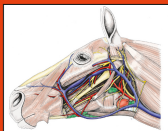
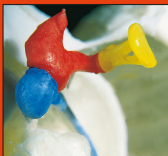
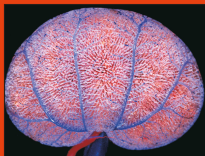


Horst Erich König
Hans-Georg Liebich



Anatomia zwierząt domowych

Kolorowy atlas i podręcznik



Anatomia zwierząt domowych

Kolorowy atlas i podręcznik

Redakcja:

Horst Erich König

Hans-Georg Liebich

Autorzy:

Christine Aurich, Hermann Bragulla, Klaus-Dieter Budras,
Gerhard Forstenpointner, Reinhard Fries, Sibylle Kneissl,
Eberhard Ludewig, Johann Maierl, Ivan Misek, Christoph Mülling,
Gerhard Oechtering, Peter Paulsen, Christian Peham,
William Pérez, Johanna Plendl, Alexander Probst, Sven Reese,
Jesus Ruberte, Johannes Seeger, Mircea-Constantin Sora,
Péter Sótónyi, René van den Hoven, Gerald Weissengruber

Wydanie trzecie polskie, na podstawie wydania szóstego angielskiego

Tytuł oryginału: *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals*

Authorized translation of the 6th English language edition

König H.E., Liebich H.-G.

Veterinary Anatomy of Domestic Mammals

©2014 by Schattauer GmbH, Stuttgart/Germany

ISBN wydania oryginalnego: 978-3-7945-2833-2

© for the Polish edition Galaktyka sp. z o.o., Łódź 2015 r.

90-562 Łódź, ul. Łąkowa 3/5, tel.: 00 48 42 639 50 18, tel./fax: 00 48 42 639 50 17

e-mail: info@galaktyka.com.pl, www.galaktyka.com.pl

Wydanie III

ISBN wydania III: 978-83-7579-461-8

ISBN wydania II: 978-83-7579-151-8

ISBN wydania I: 978-83-7579-056-6

Podręcznik akademicki (wydanie I) dotowany przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Przekładu z języka angielskiego na podstawie wydania III z 2006 roku oraz wydania VI z 2014 roku dokonali: *dr hab. Aleksander Chrószcz, dr hab. Maciej Janeczek, dr Anna Krupska, lek. wet. Wiktor Rozpędek, dr Teresa Radek, dr Jerzy Wustinger, dr Monika Wojnar, dr Tomasz Ciszewski, prof. dr zw. dr hab. Norbert Pospieszny, dr Maciej Juszczyk, dr Joanna Klećkowska-Nawrot*

Redakcja naukowa i merytoryczna: *prof. zw. dr hab. Norbert Pospieszny*

Redakcja językowa: *Danuta Bąk, Agnieszka Gruszka, Donata Michalus, Monika Pączkowska, Katarzyna Rakowska, Katarzyna Rogowska, Aneta Wieczorek, Marta Sobczak*

Redakcja techniczna: *Andrzej Czajkowski, Małgorzata Kryszkowska, Marta Sobczak*

Korekta: *Marta Pożarska, Emilia Michalak, Marta Sobczak, Monika Ulatowska, Małgorzata Gołąb*

Skład: *Garamond*

Projekt okładki: *Galaktyka*

Koordynacja projektu: *Piotr Głowacki, Marta Sobczak*

Druk i oprawa: *Drukarnia im. A. Półtawskiego*

Uwagi gwarancyjne

Medycyna jest gałęzią nauki cechującą się stałym rozwojem wiedzy. Badania naukowe i trwały postęp w klinicznych metodach działania wywierają także wpływ na farmakoterapię. Autorzy niniejszego dzieła starali się przedstawić dokładne informacje i wskazówki dotyczące stosowania i dawkowania różnych leków w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy, standardowymi przepisami i wskazaniami producentów. Mimo to ani Autorzy, ani Wydawnictwo nie mogą gwarantować prawidłowości dawkowania. Lekarzom praktykującym zaleca się, aby w każdym przypadku stosowania leków uwzględniali informacje producenta dotyczące zarówno dawkowania, jak i przeciwwskazań.

Podanie w niniejszej książce nazw użytkowych, nazw handlowych, oznakowań towarów itp. nie uprawnia do przypuszczeń, że takie nazwy można uznać za wolne w sensie ustawodawstwa o znakach fabrycznych i o ochronie prawnej znaków fabrycznych, czyli takie, których każdy może dowolnie używać.

Niniejsze dzieło jest chronione prawem autorskim. Ugruntowane w ten sposób prawa, zwłaszcza prawo dokonywania przekładów, przedruków, wygłaszania wykładów i odczytów, wykorzystywania fotografii i tabel, przesyłania drogą radiową, mikrofilmowania lub powielania innymi sposobami oraz gromadzenia i magazynowania w zakładach przetwarzania danych, są zastrzeżone, z uwzględnieniem także wykorzystywania w postaci streszczenia. Powielanie niniejszego dzieła lub części jest, nawet w pojedynczym przypadku, dozwolone jedynie w granicach prawnych postanowień ustawy obejmującej prawo autorskie. Wykroczenia podlegają postanowieniom karnym wynikającym z ustawy o prawie autorskim.

Na okładce wykorzystano rycinę z niniejszej książki.

Współautorzy

Univ. Prof. Dr. Christine Aurich

Besamungs- und Embryotransferstation
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Associate Prof. Dr. Hermann Bragulla

Department of Biological Sciences
202 Life Science Building
Louisiana State University
Baton Rouge, LA 70803-1715, USA

Prof. Dr. Klaus-Dieter Budras

Institut für Veterinär-Anatomie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Koserstraße 20, D-14195 Berlin

a.o. Univ. Prof. Dr. Gerhard Forstenpointner

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ.-Prof. Dr. Reinhard Fries, Dipl. ECVPH

Institut für Fleischhygiene und -technologie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Brümmerstraße 10, D-14195 Berlin

a.o. Univ. Prof. Dr. Sibylle Kneissl

Bildgebende Diagnostik
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Em. O. Univ. Prof. Dr. Dr. habil.

DDr. h.c. Horst Erich König

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hans-Georg Liebich

Tierärztliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Dr. Eberhard Ludewig, Dipl. ECVDI

Klinik für Kleintiere
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23, D-04103 Leipzig

Priv.-Doz. Dr. Johann Maierl

Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Prof. MVDr. Ivan Misek, Ph.D.

Institut für Tierphysiologie und Genetik
Tschechische Akademie für Wissenschaften, v. v. i.
Veveří 97, CZ-60200 Brno 2

Univ.-Prof. Dr. Christoph Mülling

Veterinär-Anatomisches Institut
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 43, D-04103 Leipzig

Univ.-Prof. Dr. Gerhard Oechtering

Klinik für Kleintiere
Veterinärmedizinische Fakultät Universität Leipzig
An den Tierkliniken 23, D-04103 Leipzig

Ass. Prof. Dr. Peter Paulsen

Institut für Fleischhygiene
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

a.o. Univ. Prof. Dr. Christian Peham

Arbeitsgruppe für Bewegungsforschung
Klinik für Pferde
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Prof. adj. Dr. William Pérez

Encargado del Área de Anatomía Facultad de Veterinaria
Universidad de la República
Lasplaces 1620, PC 11600, Montevideo, Uruguay

Univ.-Prof. Dr. Johanna Plendl

Institut für Veterinär-Anatomie
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin
Koserstraße 20, D-14195 Berlin

a.o. Univ. Prof. Dr. Alexander Probst

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Priv.-Doz. Dr. Sven Reese

Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Veterinärstraße 13, D-80539 München

Univ.-Prof. Dr. Jesus Ruberte

Departamento de Patología y Producciones Animales
Facultad de Veterinaria
Universidad Autonoma de Barcelona
E-08193 Bellaterra, Barcelona

Univ.-Prof. Dr. Johannes Seeger

Veterinär-Anatomisches Institut
Veterinärmedizinische Fakultät
Universität Leipzig
An den Tierkliniken 43, D-04103 Leipzig

a.o. Univ.-Prof. Dr. Mircea-Constantin Sora

Zentrum für Anatomie und Zellbiologie
Medizinische Universität Wien
Währinger Straße 13, A-1019 Wien

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Péter Sótónyi

Department of Anatomy and Histology
Faculty of Veterinary Science
Szent István University
István u. 2, H-1078 Budapest

Univ.-Prof. Dr. René van den Hoven,

Dipl. ECVPT, Dipl. ECEIM

Abteilung für Interne Medizin Pferde
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

a.o. Univ. Prof. Dr. Gerald Weissengruber

Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

Spis treści

Wstęp i anatomia ogólna	1
Historia anatomii weterynaryjnej	1
Terminy kierunkowe, osie i powierzchnie w ciele zwierzęcia	6
Podział ciała zwierzęcia na narządy i układy	6
Narząd ruchu (<i>apparatus motorius</i>)	7
Układ kostny (<i>systema skeletale</i>).....	8
Osteologia (<i>osteologia</i>).....	8
Układ mięśniowy (<i>systema musculare</i>)	26
Miologia (<i>myologia</i>)	26
Angiologia ogólna	33
Struktura układu sercowo-naczyniowego	33
Serce (<i>cor</i>).....	36
Krążenie małe (płucne) i krążenie duże (<i>circulatio sanguinis minor s. pulmonalis et major</i>).....	37
Krążenie wrotne	37
Krążenie obwodowe	37
Naczynia (<i>vasa</i>)	38
Budowa naczyń krwionośnych (<i>vasa sanguinea</i>).....	38
Układ chłonny (<i>systema lymphaticum</i>).....	43
Narządy chłonne (<i>organa lymphatica</i>)	43
Funkcje układu chłonnego	44
Budowa naczyń chłonnych	44
Anatomia ogólna układu nerwowego (<i>systema nervosum</i>)	45
Funkcje układu nerwowego	46
Struktura architektoniczna układu nerwowego	46
Tkanka nerwowa (<i>textus nervosus</i>).....	48
Centralny (ośrodkowy) układ nerwowy (<i>systema nervosum centrale</i>).....	49
Istota szara (<i>substantia grisea</i>)	49
Istota biała (<i>substantia alba</i>)	50
Obwodowy układ nerwowy (<i>systema nervosum periphericum</i>)	50
Nerwy (<i>nervi</i>).....	50
Korzenie ruchowe i czuciowe (<i>radices motoriae et sensoriae</i>)	51
Zwoje (<i>ganglia</i>)	52
Somatyczny układ nerwowy (<i>systema nervosum somaticum</i>).....	52
Autonomiczny (wegetatywny) układ nerwowy (<i>systema nervosum autonomicum</i>).....	53
Nerwowa transmisja informacji.....	54
Bariery ochronne układu nerwowego	55
Ogólna morfologia trzewi	56
Błona śluzowa.....	56
Nabłonek	56
Tkanka łączna wiotka błony śluzowej.....	57
Błazka mięśniowa błony śluzowej	58
Tkanka łączna trzewi	58
Ruchomość trzewi.....	59
Jamy ciała oraz błony surowicze	59
1. Szkielet osiowy (<i>skeleton axiale</i>)	63
Czaszka (<i>cranium</i>)	63
Kręgosłup (<i>columna vertebralis</i>)	63
Klatka piersiowa (<i>thorax</i>)	64
Kości czaszki (<i>ossa cranii</i>)	65
Czaszka, część nerwowa (<i>cranium, neurocranium</i>)	65
Kość potyliczna (<i>os occipitale</i>).....	65
Kość klinowa (<i>os sphenoidale</i>).....	68
Kość skroniowa (<i>os temporale</i>)	70
Kość czołowa (<i>os frontale</i>)	72
Kość ciemieniowa (<i>os parietale</i>)	73
Kość międzyciemieniowa (<i>os interparietale</i>).....	73
Kość sitowa (<i>os ethmoidale</i>).....	73
Część twarzowa czaszki, twarz (<i>facies, viscerocranium</i>)	75
Kość nosowa (<i>os nasale</i>)	76

Kość łzowa (<i>os lacrimale</i>)	78
Kość jarzmowa (<i>os zygomaticum</i>)	78
Szczeka (<i>maxilla</i>)	78
Kość siekaczowa (<i>os incisivum</i>)	80
Kość podniebienna (<i>os palatinum</i>)	81
Lemiesz (<i>vomer</i>)	81
Kość skrzydłowa (<i>os pterygoideum</i>)	82
Żuchwa (<i>mandibula</i>)	82
Kość gnykowa, aparat gnykowy (<i>os hyoideum, apparatus hyoideus</i>)	84
Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>)	85
Czaszka jako całość	86
Czaszka mięsożernych	86
Kość gnykowa (<i>os hyoideum</i>)	92
Jamy w czaszce u mięsożernych	92
Jama czaszki (<i>cavum cranii</i>)	92
Jama nosowa (<i>cavum nasi</i>)	94
Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>)	94
Czaszka konia	95
Kość gnykowa (<i>os hyoideum</i>)	100
Jamy w czaszce konia	100
Jama czaszki (<i>cavum cranii</i>)	100
Jama nosowa (<i>cavum nasi</i>)	101
Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>)	102
Kręgosłup (<i>columna vertebralis</i>)	102
Kręgi szyjne (<i>vertebrae cervicales</i>)	103
Kręgi piersiowe (<i>vertebrae thoracicae</i>)	108
Kręgi lędźwiowe (<i>vertebrae lumbales</i>)	110
Kręgi krzyżowe (<i>vertebrae sacrales</i>)	113
Kręgi ogonowe (<i>vertebrae caudales</i>)	118
Kościec klatki piersiowej (<i>skeleton thoracis</i>)	118
Żebra (<i>costae</i>)	119
Mostek (<i>sternum</i>)	121
Połączenia czaszki i tułowia (<i>suturae capitis, articulationes columnae vertebralis et thoracis</i>)	122
Połączenia czaszki (<i>synchondroses cranii</i>)	122
Połączenia kręgosłupa, klatki piersiowej oraz czaszki (<i>articulationes columnae vertebralis, thoracis et cranii</i>)	124
Połączenia międzykręgowe (<i>articulationes columnae vertebralis</i>)	126
Połączenia żeber z kręgosłupem (<i>articulationes costovertebrales</i>)	129
Połączenia klatki piersiowej (<i>articulationes thoracis</i>)	129
Kręgosłup jako całość	130

2. Powięźcie i mięśnie głowy, szyi i tułowia

Powięźcie (*fasciae*)

Powięź powierzchowna głowy, szyi i tułowia	131
Powięź głęboka głowy, szyi i tułowia	132

Mięśnie skórne (*musculi cutanei*)

