

Spis treści

1. Układ nerwowy i narządy zmysłów (<i>Grzegorz Załucki, Wojciech Zawadzki</i>)	17
1.1. Ogólna budowa i podstawowe czynności układu nerwowego	19
1.2. Neurony, ich budowa i czynności	18
1.2.1. Spoczynkowy potencjał błonowy	20
1.2.2. Pompa sodowo-potasowa	21
1.2.3. Sygnały układu nerwowego – potencjały stopniowane i czynnościowe	22
1.2.4. Przewodzenie potencjałów czynnościowych	26
1.2.5. Przewodzenie informacji w obrębie neuronu	27
1.2.6. Przekazywanie pobudzenia w synapsach obwodowych i ośrodkowych	30
1.2.7. Transport aksoplazmatyczny i funkcje troficzne nerwu	36
1.2.8. Degeneracja i regeneracja włókien nerwowych	37
1.3. Organizacja czynności układu nerwowego	38
1.4. Czynność odruchowa jako podstawowa funkcja ośrodkowego układu nerwowego	39
1.4.1. Odruch, łuk odruchowy i podział odruchów	39
1.4.2. Ośrodki nerwowe i ich właściwości fizjologiczne	43
1.4.3. Mechanizm sprzężenia zwrotnego w czynności odruchowej	45
1.5. Organizacja czynności czuciowych	46
1.5.1. Pojęcie receptora nerwowego i rodzaje receptorów czuciowych	46
1.5.2. Pojęcie analizatora	48
1.5.3. Cucie somatyczne	49
1.5.4. Cucie trzewne	52
1.5.5. Organizacja czynności czuciowych na poziomie podkorowym	53
1.5.6. Znaczenie kory mózgowej w czynnościach czuciowych	55
1.6. Organizacja czynności ruchowych	60
1.6.1. Poziomy integracji czynności ruchowych	60
1.6.2. Regulacja napięcia mięśniowego i postawy ciała	63
1.6.3. Rola kory mózgowej, jąder podkorowych i mózdzku w regulacji czynności ruchowych	67
1.7. Wyższa czynność nerwowa	70
1.7.1. Mechanizm powstawania odruchów warunkowych	70
1.7.2. Analityczno-syntetyczna czynność kory mózgowej	72
1.8. Układ siatkowaty	73
1.8.1. Czuwanie i sen	76
1.9. Elektroencefalografia	78
1.10. Układ nerwowy autonomiczny	80
1.10.1. Znaczenie i organizacja	80
1.10.2. Mechanizm przekazywania impulsów	83
1.10.3. Autonomiczne unerwienie narządów	88
1.10.4. Odruchy autonomiczne	94

1.10.5. Ośrodki kierujące czynnością układu autonomicznego	96
1.10.6. Integracja czynności autonomicznych na różnych poziomach ośrodkowego układu nerwowego	99
1.11. Zmysły	100
1.11.1. Zmysł węchu	100
1.11.2. Zmysł smaku	104
1.11.3. Zmysł równowagi	105
1.11.4. Zmysł słuchu	107
1.11.5. Zmysł wzroku	110
1.12. Neurofizjologiczne podstawy zachowania się zwierząt	115
1.12.1. Mechanizmy wrodzone (odruchy, instynkty) i nabyte	115
1.12.2. Typy układu nerwowego	119
1.12.3. Motywy, popędy, emocje – układ nagrody i kary	120
1.12.4. Układ limbiczny (rąbkowy), jego ośrodki i czynności	124
1.12.5. Socjalne zachowanie się bydła, świń i drobiu	126
1.12.6. Sposoby komunikowania się zwierząt	128
2. Mięśnie (Grzegorz Załucki, Wojciech Zawadzki)	130
2.1. Mięśnie szkieletowe	130
2.1.1. Molekularne podłoże skurczu mięśniowego	130
2.1.2. Sprężenie pobudzeniowo-skurczowe	134
2.1.3. Mechaniczne właściwości mięśnia szkieletowego	136
2.1.4. Skurcze izolowanego mięśnia	138
2.1.5. Energetyka skurczu mięśniowego	141
2.1.6. Siła, praca i wydajność mięśni	143
2.1.7. Czynnościowa adaptacja mięśni	146
2.1.8. Zmęczenie mięśni	147
