

Budovací tkáně

Všechny jsou odvozeny z mezenchymu a jsou přítomny v organismu v hlubších vrstvách. Skládají se z **buněk** a **mezibuněčné hmoty**. Stálé (fixní) buňky jsou navzájem spojeny svými výběžky, v mezibuněčných prostorech je základní hmota buď amorfni nebo ve formě vláknitých systémů různého druhu a uspořádání a volné buňky. V organismu hrají důležitou úlohu ochrannou, podpůrnou, budovací, v látkovém transportu a výměně a ve vodním hospodářství.

Stavební prvky budovacích tkání

Buňky

Všechny buňky budovacích tkání vznikají diferenciací z embryonálních mezenchymových buněk. Diferencují se na následující typy buněk, které zachovávají stálé místo v tkáni:

a) fibroblasty a jejich deriváty (fibrocyty, chondroblasty, chondrocyty, tendinoblasty, tendinocyty, osteoblasty, osteocyty)

Fibroblasty jsou pojivové buňky, které aktivně vylučují základní hmotu (amorfní i vláknité prvky). Mají vřetenovitý tvar s tenkými, až 50 μm dlouhými výběžky, často rozvětvenými, jejichž prostřednictvím jsou ve spojení s výběžky sousedních fibroblastů a fibrocytů. Velké oválné jádro má 2 – 4 jadérka, cytoplazma má bohatou výbavu organel (mitochondrie, Golgiho aparát, sekreční vakuoly, centrioly, rozvětvené rER, volné ribozomy, lysozomy). Svazčky aktinových mikrofilament podmiňují jejich značnou pohyblivost a sekreci.

Fibrocyty naproti tomu mají sekreci omezenou. Tvar je velmi podobný fibroblastům, jsou pouze štíhlejší, buněčná výbava skromnější.

Chondroblasty vznikají z mezenchymových buněk jejich nahloučením do jedné linie (linie chondrifikace), buňky se zaoblí, ztrácejí výběžky, rostou a vylučují do okolí základní mezibuněčnou hmotu. Zalitím do základní hmoty se z nich stávají chondrocyty. Ty jsou kulovitého nebo vejčitého tvaru buď jednotlivě nebo v izogenních skupinách po 2 – 4 (tzv. chondrony).

Tendinoblasty jsou fibroblasty v místech budoucích šlach, které produkují mezibuněčnou hmotu, formovanou v kolagenní vlákna, paralelně uspořádaná. Ta se shlukují ve *fibrae tendineae* – šlachová vlákna, která stlačují nyní již tendinocyty mezi sebou.

Osteoblasty jsou vřetenovité až polygonální buňky velikosti 15 – 20 μm , jádra jsou kulovitá až oválná, ležící většinou excentricky. Cytoplazma je bazofilní, se zřetelným Golgiho aparátem s četnými vezikuly, velkými dlouhými a rozvětvenými kanálky rER, četnými lysozomy, glykogenovými částicemi, tukovými kapénkami a množstvím volných ribozomů. Počáteční vysoká mitotická aktivita klesá, buňky vylučují intenzivně kolem sebe mezibuněčnou kostní hmotu a stávají se tak relativně inaktivními osteocyty. Mění svůj tvar na zřetelně vřetenovitý a jsou mezi sebou spojeny četnými jemnými výběžky.

b) tukové buňky

Tukové buňky – adipocyty jsou relativně velké okrouhlé nebo polygonální buňky ($\approx 100 \mu\text{m}$ i více) a obsahují paraplazmaticky uloženou velkou tukovou vakuolu. Cytoplazma s jádrem je stlačena na periferii buňky k buněčné membráně.

c) retikulární buňky

Retikulární buňky – retikulocyty jsou hvězdicovité buňky s velkým, většinou kulovitým nebo oválným jádrem. Organelová výbava odpovídá funkčnímu stavu buňky. V cytoplazmě jsou nápadné svazčky mikrofilament a glykogenové částečky. Vyskytují se především v kostní dřeni a v lymfatických orgánech. Syntetizují retikulární vlákna, fixují na svém povrchu antigeny a indukují imunokompetentní lymfocyty, zřejmě jsou schopny fagocytovat, není to však jejich hlavní úkol.

Mezibuněčná hmota

AMORFNÍ:

mikroskopicky homogenní hmota, od tekuté, viskozní až ke gelové konsistenci (od krevní plazmy po základní kostní hmotu), do níž se ukládají formované elementy (vlákna). Je to směs proteoglykanů, produkovaných a secernovaných fibroblasty.

Liší se mezi druhy budovacích tkání. Amorfní hmota chrupavky je zpevněna vysokým obsahem chondromukoproteinů, v kostech a zubních substancích se ukládá anorganický materiál. Mezibuněčná amorfní hmota umožňuje snadný přechod potřebných látek z kapilární krve do buněk i zpětný odvod

buněčných produktů. Základní hmota je také zásobárnou tkáňové tekutiny, poněvadž sacharidové složky proteoglykanů vážou vodu. Kromě tkáňového turgoru může tak být regulováno i hospodaření s vodou a koncentrace krve.

