

## TESSUTO MUSCOLARE

È formato da cellule specializzate allo scopo di impiegare in modo ottimale l'eccitabilità, estensività, elasticità e contrattilità, infatti le sue cellule muscolari possiedono proteine contrattili, quali actina e miosina e sono sensibili a stimoli elettrici. Le **funzioni** sono la produzione di movimenti volontari, mantenimento della postura e della temperatura corporea e protezione degli organi interni.

I muscoli sono ricoperti da **involucro connettivale** che li nutrono e li ancorano al sistema scheletrico: **endomysio**, che riveste ciascuna fibra muscolare; **perimysio**, che avvolge un fascio di fibre; **epimysio**, avvolgente il muscolo. Esistono anche altre strutture connettivali che collegano il muscolo all'osso (tendini) o i muscoli tra loro (aponeurosi e fasce).

La **fibra muscolare** ha una forma cilindrica, formata da miofilamenti che si uniscono a formare le miofibrille con i nuclei ai margini della membrana sarcoplasmatica, che forma delle invaginazioni, dette tubuli T, che entrano in profondità nella fibra e sono responsabili della trasmissione dell'impulso contrattile. La cellula è ricca di mitocondri, granuli di glicogeno e mioglobina, necessari per sostenere la glicolisi aerobica e soddisfare l'elevata richiesta di ATP durante la contrazione. Si dividono in tre tipologie, **tipo I**, sono fibre rosse o a contrazione lenta e hanno molti mitocondri, **tipo IIB**, sono fibre bianche o a contrazione rapida, hanno dimensioni maggiori delle precedenti e hanno meno mitocondri e meno mioglobina, **tipo IIA**, con caratteristiche intermedie tra fibre rosse e quelle bianche. Tutti i tre diversi tipi sono presenti contemporaneamente in ogni muscolo ma varia la loro concentrazione.

Il **reticolo sarcoplasmatico** è una struttura con cisterne che avvolge ogni fibra muscolare, insidiandosi negli spazi interni tra una miofibrilla e l'altra. Vi sono la **cisterna terminale**, dove si concentrano  $Ca^{2+}$ , e il **tubulo T**, che circonda ogni miofibrilla.

I **microfilamenti** sono strutture cilindriche che occupano il sarcoplasma, parallele tra loro in ogni fibra muscolare. Si distinguono in **miofilamenti sottili**, costituiti da F-actina, troponina e tropomiosina, e **miofilamenti spessi**, formati da miosina. I miofilamenti si dispongono parallelamente all'interno della fibra e parzialmente sovrapposti. Questa organizzazione è responsabile dell'alternanza di bande chiare (bande I) e scure (bande A) caratteristica del muscolo striato. All'interno di tale struttura è possibile individuare un'unità che si ripete, il sarcomero, definito come unità funzionale della fibra. Vi sono: **la zona H**, composta da filamenti spessi; **linea M**, da proteine di supporto; **la banda A**, ovvero una sovrapposizione tra filamenti spessi e filamenti sottili; **banda I**, solo da filamenti sottili; **linea Z**, che delimita il sarcomero.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche, il tessuto viene suddiviso in: muscolare **striato**, **cardiaco** e **tessuto muscolare liscio**.

Quello **scheletrico striato** è un sincizio polinucleato derivato da mioblasti. Le fibre contengono filamenti di actina e miosina disposti parallelamente all'interno di gruppi funzionali, determinando l'aspetto a bande tipico. In presenza dello ione  $Ca^{2+}$  e mediante consumo di ATP i miofilamenti più sottili (quelli di actina) possono scorrere su quelli più spessi (quelli di miosina), realizzando così un accorciamento della struttura.

Quello **cardiaco o miocardio** si divide in: **miocardio comune** e **miocardio specifico**. Il primo è la parte contrattile della parete cardiaca, è costituito dai cardiomiociti; sono presenti dischi intercalari, formati da giunzioni aderenti, desmosomi e giunzioni comunicanti. L'organizzazione dei filamenti citoscheletrici è uguale a quella del tessuto muscolare scheletrico con una suddivisione in sarcomeri. Ad essi sono associate le diadi, composte da un tubulo T, che è messo a livello delle linee Z e da una dilatazione tubulare del reticolo.

Il secondo invece ha elementi cellulari specializzati nei quali insorge spontaneamente l'impulso contrattile; formano giunzioni complesse fra i prolungamenti, caratterizzati da una forma a Y con

una biforcazione. Le proteine contrattili sono allineate in modo regolare, creando sarcomeri simili a quelli del muscolo scheletrico e la contrazione del muscolo cardiaco è involontaria.

Il miocardio specifico è composto da cellule funzionalmente e morfologicamente diverse da quelle del miocardio comune. Le cellule nodali sono infatti più piccole dei cardiomiociti e sono raggruppate a formar strutture a nido. Le cellule di transizione e le cellule giganti o fibre di Purkinje sono elementi di conduzione dell'impulso contrattile e quest'ultime sono gli elementi cellulari più voluminosi presenti nella parete cardiaca

Infine vi è il **muscolare liscio**, costituito da cellule fusiformi, mononucleate, prive di striatura trasversale, e involontario. I dischi Z e i tubuli T sono assenti. Qui il ruolo contrattile viene espresso dalla calmodulina. L'attività contrattile è ritmica o tonica, lenta e prolungata.

Contrazione e scorrimento?

#### Possibili dettagli

La **mioglobina** è formata da una singola catena polipeptidi con un gruppo prostetico (parte non proteica chiamata anche eme) che lega il ferro impartisce la colorazione rossa alla fibra muscolare —> lega in modo reversibile l'ossigeno e la trasporta in modo efficiente ai mitocondri —> la sua funzione fisiologica è l'immagazzinamento intra-cellulare di ossigeno nelle fibre muscolari —> infatti queste per svolgere al meglio la loro funzione contrattile richiedono che grosse quantità di ossigeno

siano convogliate verso i mitocondri. Conferisce anche al muscolo il caratteristico colore rosso d'aiuto all'eme.

**DISCHI INTERCALARI** Sono zone di contatto e di adesione tra le membrane plasmatiche di due cardiomiociti adiacenti, sono visibili come sottili strie trasversali interposte tra le estremità delle cellule adiacenti, non consentono passaggio di filamenti da una fibra all'altra, formano un articolato complesso giunzionale dove giunzioni gap permettono la rapida diffusione dell'impulso da un cardiomiocita a quello adiacente (sincizio funzionale).