2.1.9. Stężenie pośmiertne	148
2.1.10. Wysiłek mięśniowy i jego wpływ na krążenie i oddychanie	149
2.2. Mięśnie gładkie	150
2.2.1. Mechanizm skurczu mięśni	150
2.2.2. Mechaniczne właściwości mięśni gładkich	154
2.2.3. Aktywność miogeniczna i neurogeniczna	155
3. Wydzielanie wewnętrzne (Krystyna Pierzchała-Kozłec)	159
3.1. Homeostaza hormonalna	159
3.1.1. Gruczoły wydzielania wewnętrznego	161
3.1.2. Charakterystyka i metabolizm hormonów	164
3.2. Mechanizm działania hormonów	166
3.2.1. Receptory hormonów	166
3.2.2. Hormony białkowe	168
3.2.3. Hormony steroidowe	171
3.3. Aktywność hormonalna podwzgórza	173
3.3.1. Hormony stymulujące i hamujące	174
3.3.2. Regulacja wydzielania hormonów	175
3.4. Przysadka	176
3.4.1. Część tylna (nerwowa) przysadki	176
3.4.2. Część środkowa (pośrednia) przysadki	178
3.4.3. Część przednia (gruczołowa) przysadki	179
3.5. Szyszynka	185
3.6. Tarczycza	188
3.7. Trzustka	192
3.8. Hormony nadnerczy	197

3.8.1. Kora nadnerczy	197
3.8.2. Rdzeń nadnerczy	202
3.9. Homeostaza wapniowa	204
3.10. Czynniki wzrostowe	207
3.11. Hormony gonad	208
3.11.1. Jądra	208
3.11.2. Jajniki	210
3.12. Neurohormony i neuropeptydy	211
3.13. Kininy i inne hormony tkankowe	214
4. Krew i chłonka (Franciszek Przala)	217
4.1. Główne czynności krwi	217
4.1.1. Skład krwi i niektóre jej właściwości	218
4.1.1.1. Wskaźnik hematokrytowy	218
4.1.1.2. Objętość krwi	219
4.1.1.3. Lepkość i gęstość krwi	220
4.1.1.4. Opad krwinek	220
4.1.2. Składniki morfotyczne we krwi	221
4.1.2.1. Krwinki czerwone	222
4.1.2.2. Krwinki białe	224
4.1.2.3. Krwinki płytkowe	225
4.1.3. Osocze krwi i białka osocza	226
4.2. Powstawanie krwi	228
4.2.1. Produkcja komórek krwi – hemopoeza	229
4.2.1.1. Szpik kostny	229
4.2.1.1.1. Komórki hemopoetyczne szpiku	230
4.2.1.1.2. Podścielisko szpiku	231
4.2.1.1.3. Bariera szpik–krew	233
4.2.2. Produkcja krwinek czerwonych – erytropoeza	235
4.2.2.1. Budowa, synteza i znaczenie hemoglobiny	238
4.2.2.2. Czynności erytrocytów	243
4.2.2.3. Starzenie się i destrukcja erytrocytów	244
4.2.2.4. Metabolizm żelaza	246
4.2.2.5. Regulacja erytropoezy	247
4.2.3. Produkcja krwinek białych – leukopoeza	251
4.2.3.1. Czynności krwinek białych	254
4.2.3.2. Regulacja leukopoezy	257
4.2.4. Krwinki płytkowe – powstawanie i czynności	259
4.2.5. Powstawanie i czynności osocza	260
4.3. Mechanizmy obronno-odpornościowe	261
4.3.1. Odporność nieswoista (oporność)	262
4.3.1.1. Odporność nieswoista „pozakomórkowa”	263
4.3.1.2. Nieswoiste czynniki humoralne	264
4.3.1.3. Nieswoista odporność komórkowa	265
4.3.2. Odporność swoista	267
4.4. Krzepnięcie krwi	268
4.5. Grupy krwi	273
4.6. Homeodynamiczna rola krwi (homeostaza)	275
4.7. Powstawanie i rola chłonki	277
5. Układ immunologiczny jako system ogólnoustrojowych regulacji	
fizjologicznych (Krystyna Skwarło-Sońta, Stanisław Okrasa)	278
5.1. Mechanizmy swoistej odpowiedzi immunologicznej	278

5.1.1. Podstawowe pojęcia z zakresu immunologii	278
5.1.2. Sposoby komunikacji między komórkami układu immunologicznego	288
5.1.3. Rozpoznawanie „obcości”	292