VLÁKNITÁ:

a) kolagenní vlákna

Kolagen je podstatná složka všech budovacích tkání. Tři a více kolagenních protofibril (\varnothing 4,5 nm) se spojují v kolagenní mikrofibrily (\varnothing 20 – 300 nm), které pak tvoří kolagenní fibrily a ty pak kolagenní vlákna (\varnothing 5 – 15 μ m). Složky vlákna jsou mezi sebou spojeny tmelovou substancí z glykosaminoglykanů. Vznikají činností fibroblastů.

b) retikulární vlákna

Jsou tenčí než kolagenní: 0,1 – 15 μ m. Skládají se z 5 – 15 nm tlustých retikulárních mikrofibril obalených glykoproteinovým nebo proteoglykanovým obalem, jsou v úzkém kontaktu s buňkami. Od kolagenních vláken se liší tím, že obsahují 10x více sacharidů, jsou ohebnější a odolávají účinkům trypsinu. Produkují je retikulární buňky.

c) elastická vlákna

je možno reverzibilně natahovat až na 150 % délky, mají různou tloušťku, mohou se větvit, vytvářet řídké sítě nebo naopak husté membrány s oky. Elastická vlákna se skládají z centrálně uložené amorfní elastické masy, obalené četnými 11 – 13 nm silnými mikrofibrilami. Elastin je hydrofobní protein, ve vřelé vodě nerozpustný, acido – alkalo – stabilní. Elastin je produkován fibroblasty a hladkosvalovými buňkami.

Druhy budovacích tkání

POJIVA:

EMBRYONÁLNÍ POJIVA:

Tvoří mezenchymové buňky, velké prostory mezi buňkami jsou vyplněny nediferencovanou mezibuněčnou hmotou. Mezenchym se postupně diferencuje na jiné druhy tkání, vznikají z něj: pojiva, vaziva, buňky srdečního svalu, takřka všechny hladké svaly, serózní blány, cévy a krevní buňky.

POJIVO S MNOHA BUŇKAMI:

a) retikulární pojivo

obsahuje retikulární buňky a vlákna, také pigmentové buňky. Vyskytuje se jako základní kostra kostní dřene a lymfatických orgánů, odděluje lalůčky a obaluje cévy. Na prostorovou síť retikulárních buněk se přikládají retikulární vlákna, která tvoří také síť. Vlákna jsou pevně spojena s buňkami. V retikulárním pojivu jsou četné volné buňky: lymfocyty, makrofágy, plazmatické buňky, monocyty a eozinofilní granulocyty.

b) tukové pojivo

Bílé: velké buňky s jednou tukovou kapkou, buňky obaleny bazální vrstvou a pletení retikulárních mikrofibril, mezi buňkami řídké neuspořádané pojivo. Zásobní a funkční tuk.

Hnědé: buňky jsou multivakuolární, u některých zvířat, zvláště zimních spáčů, produkce tepla, adrenergní nervová zakončení.

POJIVO S VLÁKNY V MEZIBUNĚČNÉ HMOTĚ (VAZIVO):

a) řídké neuspořádané pojivo

jako vmezežené pojivo mezi svaly, v podkoží apod.

b) tuhé vazivo neuspořádané

fibrocyty a kolagenní vlákna, která probíhají různými směry (svalové povázky)

c) uspořádané

fibrocyty a kolagenní vlákna, která probíhají jedním směrem (kloubní vazy, šlachy)

d) elastické

fibrocyty a elastická vlákna (hlasivkové vazy, šíjový vaz)

TROFICKÁ POJIVA (TĚLNÍ TEKUTINY):

a) krev

krevní plazma a volné krevní buňky

b) míza
mízní plazma a volné mízní buňky
c) tkáňový mok

PODPŮRNÉ TKÁŇĚ

CHRUPAVKA

z chondrocytů a základní hmoty. Základní hmota (matrix) pevná z kolagenních nebo elastických vláken a pevné beztvaré hmoty, v níž se ukládá chondromukoprotein. Bez cév a nervů.

a) hyalinní (sklovitá)

chondrocyty v izogenních skupinách – chondronech, kolagenní vláknité systémy jsou v matrix maskovány (lehce namodralá, průsvitná). (Trachea)

b) fibrozní (vazivová)

obsahuje množství hustě propletených svazků kolagenních vláken, chondrocyty řídké, mechanicky pevná – menisky. (bílá, vláknité struktury patrné).

c) elastická

chondrocyty převážně izolované, chondrony jen v centru, elastická vlákna a elastické lamely s okénky, obsahuje méně matrix, proto měkčí. (V ušním boltci, příklopce, nažloutlá barva).

KOST

z osteocytů a mezibuněčné hmoty, ta je z kolagenních fibril a organických látek (1/3) a anorganické složky (2/3). Anorganický materiál je ve formě hydroxylapatitových krystalů 20 – 40 nm dlouhých, o \varnothing 1,5 – 3 nm. Obsahuje kalciumfosfát (85 %), kalciumkarbonát (10 %), zbytek tvoří Mg, CaCl, K, F a další stopové prvky.

a) plst'ovitá, vláknitá

(primární, po osifikaci)

b) lamelozní

(sekundární, po přestavbě, z osteonů)