Mięśnie skórne głowy (<i>musculi cutanei capitis</i>)	134
Mięśnie skórne szyi (<i>musculi cutanei colli</i>)	135
Mięśnie skórne tułowia (<i>musculi cutanei trunci</i>)	135

Mięśnie głowy (*musculi capitis*)

Mięśnie twarzowe (<i>musculi faciales</i>)	136
Mięśnie warg i policzków (<i>musculi labiorum et buccarum</i>)	138
Mięśnie nosa (<i>musculi nasi</i>)	140
Mięśnie zewnątrzoczdolowe (<i>musculi extraorbitales</i>)	140
Mięśnie ucha zewnętrznego (<i>musculi auriculares</i>)	141
Mięśnie żuchwowe (<i>musculi mandibulares</i>)	143
Mięśnie żuciowe	144
Powierzchnowe mięśnie przestrzeni żuchwowej	147

Szczególne mięśnie głowy, mięśnie podpotyliczne	147
--	-----

Mięśnie tułowia (*musculi trunci*)

Mięśnie szyi (<i>musculi colli</i>)	149
Mięśnie grzbietu (<i>musculi dorsi</i>)	152
Mięśnie długie szyi i grzbietu	153
Mięśnie krótkie szyi i grzbietu	157
Mięśnie klatki piersiowej (<i>musculi thoracis</i>)	157
Mięśnie oddechowe (<i>mm. respiratores</i>)	157
Mięśnie brzucha (<i>musculi abdominis</i>)	161
Pochewka mięśnia prostego brzucha (<i>vagina musculi recti abdominis</i>)	165
Kanał pachwinowy (<i>canalis inguinalis</i>)	165
Mięśnie ogona (<i>musculi caudae</i>)	166

3. Kończyna piersiowa (*membrum thoracicum*)

Kości kończyny piersiowej (*ossa membri thoracici*)

Obręcz kończyny piersiowej (<i>cingulum membri thoracici</i>)	169
Łopatką (<i>scapula</i>)	169
Kościec ramienia (<i>skeleton brachii</i>)	173
Kościec przedramienia (<i>skeleton antebrachii</i>)	177
Kość promieniowa (<i>radius</i>)	178

Kość łokciowa (<i>ulna</i>).....	180	Kość łonowa (<i>os pubis</i>)	250
Kości ręki (<i>skeleton manus</i>).....	181	Kość kulszowa (<i>os ischii</i>)	251
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>).....	181	Panewka (<i>acetabulum</i>).....	252
Kości śródręcza I–V (<i>ossa metacarpalia I–V</i>).....	182	Miednica (<i>pelvis</i>)	253
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	183	Jama miednicy (<i>cavum pelvis</i>).....	255
Kości palców ręki mięsożernych	184	Kościec uda (<i>skeleton femoris</i>)	257
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>).....	184	Rzepka (<i>patella</i>).....	260
Kości śródręcza (<i>ossa metacarpalia</i>).....	187	Kościec podudzia (<i>skeleton cruris</i>).....	261
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	187	Kość piszczelowa (<i>tibia</i>).....	261
Kości palców ręki u konia (<i>ossa digitorum manus</i>)....	187	Kość strzałkowa (<i>fibula</i>)	263
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>).....	187	Kościec stopy (<i>skeleton pedis</i>).....	264
Kości śródręcza (<i>ossa metacarpalia</i>).....	188	Kości stępu (<i>ossa tarsi</i>)	264
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	188	Kości śródstopia, kości palców stopy (<i>ossa metatarsalia, ossa digitorum pedis</i>)	267
Połączenia kończyny piersiowej (<i>articulationes membri thoracici</i>)	191	Połączenia kończyny miednicznej (<i>articulationes membri pelvini</i>)	268
Połączenie kończyny piersiowej z tułowiem	191	Staw krzyżowo-biodrowy (<i>articulatio sacroiliaca</i>)....	270
Staw ramienny (<i>articulatio humeri</i>).....	191	Staw biodrowy (<i>articulatio coxae</i>)	271
Staw łokciowy (<i>articulatio cubiti</i>).....	193	Staw kolanowy (<i>articulatio genus</i>).....	273
Stawy promieniowo-łokciowe: bliższy i dalszy (<i>articulatio radioulnaris proximalis et articulatio radioulnaris distalis</i>).....	196	Staw udowo-piszczelowy (<i>articulatio femorotibialis</i>).....	273
Stawy ręki (<i>articulationes manus</i>).....	197	Staw udowo-rzepakowy (<i>articulatio femoropatellaris</i>).....	276
Staw nadgarstka (<i>articulatio carpi</i>)	197	Stawy piszczelowo-strzałkowe (<i>articulationes tibiofibulares</i>).....	281
Stawy międzysródręczne (<i>articulationes intermetacarpeae</i>).....	201	Stawy stopy (<i>articulationes pedis</i>).....	282
Stawy palców	201	Staw stępu (<i>articulatio tarsi</i>)	282
Stawy palcowe zwierząt mięsożernych	201	Stawy śródstopia i palców (<i>articulationes metatarseae et phalangeae</i>).....	285
Stawy palcowe u przeżuwaczy	203	Mięśnie kończyny miednicznej (<i>musculi membri pelvini</i>)	285
Stawy palcowe konia	206	Powięź miednicy i kończyny miednicznej.....	285
Mięśnie kończyny piersiowej (<i>musculi membri thoracici</i>)	211	Mięśnie obręczy kończyny miednicznej.....	290
Powięź głęboka kończyny piersiowej.....	212	Mięśnie własne kończyny miednicznej	293
Mięśnie obręczy kończyny piersiowej.....	215	Mięśnie zadu.....	293
Mięśnie powierzchowne obręczy kończyny piersiowej.....	215	Mięśnie tylne uda.....	296
Mięśnie głębokie obręczy kończyny piersiowej.....	217	Mięśnie przyśrodkowe uda	304
Mięśnie własne kończyny piersiowej	219	Mięśnie wewnętrzne miednicy	308
Mięśnie stawu ramiennego	219	Mięśnie stawu kolanowego.....	309
Mięśnie stawu łokciowego.....	221	Mięśnie podudzia	310
Mięśnie stawów promieniowo-łokciowych.....	225	Mięśnie krótkie palców.....	316
Mięśnie stawu nadgarstkowego	225	5. Statyka i dynamika	317
Mięśnie palców	230	Budowa tułowia	317
4. Kończyna miedniczna (<i>membrum pelvinum</i>)	247	Kończyna piersiowa	318
Kościec kończyny miednicznej (<i>ossa membri pelvini</i>)	247	Kończyna miedniczna	320
Obręcz kończyny miednicznej (<i>cingulum membri pelvini</i>)	247	Chody koni	322
Kość biodrowa (<i>os ilium</i>).....	247		

6. Jamy ciała	325	Jelito grube (<i>intestinum crassum</i>)	397
Stabilizacja narządów wewnętrznych wewnątrz jam ciała	325	Jelito ślepe (<i>caecum</i>)	397
Jama klatki piersiowej	326	Okrężnica (<i>colon</i>)	401
Śródpierście	327	Jelito proste, odbytnica (<i>rectum</i>)	407
Węzły chłonne śródpierścia	330	Kanał odbytowy (<i>canalis analis</i>) i przyległe struktury	409
Jama brzuszna i jama miednicy	330	Gruzoły związane z przewodem pokarmowym	410
Jama otrzewnej	333	Wątroba (<i>hepar s. jecur</i>)	410
Jama miednicy	336	Masa wątroby	410
7. Aparat trawienny (<i>apparatus digestorius</i>)	339	Kształt, lokalizacja i różnice gatunkowe	410
Jama ustna i gardło (<i>cavum oris et pharynx</i>)	339	Budowa wątroby	412
Jama ustna (<i>cavum oris</i>)	339	Unaczynienie wątroby	414
Podniebienie (<i>palatum</i>)	341	Unerwienie wątroby	415
Język (<i>lingua s. glossa</i>)	342	Układ chłonny wątroby	415
Jama podjęzykowa i jama ustna (<i>cavum sublinguale et cavum oris</i>)	346	Więzadła wątroby	415
Gruzoły ślinowe (<i>glandulae salivariae</i>)	347	Przewody żółciowe (<i>ductus biliiferi</i>)	415
Gruzoł przyuszny (<i>glandula parotis</i>)	348	Pęcherzyk żółciowy (<i>vesica fellea</i>)	416
Gruzoł zuchwowy (<i>glandula mandibularis</i>)	349	Trzustka (<i>pancreas</i>)	416
Gruzoły podjęzykowe (<i>glandulae sublinguales</i>)	349	Układ przewodów wyprowadzających trzustki u poszczególnych ssaków domowych	417
Narząd żuciowy (<i>apparatus masticatorius</i>)	350	8. Aparat oddechowy (<i>apparatus respiratorius</i>)	419
Zęby (<i>dentes</i>)	350	Funkcje układu oddechowego	421
Staw skroniowo-zuchwowy (<i>articulatio temporomandibularis</i>)	361	Górne drogi oddechowe	421
Mięśnie żuciowe	361	Nos (<i>rhin, nasus</i>)	421
Gardło, jama gardła (<i>pharynx, cavum pharyngis</i>)	362	Wierchołek nosa (<i>apex nasi</i>)	424
Mięśnie gnykowe (<i>musculi hyoidei</i>)	366	Chrząstki nosa (<i>cartilagines nasi</i>)	424
Doczaszkowa część przewodu pokarmowego: przełyk i żołądek (<i>pars cranialis canalis alimentarius: oesophagus et gaster</i>)	367	Przedśionalek nosa (<i>vestibulum nasi</i>)	425
Przełyk (<i>oesophagus</i>)	367	Jamy nosowe (<i>cava nasi</i>)	426
Budowa przełyku	368	Małżowiny nosowe (<i>conchae nasales</i>)	426
Żołądek (<i>gaster s. ventriculus</i>)	369	Przewody nosa (<i>meatus nasi</i>)	426
Żołądek jednokomorowy	369	Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>)	427
Żołądek wielokomorowy	378	Dolne drogi oddechowe	430
Środkowa i doogonowa część przewodu pokarmowego: jelito cienkie i jelito grube (<i>pars media et caudialis canalis alimentarius: intestinum tenue et intestinum crassum</i>)	388	Krtąń (<i>larynx</i>)	430
Jelito (<i>intestinum</i>)	388	Chrząstki krtani (<i>cartilagines laryngis</i>)	430
Budowa ściany jelita	388	Jama krtani (<i>cavum laryngis</i>)	432
Zaopatrzenie nerwowe jelita	390	Stawy i więzadła krtani	432
Unaczynienie jelita	391	Mięśnie krtani	433
Jelito cienkie (<i>intestinum tenue</i>)	393	Funkcje krtani	434
Dwunastnica (<i>duodenum</i>)	393	Ukrwienie i unerwienie krtani	434
Jelito czcze (<i>jejunum</i>)	396	Tchawica (<i>trachea</i>)	435
Jelito biodrowe (<i>ileum</i>)	397	Płuca (<i>pulmones</i>)	436
		Struktura płuc	437
		Naczynia krwionośne	441
		Węzły chłonne	442
		Unerwienie	442

9. Narządy moczowe (<i>organa urinaria</i>)	443
Nerka (<i>ren</i> , gr. <i>nephros</i>).....	443
Lokalizacja nerek.....	445
Kształt nerek.....	445
Budowa nerki.....	445
Jednostki funkcjonalne nerki.....	446
Unaczynienie.....	449
Naczynia chłonne.....	452
Unerwienie.....	453
Miedniczka nerkowa (<i>pelvis renalis</i>).....	453
Moczowód (<i>ureter</i>).....	453
Pęcherz moczowy (<i>vesica urinaria</i>).....	454
Cewka moczowa (<i>urethra</i>).....	457
10. Narządy płciowe męskie (<i>organa genitalia masculina</i>)	459
Jądro (<i>testis s. orchis</i>).....	459
Budowa jądra.....	461
Najądrze (<i>epididymis</i>).....	462
Nasieniowód (<i>ductus deferens</i>).....	463
Oslonki jądra.....	464
Wyrastek pochwy (<i>processus vaginalis</i>) i powrózek nasienny (<i>funiculus spermaticus</i>).....	465
Położenie moszny.....	466
Zaopatrzenie naczyniowe i nerwowe jąder i ich osłonek.....	466
Cewka moczowa (<i>urethra</i>).....	467
Gruczoły płciowe dodatkowe (<i>gll. genitales accessoriae</i>).....	468
Gruczoły pęcherzykowe (<i>gll. vesiculares</i>).....	468
Gruczoł krokowy, stercz (<i>prostata</i>).....	470
Gruczoły opuszkowo-cewkowe (<i>gll. bulbourethrales</i>).....	470
Prącie (<i>penis</i>).....	472
Napletek (<i>praeputium</i>).....	475
Mięśnie prącia (<i>musculi penis</i>).....	475
Zaopatrzenie naczyniowe i nerwowe cewki moczowej i prącia.....	476
Erekcja i ejakulacja (<i>errectio et ejaculatio</i>).....	476
11. Narządy płciowe żeńskie (<i>organa genitalia feminina</i>)	477
Jajnik (<i>ovarium</i>).....	477
Położenie, kształt i rozmiar jajników.....	479
Budowa jajników.....	479
Pęcherzyki jajnikowe.....	479
Ciało żółte (<i>corpus luteum</i>).....	481
Jajowód (<i>tuba uterina</i>).....	487
Krezka jajnika, krezka jajowodu i torebka jajnika (<i>mesovarium, mesosalpinx, bursa ovarica</i>).....	487
Macica (<i>uterus, metra, hystera</i>).....	488
Budowa ściany macicy.....	491
Pochwa (<i>vagina</i>).....	492
Przedsionek pochwy (<i>vestibulum vaginae</i>).....	494
Srom (<i>vulva</i>).....	496
Więzadła (<i>ligamenta, adnexa</i>).....	497
Mięśnie (<i>musculi</i>).....	498
Naczynia krwionośne, chłonne i unerwienie.....	498
12. Układ naczyniowy (<i>systema cardiovasculare</i>)	501
Serce (<i>cor</i>).....	502
Osierdzie (<i>pericardium</i>).....	502
Położenie serca i jego wymiary.....	503
Kształt i zewnętrzny opis serca.....	504
Budowa wewnętrzna serca.....	505
Przedsionki serca (<i>atria cordis</i>).....	505
Komory serca (<i>ventriculi cordis</i>).....	506
Budowa ściany serca.....	508
Naczynia serca.....	508
Układ przewodzący serca.....	511
Unerwienie serca.....	513
Naczynia limfatyczne serca.....	514
Czynność serca.....	514
Naczynia (<i>vasa</i>).....	514
Krwiobieg mały (płucny).....	515
Krwiobieg duży. Tętnice krążenia systemowego.....	515
Odgałęzienia łuku aorty.....	515
Aorta piersiowa i aorta brzuszna.....	522
Żyły (<i>venae</i>).....	527
Żyła główna doczaszkowa (<i>v. cava cranialis</i>) i jej dopływy.....	529
Żyły głowy i szyi.....	529
Żyła nieparzysta (<i>v. azygos</i>).....	530
Żyły kończyny piersiowej.....	531
Żyły kończyny miednicznej.....	531