5.1.3.1. Rozpoznawanie antygeny przez limfocyty T	293
5.1.3.2. Rozpoznawanie antygeny przez limfocyty B	295
5.1.3.3. Następstwa rozpoznania antygeny przez limfocyty	297
5.1.4. Odporność komórkowa	297
5.1.4.1. Sposoby rozpoznawania komórek docelowych przez komórki cytotoksyczne	298
5.1.4.2. Przebieg reakcji cytotoksycznej	299
5.1.4.3. Transplantacje narządów i ich odrzucanie	300
5.1.5. Odporność humoralna	302
5.1.5.1. Budowa i klasy immunoglobulin	303
5.1.5.2. Funkcje immunoglobulin	305
5.1.5.3. Rodzaje swoistej odporności humoralnej	306
5.2. Reakcja zapalna jako przykład uogólnionej reakcji układu immunologicznego ...	307
5.2.1. Definicja reakcji zapalnej i warunki jej rozwoju	307
5.2.2. Komórki i mediatory reakcji zapalnej	308
5.2.3. Przebieg reakcji zapalnej	309
5.2.4. Związek reakcji zapalnej z procesami obrony swoistej	310
5.2.5. Kontrola reakcji zapalnej przez układy nerwowy i hormonalny	310
5.3. Współdziałanie układów odpornościowego, hormonalnego i nerwowego	312
5.3.1. Oddziaływania pomiędzy układami nerwowym, hormonalnym i odpornościowym	312
5.3.2. Stres a układ odpornościowy	318
5.3.3. Rola szyszynki	319
5.3.4. Dymorfizm płciowy układu odpornościowego	322
5.3.5. Pojęcie narządów „uprzywilejowanych immunologicznie”	325
5.4. „Błędy” i „pomyłki” układu immunologicznego	326
5.4.1. Niedobory immunologiczne	327
5.4.2. Nadwrażliwość	329
5.4.3. Autoimmunizacja (autoagresja)	330
6. Krążenie krwi i przepływ chłonki (Tadeusz Krzymowski, Stanisława Stefańczyk-Krzymowska)	332
6.1. Podstawowe zasady krążenia krwi w układzie krwionośnym	332
6.2. Podstawowe zadania układu krwionośnego	333
6.3. Warunki przepływu krwi przez naczynia krwionośne	334
6.3.1. Różnice ciśnień hydrostatycznych i opory	334
6.3.2. Szybkość liniowa i objętościowa	338
6.3.3. Tętno	341
6.3.4. Zespolenia tętniczo-żylnie i unaczynienie naczyń krwionośnych	341
6.4. Wydzielnicze czynności śródbłonna naczyniowego	342
6.5. Krążenie w obszarze naczyń włosowatych	344
6.5.1. Budowa i czynności naczyń włosowatych	344
6.5.2. Przepływ krwi w naczyniach włosowatych	346
6.5.3. Przemieszczanie się wody i związków chemicznych	348
6.5.3.1. Filtracja i resorpcja wody – geneza obrzęku	348
6.5.3.2. Dyfuzja i transport przez ścianki naczyń	351
6.6. Fizjologia serca	352
6.6.1. Budowa i pobudliwość mięśnia sercowego	352
6.6.2. Automatyzm pracy serca	354
6.6.3. Skurcz i rozkurcz serca – objętości wyrzutowa i minutowa	355

6.6.4. Siła skurczu i wydajność pracy serca	358
6.6.5. Zjawiska elektryczne i akustyczne	359
6.6.6. Ukrwienie i metabolizm mięśnia sercowego	361
6.6.6.1. Krążenie wieńcowe	361
6.6.6.2. Metabolizm mięśnia sercowego	362
6.6.7. Wewnątrzwydzielnicza czynność serca	363
6.7. Regulacja pracy serca i przepływu krwi	363
6.7.1. Regulacja przez miogenne i neurogenne napięcie naczyń krwionośnych	364
6.7.2. Udział neuronów ośrodkowego układu nerwowego i zwojów układu autonomicznego	366
6.7.3. Regulacja przez odruchy z presoreceptorów	369
6.7.4. Regulacja przez odruchy z chemoreceptorów	372
