

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta agrobiológie
a potravinových zdrojov

Ústav výživy a genomiky

Jana MRÁZOVÁ – Peter CHLEBO

SOMATOLÓGIA ČLOVEKA

Nitra 2021

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: RNDr. Jana Mrázová, PhD. (9,85 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

MUDr. Peter Chlebo, PhD. (3 AH)
Ústav výživy a genetiky
FAPZ, SPU v Nitre

Recenzenti: MUDr. Renáta Mikušová, PhD.
Lekárska fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave

prof. Ing. Vladimír Tančin, DrSc.
Ústav chovu zvierat
FAPZ, SPU v Nitre

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 14. 12. 2021
ako skriptá pre študentov SPU.

Učebný text vyšiel s finančnou podporou projektu KEGA č. 004SPU-4/2019 s názvom
„Implementácia moderného inovatívneho konceptu nutričnej aplikácie do vyučovacieho procesu
študentov a následné využitie poznatkov v praxi“.

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.



© J. Mrázová, P. Chlebo, Nitra 2021

ISBN 978-80-552-2457-2

PREDSLOV

Somatológia sa zaoberá biológiou človeka, zahŕňa poznatky stavby a funkcie ľudského tela, spája základy z anatómie, fyziológie a niektorých ďalších odborov do celku umožňujúceho nadväzné štúdium. Tento učebný text je určený pre bakalárske štúdium v študijnom programe Výživa ľudí, študentom 2. ročníka v rámci prípravy a štúdia z predmetu Somatológia človeka.

Vyučovaný predmet ponúka základné informácie o makroskopickej a mikroskopickej stavbe ľudského tela, o funkcii a koordinácii činnosti jednotlivých tkanív a ich komponentov, orgánov, systémov a organizmu ako celku. Poznanie stavby ľudského tela, jeho štruktúr a sústav je podmienkou pre pochopenie princípov fungovania ľudského organizmu.

Skriptá sú rozdelené do desiatich kapitol, v ktorých sú opísané jednotlivé sústavy ľudského tela a ich základné anatomické a fyziologické princípy. Úvodné kapitoly sú zamerané na bunku a jej organely, biologické membrány, homeostázu vnútorného prostredia a telové tekutiny. Ďalej nadväzuje anatómia a fyziológia krvi, zložky a fyziologické funkcie imunitného systému, špecifické imunitné mechanizmy a imunitná odpoveď organizmu. Text pokračuje anatómiou a fyziológiou pohybovej sústavy, dýchania, krvného obehu, tráviaceho traktu a základnými princípmi výživy ľudského organizmu. Posledné kapitoly sú zamerané na anatómiu a fyziológiu vylučovania, endokrinnú sústavu, všeobecnú neuroanatómiu a neurofyziológiu človeka.

Absolvent predmetu porozumie základom anatómie a fyziológie človeka so zreteľom na praktickú aplikáciu základných morfológických a fyziologických princípov v komplexnom chápaní spojitosti zdravia a výživy človeka.

Autori

OBSAH

1	SOMATOLÓGIA – ÚVOD DO DISCIPLÍNY	7
2	STAVBA ĽUDSKÉHO ORGANIZMU	10
2.1	Bunka	10
2.1.1	Cytoplazma a cytoplazmatická membrána.....	11
2.1.2	Transport látok cez bunkovú membránu.....	13
2.1.3	Bunkové organely	13
2.1.4	Životný cyklus bunky	16
2.2	Tkanivá	18
2.2.1	Epitelové tkanivo	18
2.3	Orgán, orgánové sústavy, organizmus	20
3	ANATOMICKÉ ROVINY A SMERY	21
4	OPORNÝ A POHYBOVÝ SYSTÉM	23
4.1	Funkčná anatómia pohybového systému	23
4.1.1	Spojivové tkanivo	23
4.1.2	Stavba a funkcia kosti	25
4.2	Sústava kostry	27
4.2.1	Kosti lebky	27
4.2.2	Chrbtica	30
4.2.3	Kosti hrudníka	32
4.2.4	Kosti hornej končatiny	33
4.2.5	Kosti dolnej končatiny	35
4.3	Spojenia kosti	37
4.3.1	Jednotlivé kĺby človeka	39
4.4	Svalová sústava	43
4.4.1	Stavba a funkcia kostrového svalstva	44
4.4.2	Svaly hlavy, krku a trupu	46
4.4.3	Svaly hornej končatiny	49
4.4.4	Svaly dolnej končatiny	51
5	OBEHOVÝ SYSTÉM	53
5.1	Anatómia a fyziológia kardiovaskulárneho systému	53
5.1.1	Anatómia srdca	53
5.1.2	Fyziológia srdca	55
5.1.3	Parametre charakterizujúce výkonnosť srdca	57
5.1.4	Akčný potenciál	59
5.1.5	Automaticita srdca	60
5.1.6	Regulácia činnosti srdca	61
5.1.7	Krvné cievy	62
5.1.8	Krvný obeh	62
5.1.9	Regulácia krvného obehu	65
5.2	Morfológia a fyziológia krvi	67
5.2.1	Funkcie a zloženie krvi	67
5.2.1.1	Krvná plazma	68

