

UČEBNÍ TEXTY  
UNIVERZITY KARLOVY

# ANATOMIE

## PRO NELEKÁŘSKÉ ZDRAVOTNICKÉ OBORY

**David Kachlík**

KAROLINUM

# ANATOMIE PRO NELÉKAŘSKÉ ZDRAVOTNICKÉ OBORY

**David Kachlík**

---

Recenzovali:

MUDr. Alena Doubková, CSc.

prof. MUDr. Václav Báča, Ph.D.

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

jako učební text pro 2. LF UK

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2018

© David Kachlík, 2018

ISBN 978-80-246-4058-7

ISBN 978-80-246-4101-0 (online : pdf)



Univerzita Karlova  
Nakladatelství Karolinum 2019

[www.karolinum.cz](http://www.karolinum.cz)  
[ebooks@karolinum.cz](mailto:ebooks@karolinum.cz)

Autor děkuje MUDr. Jitce Riedlové, MUDr. Aleně Doubkové, CSc.,  
MUDr. Kláře Bernáškové, CSc., a RNDr. MUDr. Evě Hergetové, CSc.,  
za obětavou pomoc při kontrole rozsahu a kvality textu.

# OBSAH

<b>1. Předmluva</b> .....	9
<b>2. Obecná anatomie</b> .....	10
2.1 Anatomické názvosloví .....	11
2.2 Základní anatomická poloha. Roviny, směry a části lidského těla .....	12
2.3 Tkáně ( <i>textus</i> ) .....	13
2.4 Orgán (ústroj; <i>organum</i> ) .....	18
<b>3. Kosterní soustava (<i>systema skeletale</i>)</b> .....	19
3.1 Kostí horní končetiny .....	20
3.2 Kostí dolní končetiny .....	22
3.3 Páteř ( <i>columna vertebralis</i> ) .....	23
3.4 Žebra ( <i>costae</i> ) .....	24
3.5 Pánev ( <i>pelvis</i> ) .....	25
3.6 Lebka ( <i>cranium</i> ) .....	25
<b>4. Kloubní soustava (<i>juncturae; systema articulare</i>)</b> .....	28
4.1 Spojení páteře a hrudníku .....	29
4.2 Spojení lebky .....	30
4.3 Spojení horní končetiny .....	30
4.4 Spojení dolní končetiny .....	32
<b>5. Svalová soustava (<i>systema musculare</i>)</b> .....	34
5.1 Svaly hlavy ( <i>musculi capitis</i> ) .....	35
5.2 Svaly krku ( <i>musculi colli</i> ) .....	36
5.3 Svaly hrudníku ( <i>musculi thoracis</i> ) .....	36
5.4 Svaly břicha ( <i>musculi abdominis</i> ) .....	37
5.5 Svaly zad ( <i>musculi dorsi</i> ) .....	38
5.6 Svaly pánevního dna ( <i>musculi diaphragmatis pelvis</i> ) .....	39
5.7 Svaly horní končetiny ( <i>musculi membri superioris</i> ) .....	39
5.8 Svaly dolní končetiny ( <i>musculi membri inferioris</i> ) .....	42