6.7.5. Przekrwienie czynnościowe	372
6.8. Przystosowanie krążenia do miejscowych potrzeb narządów	373
6.8.1. Specyfika krążenia płucnego	373
6.8.2. Specyfika krążenia mózgowego	375
6.8.3. Specyfika krążenia nerkowego	378
6.8.4. Specyfika krążenia wątrobowego	379
6.8.5. Udział krążenia w hormonalnej regulacji niektórych procesów fizjologicznych	382
6.9. Przepływ chłonki	386
7. Oddychanie i metabolizm energetyczny (Krzysztof W. Nowak, Paweł Maćkowiak)	389
7.1. Oddychanie płucne	389
7.1.1. Wprowadzenie	389
7.1.2. Mechanizm wdechu i wydechu	389
7.1.3. Wentylacja płuc	391
7.1.4. Wymiana gazowa w płucach i na obwodzie	394
7.1.5. Transport dwutlenku węgla z tkanek do płuc	397
7.2. Regulacja oddychania	399
7.2.1. Ośrodkowa regulacja oddychania	399
7.2.2. Obwodowa regulacja oddychania	400
7.2.3. Odruchy oddechowe	403
7.3. Oddychanie komórkowe – utlenianie biologiczne	404
7.3.1. Spoczynkowa i czynnościowa przemiana energii, współczynnik oddechowy	404
7.3.2. Rola tlenu w organizmie	407
7.3.3. Łańcuch oddechowy i synteza ATP oraz fosforylacja substratowa	409
7.3.4. Neurohormonalna regulacja metabolizmu energetycznego	411
8. Trawienie i wchłanianie (Romuald Zabielski)	416
8.1. Neurohormonalna regulacja czynności przewodu pokarmowego	416
8.1.1. Jelitowy układ nerwowy	417
8.1.2. Unerwienie przywspółczulne – nerwy błędne	419
8.1.3. Unerwienie współczulne – nerwy trzewne	420
8.1.4. Układ endokrynnny jelita	421
8.1.5. Żołądkowo-jelitowe czynniki regulacyjne	427
8.1.6. Układ immunologiczny jelita w regulacji jego czynności	444
8.2. Regulacja pobierania pokarmu: krótko- i długotrwała	445
8.3. Ruchy (motoryka) przewodu pokarmowego	447
8.3.1. Potencjały spoczynkowe i czynnościowe w mięśniach gładkich przewodu pokarmowego	448
8.3.2. Aktywność ruchowa jamy ustnej, gardła i przełyku	452

8.3.3. Aktywność ruchowa żołądka	454
8.3.4. Aktywność ruchowa żołądka wielokomorowego przeżuwaczy	459
8.3.5. Aktywność ruchowa jelita cienkiego	464
8.3.6. Aktywność ruchowa jelita grubego	467
8.3.7. Oddawanie kału	469
8.4. Aktywność wydzielnicza przewodu pokarmowego	470
8.4.1. Czynność wydzielnicza ślinianek	471
8.4.2. Czynność wydzielnicza żołądka	473
8.4.3. Czynność wydzielnicza trzustki	478
8.4.4. Wydzielanie żółci	485
8.4.5. Czynność wydzielnicza jelita	488
8.5. Procesy trawienia węglowodanów, białek i lipidów	489
8.5.1. Uwarunkowania strukturalne błony śluzowej jelita dla funkcji trawiennych i wchłaniania składników pokarmowych	490
8.5.2. Trawienie węglowodanów	494
8.5.3. Trawienie białek	495
8.5.4. Trawienie przysięenne białek i polisacharydów	496
8.5.5. Trawienie lipidów	498
8.6. Wchłanianie w jelicie	499
8.6.1. Wchłanianie produktów trawienia węglowodanów i białek	501
8.6.2. Wchłanianie produktów trawienia lipidów	502
8.6.3. Wchłanianie wody i elektrolitów	503
8.6.4. Wchłanianie żelaza	505
8.6.5. Wchłanianie wapnia	505
8.7. Przepływ krwi w przewodzie pokarmowym	506
8.8. Cechy swoiste trawienia i wchłaniania u noworodków	507
8.9. Charakterystyka czynności trawiennych w żołądku wielokomorowym	508
