

Obsah

1. POSTAVENÍ FYZIOLOGIE MEZI OSTATNÍMI VĚDAMI	5
1.1. Prostor pro fyziologii a příbuzné vědy.....	5
1.2. Srovnávací přístup.....	6
1.3. Výpadek funkce může ozřejmit vazby mezi funkcemi.....	6
2. FYZIOLOGICKÉ PRINCIPY	7
2.1. Vnitřní a vnější prostředí.....	7
2.2. Buněčná membrána a membránové struktury.....	7
2.3. Transport jako základní životní proces.....	8
2.3.1. Transport skrze buňky a kolem buněk.....	9
2.3.2. Pasivní transport.....	9
2.3.3. Aktivní transport.....	10
2.3.4. Transport vody přes membrány.....	11
2.4. Membránový potenciál.....	11
2.4.1. Klidový potenciál.....	11
2.4.2. Na/K pumpa.....	12
2.5. Ionty vápníku.....	12
2.6. Funkce bílkovin.....	13
2.7. Biologický pohyb a cytoskelet.....	13
2.8. Topografické termíny.....	14
3. HOMEOSTÁZA, ADAPTACE A REGULACE	15
3.1. Buňky musí reagovat na změny vnějších podmínek.....	15
3.2. Adaptace.....	15
3.2.1. Různé adaptační strategie.....	16
3.3. Mnohobuněčnost a vznik orgánových soustav.....	16
3.3.1. Centrální regulační systémy.....	17
3.4. Regulace a zpětná vazba.....	18
4. OBECNÁ NEUROFYZIOLOGIE	20
4.1. Úvod.....	20
4.2. Neuron.....	20
4.2.1. Vzrušivá membrána a vznik akčního potenciálu.....	21
4.2.2. Vedení vzruchu.....	22
4.2.3. Synapse.....	23
4.2.4. Kódování a integrace informace na synapsích, sumace.....	25
4.2.5. Reflex.....	26
4.3. Obecná fyziologie smyslů.....	27
4.3.1. Základní pojmy.....	27
4.3.2. Specifita receptorových membrán.....	27
4.3.3. Vztah síla podnětu – odpověď receptoru.....	28

4.3.4. Receptorová adaptace	28
4.3.5. Laterální inhibice	29
5. PŘEMĚNA LÁTEK A ENERGIÍ – METABOLIZMUS	30
5.1. Přeměny energie	30
5.2. Osud energie v těle	30
5.3. Aerobní a anaerobní metabolismus	30
5.4. Přeměny látek	31
5.4.1. Intermediární metabolismus	31
5.4.1.1. Intermediární metabolismus sacharidů	31
5.4.1.1.1. Glykolýza (glykogenolýza)	31
5.4.1.1.2. Pentózový cyklus	31
5.4.1.1.3. Citrátový cyklus (Krebsův cyklus)	32
5.4.1.2. Vznik ATP a dýchací řetězec	32
5.4.1.3. Intermediární metabolismus lipidů	33
5.4.1.4. Intermediární metabolismus bílkovin	34
5.4.1.5. Metabolismus nukleových kyselin	34
5.5. Regulace metabolismu	35
5.6. Energetický ekvivalent	35
5.7. Spalné teplo	35
5.8. Klidový metabolismus	35
5.9. Metabolismus a velikost těla	35
5.10. Faktory ovlivňující intenzitu metabolismu	36
5.11. Požadavky na potravu – výživa	37
5.11.1. Základní složky potravy obratlovců	37
5.11.1.1. Sacharidy	37
5.11.1.2. Lipidy	37
5.11.1.3. Bílkoviny	37
5.11.1.4. Voda, minerální látky a stopové prvky	38
5.11.1.5. Vitaminy	38
5.11.1.6. Využitelnost živin	39
5.11.2. Látková bilance	39
6. TEPLOTA, JEJÍ VLIV A UDRŽOVÁNÍ	40
6.1. Výměna tepla	40
6.2. Adaptace na kolísající teplotu prostředí	40
6.2.1. Poikiloternní živočichové	41
6.2.1.1. Adaptace na chlad	41
6.2.1.2. Adaptace proti přehřátí	41
6.2.1.3. Hmyz	41
6.2.2. Homoioternní živočichové	42
6.2.2.1. Fyzikální termoregulace	43
6.2.2.2. Chemická termoregulace	43
6.2.2.3. Centrální termoregulace	43
6.2.2.4. Vývoj termoregulace v ontogenezi u homoioterní	44
6.2.3. Heteroternní organizmy	44
7. PROBLÉM VELIKOSTI A PROPORCÍ TĚLA	45