5.9	Další kosterní svaly .....	44
5.10	Hladké svaly .....	45
<b>6.</b>	<b>Trávicí soustava (<i>systema digestorium</i>)</b> .....	<b>46</b>
6.1	Obecná anatomie trávicí soustavy .....	46
6.2	Ústní dutina ( <i>cavitas oris</i> ) .....	47
6.4	Jícen ( <i>oesophagus</i> ) .....	51
6.5	Žaludek ( <i>gaster</i> ) .....	51
6.6	Tenké střevo ( <i>intestinum tenue</i> ) .....	52
6.7	Tlusté střevo ( <i>intestinum crassum</i> ) .....	54
6.8	Játra ( <i>hepar</i> ) .....	56
6.9	Slinivka ( <i>pancreas</i> ) .....	58
6.10	Pobříšnice ( <i>peritoneum</i> ) .....	58
<b>7.</b>	<b>Dýchací soustava (<i>systema respiratorium</i>)</b> .....	<b>60</b>
7.1	Obecná anatomie dýchací soustavy .....	60
7.2	Nos ( <i>nasus</i> ) .....	60
7.3	Nosní dutina ( <i>cavitas nasi</i> ) .....	61
7.4	Hrtan ( <i>larynx</i> ) .....	61
7.5	Průdušnice ( <i>trachea</i> ) .....	62
7.6	Průdušky ( <i>bronchi</i> ) .....	62
7.7	Plíce ( <i>pulmo</i> ) .....	63
7.8	Pohrudnice a poplicnice ( <i>pleura</i> ) .....	64
7.9	Mezihrudí ( <i>mediastinum</i> ) .....	65
<b>8.</b>	<b>Vylučovací soustava (<i>systema urinarium</i>)</b> .....	<b>66</b>
8.1	Vývoj vylučovací a rozmnožovací soustavy .....	66
8.2	Obecná anatomie vylučovací a rozmnožovací soustavy .....	67
8.3	Ledvina ( <i>ren</i> ) .....	67
8.4	Vývodní močové cesty .....	69
<b>9.</b>	<b>Rozmnožovací soustava (<i>systema genitale</i>)</b> .....	<b>72</b>
9.1	Mužské pohlavní ústrojí ( <i>organa genitalia masculina</i> ) .....	72
9.2	Ženské pohlavní ústrojí ( <i>organa genitalia feminina</i> ) .....	75
9.3	Hráz a její svaly .....	80
9.4	Plodové vejce .....	80
<b>10.</b>	<b>Oběhová soustava (<i>systema cardiovasculare</i>)</b> .....	<b>82</b>
10.1	Srdce ( <i>cor</i> ) .....	82
10.2	Cévy ( <i>vasa</i> ) a tepenná soustava .....	88
10.3	Žilní soustava .....	95

<b>11. Mízní a obranná (imunitní) soustava (<i>systema lymphaticum</i>)</b> .....	101
11.1 Mízní cévy ( <i>vasa lymphatica</i> ) .....	101
11.2 Mízní uzliny ( <i>nodi lymphatici</i> ) .....	102
11.3 Obranná (imunitní) soustava .....	104
<b>12. Nervová soustava (<i>systema nervosum</i>)</b> .....	107
12.1 Obvodová nervová soustava ( <i>systema nervosum periphericum</i> ; periferní nervová soustava) .....	107
12.2 Ústřední nervová soustava ( <i>systema nervosum centrale</i> ; centrální nervová soustava) .....	117
<b>13. Smyslové orgány (<i>organa sensuum</i>)</b> .....	134
13.1 Zrakové ústrojí ( <i>organum visuale</i> ) .....	134
13.2 Sluchové a rovnovážné ústrojí ( <i>organum vestibulocochleare</i> ) .....	139
13.3 Chuťové ústrojí ( <i>organum gustatorium</i> ) .....	142
13.4 Čichové ústrojí ( <i>organum olfactorium</i> ) .....	142
13.5 Hmatové ústrojí ( <i>organum tactile</i> ) .....	143
13.6 Vnitřní prostředí .....	143
<b>14. Kožní soustava (<i>integumentum commune</i>)</b> .....	145
14.1 Pokožka ( <i>epidermis</i> ) .....	145
14.2 Škára ( <i>dermis</i> ) .....	146
14.3 Podkoží ( <i>hypodermis; tela subcutanea</i> ) .....	146
14.4 Přídavné kožní orgány .....	146
<b>15. Žlázy s vnitřním vyměšováním (<i>glandulae endocrinae</i>)</b> .....	149
15.1 Podhrbolí ( <i>hypothalamus</i> ) .....	149
15.2 Podvěsek ( <i>hypophysis; glandula pituitaria</i> ) .....	149
15.3 Šišinka ( <i>glandula pinealis</i> ) .....	149
15.4 Štítná žláza ( <i>glandula thyroidea; štítnice</i> ) .....	149
15.5 Příštítné žlázy ( <i>glandulae parathyroideae; příštítnice</i> ) .....	150
15.6 Nadledvina ( <i>glandula suprarenalis</i> ) .....	150
15.7 Slinivkové ostrůvky ( <i>insulae pancreaticae Langerhansi</i> ) .....	151
15.8 Pohlavní žlázy (gonády) – varle, vaječník a žluté tělísko .....	151
15.9 Ostatní orgány tvořící hormony .....	151
15.10 Roztroušené buňky ( <i>systema endocrinum dispersum</i> ; difúzní endokrinní systém) .....	151
<b>16. Doplňující literatura</b> .....	153





