

Otázka: Pojivové tkáně

Předmět: Biologie

Přidal(a): Robert Willimetz

Histologie = nauka o tkáních a orgánech mnohobuněčných organismů

Pojivové tkáně (lat. textus conjunctivus) vyplňují prostory mezi orgány a spojují jiné druhy tkání (**vazivo**) nebo tvoří oporu (**chrupavka, kost**). Dále se podílí i na udržování stálé koncentrace iontů a vody. Ukládají významné rezervní látky (tuky). Účastní se při obraně proti infekci a některé mají velký význam při hojení ran.

Pojivové tkáně se skládají z **buněk** a **mezibuněčné hmoty**, která je hojně zastoupena a určuje vlastnosti pojiv.

Mezibuněčná hmota

Beztvará (amorfní)

- průhledná, viskózní hmota, připomíná rosol
- obsahuje vodu a je prostředím pro transport látek mezi buňkami a cévami

Hmotu tvoří:

Glykosaminoglykany - Hyaluronová kyselina (váže vodu, "mazadlo"), Chondroitinsulfát

Glykoproteiny

Vláknitá (fibrilární)

- vláknitá struktra - odolnost vůči tlaku a tahu
- všechna vlákna jsou tvořena z dlouhých řetězců proteinů

Tři typy vláken:

Kolagenní - pevná, měkká a málo pružná; protein kolagen, uspořádáním do svazků, vznikají šlachy, vazy; vlákno se skládá z fibril a ty z mikrofibril

Elastická - dlouhá, typická pro vazivo, žluté zbarvení, větví se a vytvářejí síť, velká roztažitelnost

Retikulární - velmi jemná kolagenní vlákna, vytváří síť kolem svalových vláken, nervových vláken, tukových buněk

Na počátku embryonálního vývoje vznikají dva zárodečné listy

zvané **ektoderm** a **entoderm**. Z ektodermu poté třetí zárodečný list - **mezoderm**, z něhož se postupně vytváří nová tkáň, označovaná jako **mezenchym**. Z mezenchymu následně vznikají všechny 3 typy pojivových a podpůrných tkání:

- **vazivovou tkáň** - vazivo, vazy, šlachy
- **chrupavčitou tkáň** - chrupavku
- **kostní tkáň** - kost

Výplňové (Vazivo, chrupavka), Opěrné (Kost a zubní tkáň), trofické (tělní tekutiny)

Vazivo

- je tvořeno z buněk a velkého množství mezibuněčné hmoty, která převažuje nad buněčnou složkou (převládá vláknitá mezibuněčná hmota)
- význam: Mechanický (obal orgánů), Zásobní (zásobárna látek), Spojovací (spojuje epitelovou tkáň s ostatními tkáněmi)
- mezibuněčná hmota je produkována fixními buňkami vazivové tkáně (fibroblasty)
- má schopnost se napínat

vazivové buňky obecně rozdělujeme do 2 typů:

1. Fixní buňky

- ve vazivu trvale usedlé

fibroblast, fibrocyt, myofibroblast, retikulární buňka, adipocyt

Fibroblasty, Fibrocyty

- jedny z nejdůležitějších vazivových buněk
- plně diferencované buňky
- hlavní producenti mezibuněčné hmoty
- protáhlé, vřetenovité nebo hvězdicovité buněčné tělo s mnoha výběžky (vzhled fibroblastů se mění podle okamžitého funkčního stavu)
- fibroblasty mají značnou regenerační kapacitu (hlavní zdroj minerálu vyplňující jizvy)

Tuková buňka (adipocyt)

- nacházejí se buď volně nebo v malých skupinkách
- základní jednotka tukové tkáně
- mají schopnost vytvářet a hromadit tuk
- v jejich nitru najdeme velké kapky tvořené triacylglyceroly

2. Mobilní buňky

- vznikají v kostní dřeni a do vaziva přicházejí krevním oběhem

Histiocyty

- po usazení ve vazivu -> makrofágové (tzn., že vazivo obsahuje imunokompetentní

buňky schopné fagocytózy)

Plazmatické buňky

- producenti protilátek proti bakteriální infekci

Žírné buňky

- brání srážení krve (heparin), histamin – alergická reakce

Typy vaziva

1. **Embryonální** (Mesenchymální)

