

ROSTLINNÁ PLETIVA A TKÁNĚ ŽIVOČICHŮ A ČLOVĚKA

ROSTLINNÁ PLETIVA

pletiva = soubory buněk stejného tvaru i stavby, přizpůsobené k plnění určité funkce

- pouze u vyšších rostlin, jednodušší rostliny (např. řasy) mají tělo velmi jednoduché ► stélka (*thallus*) – buňky jsou zde jen málo tvarově a funkčně rozlišeny
- pletiva zkoumá histologie

ROZDĚLENÍ PLETIV

Podle způsobu vzniku:

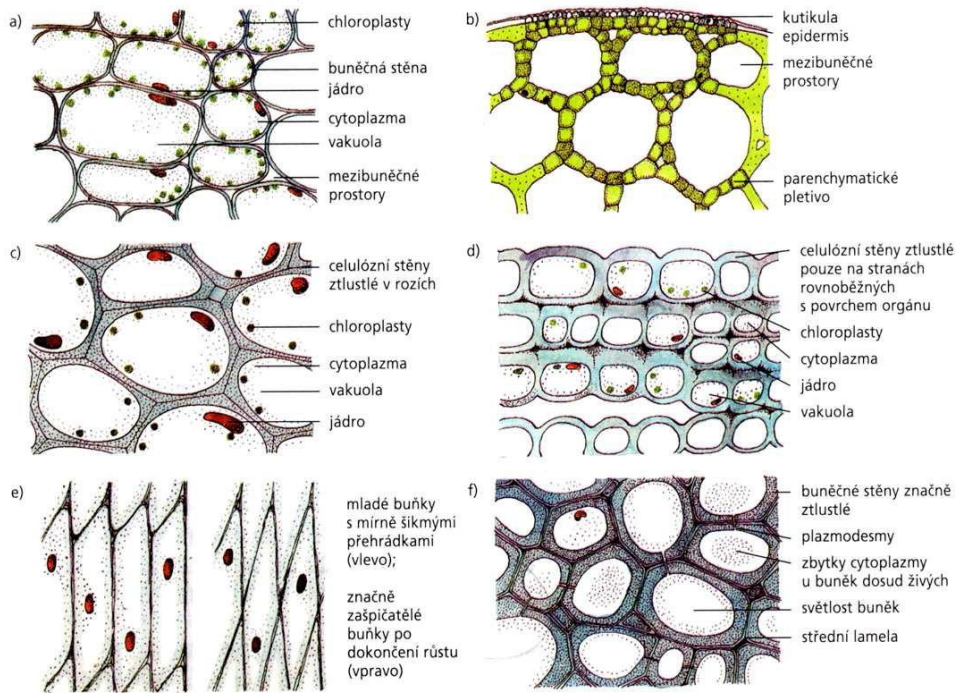
- pravá – vznikají dělením buněk na buňky dceřiné, které zůstávají navzájem propojené
- nepravá – vznikají druhotným seskupením původně volných buněk (např. plodnice hub = plektenchym, stélka lišejníků)

Podle schopnosti dělení:

- dělivá (meristémy) – mají zachovanou schopnost dělení, buňky mají velké jádro a velké množství cytoplazmy
- nacházejí se ve vrcholech stonků a kořene a v růstových zónách listů
- meristémy vznikly z protomeristému (tj. jedna nebo několik buněk) – z nich vznikají prvotní meristémy (vyskytují se ve vrcholech kořenů, stonků a v listech)
- druhotné meristémy - buňky, které byly trvalé, a obnovily dělivou funkci
 - nejdůležitější kambium a felogen (vyskytují se u druhotně tloustnoucích rostlinných orgánů)
 - KAMBIUM - pomocí něj vzniká sekundární dřevo a sekundární lýko
 - FELOGÉN - produkuje sekundární kůru (*peridermis*), která u většiny dřevin nahrazuje odumírající primární krycí pletivo (*epidermis*)
 - směrem ven vznikají vrstvy korku, směrem dovnitř 1 – 2 vrstvy zelené kůry (*feloderm*)
 - kalus – hojivé pletivo, chrání ránu vzniklou poškozením rostliny
- trvalá – buňky se nedělí, ale specializují se na určitou funkci