5.2.1.2	Krvné bunky – krvinky	69
5.2.2	Krvné skupiny	72
5.2.3	Hemostáza	74
5.2.4	Imunitný systém	76
5.3	Lymfatický systém	78
6	DÝCHACÍ SYSTÉM	79
6.1	Význam dýchacích plynov	79
6.2	Anatómia dýchacej sústavy	79
6.2.1	Horné dýchacie cesty	80
6.2.1.1	Nosová dutina	80
6.2.1.2	Nosohltan	81
6.2.2	Dolné dýchacie cesty	81
6.2.2.1	Hrtan	81
6.2.2.2	Priedušnica a priedušky	81
6.2.3	Pľúca	82
6.3	Dýchacie cesty a ochranné dýchacie reflexy	83
6.4	Ventilácia pľúc	84
6.4.1	Pľúcne objemy	84
6.4.2	Mechanika dýchania	86
6.4.3	Compliance (poddajnosť pľúc)	86
6.5	Prietok krvi pľúcami	86
6.6	Difúzia plynov v pľúcach	87
6.6.1	Transport dýchacích plynov krvou	87
6.7	Regulácia dýchania	88
7	TRÁVIACI SYSTÉM	91
7.1	Stavba a zloženie tráviacej trubice	91
7.2	Sekrécia v tráviacom systéme	92
7.3	Motilita v tráviacom systéme	93
7.4	Ústna dutina	94
7.4.1	Jazyk	94
7.4.2	Zuby	95
7.4.3	Slinné žľazy	96
7.5	Hltan a pažerák	98
7.6	Žalúdok	99
7.7	Tenké črevo	102
7.8	Pečeň, žlčové cesty a podžalúdková žľaza	103
7.9	Hrubé črevo	106
7.10	Regulačné mechanizmy v tráviacom systéme	107
8	VYLUČOVACÍ SYSTÉM	110
8.1	Funkčná morfológia obličiek	110
8.2	Stavba a funkcie nefrónu	111
8.2.1	Glomerulárna filtrácia (GFR)	112
8.2.1.1	Charakteristika glomerulárneho filtra	112
8.2.1.2	Regulácia glomerulárnej filtrácie	113

8.2.2	Tubulárny systém	114
8.2.3	Vývodné močové cesty	115
8.2.3.1	Močovod	115
8.2.3.2	Močový mechúr	116
8.2.3.3	Močová rúra	116
9	NERVOVÝ SYSTÉM	117
9.1	Stavba nervového systému	117
9.1.1	Neurón	117
9.2	Elektrická aktivita v nervových bunkách	119
9.3	Centrálny nervový systém	121
9.3.1	Metabolizmus centrálného nervového systému	122
9.3.2	Funkčné rozdelenie CNS	122
9.4	Autonómny nervový systém	123
9.5	Hierarchická organizácia CNS	126
9.6	Mozog	128
9.6.1	Kosohranový mozog	129
9.6.1.1	Predĺžená miecha	129
9.6.1.2	Most	129
9.6.1.3	Mozoček	130
9.6.2	Stredný mozog	130
9.6.3	Predný mozog	131
9.7	Miecha	133
9.8	Miechové nervy	135
9.9	Dutiny CNS	135
9.10	Mozgové tepny	137
9.11	Mozgové žily a splavy tvrdej pleny	137
9.12	Limbecký systém	138
10	ENDOKRINNÝ SYSTÉM	139
10.1	Hypotalamo-hypofýzový systém	140
10.1.1	Hypofýza	140
10.2	Štítna žľaza	142
10.3	Prištítné žľazy	144
10.4	Týmus	145
10.5	Podžalúdková žľaza	145
10.6	Nadoblička	146
10.7	Pohlavné žľazy	147
10.7.1	Semenníky	147
10.7.2	Vaječníky	147
10.7.2.1	Estrogény	147
10.7.2.2	Progesterón	148