# 1. PŘEDMLUVA

Milé studentky a studenti,

tento výukový text předkládá informace o stavbě lidského těla v objemu a na úrovni vhodné pro bakalářské studium nelékařských medicínských oborů, tedy všeobecná sestra, dětská sestra, porodní asistence a ošetrovatelství. Je však rovněž vhodný optometry, záchranáře, radiologické a radio-terapeutické asistenty, nutriční specialisty a podobně, rovněž však i pro nemedicínské přírodovědné a technické (biomedicínské) obory a jejich absolventy, a to buď budoucí studenty doktorského studia, kteří mohou posléze vyučovat základy preklinických oborů (biologii, biochemii, imunologii, farmakologii) na lékařských fakultách, nebo ty, kteří budou, či již pracují, v rámci ústavů a klinik lékařských fakult.

Text neobsahuje žádné obrázky ani schémata, aby kniha byla útlá a snadno čitelná, neboť kvalitních vyobrazení dnes internet poskytuje dostatečné množství.

Předností knihy je tedy povšechné používání češtiny jako vedoucího jazyka při popisu struktur i vysvětlování funkce, samozřejmě vždy v doprovodu s odpovídajícími latinskými, popřípadě řeckými ekvivalenty. České anatomické názvosloví je tedy použito pro snadné dorozumění se s pacienty a laickou veřejností, a je vždy doplněné latinským názvoslovím podle posledních platných světových norem (Terminologia Anatomica 1998/2011, Terminologia Histologica 2007, Terminologia Embryologica 2017, Terminologia NeuroAnatomica 2017) z důvodu plynulé komunikace s lékaři.

Necht' vám kniha dobře slouží,

David Kachlík

## 2. OBECNÁ ANATOMIE

**Anatomie** (tělověda) se zabývá studiem stavby lidského těla. Její název je odvozen z řeckého *anatemnein* (= rozřezávat) a souvisí se skutečností, že první a dlouho jedinou vědeckou metodou užívanou ke studiu stavby lidského těla byla *pitva*.

Rozlišujeme několik podoborů, které souborně řadíme pod pojem **morfologie** (z řeckého *morfē* = tvar):

- 1) makroskopická (normální) anatomie** („gross anatomy“) – studium těla prostým okem nebo při malém zvětšení (lupou);
- 2) mikroskopická anatomie** (histologie – z řečtiny: *histos* = tkáň, *logos* = nauka) – studium těla pomocí mikroskopické techniky (obarvené tkáňové řezy pod mikroskopem);
- 3) soustavná (systematická) anatomie** – studium jednotlivých orgánových soustav (systémů);
- 4) topografická (regionální) anatomie** – studium složení a uložení jednotlivých tělních krajín, vzájemné vztahy orgánů a útvarů v nich uložených;
- 5) klinická (užitá; aplikovaná) anatomie** – studium bezprostředního využití anatomických poznatků v klinické praxi (anatomie chirurgická, radiologická atd.);
- 6) povrchová (plastická) anatomie** – studium poměrů, vzhledu a povrchu těla, orientované rovněž na potřeby uměleckých oborů;
- 7) antropologická anatomie** – studium anatomických struktur a znaků na vzorcích populace a u lidských plemen;
- 8) srovnávací (komparativní) anatomie** – studium souhlasných a odlišných struktur a znaků u lidí a živočichů;
- 9) embryologie** (z řeckého *embryo* = zárodek, *logos* = nauka) – studium vývoje lidského zárodku a plodu včetně popisu a sledování výskytu vývojových vad.

## 2.1 Anatomické názvosloví

Ve starověku a středověku byla ve vědě užívána latina a řečtina (výjimečně arabština). Z této tradice se vyvinula i moderní snaha použít tyto jazyky ke sjednocení pojmů užívaných při popisu všech skladebních součástí lidského těla.