Podle tvaru buněk a tloušťky buněčných stěn:

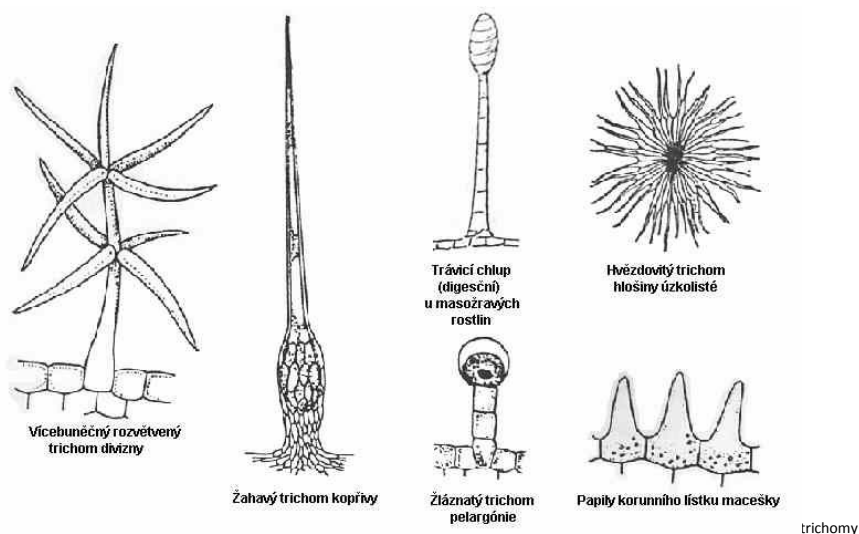
- parenchym – buňky mají přibližně stejnou velikost, kulovitý tvar, mají tenké stěny a nemají ztloustlé stěny, mezi buňkami jsou mezibuněčné prostory (=interceluláry), vyskytuje se např. v dužinách
- kolenchym - buněčná stěna ztloustlá nejčastěji v rozích (rohový kolenchym) nebo na protilehlých stěnách (deskový kolenchym), kolenchymatická pletiva tvoří živé buňky, buňky bývají protáhlé, typické pro dvouděložné rostliny (u jednoděložných pouze v koléncích trav), většinou se vyskytuje v mladých, rostoucích orgánech (např. v řapících listů), v místech, která vyztužují rostlinu
- sklerenchym - nejrozšířenější zpevňovací pletivo, buněčné stěny silně ztloustlé, buňky brzy odumírají a naplní se vzduchem, sklerenchym obsažen v plodech (peckovice), ochranná funkce
- aerenchym – velké mezibuněčné prostory – tudíž může rostlina transportovat vzduch (slouží k provzdušňování, vyskytuje se např. u leknínu (v některých vodních rostlinách jsou tímto druhem buněk tvořeny orgány jako třeba listy, které díky velkému obsahu mohou plavat na hladině)
- prozenchym – tenkostěnné pletivo, tvořen protáhlými buňkami, zvláštní druh parenchymu, typické pro cibuli



Obr. 5.65 Pletiva pravá: (a) parenchym, (b) aerenchym, (c) kolenchym rohový, (d) kolenchym deskový, (e) prozenchym, (f) sklerenchym.

Podle funkce:

