

Rozdział 1

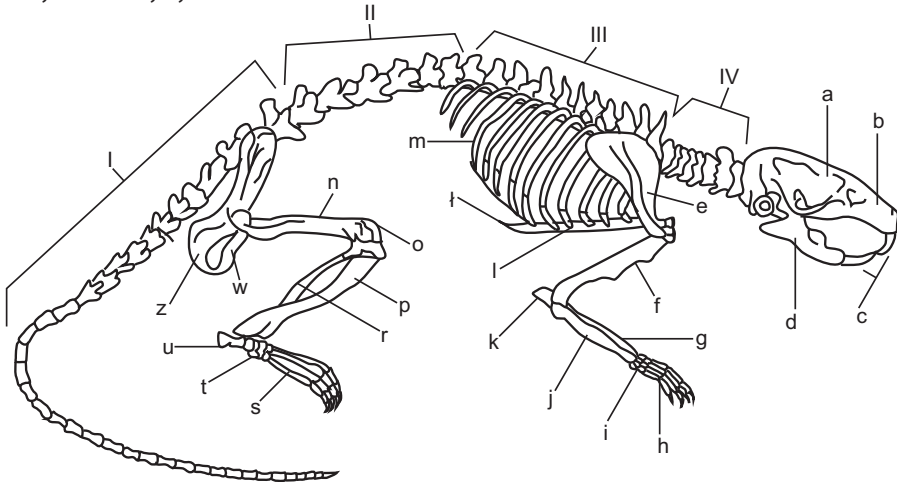
Wybrane dane anatomiczne i fizjologiczne myszy i szczurów

Informacje dotyczące podstaw anatomii i fizjologii szczurów i myszy mogą okazać się przydatne dla hodowców i lekarzy weterynarii, którzy chcą rozpocząć zgłębianie zagadnień związanych z chorobami wspomnianych gryzoni. Z uwagi na stosunkowo duże podobieństwo anatomii i fizjologii myszy i szczura, spowodowane wzajemnym pokrewieństwem, autorzy zrezygnowali z dokładnego omówienia wspomnianych zagadnień w odniesieniu do obu gatunków zwierząt. Spowodowałoby to niepotrzebne, niemal dosłowne powtarzanie pewnych informacji. Zrezygnowano także ze szczegółowego omówienia anatomii i fizjologii wspomnianych gryzoni, gdyż zawarte informacje wykraczałyby poza ramy niniejszego opracowania. Skupiono się natomiast na przedstawieniu ogólnego planu budowy oraz tych zagadnień fizjologicznych, które mogą mieć znaczenie w klinice i hodowli myszy i szczurów.

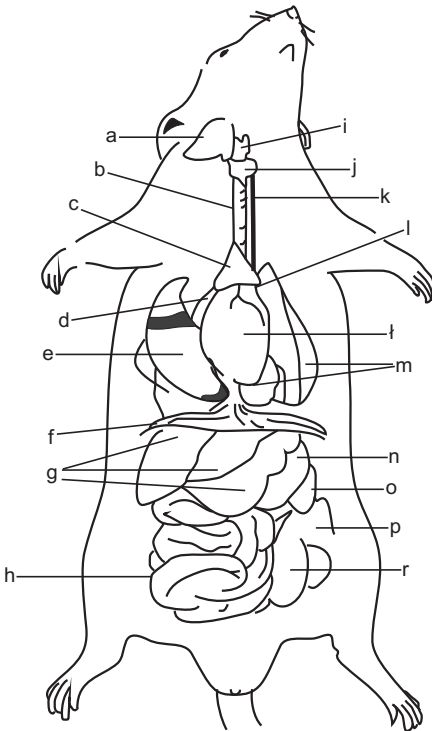
1.1. Wybrane dane anatomiczne myszy (*Mus domesticus*)

Mysz domowa jest małym ssakiem łżyskowym osiągającym wielkość około 10 cm i wagę do 60 g. Ogon myszy jest mniej więcej tej samej długości, co ciało zwierzęcia. Chwytny i pokryty szorstką łuską, ułatwia wspinaczkę. Zwierzę jest stopochodne. Kończyna przednia ma trzy opuszki międzypalcowe, zaś tylna – cztery plus dwie opuszki stępowe. Obie pary kończyn są pięciopalczaste, jednakże kciuk przedniej kończyny jest uwsteczniiony i pozbawiony opuszki palcowej. Chwytny palec są zakończone pazurami.