**Terminologie** – odborné názvosloví v širším smyslu, všechny termíny popisující části lidského těla.

**Nomenklatura** – systém normalizací ustanovených, závazně vymezených názvů.

Postupně byla vytvářena latinská, mezinárodně platná a závazná anatomická názvosloví (nomenklatury):

- ▶ **BNA** (Basiliensia Nomina Anatomica, Bazilej, 1895);
- ▶ **INA** (Ienaensia Nomina Anatomica, Jena, 1935);
- ▶ **PNA** (Parisiensia Nomina Anatomica, Paříž, 1955);
- ▶ **NA** (Nomina Anatomica – 2. až 6. vydání);
- ▶ **NH, NE** (Nomina Histologica a Nomina Embryologica – 1975, 2. a 3. vydání);
- ▶ **TA** (Terminologia Anatomica, 1998, 2. neupravené vydání 2011);
- ▶ **TH** (Terminologia Histologica, 2007);
- ▶ **TE** (Terminologia Embryologica, 2013; 2. vydání TE2 2017);
- ▶ **TNA** (Terminologia NeuroAnatomica, 2017).

**TA, TH, TE2, TNA** mají v současnosti oficiální platnost a jako takové je budeme v dalším textu jako jediné užívat. Upozorňujeme, že velká část kliniků, zejména starších, běžně užívá v mnoha případech starší (obsoletní) názvy.

Kromě mezinárodní anatomické nomenklatury existují i národní, většinou však nejsou oficiálně závazné. To je i případ českého anatomického názvosloví. V dalším textu se proto budeme držet posledního díla vydaného na tomto poli (České tělovědné názvosloví, 2010).

**Eponymum**, též eponym (z řeckého eponymos = dávající jméno) je název anatomické struktury podle skutečné nebo smyšlené osoby; obvykle dle osobnosti, která ji popsala nebo objevila, někdy však jen na její počest. Eponyma jsou od roku 1955 (**PNA**) vyřazena z oficiálního názvosloví, v klinické praxi se však široce používají, a proto ta nejzásadnější budou uvedena v textu (obvykle ve tvaru latinského genitivu).

## 2.2 Základní anatomická poloha. Roviny, směry a části lidského těla

Při popisu stavby lidského těla vycházíme ze základní anatomické polohy těla, kterou je vzpřímený stoj spatný s horními končetinami svěřenými podél boků a obrácenými dlaněmi vpřed.

### 2.2.1 Základní roviny lidského těla

- ▶ **Mediánní (středová) rovina (*planum medianum*)** – prochází předozadně středem těla od hlavy k pánvi (= rovina zrcadlové/středové souměrnosti);
  - sagitální (šípové) roviny (*plana sagittalia*) – rovnoběžné s rovinou mediánní;
- ▶ **Frontální (čelní) rovina (*planum frontale*)** – rovnoběžná s čelem, probíhající napříč tělem pravolevě (kolmo na mediánní rovinu);
- ▶ **Transverzální (příčná) rovina (*planum transversale*)** – prochází napříč tělem kolmo na všechny předchozí roviny (při jakékoli poloze těla, tedy i vleže, u končetin nezávisle na jejich poloze, vůči trupu; v základní anatomické poloze je u člověka orientována vodorovně).

### 2.2.2 Základní směry lidského těla

Základní směry lidského těla označující uložení a průběh útvarů a orgánů na hlavě, krku, trupu i končetinách:

Latinský výraz	Český význam	Latinský výraz	Český význam
<i>Superior</i>	horní	<i>Inferior</i>	dolní
<i>Cranialis</i>	směrem k hlavě	<i>Caudalis</i>	směrem k dolnímu konci těla
<i>Anterior</i>	přední	<i>Posterior</i>	zadní
<i>Ventralis</i>	směrem dopředu	<i>Dorsalis</i>	směrem dozadu
<i>Medialis</i>	přístřední	<i>Lateralis</i>	boční
<i>Internus</i>	vnitřní	<i>Externus</i>	vnější
<i>Sinister</i>	levý	<i>Dexter</i>	pravý
<i>Profundus</i>	hluboký	<i>Superficialis</i>	povrchový