Żyła główna doogonowa (<i>v. cava caudalis</i>)	531
Żyła wrotna (<i>v. portae</i>)	533
Tętnice i żyły palców	533

13. Układ odpornościowy i narządy chłonne (*organa lymphopoetica*)

Naczynia chłonne (<i>vasa lymphatica</i>)	535
---	-----

Węzły chłonne (<i>lymphonodi</i>)	536
---	-----

Węzły chłonne głowy	538
---------------------------	-----

Ośrodek chłonny przyusznicy	538
-----------------------------------	-----

Ośrodek chłonny żuchwowy	538
--------------------------------	-----

Ośrodek chłonny zagardłowy	538
----------------------------------	-----

Węzły chłonne szyjne	539
----------------------------	-----

Ośrodek chłonny szyjny powierzchowny	539
--	-----

Ośrodek chłonny szyjny głęboki	539
--------------------------------------	-----

Węzły chłonne kończyny piersiowej	539
---	-----

Ośrodek chłonny pachowy	539
-------------------------------	-----

Węzły chłonne klatki piersiowej	540
---------------------------------------	-----

Ośrodek chłonny piersiowy dogrzbietowy	541
--	-----

Ośrodek chłonny piersiowy do brzuszny	541
---	-----

Ośrodek chłonny śródpiersiowy	541
-------------------------------------	-----

Ośrodek chłonny oskrzelowy	542
----------------------------------	-----

Węzły chłonne brzucha	542
-----------------------------	-----

Ośrodek chłonny lędźwiowy (<i>lymphocentrum lumbale</i>)	542
--	-----

Ośrodek chłonny trzewny (<i>lymphocentrum coeliacum</i>)	542
--	-----

Ośrodek chłonny kręzkowy doczaszkowy	542
--	-----

Ośrodek chłonny kręzkowy doogonowy	543
--	-----

Węzły chłonne jamy miedniczej	543
-------------------------------------	-----

i kończyny miedniczej	543
-----------------------------	-----

Ośrodek chłonny biodrowo-krzyżowy	543
---	-----

Ośrodek chłonny biodrowo-udowy	543
--------------------------------------	-----

Ośrodek chłonny pachwinowo-udowy	544
--	-----

Ośrodek chłonny kulszowy	544
--------------------------------	-----

Ośrodek chłonny podkolanowy	544
-----------------------------------	-----

Ośrodek chłonny podkolanowy	544
-----------------------------------	-----

Główne chłonne przewody zbiorcze	545
--	-----

Grasica (<i>thymus</i>)	546
---------------------------------	-----

Śledziona (<i>lien, spleen</i>)	547
---	-----

Zaopatrzenie w krew, drenaż chłonki i unerwienie	547
--	-----

Funkcja śledziona	550
-------------------------	-----

14. Układ nerwowy (*systema nervosum*)

Ośrodkowy układ nerwowy (<i>systema nervosum centrale</i>)	552
--	-----

Rdzeń kręgowy (<i>medulla spinalis</i>)	552
---	-----

Kształt i położenie	552
---------------------------	-----

Budowa	555
--------------	-----

Łuk odruchowy rdzenia kręgowego	557
---------------------------------------	-----

Mózgowie (<i>encephalon</i>)	557
--------------------------------------	-----

Tyłomózgowie (<i>rhombencephalon</i>)	558
---	-----

Tyłomózgowie wtórne (<i>metencephalon</i>)	560
--	-----

Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)	562
---	-----

Przodomózgowie (<i>prosencephalon</i>)	565
--	-----

Drogi ośrodkowego układu nerwowego	571
--	-----

Drogi wstępujące	572
------------------------	-----

Drogi nerwowe zstępujące	575
--------------------------------	-----

Ośrodkowy autonomiczny układ nerwowy	577
--	-----

Drogi trzewne	578
---------------------	-----

Opony ośrodkowego układu nerwowego	579
--	-----

Opona twarda rdzenia (<i>dura mater spinalis</i>)	579
---	-----

Opona twarda mózgowia (<i>dura mater encephali</i>)	579
---	-----

Pajęczynówka (<i>arachnoidea</i>)	581
---	-----

Opona miękka mózgowia i rdzenia kręgowego	583
---	-----

Komory mózgowia i płyn mózgowo-rdzeniowy	583
--	-----

(<i>ventriculi cerebri et liquor cerebrospinalis</i>)	583
---	-----

Naczynia krwionośne ośrodkowego układu	584
--	-----

nerwowego	584
-----------------	-----

Obwodowy układ nerwowy (<i>systema nervosum periphericum</i>)	587
---	-----

Nerwy mózgowo-rdzeniowe i ich zwoje	587
---	-----

Nerwy czaszkowe (<i>nervi craniales</i>)	587
--	-----

Nerw węchowy (I) (<i>nervus olfactorius</i>)	588
--	-----

Nerw wzrokowy (II) (<i>nervus opticus</i>)	588
--	-----

Nerw okoruchowy (III) (<i>nervus oculomotorius</i>)	590
---	-----

Nerw błoczkowy (IV) (<i>nervus trochlearis</i>)	590
---	-----

Nerw trójdzielnny (V) (<i>nervus trigeminus</i>)	592
--	-----

Nerw odwodzący (VI) (<i>nervus abducens</i>)	595
--	-----

Nerw twarzowy (VII) (<i>nervus facialis</i>)	596
--	-----

Nerw przedsionkowo-ślimakowy (VIII) (<i>nervus vestibulocochlearis</i>)	598
---	-----

Nerw językowo-gardłowy (IX) (<i>nervus glossopharyngeus</i>)	599
--	-----

Nerw błędny (X) (<i>nervus vagus</i>)	602
---	-----

Nerw dodatkowy (XI) (<i>nervus accessorius</i>)	604
---	-----

Nerw podjęzykowy (XII) (<i>nervus hypoglossus</i>)	604
--	-----

Nerwy rdzeniowe (<i>nervi spinales</i>)	605
---	-----

Nerwy szyjne (<i>nervi cervicales</i>)	605
--	-----

Splot ramienny (<i>plexus brachialis</i>) oraz nerwy	605
--	-----

kończyny piersiowej	605
---------------------------	-----

Nerwy lędźwiowe (<i>nervi lumbales</i>)	617
---	-----

Nerwy krzyżowe (<i>nervi sacrales</i>)	619
--	-----

Splot lędźwiowo-krzyżowy (<i>plexus lumbosacralis</i>).....	619	Narząd łzowy (<i>apparatus lacrimalis</i>).....	663
Obwodowy autonomiczny układ nerwowy (<i>systema nervosum autonomicum</i>).....	626	Unaczynienie i unerwienie gałki ocznej	666
Budowa autonomicznego układu nerwowego	626	Naczynia krwionośne gałki ocznej	666
Układ współczulny	627	Unerwienie gałki ocznej i narządów dodatkowych oka	667
15. Gruczoły dokrewne (<i>glandulae endocrinae</i>)	633	Droga wzrokowa i odruch oczny	668
Przysadka (<i>hypophysis s. glandula pituitaria</i>)	633	17. Narząd przedsionkowo- -ślimakowy (<i>organum vestibulocochleare</i>)	669
Szyszynka (<i>epiphysis cerebri s. corpus pineale, glandula pinealis</i>).....	635	Ucho zewnętrzne (<i>auris externa</i>)	669
Tarczyca (<i>glandula thyroidea</i>)	636	Małżowina uszna (<i>auricula</i>)	670
Położenie i kształt	637	Przewód słuchowy zewnętrzny (<i>meatus acusticus externus</i>).....	671
Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	639	Błona bębenkowa (<i>membrana tympani</i>)	671
Przytarczycy (<i>glandulae parathyroideae</i>)	639	Ucho środkowe (<i>auris media</i>)	672
Różnice gatunkowe.....	639	Jama bębenkowa (<i>cavum tympani</i>)	673
Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	640	Kosteczki słuchowe (<i>ossicula auditus</i>).....	673
Nadnercza (<i>glandulae adrenales s. suprarenales</i>) ...	640	Trąbka słuchowa, trąbka Eustachiusza (<i>tuba auditiva</i>).....	678
Funkcja.....	640	Ucho wewnętrzne (<i>auris interna</i>)	680
Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	643	Błędnik przedsionka (<i>pars statica labyrinthi</i>)	681
Przyzwoje (<i>paraganglia</i>)	643	Woreczek (<i>sacculus</i>) i łagiewka (<i>utricle</i>).....	681
Wyspy trzustki (<i>insulae pancreaticae</i>).....	643	Przewody półkoliste (<i>ductus semicirculares</i>)	682
Gruczoły płciowe jako gruczoły dokrewne.....	643	Błędnik ślimaka (<i>pars auditiva labyrinthi</i>)	682
16. Oko (<i>narząd wzroku</i>) (<i>organum visus</i>)	645	Przewód ślimaka (<i>ductus cochlearis</i>)	683
Gałka oczna (<i>bulbus oculi</i>)	645	Narząd spiralny (<i>organum spirale</i>), narząd Cortiego (<i>organum Corti</i>)	683
Kształt i wielkość gałki ocznej	645	18. Powłoka wspólna (<i>integumentum commune</i>)	685
Określenia kierunku i płaszczyzn gałki ocznej	646	Tkanka podskórna (<i>subcutis, tela subcutanea</i>)	686
Budowa gałki ocznej.....	646	Skóra (<i>cutis</i>)	686
Błona włóknista gałki ocznej (<i>tunica fibrosa bulbi</i>).....	647	Skóra właściwa (<i>corium</i>)	687
Błona naczyniowa gałki ocznej (<i>tunica vasculosa</i>)	649	Naskórek (<i>epidermis</i>).....	689
Błona wewnętrzna gałki ocznej (<i>tunica interna bulbi</i>).....	654	Ukrwienie skóry.....	690
Nerw wzrokowy (<i>nervus opticus</i>).....	656	Nerwy i narządy czucia w skórze	691
Elementy wewnętrzne oka.....	657	Włosy (<i>pili</i>)	691
Narządy dodatkowe oka (<i>organa oculi accessoria</i>)	659	Rodzaje włosów	693
Oczodół (<i>periorbita</i>)	660	Układ (wzór) włosów	694
Powięzie i mięśnie gałki ocznej (<i>fasciae orbitales et musculi bulbi</i>).....	660	Wypadanie włosów	694
Powieki (<i>palpebrae</i>).....	661	Gruczoły skóry (<i>glandulae cutis</i>)	695
		Specyficzne gruczoły skóry	695
		Gruczoł sutkowy (<i>mamma, uber, mastos</i>)	696

Aparat podwieszający gruczoły sutkowe	697	Pneumatyzacja mózdzienia	739
Budowa gruczołów sutkowych	697	Pochewka rogu	739
Ukrwienie	698	Zaopatrzenie w krew	740
Tętnice	698	Odpływ chłonki	740
Żyły	698	Unerwienie	740
Układ chłonny	699	Róg (<i>cornu</i>) małych przeżuwaczy	741
Unerwienie	699	Mózdzień (<i>processus cornualis</i>)	741
Neurohormonalny łuk odruchowy	699	Pochewka rogowa	741
Rozwój gruczołu sutkowego	700	Zaopatrzenie w krew i unerwienie	741
Laktacja	700		
Gruczoły sutkowe (<i>mamma</i>) mięsożernych	700	19. Anatomia topograficzno-	
Gruczoły sutkowe (<i>mamma</i>) u świni	702	-kliniczna	743
Wymię (<i>uber</i>) małych przeżuwaczy	702	Głowa (<i>caput</i>)	743
Wymię (<i>uber</i>) krowy	702	Stratygrafia (budowa warstwowa)	743
Wymię klaczy (<i>uber</i>)	704	Okolice	743
Opuszki (<i>tori</i>)	705	Okolica nosowa	743
Narząd palcowy (<i>organum digitale</i>)	706	Okolica ustna i bródkowa	744
Czynność	706	Okolica policzkowa	744
Części	706	Okolica podoczołowa	745
Rogowa osłona członu palcowego dalszego		Okolica żwaczowa	745
(<i>capsula ungularis</i>)	708	Okolica oczodołowa	746
Ściana (<i>paries corneus</i>)	708	Okolica międzyżuchwowa	747
Powierzchnia podstawowa (<i>facies solearis</i>)	708	Okolica skroniowa	748
Puszka rogowa doczesna (<i>capsula ungulae</i>		Zastosowanie kliniczne	748
<i>decidua</i>)	708	Narządy pokarmowe głowy	749
Modyfikacje różnych części	709	Jama nosowa i zatoki okołonosowe	749
Tkanka podskórna (<i>tela subcutanea</i>)	709	Gardło	751
Skóra właściwa (<i>corium</i>)	709	Krtąń	751
Naskórek (<i>epidermis</i>)	710	Nerwy czaszkowe	752
Pazur (<i>unguicula</i>)	711	Worek powietrzny konia	755
Pazur psa	712	Oko	756
Pazur kota	716	Ucho	757
Racice przeżuwaczy i świń	716	Mózg	758
Definicja	716	Szyja (<i>collum</i>)	758
Racice u krowy	716	Stratygrafia	758
Racica małych przeżuwaczy	727	Okolice	759
Racica świni	727	Okolica przyusznicza	759
Kopyto konia (<i>ungula</i>)	727	Okolica szyjna brzuszna	759
Definicja	729	Rynienka jarzmowa (<i>sulcus jugularis</i>)	760
Kształt kopyta	729	Okolica przedłopatkowa	761
Ściana (<i>paries corneus</i>)	730	Okolica grzbietowa szyi	761
Powierzchnia podeszwowa (<i>facies solearis</i>)	730	Zastosowanie kliniczne	761
Warstwy kopyta	730	Iniekcje	761
Opuszka palcowa (<i>torus digitalis</i>)	735	Punkcja rdzenia	762
Unaczynienie	737	Tarczycza	762
Unerwienie	737	Tchawica	762
Biomechanika kopyta	738	Krtąń	763
Produkcja rogu	738	Przelyk	763
Róg (<i>cornu</i>)	738	Krążek międzykręgowy	763
Róg bydła (<i>cornu</i>)	739	Klatka piersiowa (<i>thorax</i>)	763
Rozwój rogu	739	Widoczne i wyczuwalne punkty kostne	766
Mózdzień (<i>processus cornualis</i>)	739		