Inny wytwór naskórka to włosy. Włosy czuciowe, umiejscowione w okolicy pyska, ułatwiają zwierzęciu poruszanie się w ciemności. Należy pamiętać, że mysz linieje nieustannie cały rok, zaś drobne włoski zwierzęcia mogą powodować alergię u wrażliwych osób.



Ryc. 1. Szkielet szczura – widok z boku: a) czaszka, b) szczeka górna, c) siekacze, d) żuchwa, e) łopatka, f) kość ramieniowa, g) kość łokciowa, h) kości śródrečia i palców, i) kości nadgarstka, j) kość promieniowa, k) wyrostek łokciowy, l) mostek, ł) wyrostek mieczykowaty, m) żebra, n) kość udowa, o) rzepek, p) kość piszczelowa, r) kość strzałkowa, s) kości śródstopia i palców, t) kości stępu, u) kości piętowa, w) kość łonowa, z) kość biodrowa; I – odcinek ogonowy kręgosłupa, II – odcinek krzyżowy kręgosłupa, III – odcinek lędźwiowy kręgosłupa, IV – odcinek szyjny kręgosłupa



Ryc. 2. Ułożenie narządów wewnętrznych szczura: a) ślinianka podżuchwowa, b) przełyk, c) grasica, d) prawy przedsionek serca, e) płuco prawe, f) przepona, g) płaty wątroby, h) jelito cienkie, i) krtań, j) tarczycza, k) przełyk, l) lewy przedsionek serca, ł) serce, m) płuco lewe, n) żołądek, o) śledziona, p) jelito grube, r) jelito ślepe

W skórze znajdują się gruczoły łojowe i potowe. W okolicy odbytu są umiejscowione gruczoły zapachowe, odgrywające dużą rolę w znaczeniu terenu.

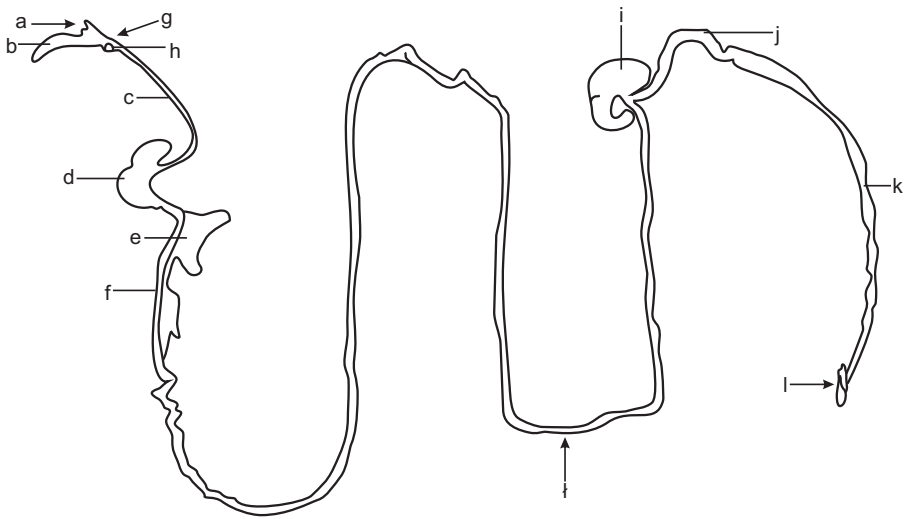
Wargi myszy są ruchome i nie osłaniają całkowicie stale rosnących, wymagających ścierania siekaczy. Szybciej ulegają starciu bardziej miękkie, tylne części zębów, dzięki czemu zachowują one długi kształt.

Przewód pokarmowy (ryc. 3) nie wykazuje żadnych odstępstw od budowy przewodu pokarmowego większości gatunków ssaków łożyskowych.

Wątroba myszy składa się z czterech płatów.

Lewe płuco myszy jest jednopłutowe, zaś prawe składa się z czterech płatów: wierzchołkowego, sercowego, przeponowego i dodatkowego.

Budowa serca myszy jest tożsama z budową serca innych ssaków, zaś nerki myszy są kształtu fasolowatego, o budowie jednobrodawkowej gładkiej.