Latinský výraz	Český význam	Latinský výraz	Český význam
<i>Distalis</i>	vzdálenější (na končetinách)	<i>Proximalis</i>	bližší (na končetinách)
<i>Radialis</i>	vřetenní (na horní končetině)	<i>Ulnaris</i>	loketní (na horní končetině)
<i>Fibularis</i>	lýtkový (na dolní končetině)	<i>Tibialis</i>	holenní (na dolní končetině)
<i>Palmaris</i>	dlaňový (na horní končetině)	<i>Plantaris</i>	chodidlový (na dolní končetině)

### 2.2.3 Názvy hlavních částí těla

Latinský výraz	Český význam	Latinský výraz	Český význam
<i>Caput</i>	hlava	<i>Nucha</i>	šije
<i>Collum</i>	krk	<i>Dorsum</i>	hřbet, záda
<i>Membrum superius</i>	horní končetina	<i>Lumbus</i>	bedro
<i>Axilla</i>	podpaží	<i>Pes</i>	noha
<i>Brachium</i>	paže	<i>Membrum inferius</i>	dolní končetina
<i>Cubitus</i>	loket	<i>Clunes (mn. č.)</i>	hýždě
<i>Antebrachium</i>	předloktí	<i>Femur</i>	stehno
<i>Manus</i>	ruka	<i>Genu</i>	koleno
<i>Thorax</i>	hrudník	<i>Poples</i>	zákolení
<i>Abdomen</i>	břicho	<i>Crus</i>	bérec
<i>Inguen</i>	tříslo	<i>Sura</i>	lýtko

## 2.3 Tkáně (*textus*)

Tkáň je soubor morfoloicky podobných buněk, které plní určitou funkci. Buňky tvořící tkáň jsou obvykle stejného typu, někdy mohou však být tvarově i funkčně rozdílné (pak je jeden typ buněk základním typem a je nositelem specializované funkce tkáně a ostatní buňky tuto funkci podpořují). Studium tkání se zabývá histologie.

Tkáň dělíme na pět základních skupin: **krycí a výstelková** (epitelová), **pojivová, svalová, nervová a tekutá** (trofická).

### 2.3.1 Krycí a výstelková (epitelová) tkáň (*textus epithelialis*)

Tvoří ji těsně naléhající buňky s krycí a vyměšovací (sekreční) funkcí.

Třídění výstelky podle tvaru buněk:

▶ **plošný epitel (výstelka):**

- *jednovrstevný*:
  - plochý (vnitřní povrch cév = endotel, vnitřní povrch tělních dutin – mezotel, blanitý labyrint vnitřního ucha);
  - kubický (štítná žláza);
  - cylindrický (žaludek, střevo);
  - víceřadý /jádra ve více vrstvách, buňky v jedné vrstvě/ cylindrický (dýchací cesty).
- *vícevrstevný*:
  - dlaždicový rohovějící (pokožka);
  - dlaždicový nerohovějící (ústní dutina, pochva);
  - cylindrický (močová trubice, spojivka);
  - přechodní /proměnlivý počet vrstev dle roztažení/ (vývodní močové cesty = urotel);
  - trámčitý (jaterní lalůčky, žlázy);
  - síťovitý (= retikulární) (brzlík, dřev vyvíjejícího se zubu).

Třídění výstelky podle funkce:

- ▶ **smyslový epitel** – zvláštní buňky schopné vnímat smyslové podněty (čichové, chuťové, sluchové, změny polohy a pohybu hlavy);
- ▶ **podpurný** – buňky tvořící síť pro jiné buňky (brzlík);
- ▶ **krycí a výstelkový epitel** – kryje vnější povrch těla (kůže) nebo vystýlá dutiny (střevo):
  - řasinkový – pohyblivé řasinky (= *cilia*), (dýchací cesty); nepohyblivé vlásky (= *stereocilia*), (chánovod);
  - vstřebávací (resorpční) – na povrchu jsou mikrokilky (= *microvilli*), (tenké střevo);
  - dýchací (respirační) – tenká plochá jednovrstevná výstelka sloužící k výměně plynů mezi atmosférou a krví (plicní sklípky);

- ▶ **žlázový epitel** (žlázy = *glandulae*) – tvoří a vylučuje (secernuje) tekutinu (sekret), tedy látku s biologickou funkcí.  
Obecné dělení podle počtu buněk: **jednobuněčné** a **mnohobuněčné**.