Powierzchnowe bruzdy mięśniowe na klatce piersiowej.....	766	Okolica śródręcza i członów palcowych (<i>regio metacarpi et phalangea</i>)	793
Stratygrafia.....	766	Aspekty kliniczne.....	795
Okolice (<i>regiones</i>).....	767	Kończyna miedniczna (<i>membrum pelvinum</i>)	800
Narządy jamy klatki piersiowej	767	Okolice pośladkowa i stawu biodrowego (<i>regio glutea et regio articulationis coxae</i>)	800
Płuca (<i>pulmones</i>)	767	Okolica krocza (<i>regio preinealis</i>)	802
Położenie kopuły przepony.....	767	Okolica udowa (<i>regio femoris</i>)	803
Serce (<i>cor</i>).....	772	Okolica kolanowa (<i>regio genus</i>).....	804
Zastosowania kliniczne.....	772	Okolica podudzia (<i>regio cruris</i>).....	804
Brzuch	773	Okolica stępu (<i>regio tarsi</i>).....	805
Widoczne i wyczuwalne struktury kostne	773	Okolica śródstopia (<i>regio metatarsi</i>)	805
Naczynia krwionośne.....	773	Okolice palcowe (<i>regiones digiti</i>).....	806
Unerwienie.....	773	Uwagi kliniczne	806
Węzły chłonne	774	Struktury kostne wyczuwalne palpacyjnie	808
Stratygrafia.....	774	Rzutowanie narządów wewnętrznych na ściany ciała	809
Okolice jamy brzusznej (<i>regiones abdominis</i>).....	774	Narządy jamy brzusznej (<i>cavum abdominis</i>).....	809
Okolice brzucha (<i>regiones abdominis</i>)	774	Prawa ściana jamy brzusznej psa.....	809
Okolica doczaszkowa brzucha (<i>regio abdominis cranialis</i>).....	774	Lewa ściana jamy brzusznej psa.....	809
Okolica środkowa brzucha (<i>regio abdominis media</i>)	775	Prawa ściana jamy brzusznej świni	810
Okolica doogonowa brzucha (<i>regio abdominis caudalis</i>)	777	Lewa ściana jamy brzusznej świni.....	810
Znaczenie kliniczne	779	Prawa ściana jamy brzusznej u bydła	811
Przepukliny brzuszne (<i>herniae abdominales</i>).....	779	Lewa ściana jamy brzusznej u bydła	811
Wziernikowanie jamy brzusznej (<i>laparoscopia</i>) ...	780	Prawa ściana jamy brzusznej konia	811
Otwarcie jamy brzusznej (<i>laparotomia</i>)	780	Lewa ściana jamy brzusznej konia	812
Kastracja (<i>castratio</i>)	781	20. Przekroje anatomiczne i proces obrazowania	813
Chirurgia narządu kopulacyjnego męskiego.....	781	Plastynacja w nauce	813
Badanie wymienia (<i>examinatio uberis</i>).....	781	Proces obrazowania	825
Badanie rektalne.....	782	Radiografia	826
Badanie rektalne bydła.....	783	Medycyna nuklearna w procesie diagnostycznym	827
Badanie narządów płciowych krowy	783	Radiologia diagnostyczna	828
Badanie narządów płciowych buhaja.....	785	Tomografia komputerowa (CT)	829
Badanie rektalne koni	785	Rezonans magnetyczny	838
Badanie rektalne jamy brzusznej i jamy miednicy	785	Diagnostyka sonograficzna	839
Badanie narządów płciowych klaczy.....	786	Badanie endoskopowe konia	840
Badanie rektalne świni.....	787	Literatura	841
Kończyna piersiowa (<i>membrum thoracicum</i>)	787	Słownik terminów	845
Okolice.....	787	Indeks	853
Okolica łopatkowa (<i>regio scapularis</i>)	787		
Staw ramienny i okolica pachowa (<i>art. humeri et regio axillaris</i>).....	790		
Okolica boczna ramienia (<i>regio brachii lateralis</i>).....	790		
Okolica przyśrodkowa ramienia (<i>regio brachii medialis</i>)	790		
Okolica łokciowa (<i>regio cubiti</i>)	791		
Okolica przedramienia (<i>regio antebrachii</i>)	791		
Okolica nadgarstka (<i>regio carpi</i>)	792		

7. Aparat trawienny (*apparatus digestorius*)

H.E. KÖNIG, P. SÓTONYI, J. RUBERTE, H.-G. LIEBICH

Aparat trawienny odpowiedzialny jest za rozdrabnianie i trawienie pokarmu, tak aby mógł być wykorzystany do produkcji energii oraz wzrostu i odnowy komórek. Narządy należące do tego aparatu są zdolne do pobierania pokarmu, mechanicznego i chemicznego jego rozkładu, a następnie jego wchłonięcia. Aparat ten odpowiada również za usunięcie niewchłoniętych i wydalonych pozostałości treści pokarmowej. Komórki przewodu pokarmowego, jako istotne dla tego procesu, mogą posiadać funkcje endokrynowe. Znaczącą rolę w procesie trawienia odgrywają: tkanka nerwowa, naczynia krwionośne i limfatyczne.

Aparat trawienny składa się z przewodu pokarmowego, który biegnie od jamy ustnej do odbytu; zawiera gruczoły dodatkowe przewodu pokarmowego: gruczoły ślinowe, wątrobę i trzustkę, wydzielające substancje trawiące do światła przewodu pokarmowego.

Narząd pokarmowy (*canalis alimentarius*) może być podzielony na pięć odcinków (ryc. 7.1):

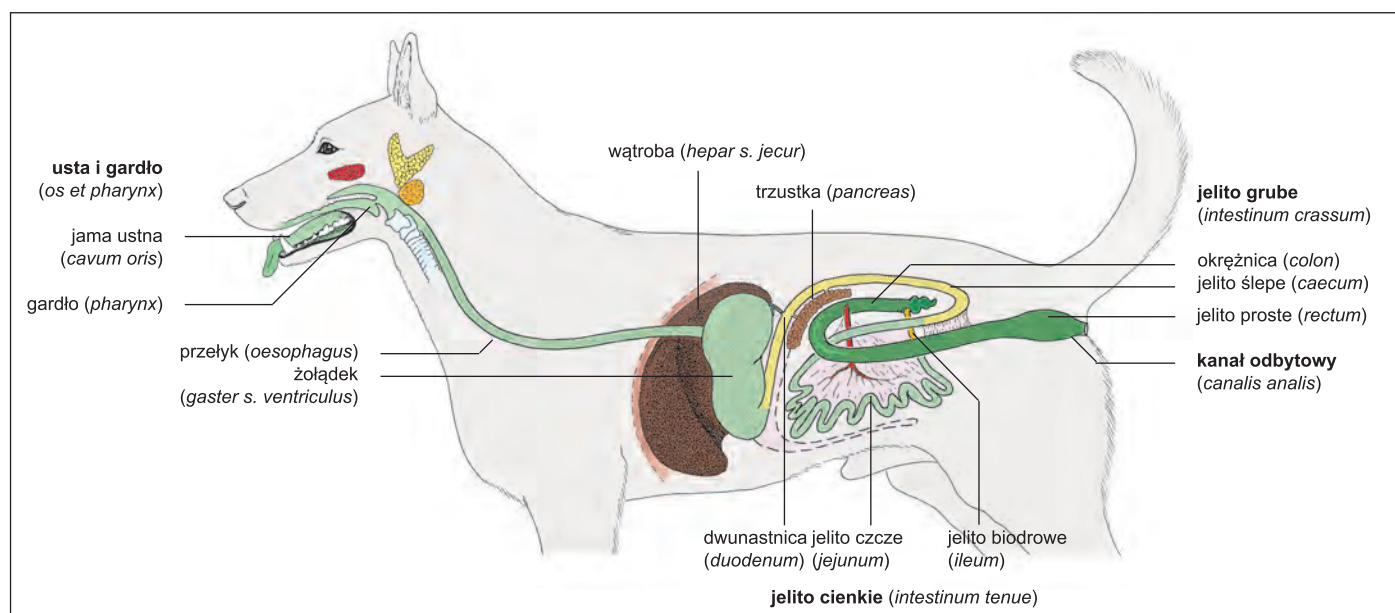
- jamę ustną i gardło,
- przełyk i żołądek,
- jelito cienkie,
- jelito grube,
- kanał odbytowy.

Od wejścia do przełyku do odbytu przebiega przewód pokarmowy (*canalis alimentarius*).

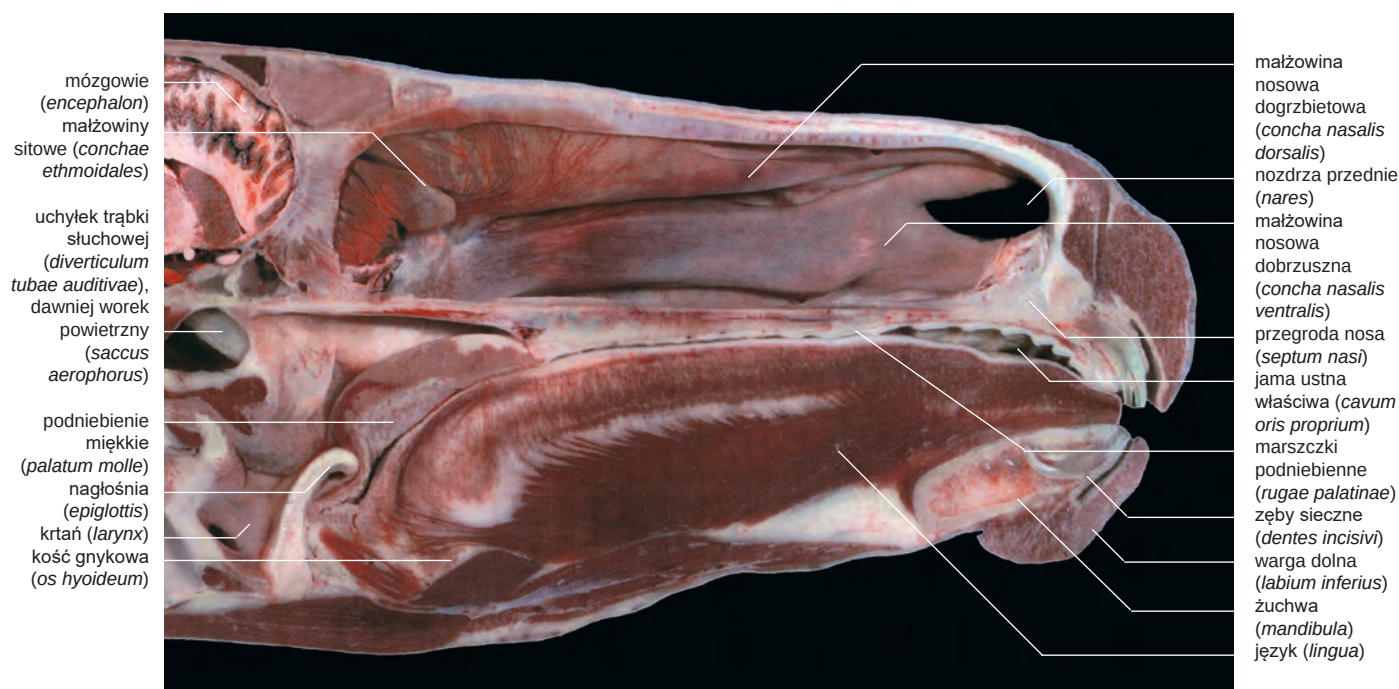
Jama ustna i gardło (*cavum oris et pharynx*)

Jama ustna (*cavum oris*)

Główną funkcją jamy ustnej jest zdobywanie i przeżuwanie pokarmu. Ponadto ślina wydzielana do światła jamy ustnej rozpoczyna trawienie chemiczne. Usta (os) obejmują wargi,



Rycina 7.1. Schemat przewodu pokarmowego psa. (Na podst. Dyce, Sack i Wensing, 2002).



Rycina 7.2. Przekrój strzałkowy części donosowej głowy konia.

jamę ustną i jej ściany, podobnie jak dodatkowe struktury zlokalizowane w jej wnętrzu (język i zęby) oraz narządy uchodzące do jamy ustnej (gruczoły ślinowe) (ryc. 7.2).

Stopień rozwarcia ust jest różny u poszczególnych gatunków zwierząt i zależy od sposobu pobierania pokarmu. U zwierząt używających zębów do chwytania zdobyczy, usta otwierają się szerzej, podczas gdy u roślinożerców i gryzoni jedynie w niewielkim stopniu.