- **krycí** – pokrývají povrch rostlinných orgánů, chrání rostlinu proti nepříznivým vlivům prostředí
 - prvotním krycím pletivem je **pokožka** (pokožka nadzemních orgánů = **epidermis**, pokožka kořene = **rhizodermis**)
 - pokožku většinou tvoří jediná vrstva těsně k sobě přiléhajících buněk bez chloroplastů (s výjimkou **průduchů** = **stomata**)
 - na povrchu pokožky nadzemních částí je **kutikula** (kutikula je tvořena kutinem, na povrchu může být kryta i vosky, po kutikule s voskovým povlakem snadno stéká voda, a také kutikula snižuje ztrátu vody výparem)
 - u některých rostlin vyrůstají z pokožkových buněk jednobuněčné nebo vícebuněčné **chlupy** (**trichomy**)
 - rozlišujeme **krycí trichomy** (ochranná funkce, snižují riziko přehřátí rostlinných orgánů,...)
 - mezi krycí trichomy patří např. **papily** (=jednobuněčné chlupy ve tvaru drobné bradavkovité vychlípeniny vyrůstající z pokožky rostlinného orgánu), vyskytují se např. na korunních lístcích violky nebo macešky (dodávají sametový vzhled) nebo na bliznách některých druhů rodu prvosienka (slouží k zachycení pylu), **hvězdovité trichomy** (hlošina) nebo **přeslenitě větvené** (divizna)
 - **žahavé trichomy** – při jejich odlomení dojde k uvolnění pálivé tekutiny (např. kopřiva)
 - **žláznaté trichomy** – slouží k vyměšování látek, např. éterických olejů (máta), muškát



- druhotným krycím pletivem na povrchu druhotně tloustnoucích stonků a kořenů je **korek** (vzniká činností felogénu)
 - u druhotně tloustnoucích rostlin praská pokožka (nestihá se přizpůsobovat růstu) a korek zastává její funkci
 - může vznikat i v místě poranění rostliny (např. na prasklé hlíze kedlubnu)
 - **korkové buňky** – bez intercelulár (s výjimkou **čočinek** – **lenticel**)
 - **čočinky** ► pokud se vytváří místo pokožky druhotné krycí pletivo (korek) je část průduchů nahrazena čočinkami, pod pokožkou se odliší felogén, který pod průduchem produkuje volné, tenkostěnné, nez korkovatělé buňky, ty se

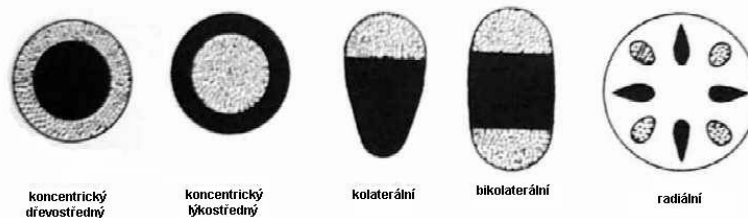
hromadí, až nakonec protrhnou původní pokožku a vzniká lenticela, na zimu se skoro všechny čochky uzavírají souvislou vrstvou zkorkovatělých buněk (otevřené čochky by totiž nechránily dřevinu před ztrátami vody), na rozdíl od průduchů se čochky nemohou dočasně uzavírat a v létě zůstávají trvale otevřeny.

- tloušťka různá (od několika vrstev buněk po několik cm), může být po celém povrchu rostliny nebo jen v některých partiích (=korková žebra)
- korkové buňky postupně odumírají a jsou vyplňovány vzduchem
- zajišťuje tepelnou a mechanickou ochranu vnitřních pletiv, zabraňuje nadměrnému výparu vody a propustnosti plynů, ochranu před bakteriemi nebo infekcemi
- druhotná krycí pletiva vytvářejí na povrchu druhotně tloustnoucích orgánů (stonků, kořenů) druhotnou kůru
- dřeviny pod prvním felogenem zakládají další – vnější pletiva odumírají, tloušťnutím a vysycháním se trhají – vytvářejí borku

• **vodivá** – slouží k rozvádění vody a v ní rozpuštěných látek po rostlinném těle