Obecné dělení podle druhu vylučování (sekrece):

- ▶ **merokrinní** (serózní) – buňky tvoří váčky, jež se exocytózou vylévají ven (slinné žlázy, slinivka, potní žlázy) – výměšek je vodnatý (serózní);
- ▶ **apokrinní** – uvolňuje se koncová část buněk včetně nahromaděného výměšku (mléčná žláza, pachové žlázy);
- ▶ **holokrinní** (mucinózní) – celá buňka se postupně stává součástí výměšku a po svém dozrání umírá a je vyloučena (pohárkové buňky, mazové žlázy);
- ▶ **smíšené** – seromucinózní.

Obecné dělení podle způsobu vyměšování:

- ▶ **žlázy s vnějším vyměšováním** (exokrinní žlázy):
  - *jednobuněčné žlázy* – zvláštní sekreční buňky, uložené mezi buňkami okolního epitelu (pohárkové buňky trávicí trubice);
  - *mnohobuněčné*:
    - *intraepitelové (nitrovýstelkové)* – skupiny žlázových buněk zanořených v okolní sliznici (žaludek);
    - *extraepitelové (mimovýstelkové)* – vysunuté pod povrch vlastního epitelu do vaziva, mající vlastní vývod.
  - *mnohobuněčné se dále dělí podle tvaru na*:
    - **trubicové** (tubulózní) – jednoduché, nebo větvené;
    - **váčkové** (acinózní) – s úzkým průsvitem váčku; alveolární – s širokým průsvitem váčku) – jednoduché, nebo větvené;
    - **složené** (tuboalveolární; tuboacinózní);
- ▶ **žlázy s vnitřním vyměšováním** (endokrinní žlázy):
  - *jednobuněčné žlázy* – zvláštní sekreční buňky, uložené mezi buňkami okolního epitelu (DES = difúzní endokrinní systém: žaludek, střevo, dýchací cesty) – předávají výměšek do bezprostředního okolí (parakrinní buňky);
  - *mnohobuněčné žlázy* – žlázy, jež ztratily za vývoje své vývody a vyměšují do krve hormony.

### 2.3.2 Pojivová tkáň (*textus connectivus*)

Tvoří ji velké množství mezibuněčné hmoty, má nesourodý vzhled i funkci (mechanickou a podpůrnou).

#### **Vazivo**

##### ▸ **buňky:**

- setrvalé (fixní): fibroblasty a fibrocyty, histiocyty (= fixní makrofágy), retikulární, pigmentové a tukové buňky;
- bloudivé: makrofágy, dendritické buňky, žírné buňky, krevní buňky (monocyty, lymfocyty, plazmatické buňky a leukocyty).

##### ▸ **mezibuněčná hmota:**

- základní /= amorfní/ hmota;
- vláknitá /= fibrilární/ složka: kolagenní, elastická, retikulární.

**Druhy vaziva** (podle poměru zastoupení různých druhů buněk a složení mezibuněčné hmoty):

- mezenchymové (vývojová tkáň zárodku);
- rosolovité (pupečník);
- kolagenní;
- řídké /vmezeřené = intersticiální/;
- tuhé (vazy, šlachy, povázky);
- elastické (některé vazy páteře);
- retikulární (mízní uzliny, slezina, kostní dřev);
- tukové (tukové lalůčky).

#### **Chrupavka** (*cartilago*, řecky chondros)

Pevná a pružná, bezcévná; buňky (chondrocyty a chondroblasty).

Druhy chrupavky podle poměru a kvality mezibuněčné hmoty a buněk:

- dužinová (parenchymatózní) – vývojová u zárodka a plodu;
- sklovitá (hyalinní) – kloubní povrchy většiny kostí;
- elastická – ušní boltec, hrtanová příklopka;
- vazivová – meziobratlové ploténky, stydká spona, kloubní povrchy kostí v některých kloubech (čelistní kloub).

#### **Kost** (*os*, řecky osteon)

Tvrdé pojivo tvořící podstatu kostry.