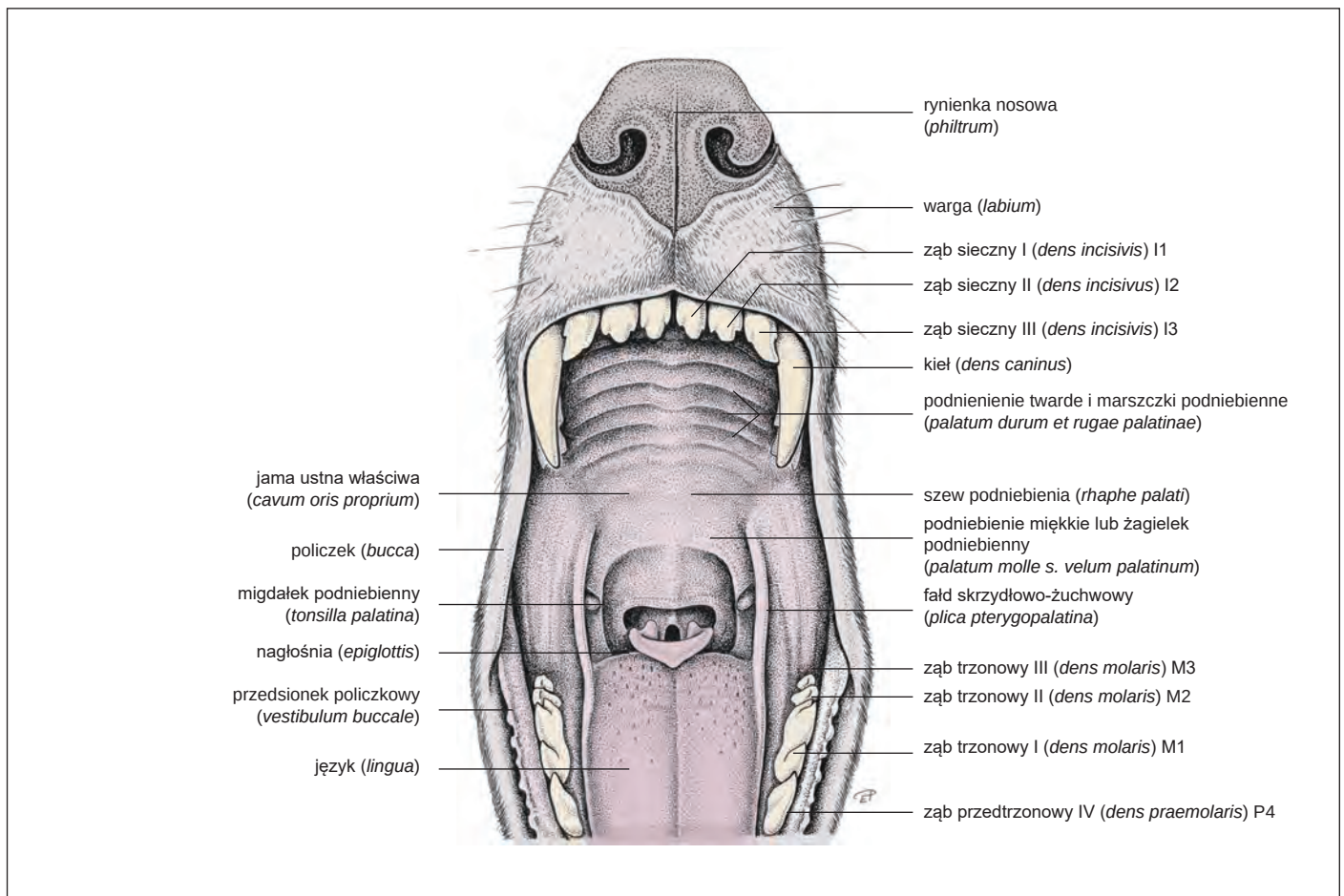
Jama ustna dzieli się na **przedsionek jamy ustnej** (*vestibulum oris*) i **jamę ustną właściwą** (*cavum oris proprium*). Jama ustna właściwa jest przestrzenią oddzieloną przez łuki zębowe (*arcus dentales*). Dogrzbietowo ogranicza ją podniebienie (*palatum*), dobrzusznie – język i jego błona śluzowa (*tunica mucosa linguae*), a donosowo i do bocznie – zęby (*dentes*), tworzące łuki zębowe (*arcus dentales*), oraz dziąsła (*gingivae*) (ryc. 7.2 i 7.13). Przedsionek jamy ustnej może być podzielony na dalsze części: **przedsionek wargowy** (*vestibulum labiale*), przestrzeń między wargami a zębami, i **przedsionek policzkowy** (*vestibulum buccale*) pomiędzy policzkami i zębami (ryc. 7.3). Przedsionek jamy ustnej kontaktuje się z jamą ustną właściwą za pośrednictwem przestrzeni międzyczębów, największą z nich tworzy **brzeg międzyczębodołowy**, bezzębny (*margo interalveolaris*, s. *diastema*), pomiędzy zębami siecznymi a zębami policzkowymi.

Jama ustna jest wysłana błoną śluzową, zbudowaną z częściowo **rogowaciejącego, nabłonka wielowarstwowego płaskiego** (*epithelium multistratificatum planum*) ułożonego na warstwie tkanki łącznej wiotkiej, błonie podśluzowej, zawierającej **gruczoły mieszane**. Ponad

wyrostkami zębodołowymi (*processus alveolares*), błona śluzowa tworzy **dziąsła**. (Więcej szczegółów budowy zawierają podręczniki do histologii).

Wargi (*labia oris*) otaczają szparę ustną (*rima oris*), dodatkowo tworząc donosową i część bocznej ściany przedsionka jamy ustnej. Służą do chwytania pokarmu, wydawania dźwięku i ssania mleka przez nowo narodzone zwierzęta. U niektórych gatunków zwierząt posiadają również włosy dotykowe. Ukształtowanie warg zależy od rodzaju diety i sposobu pobierania pokarmu. U konia wargi używane są do zbierania pokarmu i wprowadzania go do jamy ustnej. Aby spełnić ten cel, wargi muszą być bardzo czułe i ruchliwe. U kota, u którego zęby i język są ważniejsze w zdobywaniu pokarmu, wargi są mniej ruchliwe i bardziej zredukowane. Wargi psa mogą się unosić, odsłaniając zęby na znak agresji, i stanowią ważny czynnik komunikacyjny. U świni i bydła wargę górną uległa modyfikacji, tworząc bardzo wilgotną i posiadającą gruczoły **płytkę nosowo-wargową** (*planum nasolabiale*) u krowy i **tarczę ryjową** (*planum rostrale*) u świni. Mało wrażliwe wargi bydła wraz ze skierowanymi doogonowo brodawkami podniebiennymi i językowymi wyjaśniają, dlaczego te zwierzęta mają tendencje do połykania ciał obcych. Wargę górną jest podzielona **rynienką wargową** (*philtrum*) u psa i małych przeżuwaczy.

Wargi składają się ze skóry, środkowej warstwy mięśniowej (mięsień okrężny ust, mięsień siekaczowy i inne) oraz błony śluzowej jamy ustnej. Mięśnie stanowiące największą część warg należą do mięśni mimicznych; unerwionych przez siódmy nerw czaszkowy, czyli **nerw twarzowy** (*n. facialis*).



Rycina 7.3. Jama ustna i gardło psa (schemat, widok od strony brzusznej).

Struktura **policzków** (*buccae*) jest podobna do budowy warg. Głównie tworzy je mięsień policzkowy (*m. buccinator*) i dodatkowo zawierają one **gruczoły policzkowe** (*glandulae buccales*), które u mięsożernych ulegają konsolidacji, tworząc **gruczoł jarzmowy** (*glandula zygomatica*). Ujście przewodu wyprowadzającego ślinianki przyusznej znajduje się w obrębie błony śluzowej przedsionka policzkowego na szczycie niewielkiej brodawki. U przeżuwaczy, które mogą spożywać twardy i suchy pokarm, dodatkową ochronę stanowią duże, skierowane doogonowo brodawki (ryc. 7.9).

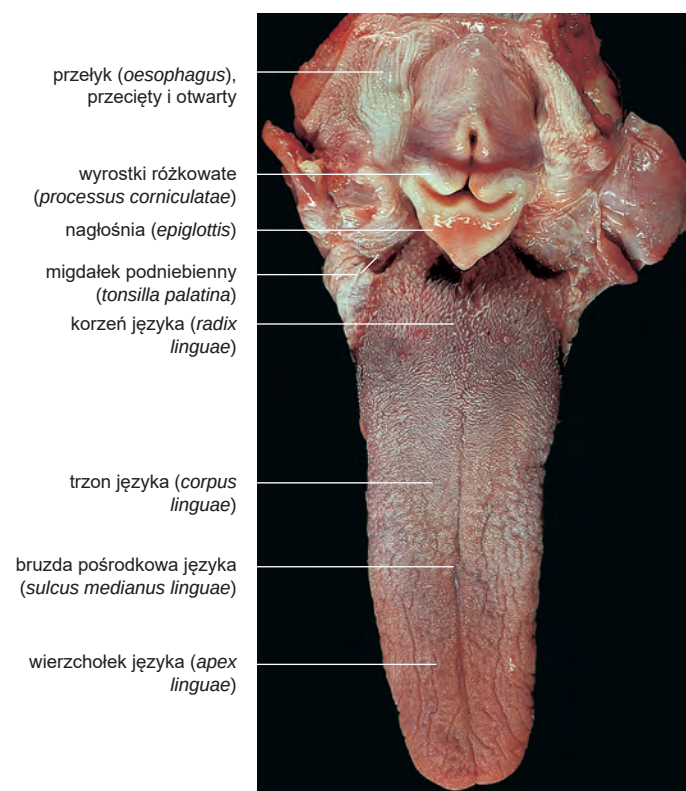
Podniebienie (*palatum*)

Podniebienie jest strukturą częściowo kostną, a częściowo zbudowaną z tkanek miękkich, które oddzielają drogi oddechowe od pokarmowych w obrębie głowy. Kostne **podniebienie twarde** (*palatum durum*) leży donosowo od błoniastego podniebienia miękkiego. Podniebienie twarde tworzą wyrostki podniebienne kości szczękowej i siekaczowej oraz blaszka pozioma kości podniebiennej. Powierzchnię ustną podniebienia twardego pokrywa gruba, zrogowaciała błona śluzowa, posiadająca ułożone poprzecznie **marszczki podniebienne** (*rugae palatinae*) (ryc. 7.3). U przeżuwaczy marszczki posiadają **brodawki**

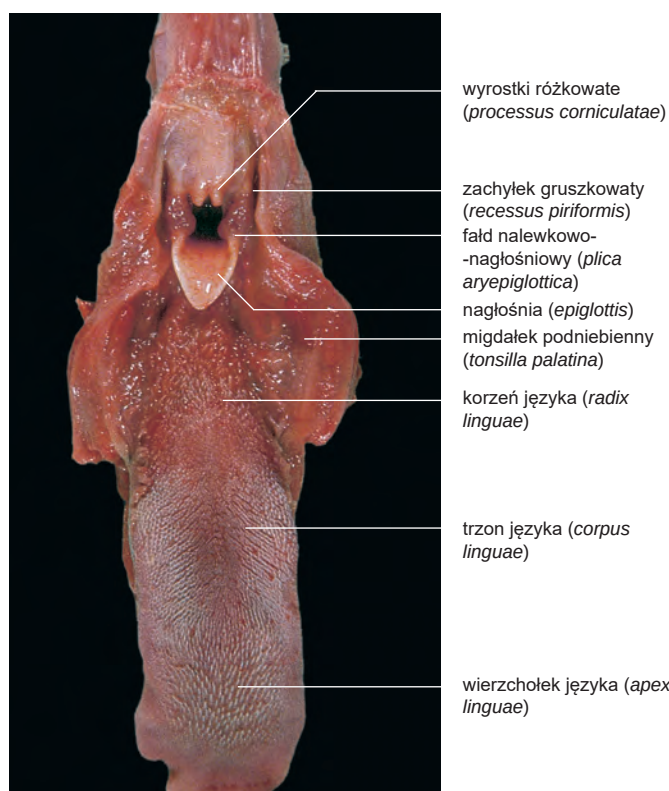
(*papillae*), skierowane doogonowo, przesuwające pokarm w stronę jamy gardła (ryc. 7.6). Niewielkie pośrodkowe uwypuklenie, zwane brodawką siekaczową (*papilla incisiva*), umiejscowione jest doogonowo od zębów siecznych i otacza ujście przewodów siekaczowych (*ductus incisivus*), przebijających podniebienie. Przewody te rozgałęziają się i prowadzą do jamy nosowej i **narządu lemieszowo-nosowego** (*organon vomeronasale*), ślepego kanału wysłanego nabłonkiem węchowym. Narząd ten nazywany jest również narządem Jacobsona. U konia przewód siekaczowy nie łączy jamy nosowej z jamą ustną, ponieważ nie posiada ujścia. U przeżuwaczy opuszka zębowa (*pulvinus dentalis*) zastępuje zęby sieczne górne charakterystyczne dla innych zwierząt domowych (ryc. 7.6) i współdziała z siekaczami dolnymi w trakcie pobierania pokarmu.

Zbita, bogato unaczyniona tkanka podścieliska nabłonka podniebiennego pełni rolę blaszki właściwej błony śluzowej i wraz z okostną kości tworzy bardzo ścisłą strukturę. Obwodowo błona śluzowa podniebienia twardego łączy się z błoną śluzową dziąseł. Dziąsła utworzone są przez tkankę łączną włóknistą i silnie unaczynioną błonę śluzową. Rozpościerają się wokół szyjki zęba i penetrują w głąb zębodołu, przechodząc w jego okostną.

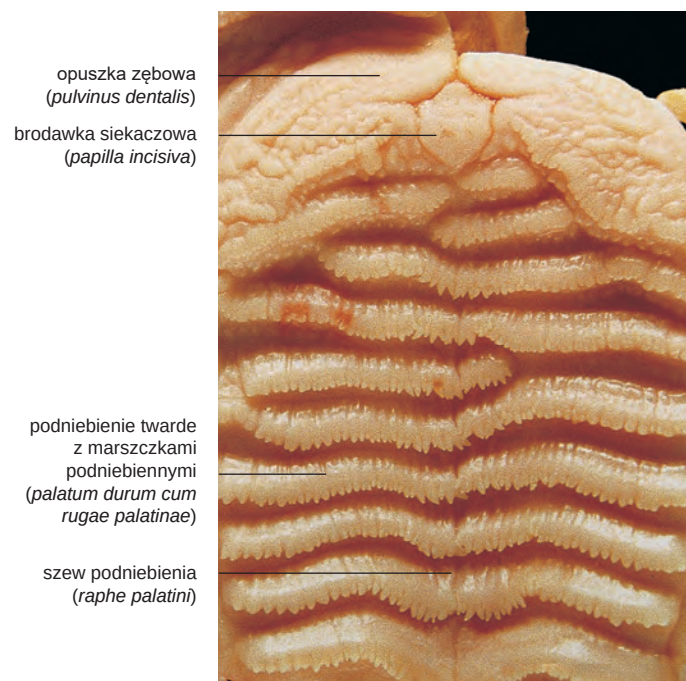
7. Aparat trawienny (*apparatus digestorius*)



Rycina 7.4. Język i gardło psa (widok od strony dogrzbietowej).



Rycina 7.5. Język i gardło kota (widok od strony dogrzbietowej). (König, 1992).