8.9.1. Drobnoustroje	509
8.9.2. Trawienie i przemiany węglowodanów	511
8.9.3. Przemiany związków azotowych	512
8.9.4. Przemiany lipidów	514
8.9.5. Synteza witamin	514
8.10. Cykliczna aktywność przewodu pokarmowego	515
9. Termoregulacja (Tadeusz Studziński, Katarzyna Dudek)	520
9.1. Zwierzęta zmienno- i stałocieplne	520
9.2. Bilans cieplny organizmu	522
9.3. Rodzaje wymiany cieplnej między organizmem a otoczeniem	523
9.3.1. Wymiana cieplna przez promieniowanie	524
9.3.2. Konwekcyjna wymiana ciepła	526
9.3.3. Wymiana ciepła przez przewodzenie	527
9.3.4. Utrata ciepła przez parowanie wody	528
9.4. Temperatura ciała zwierząt domowych	528
9.5. Efektory oddawania ciepła	531
9.5.1. Wpływ bodźców termicznych na skórny przepływ krwi	532
9.5.2. Regulacja temperatury krwi tętniczej dopływającej do skóry	532
9.5.3. Regulacja oddawania ciepła przez parowanie wody	536
9.6. Termogeneza bezdrżeniowa i drżeniowa	540
9.7. Recepcja temperatury	542
9.7.1. Podwzgórzowe ośrodki regulacji temperatury	542
9.7.2. Obwodowa recepcja temperatury	544
9.8. Behawioralna regulacja temperatury	546
9.9. Przystosowanie do różnych temperatur otoczenia	548

9.10. Hipertermia, hipotermia i hibernacja	551
9.11. Gorączka	552
9.11.1. Różnice między gorączką a przegrzaniem, czyli hipertermią	554
9.11.2. Mechanizmy działania pirogenów	555
9.11.3. Biologiczne znaczenie gorączki	558
9.11.4. Termoregulacyjne reakcje gorączkowe u zwierząt heterotermicznych oraz homeotermicznych	559
9.11.5. Przeciwigorączkowe działanie aspiryny	560
9.11.6. Stresowy wzrost temperatury ciała	560
10. Wydalanie i regulacja wodno-mineralna (Wiesław Skrzypczak)	563
10.1. Rola nerek w organizmie	563
10.2. Budowa nerek	564
10.3. Ukrwienie nerek	568
10.4. Unerwienie nerek	570
10.5. Mechanizm wytwarzania moczu w nerkach	571
10.5.1. Filtracja kłębkowa	571
10.5.2. Wchłanianie i wydzielanie kanalikowe	574
10.5.3. Transport kanalikowy i wydalanie substancji organicznych z moczem	577
10.5.4. Transport kanalikowy i wydalanie substancji nieorganicznych z moczem ...	580
10.5.5. Zagęszczanie i rozcieńczanie moczu	582
10.5.6. Właściwości moczu ostatecznego	587
10.6. Regulacja czynności nerek	588
10.6.1. Autoregulacja przepływu krwi przez nerki	588
10.6.2. Regulacja nerwowa czynności nerek	589
10.6.3. Regulacja hormonalna czynności nerek	590
10.6.4. Układ renina-angiotensyna-aldosteron	591
10.6.5. Inne czynniki regulujące czynność nerek	592
10.7. Rola nerek w regulacji równowagi kwasowo-zasadowej	594
10.8. Nerka jako narząd endokrynnny	597
10.9. Wydalanie moczu	599
10.9.1. Przechodzenie moczu do pęcherza moczowego	599
10.9.2. Czynności pęcherza moczowego	599
10.9.3. Unerwienie pęcherza moczowego	600
10.9.4. Ośrodki nerwowe kontrolujące oddawanie moczu	601
10.9.5. Mechanizm oddawania moczu	602
10.10. Niektóre metody badania funkcji nerek	603
10.10.1. Metody bezpośrednie	603
10.10.2. Metody pośrednie	604
11. Rozród (Luiża Dusza)	607
11.1. Gametogeneza i rozwój narządów rozrodczych	607
11.1.1. Pierwotne komórki płciowe i różnicowanie gonad oraz narządów rozrodczych	607