- buňky (osteocyty, osteoblasty, osteoklasty);



- mezibuněčná hmota;
- organická složka (ossein);
- anorganická složka (hydroxyapatit – až 65 % hmoty).

Druhy kosti podle uspořádání:

- **vláknitá** (fibrilární) – šlachové a svalové úpony;
- **vrstevnatá** (lamelární) – uspořádaná buď v ploché *plášťové* vrstvy (lamely) nebo ve *válcovité soustavy* soustředných kruhových vrstev (osteony = Haversovy systémy): haverská kost
  - hutná (kompaktní);
  - trámčitá (spongiózní).

### 2.3.3 Svalová tkáň (*textus muscularis*)

Složena z buněk, majících schopnost aktivního zkracování – stahu (kontrakce). Smrštitelné prvky svalové tkáně jsou bílkovinné povahy a nazývají se myofibrily. Svalový stah je aktivní děj, vyžadující energii a je řízený zejména nervovými podněty.

Druhy svalové tkáně:

- **hladká** (hladké svalové buňky o délce několika desítek až stovek mm – stěny cév a orgánů);
- **kosterní příčně pruhovaná** (příčně žíhané svalové buňky s periferně uloženými jádry, o tloušťce asi 50–100 μm a délce několik mm až cm – kosterní svaly);
- **srdeční příčně pruhovaná** (příčně žíhané svalové buňky – kardiomyocyty – tvořící myokard), s centrálně uloženými jádry a schodovitými mezibuněčnými spoji (interkalární disky):
  - malá část myokardu nepatrně odlišného vzhledu (převodní srdeční soustava) je složena ze zvláštních kardiomyocytů a slouží k tvorbě a rozvodu vzruchů do ostatní (typické) srdeční svaloviny.

### 2.3.4 Nervová tkáň (*textus nervosus*)

Tvoří základ ústřední (centrální) a obvodové (periferní) nervové soustavy a skládá se z nervových buněk (neuronů) a podpůrných buněk (neuroglie).

- **neurony** mají schopnost odpovídat na vnější fyzikální a chemické podněty tvorbou vzruchů, které převádějí buď na jiné neurony, nebo na výkonné orgány, tzv. efektory (svaly, žlázy, hladké svalové buňky, srdeční svalovinu). Mají tělo (perikaryon) a dva druhy výběžků:
  - dendrit (1 či více, rozvětvený, přivádějící vzruch k tělu buňky);
  - axon (1 různě /až 1 m/ dlouhý, odvádějící vzruch směrem z těla buňky).
- **neuroglie** (nervoklih) je soustava buněk různých tvarů a velikostí, vyplňující prostory mezi jednotlivými neurony:
  - astroglie (astrocyty) – podpůrná, výživná funkce, hematoencefalická bariéra;
  - oligodendroglie (oligodendrocyty) – tvorba myelinové pochvy axonů v mozku a míše (myelinovou pochvu kolem periferních nervů vytvářejí Schwannovy buňky);
  - mikroglie – fagocytární funkce;
  - ependymové buňky – tvorba mozkomíšního moku a výstelka dutin mozku a míchy.

## 2.4 Orgán (ústroj; *organum*)

Jednotlivé tkáně se v těle různým způsobem sdružují, prolínají a vytvářejí složitější stavební a funkční celky zvané orgány. Příkladem takového orgánu je kosterní sval obsahující kosterní svalovou tkáň, řídké, tuhé a tukové vazivo, krevní a mízní cévy a nervy nebo střevo obsahující epitelové žlázy, hladkou svalovinu, vazivo, cévy a nervy.

Orgány jsou dále sdruženy do vyšších celků, orgánových soustav (systémů), které slouží společně složené funkci (kosterní, svalová, trávicí, vylučovací, rozmnožovací, cévní, nervová, smyslová soustava).

Soubor všech orgánových soustav tvoří organismus.

### 3. KOSTERNÍ SOUSTAVA (SYSTEMA SKELETALE)

Kost (*os, ossis*, pl. *ossa*) je pevný tvrdý orgán nažloutlé barvy, jejich soubor tvoří kostru (skeleton). Podle tvaru rozlišujeme kosti dlouhé (stehenní kost), krátké (hlezenní kost) a ploché (lopatka). Zvláštními druhy kostí jsou kosti nepravidelné (spánková kost) a vzdušné (= pneumatizované, např. čelní kost).