Ryc. 3. Przewód pokarmowy myszy: a) jama ustna, b) język, c) przełyk, d) żołądek, e) trzustka, f) dwunastnica, g – gardziel, h – migdałki, i – jelito ślepe, j – jelito grube, k – prostanica, l – odbył, ł – jelito cienkie

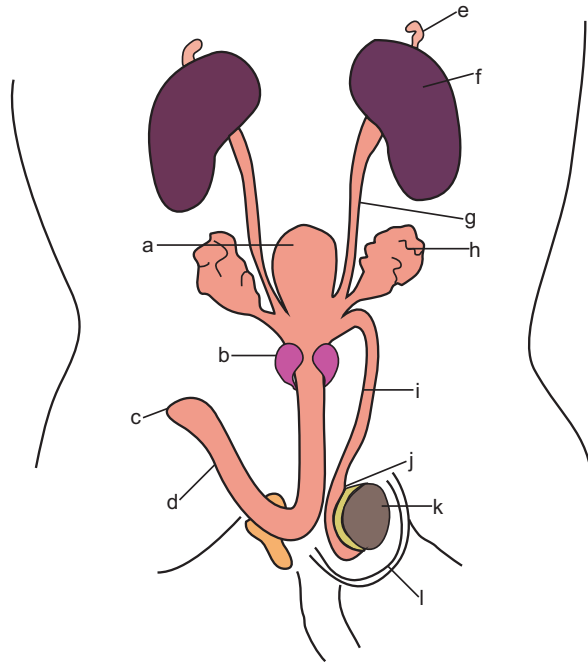
Układ rozrodczy męski składa się z jąder, nasieniowodów, gruczołów płciowych dodatkowych (m.in. gruczoł koagulujący oraz pęcherzykowy, których wydzielina krzepnie w drogach rodnych samicy, tworząc tzw. czop kopulacyjny, uniemożliwiający innym samcom wprowadzenie nasienia) oraz z penisa zakończonego żołądzią przykrytą napletkiem. Budowa układu rozrodczego samicy myszy nie odbiega od ogólnej budowy układu rozrodczego samic ssaków łożyskowych.

Mysz ma dobrze rozwinięty zmysł słuchu. Komunikacja między poszczególnymi osobnikami odbywa się w paśmie ultradźwięków, które są dla myszy doskonale słyszalne.

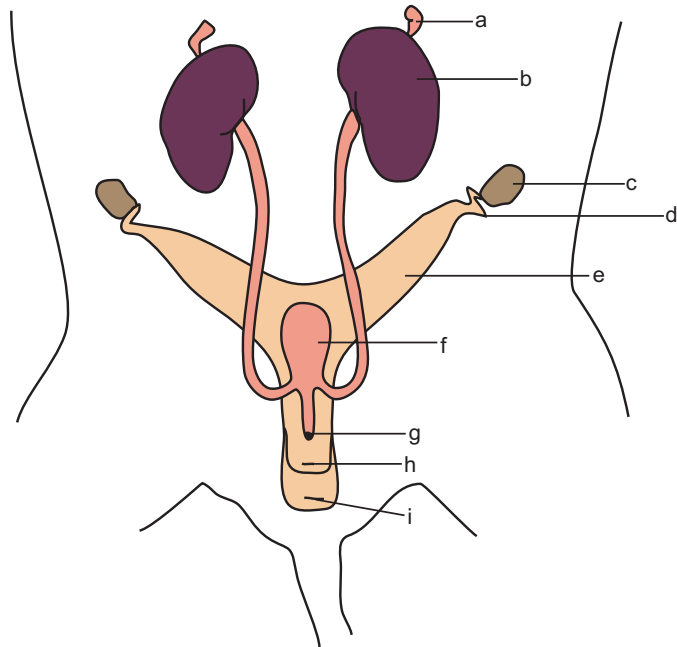
Siatkówka oka ma wiele pręcików umożliwiających dobre widzenie nocne, brak jest natomiast czopków odpowiadających za widzenie kolorów. Mimo to stwierdzono, że myszy są wrażliwe na kolor czerwony i żółty oraz niektóre odcienie w paśmie ultrafioletowym. Podobnie jak wiele gatunków gryzoni, mysz jest krótkowidzem, w życiu którego istotną rolę odgrywa węch. Służy do odnajdywania drogi w środowisku, umożliwia odszukiwanie pokarmu oraz partnerów płciowych. Zwierzę pozbawione węchu przestaje się rozmnażać.

