

UČEBNÍ TEXTY
UNIVERZITY KARLOVY

ANATOMIE

PRO NELEKAŘSKÉ 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
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

1. Předmluva	9
2. Obecná anatomie	10
2.1 Anatomické názvosloví	11
2.2 Základní anatomická poloha. Roviny, směry a části lidského těla	12
2.3 Tkáň (<i>textus</i>)	13
2.4 Orgán (ústroj; <i>organum</i>)	18
3. Kosterní soustava (<i>systema skeletale</i>)	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
4. Kloubní soustava (<i>juncturae; systema articulare</i>)	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
5. Svalová soustava (<i>systema musculare</i>)	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
6.	Trávicí soustava (<i>systema digestorium</i>)	46
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	Pobřišnice (<i>peritoneum</i>)	58
7.	Dýchací soustava (<i>systema respiratorium</i>)	60
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	Plice (<i>pulmo</i>)	63
7.8	Pohrudnice a poplicnice (<i>pleura</i>)	64
7.9	Mezihrudí (<i>mediastinum</i>)	65
8.	Vylučovací soustava (<i>systema urinarium</i>)	66
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
9.	Rozmnožovací soustava (<i>systema genitale</i>)	72
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
10.	Oběhová soustava (<i>systema cardiovasculare</i>)	82
10.1	Srdce (<i>cor</i>)	82
10.2	Cévy (<i>vasa</i>) a tepenná soustava	88
10.3	Žilní soustava	95

11. Mízní a obranná (imunitní) soustava (<i>systema lymphaticum</i>)	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
12. Nervová soustava (<i>systema nervosum</i>)	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
13. Smyslové orgány (<i>organa sensuum</i>)	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
14. Kožní soustava (<i>integumentum commune</i>)	145
14.1 Pokožka (<i>epidermis</i>)	145
14.2 Škára (<i>dermis</i>)	146
14.3 Podkoží (<i>hypodermis</i> ; <i>tela subcutanea</i>)	146
14.4 Přídavné kožní orgány	146
15. Žlázy s vnitřním vyměšováním (<i>glandulae endocrinae</i>)	149
15.1 Podhrbolí (<i>hypothalamus</i>)	149
15.2 Podvěsek (<i>hypophysis</i> ; <i>glandula pituitaria</i>)	149
15.3 Šišinka (<i>glandula pinealis</i>)	149
15.4 Štítná žláza (<i>glandula thyroidea</i> ; štítnice)	149
15.5 Příštítné žlázy (<i>glandulae parathyroideae</i> ; příštítnice)	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
16. Doplňující literatura	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 optometristy, 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 krajin, 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>	blíží (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>	šíje
<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.

Tkáně 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);
- **podpůrný** – 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 mikrokylky (= *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.