- vodivá pletiva jsou uspořádána do provazců = cévní svazky
- xylém (část dřevni)
 - prochází zde transpirační proud (vzestupný) – vede vodu + min. látky z kořene do stonku a listů
 - cévy (*tracheje*) – široké trubicovité buňky, jsou tvořeny dlouhými řadami buněk, jejichž příčné přepážky se rozpustily, u krytosemenných rostlin
 - cévice (*tracheidy*) – úzké trubicovité buňky, v období činnosti již mrtvé, u kapradňorostů a nahosemenných rostlin
 - dřevní parenchym – neprotáhlé, živé buňky, rozvádějící vodný roztok mezi obvodem a středem stonku (ve vodorovném směru), slouží k ukládání zásobních látek
 - dřevní sklerenchym (dřevní vlákna)
- floém (část lýkové)
 - asimilační proud (sestupný) – vede vodu + produkty fotosyntézy z nadzemní části rostliny do kořene
 - sítkovice – vznikly spojením živých buněk s příčnými proděravělými stěnami (sítka), fungují jen jedno vegetační období (ucpávají se kalózou = látka polysacharidové povahy a tlakem pletiv se deformují)
 - lýkový parenchym – převážně zásobní funkce
 - lýkový sklerenchym (lýková vlákna) – dodávají cévnímu svazku pevnost, patří mezi nejdelší rostlinné buňky
- vzájemná poloha lýkové a dřevní části určuje typ cévního svazku:
 - o bočné (kolaterální) – nejčastější typ, ve stoncích a listech semenných rostlin a přesliček, lýko bývá na vnější straně stonku, dřevo na vnitřní straně
 - o dvojbočné (bikolaterální) – uprostřed dřevo, obklopené z obou stran lýkem, nejvzácnější typ, ve stoncích lilku nebo tykve
 - o paprskité (radiální) – dřevní a lýkové části jsou vedle sebe a pravidelně se střídají, v kořenech
 - o soustředné (koncentrické) – nejjednodušší typ, jedna část obklopuje druhou
 - lýkostředné – mnohé jednoděložné rostliny
 - dřevostředné – plavuně, kapradiny

Cévní svazky:



- uzavřený cévní svazek – druhotně netloustne, vznikají přeměnou celého prokambia
- otevřený cévní svazek – druhotně tloustne, zůstává zachována část prokambia, které se mění na kambium

• **zásobní** – slouží k ukládání zásobních látek (sacharidy, tuky, bílkoviny)

- tvořena parenchymem a sklerenchymem (v jejich buňkách se látky hromadí)
- nachází se hlavně v oddencích, hlízách, cibulích, v plodech, v semenech, ..

• **asimilační** – tenkostěnná, parenchymatická, velký obsah chloroplastů

- listy, stonky, nezralé plody

• **zpevňovací** – zajišťují rostlinným orgánům pevnost, pružnost, chrání vodivé buňky před deformací

- nejvíce v dřevinách, nejméně u vodních rostlin

• **vyměšovací** – Slouží k vylučování nebo hromadění různých produktů metabolismu rostlin

- vodní skuliny (*hydatomy*) – nemají možnost se uzavírat, jako průduchy
 - pomocí vodních skulin se z těla rostliny vytlačuje přebytečná voda (lze pozorovat na listech kontryhelů – zrána se na okrajích tvoří malé kapky vytlačené vody)
- medníky (*nektaria*) – speciální žlázy na květech
 - vylučují sladké cukerné roztoky – nektar
- mléčnice – mákovité, zvonkovité rostliny
 - vylučují latex (mléčná šťáva ve vakuolách)
 - jsou zde obsaženy různé látky (sacharidy, anorganické soli, ...) – zásobní funkce + ochranná funkce

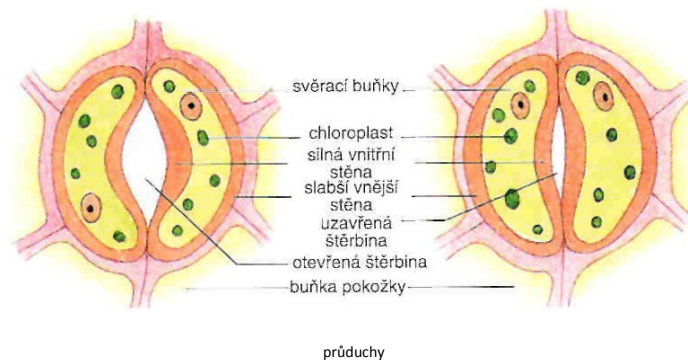
- velmi jedovatý latex má např. oleandr

- **nasávací pletiva**

- kořenové vlásky – jednobuněčné, tenkostěnné (pro snadný příjem živin), mnohonásobně zvětšují absorpční plochu kořene
- haustoria – modifikované kořeny parazitických rostlin – pomocí nich vysávají živiny z cévních svazků hostitele (např. jmelí)