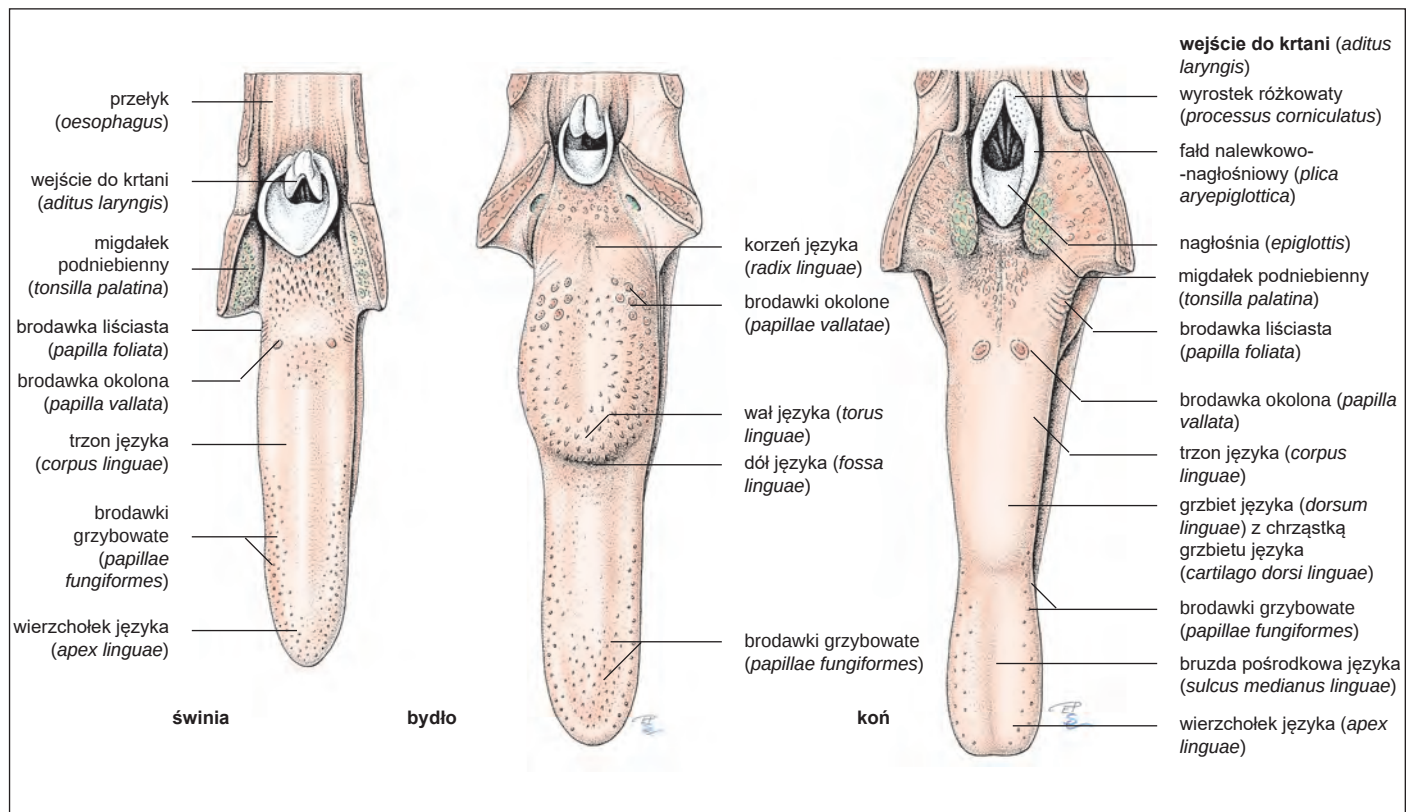
Rycina 7.6. Sklepienie jamy ustnej bydła.

Podniebienie miękkie (*palatum molle s. velum palatinum*) rozpościera się doogonowo od podniebienia twardego do ujścia wewnątrzgardłowego (*ostium intrapharyngeum*), którego przednią krawędź tworzy doogonowy brzeg podniebienia miękkiego, czyli łuk podniebienny-gardłowy (*arcus palatopharyngeus*) (ryc. 7.3). Dobrzuszną powierzchnię

podniebienia miękkiego pokrywa błona śluzowa jamy ustnej, tworząca wiele podłużnych i kilka poprzecznych fałdów. Powierzchnia dogrzbietowa wyścielona jest nabłonkiem oddechowym. Zrąb podniebienia miękkiego tworzą ściśle ułożone gruczoły podniebienne (*glandulae palatinae*), mięśnie i ich rozciągna. Mięśnie odpowiadają za czynne ruchy podniebienia miękkiego: **mięsień podniebienny** (*m. palatinus*) skracza podniebienie miękkie, mięsień napinacz podniebienia miękkiego (*m. tensor veli palatini*) napina je, a **mięsień unosiciel podniebienia miękkiego** (*m. levator veli palatini*) unosi. Błona śluzowa gardła, podobnie jak błona śluzowa podniebienia miękkiego i jego mięśnie, z wyjątkiem mięśnia napinacza podniebienia miękkiego, jest unerwiona przez splot nerwowy utworzony głównie przez gałęzie nerwu błędnego (*n. vagus*) i w mniejszym stopniu nerwu językowo-gardłowego (*n. glossopharyngeus*). **Mięsień napinacz podniebienia miękkiego** unerwiony jest przez nerw żuchwowy (*n. mandibularis*).

Język (*lingua s. glossa*)

Język zbudowany jest głównie z mięśni szkieletowych. Zajmuje on większą część jamy ustnej i przedłuża się do gardła. Język odpowiada za pobieranie wody i pokarmu, manipulowanie pokarmem w obrębie jamy ustnej i pełni ważną rolę w trakcie połykania. Posiada on receptory zmysłu smaku, termoreceptory oraz receptory bólowe.



Rycina 7.7. Język, gardło i przełyk (przecięty w płaszczyźnie pośrodkowej) świni, bydła i konia (schemat, widok od strony dogrzbietowej).

U psa odgrywa on również rolę w termoregulacji: zwierzę, ziając, potęguje utratę ciepła, co ułatwiane jest przez obfite zaopatrzenie w krew i mnogość anastomoz tętniczo-żylnych łącznie z wentylacją przestrzeni martwej (krtani, tchawica i oskrzela główne).

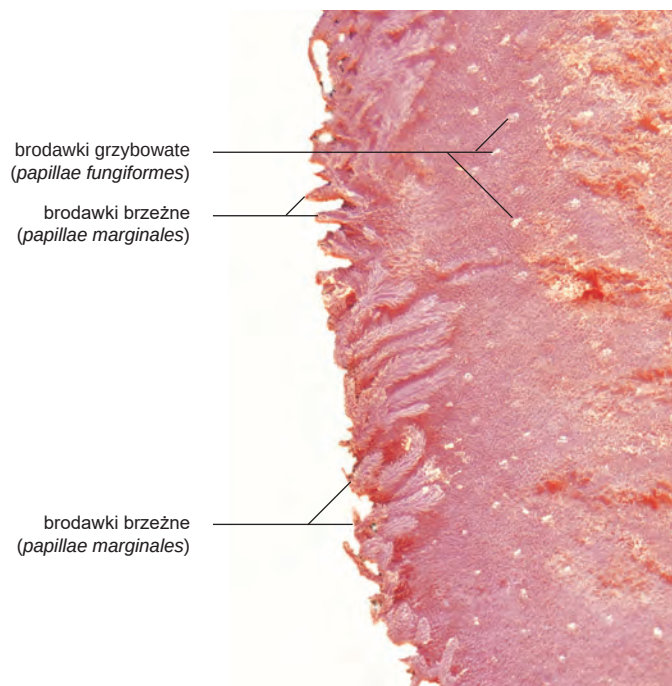
Język posiada **wierzchołek** (*apex linguae*), **trzon** (*corpus linguae*) oraz **korzeń** (*radix linguae*). Trzon języka połączony jest z dnem jamy ustnej za pomocą fałdu błony śluzowej, czyli **wędzidelka** języka (*frenulum linguae*). Powierzchnię grzbietową języka [grzbiet języka (*dorsum linguae*)] mięsożernych dzieli **bruzda pośrodkowa** języka (*sulcus medianus linguae*), która jest również miejscem przyczepu przegrody języka (*septum linguae*) wnikającej w głąb języka (ryc. 7.4 i 7.5). U mięsożernych do brzusznej części języka zawiera wrzecionowaty, włóknisty twór, nazywany **podjęzyczem** (*lyssa*). Leży on w płaszczyźnie pośrodkowej narządu pod błoną śluzową powierzchni do brzusznej. Twór ten rozpościera się od wierzchołka do korzenia języka, nie osiągając kości gnykowej. Jest on otoczony torebką zbitą, włóknistej tkanki, wypełnioną tkanką tłuszczową, mięśniową poprzecznie prążkowaną i czasem rozsianą tkanką chrzęstną.

U bydła **doogonowa część grzbietu języka** (*dorsum linguae*) uwypukla się, tworząc szeroką wyniosłość, tzw. **wał języka** (*torus linguae*), oddzieloną od części donosowej przez poprzecznie ułożony dół języka (*fossa linguae*), w którym często gromadzi się pokarm. Są to potencjalne

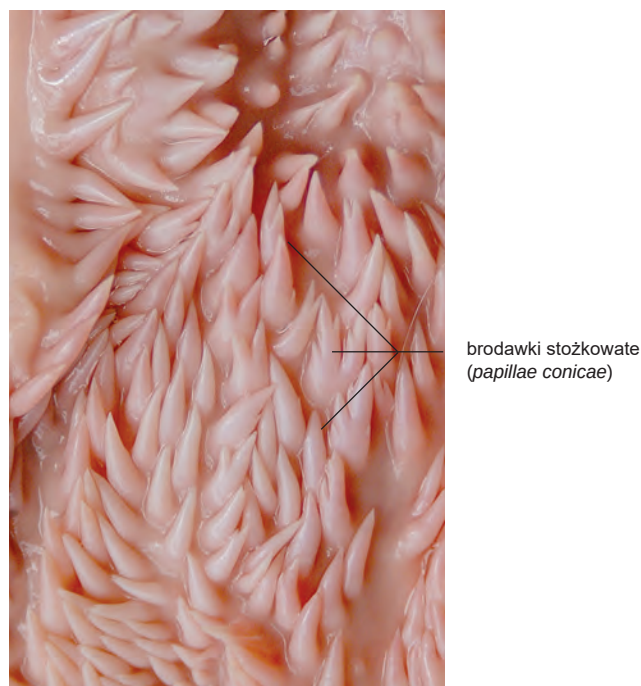
wrota infekcji, ponieważ nabłonek w obrębie dołu języka zostaje łatwo uszkodzony przez ostre fragmenty paszy (ryc. 7.7). Język konia jest wzmocniony przez chrząstkę grzbietu języka (*cartilago dorsi linguae*) (ryc. 7.7).

Błona śluzowa języka jest twarda i ściśle przylega do leżących pod nią mięśni na powierzchni grzbietowej i bocznej języka, natomiast luźniej jest związana z mięśniami i mniej zrogowaciała na powierzchni do brzusznej. Większość powierzchni języka pokrywają różnego rodzaju brodawki, które są miejscową modyfikacją błony śluzowej języka. Ich rozmieszczenie, rozmiar, liczba i kształt zależą od gatunku zwierzęcia. Ze względu na ich funkcję dzieli się je na **brodawki mechaniczne** (*papillae mechanicae*), które są skeratynizowane i chronią głębsze struktury przed uszkodzeniem, oraz **brodawki smakowe** (*papillae gustatoriae*), posiadające **kubki smakowe** (*caliculi gustatorii*). **Brodawki** (ryc. od 7.8 i nast.) języka dzieli się na:

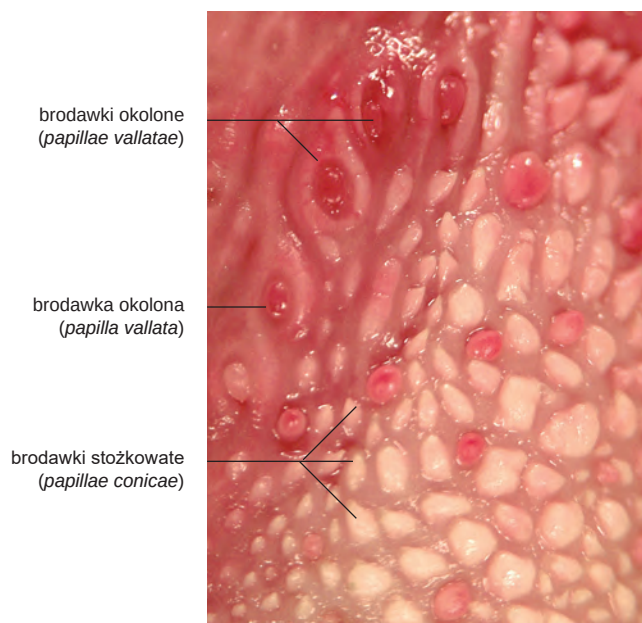
- **brodawki mechaniczne** (*papillae mechanicae*):
 - brodawki nitkowate (*papillae filiformes*),
 - brodawki stożkowe (*papillae conicae*),
 - brodawki brzeżne (*papillae marginales*),
- **brodawki smakowe** (*papillae gustatoriae*):
 - brodawki grzybowate (*papillae fungiformes*),
 - brodawki okolone (*papillae vallatae*),
 - brodawki liściaste (*papillae foliatae*).



Rycina 7.8. Brodawki powierzchni grzbietowej języka prosięcia.



Rycina 7.9. Brodawki stożkowe bydła jako przykład brodawek mechanicznych.



Rycina 7.10. Brodawki na powierzchni korzenia języka bydła.



Rycina 7.11. Przekrój histologiczny języka kozy, preparat celowany na brodawkę okoloną.

Brodawki mechaniczne są liczniejsze niż brodawki smakowe. **Brodawki nitkowate** są najmniejszymi i najliczniejszymi brodawkami języka. **Brodawki stożkowe** są większe i mniej liczne zarazem. Są one szeroko rozproszone na grzbiecie języka kota i podstawy języka u bydła, co jest charakterystyczne dla tego gatunku zwierząt. **Brodawki brzeżne** ułatwiają ssanie i występują u nowo narodzonych mięsożernych oraz prosiąt.

Nabłonek **brodawek smakowych** zawiera **kubki smakowe**, które są częścią zmysłu smaku. Nazwy odzwierciedlają ich kształt: brodawki grzybowate, okolone i liściaste. Nie-

wielka liczba gruczołów ślinowych znajduje się w pobliżu tych brodawek. Wydzielina gruczołów usuwa resztki pokarmowe z powierzchni brodawek, czyniąc je dostępnymi dla nowych kęsów docierających do jamy ustnej. Dokładniejszy opis brodawek języka można znaleźć w podręcznikach histologii. Znaczna ruchomość języka, zdolnego do skomplikowanych, precyzyjnych ruchów, jest możliwa dzięki specyficznej budowie i architekturze jego mięśni. **Mięśnie języka** (*mm. linguae*) dzieli się na mięśnie wewnętrzne i zewnętrzne języka (mięśnie własne i cudze języka).

Mięsień językowy własny (*m. lingualis proprius*) jest zbudowany z licznych pęczków tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej, przebiegających podłużnie, poprzecznie i pionowo oraz nieosiągających aparatu gnykowego (ryc. 7.13). Ze względu na orientację klasyfikuje się je na:

- włókna podłużne powierzchowne i głębokie (*fibrae longitudinales superficiales et profundae*),
- włókna poprzeczne (*fibrae transversae*),
- włókna prostopadłe (*fibrae perpendiculares*).