1.2. Wybrane dane anatomiczne szczura (*Rattus norvegicus*)

Szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*) jest synantropijnym gatunkiem gryzonia z rodziny myszowatych (*Muridae*). Długość tułowia



Ryc. 4. Schemat układu moczowo-płciowego samca szczura: a) pęcherz moczowy, b) prostata, c) żołądź prącia, d) prącie, e) nadnercze, f) nerka, g) moczowód, h) pęcherzyk nasienny, i) nasieniowód, j) najądrze, k) jądro, l) moszna



Ryc. 5. Schemat układu moczowo-płciowego samicy szczura: a) nadnercze, b) nerka, c) jajnik, d) jajowód, e) róg macicy, f) pęcherz moczowy, g) ujście cewki moczowej, h) pochwa, i) odbył

wia i głowy wynosi od 19 cm do 30 cm, długość ogona, proporcjonalnie masywniej zbudowanego niż u myszy, waha się w przedziale od 13 cm do 23 cm. Zwierzę osiąga ciężar 240–550 g. Ciało zwierzęcia jest krępe, pysk tępo zakończony, uszy krótkie.

Powyższe cechy umożliwiają bardzo łatwe odróżnienie młodego szczura od myszy. Dzikie szczur wędrowny wykazuje na ogół następujące umaszczenie: grzbiet brunatnoszary, z żółtawym odcieniem; spód ciała wyraźnie jaśniejszy, białawy, żółtawy lub szary. Oczywiście w chwili obecnej istnieje olbrzymia różnorodność umaszczenia wśród szczurów utrzymywanych jako zwierzęta towarzyszące.

Jeśli chodzi o ogólną budowę narządów wewnętrznych szczura (ryc. 2, s. 16), to jest ona zbliżona do wcześniej omówionego modelu myszy, w związku z czym jej charakteryzowanie byłoby powtórzeniem zaprezentowanych wcześniej informacji i miałyby stosunkowo niewielkie znaczenie praktyczne.

Schematy układu moczowo-płciowego samca i samicy szczura przedstawiono na rycinach 4 i 5.

1.3. Wybrane zagadnienia z zakresu fizjologii szczura wędrownego (*Rattus norvegicus*)

Szczury są specyficznymi zwierzętami potrafiącymi przystosować się do wielu środowisk oraz zmieniających się warunków klimatycznych. Adaptacja taka nie byłaby możliwa bez wykształcenia odpowiednich mechanizmów, warunkujących wczesne rozpoznawanie zagrożenia, umożliwiających komunikację i współdziałanie zwierząt w stadzie oraz wykształcenia narządów i instynktów pozwalających na przeprowadzanie przez zwierzęta analizy określonych sytuacji. Poniżej przedstawiono opis wybranych narządów oraz zagadnień z zakresu fizjologii szczurów, warunkujących ich funkcjonowanie w środowisku.

1.3.1. Ogon

Ogon u szczura, podobnie jak w wypadku większości innych ssaków, stanowi przedłużenie kręgosłupa (ryc. 1, s. 16). W sensie anatomicznym jest to długi cylinder składający się z trzech koncentrycznych warstw. Warstwę najgłębiej położoną stanowi kręgosłup. Kości otoczone są warstwą ścięgien, które otacza pokryta łuskami skóra. W obrębie warstwy ścięgien przebiegają duże naczynia krwionośne.

Ogon szczura bierze udział w termoregulacji. Stanowi on tylko 5% powierzchni ciała zwierzęcia, jednak jest w stanie oddawać do śro-

dowiska aż 17% ciepła wytwarzanego przez zwierzę. Narząd ten jest dobrze przystosowany do funkcji termoregulacyjnej ze względu na ciekłą okrywą włosową, duży stosunek powierzchni do objętości oraz silne ukrwienie.

Mechanizm regulowania temperatury ciała za pośrednictwem ogona polega na zdolności rozszerzania lub obkurczania przebiegających w nim naczyń krwionośnych. Gdy temperatura otoczenia wzrośnie o kilka stopni, wówczas dochodzi do rozszerzenia naczyń krwionośnych w ogonie. Krew, przepływająca przez nieowłosione i dystalnie położone części narządu, oddaje ciepło do powłok skórnych, jednocześnie ochładzając się. Schłodzona, jest następnie doprowadzana do przegrzanych tkanek.

Gdy temperatura otoczenia drastycznie spadnie, wówczas dochodzi do zmniejszania średnicy naczyń krwionośnych w ogonie, przez co przepływ krwi w tym narządzie ulega spowolnieniu. Tym samym ilość ciepła oddawanego przez tkanki zmniejsza się.

Doświadczenie przeprowadzone na szczurach pozbawionych ogona wykazało, że w warunkach stresu cieplnego ich temperatura ciała była o 0,2–0,5°C wyższa w porównaniu do szczurów z prawidłowo wykształconym narządem. Również powrót do fizjologicznej temperatury ciała po przerwaniu doświadczenia trwał u nich o godzinę dłużej, aniżeli u osobników z prawidłowo wykształconym organem.