- **provětrávací** – umožňují příjem a výdej CO_2 , O_2 , H_2O , jejich distribuci v pletivech a výdej vodních par (transpirace)

- mezibuněčné prostory (interceluláry) – důležité při výměně plynů
- průduchy – hlavně na listech a mladých zelených stoncích
 - hlavně na spodní straně listů, jednoduché rostliny na obou stranách, vodní rostliny na svrchní straně (listy leknínu, stulíku)
 - vznikají rozdělením jedné mateřské buňky na dvě dceřiné – mezi dceřinými svěracími buňkami vznikne skulina
 - svěrací buňky mají ledvinovitý tvar, nejsou kryté kutikulou, obsahují chloroplasty, mají ztloustlou vnitřní stěnu
 - pokud svěrací buňky nasávají vodu, průduch se otevírá
 - při snížení obsahu vody se průduch uzavírá
 - pokud je pokožka nahrazena korkem, je část průduchu nahrazena čočinkami (lenticelami)
 - bývají mnohem větší než průduchy
 - nápadné např. na kmeni břízy
 - na zimu se uzavírají vrstvou z korkovatělých buněk (aby chránily rostlinu před ztrátou vody) – na jaře se obnoví



TKÁNĚ ŽIVOČICHŮ A ČLOVĚKA

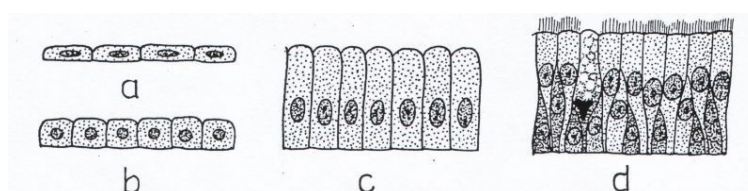
- **tkáň** = soubor buněk stejného tvaru a funkce
 - jednotlivé typy tkání vznikají diferenciací (rozdílností) základních zárodečných vrstev (ektodermu, entodermu, mezodermu)
 - v těle živočichů a člověka rozeznáváme 5 druhů tkání (epitely, pojivové tkáně, svalové tkáně, nervové tkáně a tělní tekutiny)

EPITELY = buňky, mezi kterými je minimum mezibuněčných prostorů

- mohou být jednovrstevné nebo vícevrstevné
- nachází se např. na vnějším povrchu orgánů

- **Dělení podle tvaru buněk:**

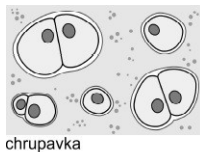
- o a) dlaždicový – ploché buňky, výška menší než šířka (např. vnitřní povrch cév, pokožka)
- o b) kubický (krychlový) – výška cca stejná jako šířka (např. rohovka)
- o c) cyldrický (válcový) – výška větší než šířka (např. vnitřní povrch trávicí trubice, dýchacích cest)
- o d) cyldrický s řasinkami (např. v nose)



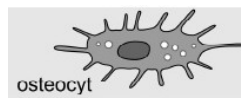
- **Podle funkce:**
 - o krevní – vystýlá tělní dutiny, na povrchu oční čočky, pokožka, pokrývá orgány
 - o resorční – zajišťují vstřebávání (např. kly ve střevě)
 - o žláznové – buňky na povrch tkáně produkují určitou látku, slouží k vyměšování (např. hormony, trávicí šťávy, pot,...)
 - endokrinní = žlázy s vnitřní sekrecí
 - exokrinní = žlázy s vnější sekrecí
 - o řasinkový – na povrchu řasinky – umožňují transport určitých částic po povrchu epitelu (např. v dýchacích cestách)
 - o smyslový – obsahuje smyslové buňky (např. epitel čichový, chuťový,...)
 - o svalový – není u člověka, vzácný u obratlovců m typický u žahavců
 - o zárodečný – u samců vystýlá semenotvorné kanálky varlete a zajišťuje vznik a vývoj spermií, u samic pokrývá povrch vaječníku
 - o pigmentový – obsahuje pigment, hlavně ochranná funkce (např. tvoří pigmentovou vrstvu sítnice)