U zwierząt domowych występują trzy parzyste mięśnie zewnętrzne (cudze) języka posiadające kostny przyczep początkowy i rozchodzące się promieniście wewnątrz języka (ryc. 7.13). Pierwsza część ich nazwy wskazuje kość, na której znajduje się przyczep początkowy. Są one ułożone po obu stronach ciała od strony dobowej do przyśrodkowej w następującej kolejności:

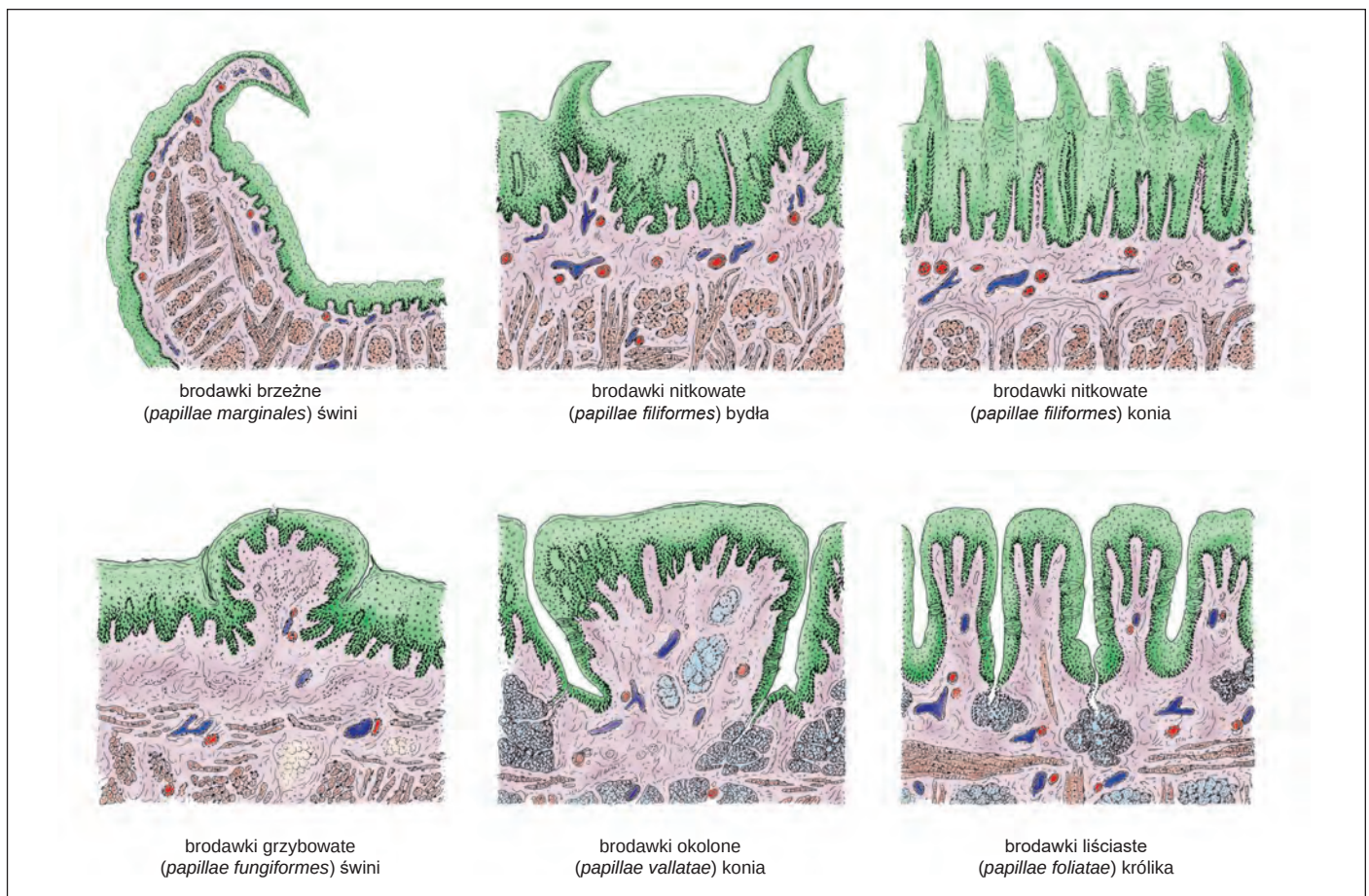
- mięsień rylcowo-językowy (*m. styloglossus*),
- mięsień gnykowo-językowy (*m. hyoglossus*),
- mięsień bródkowo-językowy (*m. genioglossus*).

Mięsień żuchwowo-gnykowy (*m. mylohyoideus*) podwiesza język między trzonami kości żuchwowych i odgrywa znaczną rolę w indukcji połknięcia. Niektóre podręczniki zaliczają mięsień bródkowo-gnykowy (*m. geniohyoideus*) do mięśni zewnętrznych języka, ponieważ pociąga on kość gnykową donosowo i wysuwa zarazem język (ryc. 7.13).

Większość **zaopatrzenia tętniczego** języka stanowią parzyste tętnice językowe (*aa. linguales*) uzupełniane przez tętnice podjęzykowe (*aa. sublinguales*), obie pochodzą z pnia językowo-twarzowego (*truncus linguofacialis*). Ich przedłużeniem jest szereg odgałęzień w kierunku grzbietu języka. Tętnice te dzielą się na drobniejsze odgałęzienia osiagające błonę śluzową języka. Żyła podjęzykowa (*v. sublingualis*) posiada praktyczne znaczenie, ponieważ jest dobrze widoczna na dobrzuszonej powierzchni języka i może być łatwo użyta do wkuć dożylnych w trakcie postępowania medycznego.

Unerwienie języka jest skomplikowane i obejmuje pięć par nerwów czaszkowych:

- nerw językowy (*n. lingualis*), będący gałęzią językową nerwu żuchwowego (*n. mandibularis*), pochodzącego z nerwu trójdzielnego (*n. trigeminus*),



Rycina 7.12. Brodawki językowe (schemat). (Liebich, 2004).

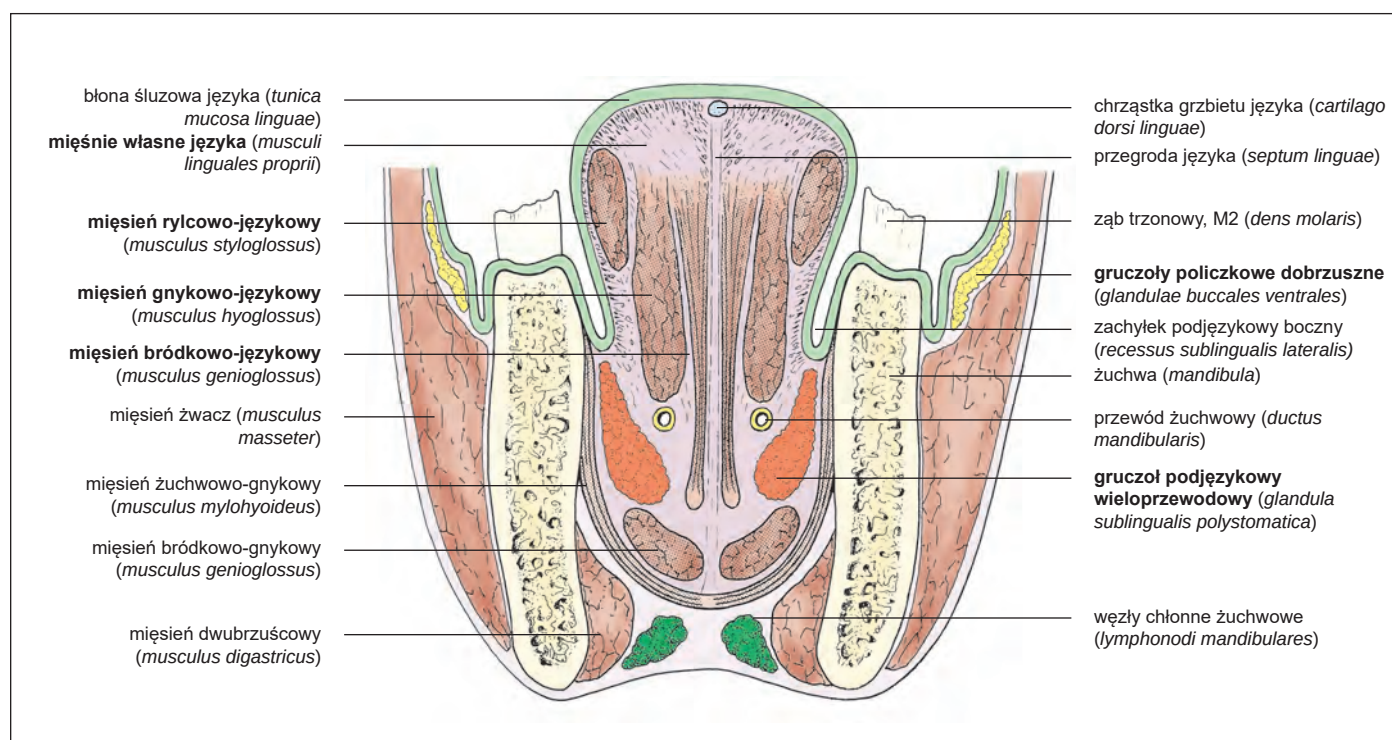
- strunę bębenkową (*chorda tympani*), pochodną nerwu pośrednio-twarzowego (*n. intermediofacialis*),
- nerw językowo-gardłowy (*n. glossopharyngeus*),
- nerw błędny (*n. vagus*),
- nerw podjęzykowy (*n. hypoglossus*).

Nerw językowy, będący gałęzią nerwu trójdzielnego, zaopatruje zakończenia czuciowe, bólowe i termoreceptory języka donosowych dwóch trzecich języka. **Struna bębenkowa**, gałąź nerwu pośrednio-twarzowego, zaopatruje zakończenia mechaniczne i chemiczne całego języka, jak również posiada włókna smakowe. Pochodzące z niej **włókna nerwowe parasympatyczne** tworzą synapsy w **zwoju żuchwowym i podjęzykowym** (*ganglion mandibulare et sublinguale*). Doogonowa jedna trzecia języka unerwiona jest przez gałąź językową **nerwu językowo-gardłowego** zapewniającą włókna smakowe dla tego obszaru. Korzeń języka otrzymuje dodatkowe zaopatrzenie nerwowe z gałęzi **nerwu błędnego**. **Nerw podjęzykowy** posiada głównie włókna ruchowe somatyczne, zaopatrujące unerwienie muskulatury języka. Uszkodzenie tego nerwu powoduje **porażenie języka**. Ten objaw kliniczny obserwowano po urazach głowy lub jako powikłanie po **schorzeniach worków powietrznych** u koni.

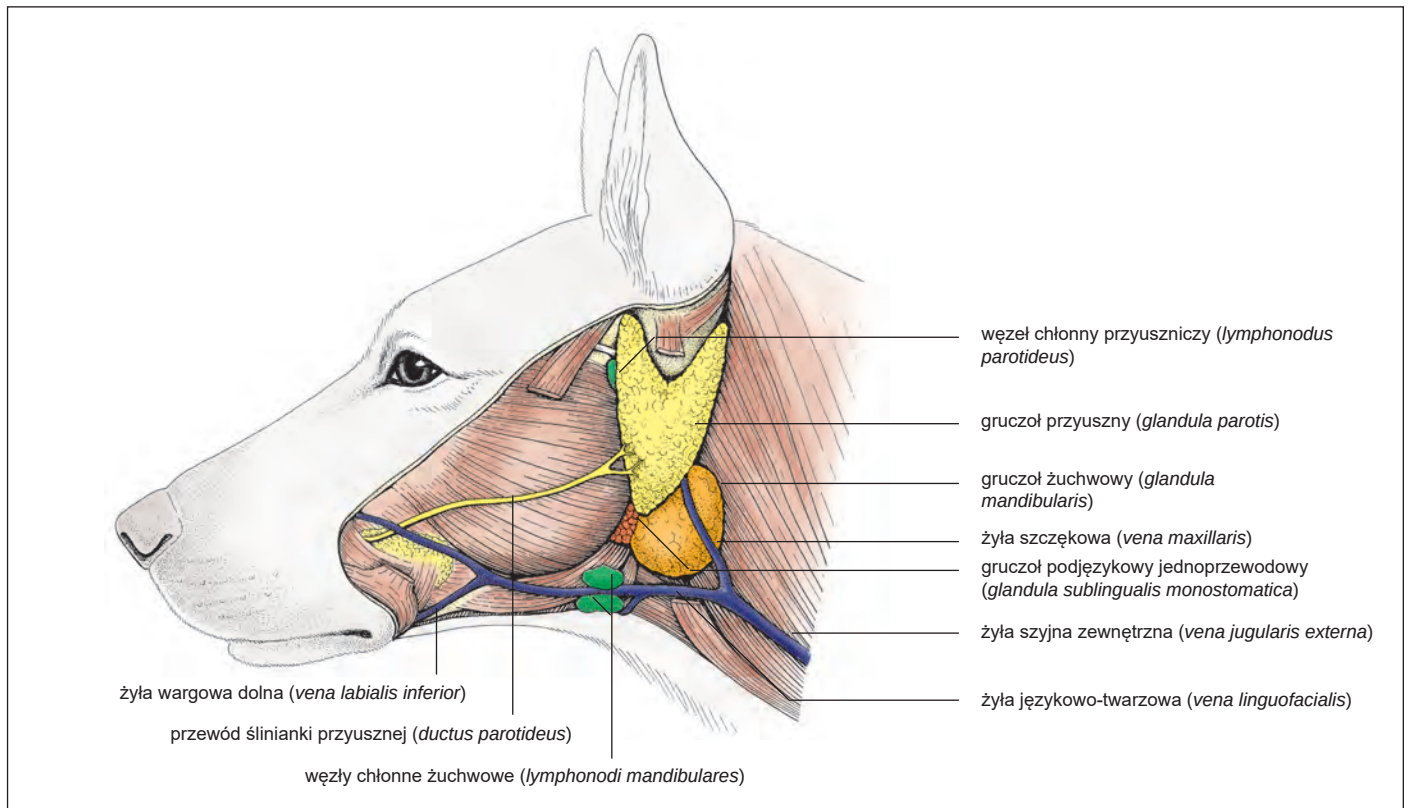
Jama podjęzykowa i jama ustna (*cavum sublinguale et cavum oris*)

Poza przyczepem języka, jama podjęzykowa nie charakteryzuje się niczym szczególnym. Największy jej obszar rozciąga się donosowo od wędzidełka języka, a doogonowo od zębów siecznych i nazywany jest **częścią przedwędzidełkową** jamy podjęzykowej. Dwa **zachyłki podjęzykowe boczne** (*recessus sublinguales laterales*) mieszczą się między językiem a żuchwą z obu stron jamy ustnej. Tuż przed wędzidełkiem języka znajdują się dwie wyniosłości: **mięska podjęzykowe** (*carunculae sublinguales*). Na nich znajdują się wspólne ujścia jednostronnego przewodu żuchwowego (*ductus mandibularis*) prowadząc do ślinianki żuchwowej (*glandula mandibularis*) oraz przewodu podjęzykowego większego (*ductus sublingualis major*) prowadzącego do ślinianki podjęzykowej jedno-przewodowej (*glandula sublingualis major s. monostomatica*). Tego ostatniego gruczołu nie ma u konia. Mięsko podjęzykowe jest względnie duże u przeżuwaczy, dobrze rozwinięte u koni, małe u mięsożernych i brak go u świni. Szczególnie dobrze rozwinięte jest u bydła i posiada charakterystyczne zębate odgraniczenie. U konia i kozy może występować niewielki **gruczoł przymięskowy** (*glandula paracaruncularis*) przylegający do mięska podjęzykowego.