11.1.2. Rozwój gonad i wydzielanie hormonów u samców	608
11.1.3. Rozwój gonad i wydzielanie hormonów u samic	610
11.2. Dojrzałość płciowa	611
11.3. Procesy rozrodcze u dojrzałych płciowo samców	612
11.3.1. Wytwarzanie plemników	613
11.3.1.1. Budowa kanalików plemnikotwórczych	613
11.3.1.2. Proces spermatogenezy	614
11.3.1.3. Proces spermiogenezy	616
11.3.2. Budowa plemnika	617

11.3.3. Dojrzewanie plemników w najądrzach	620
11.3.3.1. Regulacja hormonalna procesów zachodzących w najądrzach ..	621
11.3.4. Nasienie, jego skład i metabolizm	622
11.3.5. Regulacja procesów rozrodczych	624
11.3.5.1. Rola androgenów	625
11.3.5.2. Rola estrogenów	626
11.3.5.3. Rola białka StAR	626
11.3.5.4. Rola prolaktyny	627
11.3.5.5. Rola czynników peptydowych	627
11.3.5.6. Rola makrofagów	628
11.4. Procesy rozrodcze u dojrzałych płciowo samiec	629
11.4.1. Proces oogenezy	629
11.4.2. Rozwój i dojrzewanie pęcherzyków jajnikowych	630
11.4.3. Peptydowe czynniki regulujące czynności jajnika	634
11.4.4. Atrezja pęcherzyków jajnikowych	635
11.4.5. Ruja	636
11.4.6. Owulacja	638
11.4.7. Powstawanie i czynności ciała żółtego	640
11.4.8. Luteoliza	642
11.4.9. Cykl rujowy (płciowy)	644
11.5. Kopulacja	648
11.6. Transport gamet i zapłodnienie	650
11.7. Ciąża i poród	655
11.7.1 Wczesny rozwój zarodka	655
11.7.1.1. Implantacja	656
11.7.1.2. Mechanizmy chroniące zarodek przed odrzuceniem przez organizm matki	657
11.7.1.3. Hormony wytwarzane przez ciążarną samicę i zarodek – mechanizm rozpoznania ciąży	658
11.7.2. Błony płodowe i łożysko	660
11.7.2.1. Błony płodowe	660
11.7.2.2. Łożysko	662
11.7.3. Poród i okres poporodowy	665
12. Laktacja (<i>Jadwiga Przęta</i>)	670
12.1. Wzrost i rozwój gruczołu mlekowego (mammogeneza)	671
12.2. Zapoczątkowanie laktacji (laktogeneza)	675
12.2.1. Ekspresja genów białek mleka	675
12.2.2. Wpływ hormonów na ekspresję genów białek mleka	676
12.2.3. Kontrola laktogenezy	678
12.3. Laktopoeza	681
12.3.1. Mechanizm wytwarzania mleka	682
12.3.2. Skład mleka i znaczenie jego podstawowych składników	686
12.3.2.1. Pozostałe składniki mleka	689
12.3.2.2. Inne związki obecne w mleku	691
12.3.3. Czynniki wpływające na skład i właściwości mleka	692
12.4. Siara – skład i jej znaczenie dla noworodka	693
12.5. Wydalanie mleka	696
12.6. Mleko kozie i jego właściwości	698
12.7. Udział białek mleka w procesach immunologicznych	699
13. Wybrane zagadnienia z fizjologii ptaków (<i>Janusz Rzęsa</i>)	701
13.1. Krew i krążenie	701

13.2. Oddychanie	704
13.2.1. Budowa układu oddechowego	704
13.2.2. Mechanizm oddychania	706
13.3. Trawienie	710
13.3.1. Budowa przewodu pokarmowego	710
13.3.2. Regulacja wydzielania soków trawiennych	712
13.3.3. Wchłanianie	713
13.4. Rozród	713
13.4.1. Rozród u samic	713
13.4.1.1. Jajo, jego budowa i składniki	714
13.4.1.2. Układ rozrodczy	718
13.4.1.3. Regulacja cyklu owulacyjnego	723
13.4.1.4. Regulacja znoszenia jaja	725
13.4.1.5. Regulacja gospodarki wapniowej w okresie nieśności	726
13.4.1.6. Kwoczenie	727
13.4.2. Rozród u samców	728