POJIVOVÉ TKÁNĚ – mezi buňkami jsou mezibuněčné prostory, které jsou vyplněny specifickou hmotou, která určuje typ tkáně

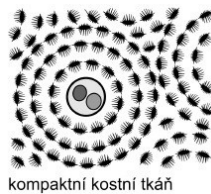
- **Vazivo** – pružné, odolné vůči ohybu a tahu
 - mezibuněčná hmota obsahuje bílkoviny (kolagen, elastin)
 - dobrá schopnost regenerace
 - např. šlachy, vazy, pouzdra orgánů,...
- **Chrupavka** – oválné buňky (buňky chrupavky = chondroblasty), mezibuněčná hmota obsahuje podobné složky jako vazivo (ale není tolik pružná)
 - pevnější než vazivo, odolná vůči tlaku
 - špatná regenerační schopnost
 - neobsahuje nervy ani cévy
 - např. spojuje některé kosti (žebra s hrudní kostí), tvoří ušní boltec a špičku nosu, povrch kloubů (tlumí nárazy), základ meziobratlových plotének,...



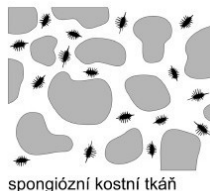
- **Kost (os)** – osteocyty = kostní buňky, mají výběžky, vytvářejí tvrdou mezibuněčnou hmotu (díky obsahu anorganických látek - soli vápníku a fosforu)
- kostnatění = osifikace – přeměna chrupavky či vaziva na kost

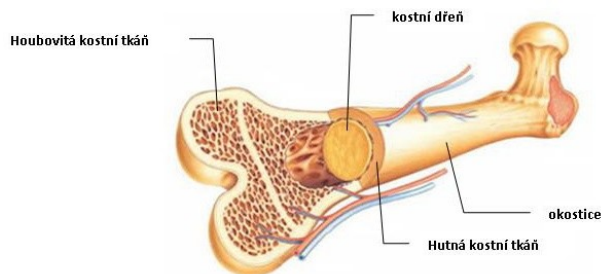


- podíl anorganické složky v průběhu života roste – kosti jsou ve stáří méně pružné, křehčí, mají horší regenerační schopnost
- **Kompaktní kostní tkáň (hutná)** – na povrchu kosti, tvrdá, pevná
 - kostí buňky uspořádány v kruhovitých vrstvách (lamelách) kolem Haversových kanálků (kanálky s cévami, které zajišťují výživu tkáně)



- **Spongiózní (houbovitá) tkáň** – uvnitř kosti, pevná, ale odlehčená vnitřní výztuž
 - osteocyty neuspořádané, v tkáni dutinky, které jsou vyplněny jinými tkáněmi (např. vazivem)
 -





- **Trofická pojiva** – tělní tekutiny
 - propojují buňky navzájem a s okolním prostředím
 - mimobuněčná tekutina (extracelulární)
 - nitrobuněčná tekutina (intracelulární)
 - **TKÁŇOVÝ MOK** – obklopuje buňky, v mezibuněčném prostoru
 - vzniká z plasmy
 - obsahuje hodně živin a odpadních látek
 - **LYMFA (míza)** – protéká mízními cévami
 - hodně odpadních látek a tuků
 - **KREV** – krevní plasma + krevní buňky
 - **funkce:**
 - rozvod živin z jater ke všem buňkám
 - rozvod kyslíku a oxidu uhličitého
 - imunita
 - rozvod hormonů
 - termoregulace
 - cca 5,5l (ženy méně)
 - **krevní plasma** = tekutina v krvi, ve které plavou krevní buňky
 - nažloutlá
 - 92% voda, 7% anorganické látky (bílkoviny, glukóza), 1% anorganické látky (sůl)
 - mírně zásaditá (pH = 7,4)
 - cca 6 litrů
 - **krevní buňky**
 - **erytrocyty** (červené krvinky)
 - piškotovitý tvar
 - nemají jádro (nemohou se dělit, jsou tvořeny v kostní dřevě)
 - cca 4-5 mil./mm³ (novorozenci více)
 - každá buňka žije 120dnů (zanikají ve slezině či játrech)
 - červené barvivo – **hemoglobin** (železo + bílkoviny)
 - při zániku červ. krvinek se v játrech vytváří žlučové barvivo – **bilirubin**
 - chudokrevnost = anémie
 - **leukocyty** (bílé krvinky)
 - průsvitné, mají jádro, žijí několik hodin
 - v 1mm³ – 4-10tisíc (počet stoupá při fyz. námaze, zánětech, po jídle)
 - tvoří se v lymfatické tkáni brzlíku
 - **trombocyty** (krevní destičky)
 - mají význam při zástavě krvácení
 - vznikají v kostní dřevě
 - nejsou to buňky, ale jen úlomky buněk z kostní dřevě