8. FYZIOLOGIE POHYBU	47
8.1. Buněčný pohyb a cytoskelet	47
8.1.1. Mikrotubuly	47
8.1.2. Mikrofilamenta	47
8.2. Typy pohybu	48
8.2.1. Pohyb brvami nebo bičíky	48
8.2.2. Améboidní pohyb	48
8.2.3. Pohyb svalový	48
8.3. Fyziologie příčně pruhovaných svalů	48
8.3.1. Struktura kosterního svalu	48
8.3.2. Mechanismus svalové kontrakce	49
8.3.3. Nervosvalové spojení	51
8.3.4. Odstupňování kontrakce	52
8.3.5. Energetické zdroje svalové kontrakce	52
8.4. Hladký sval	52
8.5. Srdeční sval	54
8.6. Lokomoce a opěrné systémy	54
9. FUNKCE TĚLNÍCH TEKUTIN	56
9.1. Difuze, její účinnost a velikost těla	56
9.2. Typy tělních tekutin	56
9.3. Krev	57
9.3.1. Obecné vlastnosti krve	57
9.3.1.1. Krevní plazma	57
9.3.1.1.1. Bílkoviny krevní plazmy	57
9.3.1.2. Krevní elementy	58
9.3.1.2.1. Erytrocyty (červené krvinky)	58
9.3.1.2.2. Leukocyty (bílé krvinky)	60
9.3.1.2.3. Trombocyty (krevní destičky)	60
9.3.2. Krvetvorba (hemopoéza)	60
9.3.2.1. Kmenové buňky	60
9.3.2.2. Řízení krvetvorby	60
9.3.2.3. Vývojová lokalizace krvetvorby	61
9.4. Acidobazická rovnováha krve	61
9.5. Srážení krve (hemokoagulace)	61
9.6. Množství krve	63
10. IMUNITNÍ SYSTÉM	64
10.1. Složky imunitního systému savců	64
10.1.1. Lymfatické orgány	64
10.1.2. Cirkulující buňky imunitního systému	64
10.1.3. Mediátory imunitního systému	65
10.2. Nespecifická imunita	66
10.3. Specifická imunita	66
10.3.1. B-lymfocyty a látková imunita	67
10.3.2. T-lymfocyty a buněčná imunita	68
10.3.3. Antigen prezentující buňky a MHC systém	68
10.3.4. Aktivní a pasivní imunizace	69
10.4. Antigenní systém erytrocytů – krevní skupiny	69

10.4.1. Krevní skupiny u člověka	69
10.4.1.1. Skupinový systém ABO	69
10.4.1.2. Skupinový systém Rh	70
10.4.1.3. Další antigenní systémy erytrocytů u člověka	71
10.4.2. Krevní skupiny zvířat	71
10.5. Poruchy (anomálie) imunitního systému	71
10.6. Fylogeneze imunitních systémů	72
10.6.1. Bezobratlí	72
10.6.2. Obratlovci	73
11. CÍRKULACE	74
11.1. Úkoly oběhové soustavy	74
11.2. Fylogeneze oběhových soustav	74
11.2.1. Otevřené cévní soustavy	74
11.2.2. Uzavřené cévní soustavy	76
11.3. Srdce savců	77
11.3.1. Chlopně	77
11.3.2. Krevní oběh plodu (fetální oběh)	77
11.3.3. Velikost srdce	77
11.4. Srdceční automacie	78
11.5. Elektrická aktivita srdce	78
11.6. Kardiovaskulární systém	79
11.6.1. Funkce a anatomie cév	79
11.6.2. Výměna tekutiny v kapilárách	80
11.6.3. Řízení krevního oběhu	80
11.6.3.1. Krevní tlak	81
11.6.3.2. Frekvence srdečního tepu	81
11.6.3.3. Regulace srdečního výkonu	81
11.6.3.4. Regulace průtoku krve	82
11.6.3.4.1. Místní regulace krevního průtoku	82
11.6.3.4.2. Centrální regulace krevního průtoku	82
11.7. Lymfatický (mízní) systém	83
12. FYZIOLOGIE DÝCHACÍHO SYSTÉMU	84
12.1. Prostředí pro dýchání	84
12.2. Respirační systémy v různých prostředích	84
12.2.1. Voda	84
12.2.2. Souš	85
12.3. Protiproudá výměna plynů	85
12.4. Fylogeneze dýchacích systémů	85
12.4.1. Dýchání ve vodě	85
12.4.2. Dýchání na vzduchu	86
12.4.2.1. Vzdušnicové dýchání	86
12.4.2.1.1. Dýchání vodního hmyzu	87
12.4.2.2. Dýchání plicemi	87
12.4.2.2.1. Povrchové napětí v alveolách	88
12.4.2.2.2. Ventilace	88
12.5. Dýchací barviva	89
12.5.1. Hemoglobiny	89

