetica e producono ATP (energia sotto forma di calore) quindi sono utili in caso di freddo, in particolare il grasso bruno.

Si riteneva che nella specie umana, il grasso bruno fosse presente solo nei neonati perché il neonato termoregola con difficoltà quindi è necessario che abbia quantità di grasso bruno. In realtà si è visto che se prendiamo una persona che ha un pannicolo adiposo normale e la esponiamo per un certo periodo di tempo a temperature fredde (0°C o meno), il grasso bianco diventa grasso bruno.

LE CELLULE RETICOLARI

Le cellule reticolari sono fibroblasti specializzati che producono un tipo particolare di collagene (III) che anziché organizzarsi in fasci come fa, ad esempio, il collagene (I), riesce a formare una rete. Questa rete accoglie le cellule specializzate e il tessuto reticolare che accoglie il parenchima dell'organo.

IL COLLAGENE ALL'INTERNO DELLA MATRICE

La matrice è formata da sostanza fondamentale e fibre proteiche che sono :

- Le fibre collagene (proteine collagene)
- Le fibre reticolari (proteine collagene) *
- Le fibre elastiche (elastina)

*Le proteine collagene di fibre collagene e reticolari sono diverse tra loro.

Le **fibre collagene** sono fibre in cui la proteina collagene si dispone **parallelamente** alle altre, nelle **fibre reticolari** il collagene forma una **rete** ideali per le capsule.

Le fibre elastiche forniscono una relativa elasticità, quindi la troveremo in strutture che devono resistere alla pressione, ad esempio nelle arterie.

A differenza delle fibre collagene, le fibre reticolari sono:

- Più sottili perché la proteina di partenza non si organizza avvolgendosi ad altre proteine
- Meno resistenti in quanto sono sottili
- Flessibili, si possono adattare a rivestire

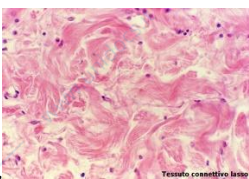
Le fibre elastiche sono formate da **elastina** che ha la caratteristica di essere estensibile, quindi sotto l'applicazione di una forza può allungarsi, una volta che viene a mancare questa forza, ritorna alle dimensioni iniziali. Questo dipende dalla presenza di un complesso aminoacidico la desmosina che conferisce una struttura che può allungarsi.

L'ALTRA COMPONENTE DELLA MATRICE: LA SOSTANZA FONDAMENTALE

Le proteine prima analizzate, sono disperse nella sostanza fondamentale, che è una sostanza **amorfa e gelatinosa**. Quando è priva di proteine, la sostanza è chiara, incolore ed è formata da proteoglicani e glicoproteine che sono scheletri glicoproteici in cui abbiamo proteine o zuccheri e l'acido ialuronico (molto abbondante nelle LACRIME). La presenza della sostanza all'interno del tessuto è fondamentale perché permette il movimento delle cellule e accoglie le fibre proteiche. Questa sostanza può legarsi con il citoscheletro cellulare.

TESSUTO CONNETTIVO LASSO

Il tessuto connettivo lasso è quello che va a costituire parte delle tonache degli organi cavi, in particolare alcune porzioni della mucosa che è lo strato che contiene anche l'epitelio. Nel tessuto connettivo lasso abbiamo tutte le fibre proteiche, però le fibre collagene che conferiscono resistenza, sono un po' meno rappresentate rispetto alle altre. La sostanza fondamentale pur non essendo molto liquida è comunque fluida. Ad esempio la linfa interstiziale (che non è la linfa del tessuto linfatico) viene considerata tessuto connettivo lasso. La linfa è quella attraverso cui diffondono dal sangue verso l'epitelio i nutrienti. La caratteristica più importante del tessuto lasso è la **permeabilità** perché essendo fluido permette alla cellule di muoversi e quindi, aiuta il sistema immunitario.



Dove si trova il connettivo lasso? Nella mucosa, contribuisce alla formazione dello stroma, riveste come capsula organi come muscoli e nervi, nella parete dei vasi e costituisce negli organi cavi una vera e propria tonaca che è la tonaca sottomucosa. La presenza del lasso nella parete di un organo cavo permette un modestissimo scorrimento delle varie tonache.

Il lasso viene ulteriormente suddiviso in:

1. **Areolare**
2. **Adiposo**
3. **Reticolare**

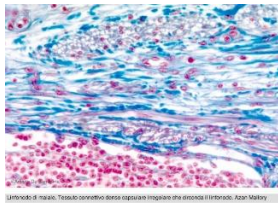
L'areolare in parte ha la stessa funzione dell'adiposo, ha meno adipociti, permette la diffusione di farmaci e ha più o meno la funzione del polistirolo quando si imballa qualcosa di prezioso, funzione condivisa con il tessuto adiposo ma in realtà l'adiposo serve più come riserva energetica.

L'adiposo protegge gli organi interni e a seconda della quantità di gocce lipidiche all'interno della cellula può essere bruno o bianco. Il tessuto adiposo bruno ha la funzione di produrre calore (cellule multiloculari che contengono più mitocondri), è presente nel neonato e nell'adulto è presente nell'addome e nel collo in quantità molto esigua. Il tessuto adiposo bianco serve come riserva energetica, come isolante termico perché crea una barriera, può essere molto meno sfruttato per la produzione di calore perché ha molti meno mitocondri. Lo troviamo prevalentemente nello strato sottocutaneo ed è in stretto contatto con il tessuto areolare, nella cavità viscerale ma è posto anche a proteggere organi (es. globo oculare), nelle guance dei lattanti e nel rene.

Il reticolare che forma lo stroma degli organi parenchimatosi e le capsule degli organi, forma una rete e si vede bene nei linfonodi.

TESSUTO CONNETTIVO DENSO

Il tessuto connettivo denso è quello in cui abbondano le fibre collagene che sono ordinate parallelamente tra loro, quindi forma strutture affusolate, allungate. Quindi lo troviamo nei tendini e nei legamenti e in una parte degli organi parenchimatosi. La caratteristica principale è che offre una grande robustezza data dalle fibre che lo compongono.



Si nota come la sostanza fondamentale sia presente in quantità molto ridotte a differenza del tessuto connettivo lasso.

A seconda di quanto sia ordinata la struttura lo suddividiamo in:

- Regolare
- Irregolare

Quello irregolare, che si avvicina un po' a quello lasso va a costituire le capsule degli organi parenchimatosi e ha molte fibre collagene mentre quello regolare costituisce strutture come tendini e legamenti e presenta in quantità maggiore di quello irregolare fibre elastiche e reticolari.