Všechny kosti jsou tvořeny povrchovou hutnou kostní tkání (*substantia compacta*; kompakta; kortikalis) a vnitřní řídkší trámčitou kostní tkání (*substantia spongiosa/trabecularis*; spongióza). Dutinky mezi trámčinou souborně tvoří dřevnou dutinu (*cavitas medullaris*), vyplněnou kostní dřeví (*medulla ossium*), kterou podle skladby dělíme na červenou (krvetořba) a žlutou (tuková tkáň – nebezpečí tukové embolie při zlomeninách!).

U dlouhých kostí rozlišujeme střední část (*diaphysis*; tělo; diafýza; rozrost), koncové části (*epiphysis*; epifýza; nárost) a přechodové oblasti mezi nimi (*metaphysis*; metafýza; mezirost). Větší kostní hrboly, které mají během růstu samostatná jádra kostnatění (osifikační centra) označujeme jako apofýzy (*apophysis*; přírost). V místě metafýzy, tedy mezi diafýzou a epifýzami, se nacházejí v dětství a dospívání růstové chrupavky (*cartilago epiphysialis*), zajišťující růst kosti do délky v době do dosažení pohlavní zralosti.

Kloubní konce kostí jsou kryty kloubními chrupavkami, zbytek kostních povrchů s výjimkou úponů šlach, svalů a vazů je kryt vrstvou vaziva zvanou okostice (*periost; periosteum*). Ta se skládá z povrchové vazivové vrstvy (husté kolagenní vazivo) a hlubší buněčné vrstvy (kambiové), přítomné pouze v období růstu kostí (vizte níže). Část vláken okostice proniká do povrchu kosti jako Sharpeyova vlákna (*fasciculi collageni perforantes*).

Cévní zásobení kosti zajišťují:

- **vyživující cévy** (*vasa nutritia*) – silnější cévy vstupující šikmo do těla kosti a vyživující dřevnou dutinu a hutnou kost zevnitř;
- **okosticové** (periostální) **cévy**.

V Haverské kosti probíhají nejtenčí cévy v kanálcích uvnitř osteonů (Haversovy kanálky). Cévy jsou důležité pro výživu kosti a jsou na ně napojeny i cévní prostory kostní dřevě, důležité pro přenos nově tvořených krevních buněk. Cévy mají velký význam především v období růstu kosti (vizte níže) a při hojení zlomenin.

**Růst kosti:** kostní tkáň vzniká jednak přeměnou vazivových buněk – vazivové kostnatění (dezmozogenní/endezmální osifikace) a jednak přeměnou chrupavkových buněk – chrupavkové kostnatění (chondrogenní/enchondrální osifikace; zprostředkující růst do délky). Při obou přeměnách vznikají nejdříve osteoblasty, které vytvářejí kostní mezibuněčnou hmotu a později uzrávají v konečné kostní buňky – osteocyty.

### 3.1 Kosti horní končetiny

- **kosti pletence horní končetiny** (*cingulum pectorale*):
  - klíční kost (*clavicula*; klíček) spojuje hrudní kost s lopatkou;
  - lopatka (*scapula*) je plochá trojúhelníkovitá kost uložená vzadu v ramenní krajině:
    - hmatný hřeben (*spina scapulae*) a jeho zakončení zvané nadpažek (*acromion*), jenž je skloubený s klíční kostí;
    - mělká kloubní jamka (*cavitas glenoidalis*) je skloubena s hlavicí pažní kosti;
    - obě plochy lopatky (přední a zadní) jsou obklopeny svaly, které jí připevňují k hrudníku.
- **kostra volné končetiny:**
  - pažní kost (*humerus*) je dlouhá kost tvořící podklad paže:
    - proximálně má hlavici (*caput*) tvořící součást ramenního kloubu a přecházející přes chirurgický krček (*collum chirurgicum* – časté zlomeniny!) do těla (*corpus*);
    - distálně má kondyl (*condylus*; kůtek) se dvěma hmatnými stranovými výběžky (epikondyly – *epicondylus medialis et lateralis*), s kladkou