12.5.1.1. Faktory ovlivňující afinitu Hb ke kyslíku	90
12.5.1.2. Transport kyslíku krví	90
12.5.1.3. Transport oxidu uhličitého krví	90
12.5.1.3.1. Chemická vazba CO ₂ v erythrocytech	91
12.5.2. Ostatní dýchací barviva	92
12.6. Regulace dýchání	92
12.7. Terminologie a výskyt zátěžových stavů	93
13. FYZIOLOGIE TRÁVENÍ A VSTŘEBÁVÁNÍ	94
13.1. Způsoby přijímání potravy	94
13.2. Intracelulární a extracelulární trávení	94
13.3. Trávicí trubice	95
13.3.1. Přizpůsobení trávicích dějů způsobu výživy	95
13.3.2. Symbionti trávicích soustav	95
13.4. Trávicí soustava bezobratlých	96
13.5. Trávení u obratlovců	96
13.5.1. Funkční anatomie trávicí soustavy	96
13.5.2. Trávení v ústech	97
13.5.3. Polykání	97
13.5.4. Trávení v žaludku	97
13.5.5. Sekreční činnost žaludku	98
13.5.6. Řízení žaludeční sekrece	98
13.5.7. Žaludek přežvýkavců	98
13.5.8. Trávení v tenkém střevě	99
13.5.9. Motilita tenkého střeva	99
13.5.10. Slinivka a její sekrece	99
13.5.11. Játra a jejich funkce	100
13.5.12. Střevní šťáva	101
13.5.13. Vstřebávání	101
13.5.14. Tlusté střevo (tračník, colon)	102
13.5.15. Regulace činnosti trávicí soustavy	102
14. EXKRECE A OSMOREGULACE	103
14.1. Vylučování jako udržování koncentrací	103
14.2. Dostupnost vody určuje formu exkrece	103
14.3. Výměna vody a iontů u suchozemských živočichů	104
14.4. Fylogenetický vývoj exkretčních orgánů	104
14.5. Tubulární exkretční orgány	105
14.5.1. Produkce primární moči	105
14.5.2. Úpravy primární moči	106
14.5.3. Stavba ledvin obratlovců	106
14.5.3.1. Oddíly nefronu	106
14.5.4. Vznik hyperosmotické moči	107
14.5.4.1. Protiproudý multiplikační mechanismus	107
14.5.5. Děje v savčím nefronu	108
14.5.5.1. Sekundární aktivní kotransport	108
14.5.5.2. Multiplikační dřevňový systém	108
14.5.6. Rektální koncentrační systém hmyzu	109
14.6. Vodní hospodářství a řízení exkretční činnosti ledvin	110
14.7. Ledviny a acidobazická rovnováha	110

14.8. Juxtaglomerulární aparát	111
14.9. Moč	111
14.10. Pomocné exkreční systémy	111
15. HORMONÁLNÍ ŘÍZENÍ	112
15.1. Obecná chemorepční schopnost buněk	112
15.2. Příbuznost a propojení nervového a endokrinního řízení	112
15.2.1. Neurosekrece	113
15.3. Přenos hormonů	114
15.4. Předání hormonálního signálu buňce	114
15.5.1. Hmyzí endokrinní systém	116
15.6. Soustava žláz s vnitřní sekrecí u obratlovců	117
15.6.1. Systém hypotalamo-hypofyzární	118
15.6.1.1. Adenohypofýza	118
15.6.1.2. Neurohypofýza	119
15.6.2. Šišinka (pineální žláza, glandula pinealis, dřívě epifyza)	119
15.6.3. Štítná žláza (glandula thyroidea)	119
15.6.4. Příštítná tělíska (glandula parathyroidea)	119
15.6.5. Slinivka břišní (pankreas)	119
15.6.6. Nadledviny (glandulae suprarenales)	120
15.6.6.1. Dřeň nadledvin	120
15.6.6.2. Kůra nadledvin	120
15.6.7. Brzlík (thymus)	121
15.6.8. Jiné orgány s endokrinní funkcí	121
15.6.9. Hormony pohlavních žláz a jejich význam pro rozmnožování	121
15.6.9.1. Samčí pohlavní žlázy a pohlavní systém samců	121
15.6.9.2. Samičí pohlavní žlázy a pohlavní systém samic	122
15.6.9.2.1. Hormony samičích pohlavních žláz	122
15.6.9.2.2. Menstruační cyklus	122
15.6.9.2.3. Fyziologie těhotenství a porod	124
15.6.10. Tkáňové hormony	124
15.6.10.1. Gastrointestinální tkáňové hormony	125
15.6.10.2. Další tkáňové hormony	125
15.6.11. Hormonální řízení a imunitní systém	125
16. NERVOVÁ SOUSTAVA	126
16.1. Vývoj nervových soustav	126
16.1.1. Bezobratlí	126
16.1.2. Obratlovci	128
16.2. Centrální nervový systém (CNS)	129
16.2.1. Mícha	129
16.2.2. Mozek	129
16.2.2.1. Mozkový kmen	130
16.2.2.2. Prodloužená mícha – medulla oblongata	130
16.2.2.3. Mozeček – cerebellum	130
16.2.2.4. Střední mozek – mezencefalon	131
16.2.2.5. Mezimozek – diencefalon	131
16.2.2.6. Koncový mozek – telencefalon	131
16.2.2.7. Limbický systém	132
16.2.2.8. Neopallium	133