- z této tkáně se diferencují všechny typy pojiv. Je tvořeno z buněk hvězdčovitého tvaru
- prenatalně zaniká a je nahrazeno

2. **Retikulární**

- skládá se z retikulárních vláken a **retikulocytů**. Retikulocyty jsou buňky hvězdčovitého tvaru, které vytváří prostorovou síť, která je oporou pro volné buňky ve slezině, játrech, kostní dřeni a mízní uzlině.
- mohou se měnit ve fagocytující buňky (-> důležitá úloha v obranném systému organismu)

3. **Tuková**

- zásobárna energie, tepelný izolant, ochrana orgánů

4. **Kolagenní**

- nejrozšířenější vazivo, v kterém převažují kolagenní vlákna

Dělí se na řídké a husté

Řídké vazivo vyplňuje mezery mezi orgány, umožňuje pohyb orgánů a nebo spojuje jejich části. Také podkožní vazivo, součástí cév, nervů a sliznic

Husté kolagenní vazivo je buď uspořádané nebo neuspořádané.

- Převažují kolagenní vlákna, odolné proti mechanickému namáhání
- Neuspořádané
- kolagenní vlákna tvoří prostorovou síť s připojenými fibrocyty
- výskyt: v hlubších vrstvách kůže (škára)

- Uspořádané

vzniká, když na kolagenní vlákna působí tah v jednom směru

výskyt: šlacha, vazy, fascie (svalová povázka)

Mezi svazky kolagenních vláken se nachází fibrocyty. Vazy mají podobnou skladbu jako šlachy, ale kolagenní vlákna a fibrocyty nejsou uspořádány pravidelně.

5. **Elastická**

- obsahuje především elastická vlákna, která jsou uspořádána do svazků. Svazky elastických vláken jsou obaleny tenkou vrstvou řídkého kolagenního vaziva, které je doplněno plochými fibrocyty. Příkladem elastického vaziva jsou hlasivkové vazy.

Funkce:

- a) Mechanická
- b) Účast na zánětlivých reakcích
- c) Hojení ran – fibroblasty- regenerace nejen ve vazivu

Stavba ovlivněna výživou! Nedostatek vitamínu C -> kurděje

Chrupavka

- pokrývá kloubní plochy většiny kloubů
- skládá se stejně jako ostatní pojivové tkáně z buněk a z hmoty mezibuněčné
- od vaziva se liší zejména tím, že její mezibuněčná hmota je bohatá na amorfní složku
- chrupavka má výhradně podpůrnou funkci
- v chrupavce se nenacházejí krevní a mízní cévy a nervová vlákna

Typickými vlastnostmi chrupavky jsou pevnost a pružnost.

Tkáň chrupavky je pevně srostlá s vazivovým obalem (**perichondrium**), který chrupavce **zajišťuje výživu**.

Buňky:

chondroblasty – aktivně vytváří mezibuněčnou hmotu. Chrupavka tím nabývá na objemu a

chondroblasty se do této hmoty uzavírají. Poté se jejich metabolismus snižuje a mění se na *chondrocyty*

Rozdělení – podle poměru jednotlivých složek

Hyalinní (sklovitá/kloubní) chrupavka

- nejrozšířenější
- převládá beztvárá mezibuněčná hmota
- velmi tenká kolagenní vlákna
- buňky tvoří ostrůvky nebo sloupce
- bílá, tvrdá, hladká a průhledná
- kloubní povrchy kostí, stěny dýchacích trubic, konce žeber

Elastická chrupavka

- převládají elastická vlákna
- žlutá, pružná, ohebná
- ušní boltec, epiglottis (hrtanová přklopka), stěny průdušek

Vazivová chrupavka

- málo buněk, v mezibuněčné hmotě převažuje vláknitá složka, amorfni je velmi málo
- silná kolagenní vlákna
- bílá, odolná na tlak a tah
- vystýlá vnitřek kloubů a meziobratlových plotének, spona stydkých kostí

Kost

- kostní tkáň je nejvíce diferencovaným typem pojiva
- od vaziva a chrupavky ji odlišuje neobyčejná pevnost a tvrdost
- mezibuněčná hmota na rozdíl od ostatních pojiv obsahuje vysoký podíl anorganických látek (asi 65% celkové hmotnosti), která způsobuje její tvrdost