Ogon szczura odgrywa także rolę w utrzymaniu równowagi oraz wykazuje funkcje chwytne. Poprzez wychylenie w lewo lub w prawo długiego i dość masywnego ogona zwierzę utrzymuje koordynację ruchów podczas np. przejścia po zawieszonyj linie. W zachowaniu równowagi pomocna jest ponadto zdolność balansowania środkiem ciężkości ciała.

1.3.2. Zęby

U ssaków występują cztery rodzaje zębów: siekacze, kły, przedtrzonowce i trzonowce. W garniturze zębowej szczura wyróżniamy jedynie siekacze (4) i zęby trzonowe (12); razem 16 zębów. Wzór zębowy przedstawia się następująco: I 1, C 0, P 0, M 3. W miejscu, gdzie u innych ssaków znajdują się kły i przedtrzonowce, u szczurów stwierdza się stosunkowo dużą diastemę oddzielającą siekacze od trzonowców. Przylegają do niej fałdy tkanki policzkowej, odgrywające rolę we właściwym ukierunkowaniu kęsów pokarmu podczas obróbki w jamie gębowej. Zwierzęta te mają tylko jeden zestaw zębów w całym okresie ich życia, co oznacza, że w rozwoju brak jest zębów mlecznych.

Cechą charakterystyczną gryzoni jest występowanie stale rosnących siekaczy. Dzięki specjalnej budowie ich przyrost na długość trwa przez całe życie. Różnice w twardości struktury siekaczy na ich przedniej i tylnej powierzchni (z przodu szkliwo, z tyłu zębina) umożliwiają samoistne ich ostrzenie podczas gryzienia twardych przedmiotów. Szczury mają nawyk żucia, zapewniający właściwe ukształtowanie siekaczy. Zęby, nieścierane w sposób wystarczający, zaczynają szybko przyrastać na długość, skręcać się, kaleczyć dziąsła i wargi, przez co uniemożliwiają pobieranie pokarmu. Sytuacja taka może być następstwem wad zgryzu lub nieprawidłowości hodowlanych (braku przedmiotów do gryzienia).

Górne siekacze – o wymiarach 4 mm x 1,5 mm – są bardziej żółte i krótsze niż ich odpowiedniki zlokalizowane w żuchwie – 7 mm x 1,2 mm.

Siekacze u szczura zaczynają wyrzynać się 8–10 dni po urodzeniu. Tempo wzrostu zęba jest bardzo szybkie: u zwierząt dorosłych siekacze górne przyrastają średnio ok. 2,2 mm tygodniowo (0,31–0,32 mm na dobę), natomiast siekacze żuchwy – ok. 2,8 mm tygodniowo (0,4 mm na dobę). Tempo przyrostu zębów może wzrastać w następstwie częstego ich przycinania lub nadmiernego ścierania. Zjawisko to jest swoistą reakcją obronną organizmu, niedopuszczającą do zbytniego skrócenia siekaczy.

Jak wspomniano, siekacze szczurów wykazują zabarwienie żółte. Barwa zębów świadczy o wieku i stanie zdrowia zwierzęcia. Początkowo u młodego szczura są one białe. Około 21. dnia życia siekacze szczęki zaczynają nabierać żółtawego koloru. Po kolejnych trzech dniach przyjmują całkowicie żółte zabarwienie, podczas gdy w siekaczach żuchwy pojawia się dopiero pigment. Około 38. dnia siekacze szczęki i żuchwy są już wyraźnie żółte, przy czym siekacze górne mają intensywniejszy kolor. Ta dysproporcja w zabarwieniu utrzymuje się do końca życia. U dorosłych szczurów siekacze szczęki są koloru żółtopomarańczowego, natomiast siekacze żuchwy wykazują zabarwienie żółte.

Szkliwo siekaczy szczura jest twardsze od niektórych metali, takich jak żelazo, platyna czy miedź. W skali twardości Mohsa osiąga wartość 5,5, podczas gdy u człowieka wynosi ona 5,0 (dla porównania: diament: 10,0, gips: 2,0, kryształ górski: 7,0).

Żuchwa prawa i żuchwa lewa szczura nie są zrośnięte. Ich połączenie zapewnia tkanka włóknista. Efektem takiego ukształtowania jest możliwość rotacji i czasowego rozdzielania dolnych siekaczy,