16.3. Nervové řízení kosterního svalstva, motorika	134
16.3.1. Fylogeneze	134
16.3.2. Nervové řízení pohybu je vždy organizováno hierarchicky	135
16.4. Vegetativní – autonomní nervový systém	135
16.4.1. Funkční antagonismus	137
16.5. Neuroimunitní souvislosti	138
16.6. Chování	138
16.6.1. Formy vrozeného chování	138
16.6.1.1. Taxe a nepodmíněné reflexy	138
16.6.1.2. Motivace a instinktivní chování	139
16.6.1.3. Emoce	139
16.6.2. Formy získaného (naučeného) chování	139
16.6.2.1. Učení	139
16.6.2.2. Paměť	140
16.6.2.2.1. Typy paměti	140
16.6.2.2.2. Neuronální mechanismy učení a paměti	140
16.7. Specifické rysy mozku člověka	141
17. SPECIÁLNÍ FYZIOLOGIE SMYSLŮ	142
17.1. Receptorové buňky – receptory	142
17.2. Úloha CNS při vzniku smyslového vjemu	142
17.3. Chemorecepce	143
17.3.1. Chuť	143
17.3.2. Čich	143
17.3.3. Transdukce chemických podnětů	144
17.4. Vnímání vzdušné vlhkosti – hygrorecepce	144
17.5. Mechanorecepce	144
17.5.1. Transdukce mechanických podnětů	144
17.5.2. Somatosenzorické vnímání	144
17.5.3. Proudový smysl	145
17.5.4. Smysl pro rovnováhu	145
17.5.5. Sluch, sluchové receptory	146
17.6. Fotorecepce	148
17.6.1. Složené oko	149
17.6.2. Komorové oko – oční koule (bulbus)	149
17.6.3. Fotochemie vidění	150
17.6.4. Zraková dráha	151
17.7. Termorecepce	151
18. BIORYTMY	152
18.1. Biorytmy jako vývojová adaptace	152
18.2. Základní údaje o rytmických změnách	152
18.3. Externí rytmy, jejich periodičita a vliv na organismus	152
18.3.1. Dělení synchronizátorů podle síly působení	152
18.3.1.1. Silné synchronizátory	152
18.3.1.2. Slabé synchronizátory	153
18.3.1.3. Jemné synchronizátory	153
18.3.2. Synchronizátory podle délky periody	153

18.4. Příklady cirkadiánních, lunárních a sezónních rytmů	153
18.5. Vztah biorytmů k prostředí	154
18.5.1. Endogenní biorytmy	154
18.5.1.1. Endogenní biorytmy bez vnějších korelátů	154
18.5.1.2. Endogenní rytmy s externími korelátů	154
18.6. Vývojové biorytmy	155
18.7. Molekulární podstata chodu vnitřních hodin a lokalizace oscilátoru	155
18.8. Chronopatologie	155
18.9. Význam studia biorytmů	156
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	157

SROVNÁVACÍ FYZIOLOGIE ŽIVOČICHŮ

RNDr. Martin Váňa, Ph.D.
 Prof. RNDr. Vítězslav Bičík, CSc.
 Prof. RNDr. Richard Foltásek, CSc.
 Prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.
 RNDr. Ivana Felnerová

Vydala Masarykova univerzita v Brně roku 2004

2. vydání, 2004

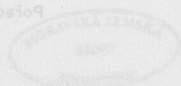
Náklad 480 výtisků

Typografie a sazba Studio ARX, Velnusova 17, Brno

Tisk Reprocentrum, Blansko

Pořadové číslo 2803/P-8/04-1737

ISBN 80-210-3278-7



Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou
 v redakci vydavatele