Kostní tkáň

- znakem je vysoká mineralizace mezibuněčné hmoty
- anorganické látky (fosforečnan vápenatý, uhličitan vápenatý) se ukládají v podobě mikrokystalů na povrch kolagenních vláken
- souborně se organická složka nazývá ossein

V dětství - hodně kolagenních vláken -> pružnost

Ve staří převládají anorganické látky -> tvrdší, křehčí kosti

Úbytek kostní hmoty - osteoporóza

Metabolicky aktivnější než chrupavka, protože má přímě cévní zásobení (Haversovy kanálky)

Buněčná složka je zastoupena osteoblasty, osteocyty a osteoklasty.

Osteoblasty

- buňky krychlového tvaru
- dlouhé výběžky - vzájemný dotyk -> předávání živin

Osteocyty

- „osteoblasty obalené mezibuněčnou hmotou“
- menší množství organel
- vřetonovitý tvar, kratší výběžky

Osteoklasty

- velké mnohojaderné buňky
- přítomny na místech, kde dochází k přestavbě tkáně
- produkují enzymy odbourávající kostní tkáň -> prostor pro novou kostní hmotu

Kostní tkáň vytváří v těle dvě rozdílné struktury:

a) fibrilární (vláknitou) kost

- původní kost (vytváří se před narozením)
- vzniká kostnatěním chrupavčité kostry plodu
- postupem se mění v lamelární kost
- v dospělosti je zachována pouze v některých kostních hrbolcích

b) lamelární (vrstevnatá) kost

- základ převážné části kostry
- stavebními jednotkami jsou osteony (válcovitá struktura s dutinou, uprostřed které je Haversův kanálek); stěnu osteonu tvoří lamely tvořené z mezibuněčné hmoty+ ve stěnách lamel nacházíme jamky - lakuny, v nichž jsou uloženy osteocyty nebo osteoblasty

Kost jako orgán

- tvoří základní stavební článek kostry
 - Kost se skládá ze tří složek:
- vazivové okostice, vlastní kostní tkáň a kostní dřeň

Okostice/periost (periosteum)

- kromě základní krycí a růstové funkce je hlavním úkolem této tenké bělavé vazivové blány zásobování kostní tkáně kyslíkem a živinami. Z tohoto důvodu je okostice protkána hustou sítí krevních cév a nervů. Její citlivost oproti zbývajícím kostním vrstvám se projevuje zejména při zlomeninách, kdy při přerušení nervů je do mozku vyslán signál vnímaný jako bolest. Okostice jako vnější obal kosti se vyskytuje na povrchu všech typů kostí. Jedinými dvěma výjimkami jsou místa, kde dochází k úponu svalů, a ve styčných plochách kloubů, kde je tato tenká blána nahrazena chrupavkou

Hutná tkáň:

- tvoří povrchovou vrstvu plochých a krátkých kostí
- tato tvrdá, hustá kostní tkáň nacházející se pod okosticí je tvořena především buňkami válcovitého vzhledu označovanými jako osteóny (Haversovy systémy). Okolo středu každého z osteónů jsou koncentricky uspořádány lamely obsahující kolagenní fibrily. Samotnými středy osteónů jsou vedeny tzv. Haversovy kanálky s krevními a lymfatickými cévami a nervy, jejichž úkolem je zajišťovat výživu, růst a obnovu kostní tkáně. Vedle uspořádaných osteónů obsahuje hutná kostní tkáň i systémy lamel

Houbovitá tkáň:

- má podobu kostních trámců, které tvoří hustou síť (uspořádání odpovídá směru tlakových sil)
- architektura kosti (přízpusobení aktuálnímu rozložení sil)

Kostní dřev

- síť jemných vazivových vláken, vazivových buněk a cév
- tvorba většiny krevních částic od červených krvinek pro krevní destičky z kmenových

buněk je hlavní funkcí této měkké tukové tkáně vyplňující dřeňové dutiny kostí

Růst kostí

Do délky - osifikace (kostnatění) pomocí růstových chrupavek. Růst stimuluje somatotropin.

Do šířky roste kost z hlubokých vrstev okostice přirůstáním nových lamel.