SVALOVÉ TKÁNĚ – tvořeny svalovými buňkami (*myocity*) – ty obsahují stažitelná vlákna – **myofibrily** – ty jsou tvořeny bílkovinami (aktin + myozin)

- aktin + myozin se do sebe zasouvají – způsobují smrštění svalu

Typy svalových tkání:

- **hladká** – není ovladatelná vůlí
 - samostatné buňky, vřetenovitý tvar
 - řídí ji hormony a vegetativní nervy
 - tvoří stěny vnitřních orgánů
- **kosterní** – buňky spojené, tvoří dlouhá vlákna, mnoho jader
 - je ovladatelná vůlí, pracuje rychleji než hladká svalovina
 - řízena mozkomíšními nervy
 - příčně pruhovaná
 - tvoří kosterní svaly, svaly hlasivek, vůlí ovladatelné svěrače

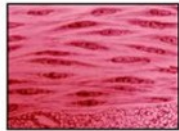
- srdeční – buňky relativně samostatné, navzájem propojeny spojkami (jimi je šíří signály)
 - není ovladatelná vůlí
 - velmi výkonná, není však schopná regenerace



- Skeletal (striate) muscle



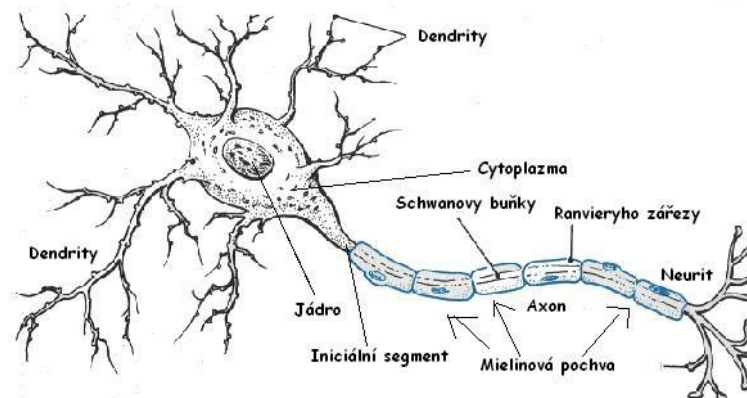
- Cardiac muscle



- Smooth (visceral) muscle

NERVOVÁ TKÁŇ – umožňuje příjem a zpracování informací

- umožňuje příjem a vedení nervových vzruchů
- základem je síť navzájem propojených neuronů (=nervová buňka)



- tělo neuronu (soma) je ta část, ve které je uloženo jádru (v něm jadérko)
- z těla vybíhají výběžky:
 - o krátké výběžky (dendrity) – přijímají vzruchy od okolních buněk a zpracovávají je
 - o dlouhý výběžek (axon, neurit) – vede vzruchy, obalen Mielinovou pochvou – přerušována Ranvierovými zářezy, na konci synapse – jimi se šíří vzruch na další buňky (zakočení mají knoflíkovitý tvar)
- kromě neuronů jsou součástí nervové tkáně také neuroglie – zajišťují výživu neuronů a vytvářejí obaly kolem nervových vláken
- nervová tkáň nemá schopnost regenerace