1 SOMATOLÓGIA – Úvod do disciplíny

Lekárske vedy sa zaoberajú prevenciou a liečením chorôb, ako aj starostlivosťou o zdravý harmonický vývin človeka. Zahrňajú v sebe odbory biologického charakteru (napr. anatómiu, fyziológiu) a spoločenské vedy (psychológiu, sociológiu) so špeciálnymi lekárskymi odbormi (napr. chirurgia, patológia). Odbory biologického charakteru sa delia na:

- **morfologické vedy,**
- **funkčné vedy.**

Morfologické vedy študujú tvar, vývoj a stavbu živých organizmov. Predmetom štúdia lekárskej morfológie je ľudské telo. Sú historicky staršie ako funkčné vedy. Podľa pracovných metód rozlišujeme:

- **Anatómiu** – náuku o tvare a stavbe ľudského tela, ako aj o štruktúre, polohe a vzájomnom vzťahu jeho častí, názov pochádza z gréckeho slova *anatemnein* – rozrezávanie a bol odvodený z najstaršej pracovnej metódy anatómie – pitvy.
- **Histológiu** – zaoberá sa štúdiom mikroskopickej a ultramikroskopickej stavby tkanív a orgánov, základnou metódou je pozorovanie tkanív vo svetelnom mikroskope a elektrónovom mikroskope, ktorý umožňuje pozorovať molekulovú štruktúru buniek a tkanív.
- **Embryológiu** – odbor študujúci vývin oplodneného vajíčka a zárodka, skúma anatomickú, mikroskopickú a submikroskopickú štruktúru zárodka, ako aj zákonitosti jeho vývinu, zaoberá sa aj vzťahmi medzi zárodkom a materským organizmom (u cicavcov) a zárodkom a vonkajším prostredím.

Samostatným odborom je **cytológia** – zaoberá sa skúmaním bunky a bunkových organel.

Funkčné odbory skúmajú fyzikálnu a chemickú podstatu životných prejavov a činnosť jednotlivých orgánov i organizmov ako celku. Medzi základné pracovné metódy funkčných odborov patrí **pozorovanie a pokus**. K funkčným odborom patria:

- **Biofyzika** študuje fyzikálne zmeny, ktoré sprevádzajú činnosť buniek tkanív a organizmov. Zaoberá sa aj pôsobením fyzikálnych vplyvov na organizmus, napr. účinkami rôznych typov žiarenia; ide o hraničný odbor medzi biológiou a fyzikou.
- **Biochémia** je vedný odbor, ktorý sa zaoberá chemickým zložením organizmov, premenami a funkciou rôznych látok v organizme, ako aj pôsobením chemických látok na živé organizmy; ide o hraničný odbor medzi biológiou a chémiou. Špeciálnou časťou je napr. náuka o jedoch a ich vplyve na organizmus – **toxikológia**.
- **Fyziológia** skúma výkony a funkcie jednotlivých orgánov a organizmov ako celku a riadenie ich činností. Jej úlohou je poznať a pochopiť podstatu týchto procesov a stanoviť príčiny, ktoré ich vyvolávajú.
- **Genetika** je veda o dedičnosti a premenlivosti organizmov, študuje schopnosť organizmov odovzdávať dedičné vlny potomstvu a podiel týchto vlôh na vytváraní morfologických a fyziologických vlastností organizmov. Skúma dedičné a nededičné príčiny premenlivosti; lekárska genetika študuje príčiny chorôb a možnosti ich prevencie.

Somatológia (teloveda) nie je samostatným vedeckým odborom. Ide o predmet, ktorý vznikol z didaktickej potreby zhrnúť základy anatómie, fyziológie a niektorých ďalších odborov do celku umožňujúceho nadväznú štúdiu špeciálnych lekárskeho odborov.

Autori:

RNDr. Jana Mrázová, PhD. – MUDr. Peter Chlebo, PhD.

Názov:

SOMATOLÓGIA ČLOVEKA

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Náklad: 200

Rok vydania: 2021

AH – VH: 12,85 – 13,37

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-2457-2