Tkanka limforetikularna w tej okolicy może występować u wszystkich gatunków zwierząt domowych. Tuż za zębami siecznymi występuje parzysty **narząd ustno-pod-**



Rycina 7.13. Schemat dna jamy ustnej i języka u konia (przekrój poprzeczny).



Rycina 7.14. Topografia gruczołów ślinowych u psa (schemat).

stawny Ackerknechta (*organon orobasale*), który uważa się za pozostałość gruczołu podjęzykowego donosowego, występującego u gadów.

Zachyłki podjęzykowe boczne (*recessus sublinguales laterales*) posiadają podłużne fałdy (*plicae sublinguales*), na których otwierają się ujścia ślinianek podjęzykowych wieloprzewodowych (*glandulae sublinguales minores s. polystomaticae*). U bydła ujścia te znajdują się na wierzchołkach grupy brodawek stożkowatych, podczas gdy u konia ślinianka podjęzykowa mniejsza jest uwypuklona i dobrze widoczna.

Gruczoły ślinowe (*glandulae salivariae*)

Ślinianki są parzystymi gruczołami wydzielającymi ślinę (*saliva*), która dzięki ich przewodom wyprowadzającym trafia do jamy ustnej (ryc. 7.14 i nast.). Ślina utrzymuje stałe nawilżenie błony śluzowej, a podczas żucia miesza się z kęsem pokarmowym i nawilża go, ułatwiając jego połykanie oraz rozpoczynając trawienie chemiczne.

Gruczoły ślinowe dzieli się na:

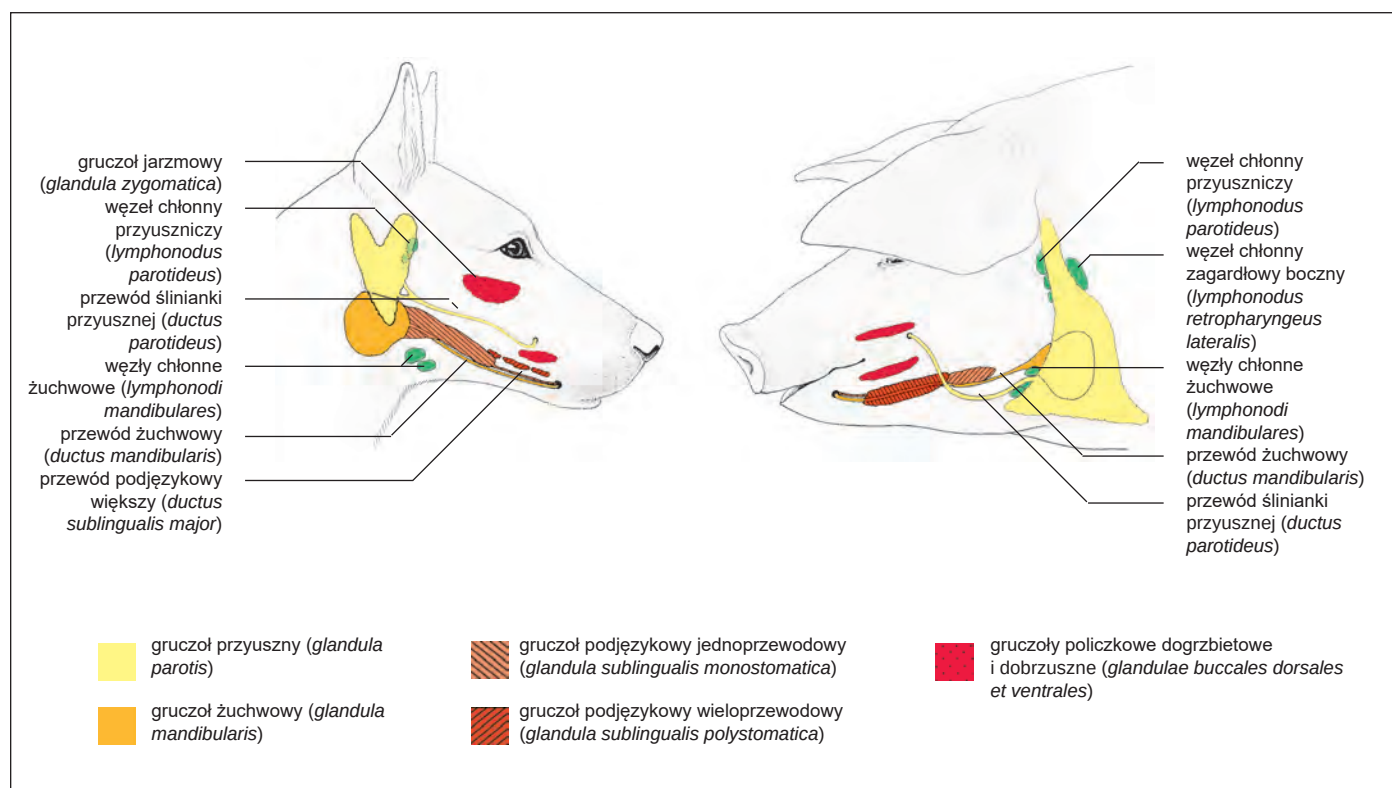
- gruczoły ślinowe mniejsze (*gll. salivariae minores*),
- gruczoły ślinowe większe (*gll. salivariae majores*).

Ślinianki małe albo gruczoły ślinowe mniejsze lokalizują się w błonie śluzowej warg, policzków, języka, podnie-

bienia i dna jamy ustnej. Wytwarzają wydzielinę śluzową. Gruczoły policzkowe (*gll. buccales*) tworzą dwa skupiska: dobrzuszne (*gll. buccales ventrales*) i dogrzebietowe (*gll. buccales dorsales*). U mięsożernych tym ostatnim odpowiada gruczoł jarzmowy (*gl. zygomatica*) (ryc. 7.15). Przeżuwacze posiadają dodatkowo gruczoły policzkowe środkowe (*gll. buccales intermediae*).

Większość śliny produkują gruczoły ślinowe większe. Są one zlokalizowane w pewnej odległości od jamy ustnej i połączone z nią za pomocą przewodów wyprowadzających. Produkują bardziej wodnistą (surowiczą) wydzielinę, a niektóre z nich wydzielinę surowiczo-śluzową zawierającą amylazę, która rozpoczyna trawienie węglowodanów. Ślina zasadniczo składa się z wody, jak również mucyn, amylazy i soli mineralnych, szczególnie dwuwęglanu sodu. Dzienna produkcja śliny u konia wynosi około 40 l, u bydła 110–180 l, a u świni 15 l.

Sekrecja śliny w warunkach normalnych jest ciągła i podlega kontroli współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego. Unerwienie parasympatyczne jest zapewniane przez VII i IX nerw czaszkowy, a pod wpływem bodźców zapachowych i smakowych zwiększa się wydzielanie śliny i zwiększa ukrwienie ślinianek. Włókna współczulne pochodzą z doczaszkowych segmentów odcinka piersiowego rdzenia kręgowego, ze zwoju szyjnego doczaszkowego (*ganglion cervicale craniale*) i osiagają gruczoły ślinowe, biegnąc w przydanie naczyń tętniczych. Stymulacja układu



Rycina 7.15. Schemat gruczołów ślinowych psa (po lewej) i świni (po prawej). (Na podst.: Dyce, Sack i Wensing, 2002).

sympatycznego skutkuje zwężeniem naczyń krwionośnych, co zmniejsza wydzielanie śliny. Niepokój, stres lub strach prowadzi do spadku produkcji śliny, jak również jej dehydratacji, co potęguje uczucie pragnienia. Pawłow dowiódł eksperymentalnie, że produkcja śliny może być zwiększana pod wpływem innych stymulatorów, np. dzwonka.

Poza funkcją oczyszczającą, nawilżającą i trawienną, ślina służy jako nośnik pewnych substancji chemicznych, przy czym niektóre z nich mogą gromadzić się jako kamień nazębny (*cruor dentalis*), szczególnie na powierzchni zębów psów i kotów. Do gruczołów ślinowych większych należą:

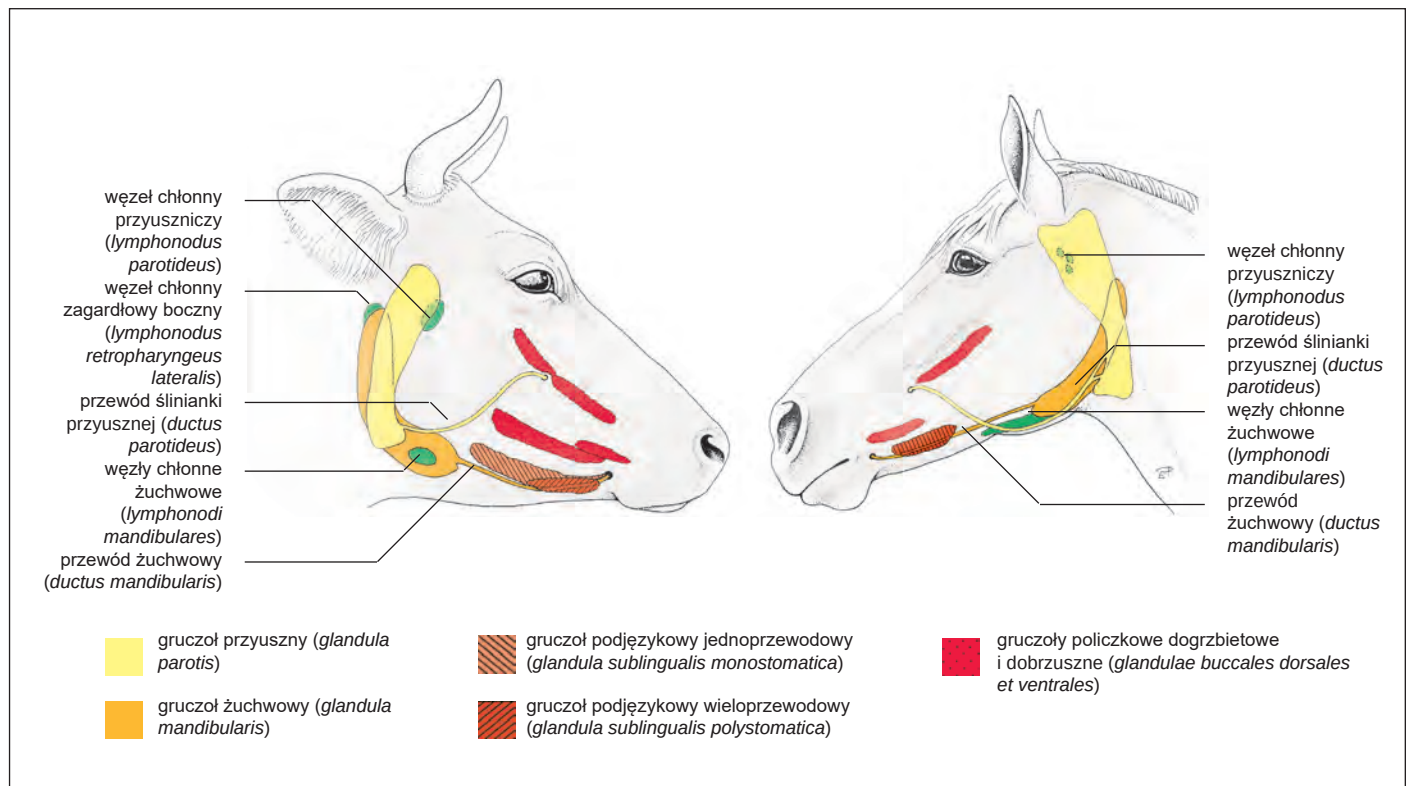
- gruczoł przyuszny (*gl. parotis*);
- gruczoł żuchwowy (*gl. mandibularis*),
- gruczoł podjęzykowy (*gl. sublingualis*):
 - gruczoł podjęzykowy jedнопроводowy (*gl. sublingualis monostomatica*),
 - gruczoł podjęzykowy wieloprzewodowy (*gl. sublingualis polystomatica*).

Gruczoł przyuszny (*glandula parotis*)

Ślinianka przyuszna jest narządem parzystym, znajdującym się na połączeniu głowy z szyją, do brzusznie od **małżowiny usznej w dole zażuchwowym** (*fossa retromandibularis*) (ryc. 7.14 i nast.). Szczególnie silnie jest rozwinięta u roślinożerców. Jest ona **mieszanym, surowiczo-**

-śluzowym gruczołem pęcherzykowo-cewkowym. Leży w bezpośrednim sąsiedztwie tętnicy szyjnej zewnętrznej (*a. carotis externa*), żyły szczękowej (*v. maxillaris*) oraz gałęzi nerwu twarzowego i trójdzielnego (*n. facialis et n. trigeminus*). U koni częściowo pokrywa boczną ścianę **zachyłków trąbki słuchowej** (*diverticulum tubae auditivae*) [worków powietrznych (*saccus aerophorus*)] i musi być brana pod uwagę w trakcie uzyskiwania chirurgicznego do nich dostępu.

Gruczoł przyuszny otoczony jest powięzią głowy tworzącą wnikać do wnętrza gruczołu, beleczki łącznotkankowe dzielące miąższ gruczołu na **placiki**. **Przewody zbiorcze** przebiegają w tych beleczkach, łączą się i tworzą pojedynczy przewód, przewód ślinianki przyusznej (*ductus parotideus*). U mięsożernych i małych przeżuwaczy przewód ślinianki przyusznej przebiega po **bocznej powierzchni mięśnia żwacza** (*m. masseter*), natomiast u konia, bydła i świni – przyśrodkowo od kąta żuchwy (*angulus mandibulae*), donosowo, a następnie zawiąza się wokół do brzusznej krawędzi żuchwy we wcięciu naczyniowym (*incisura vasorum*). U konia, osiągając **donosową granicę** mięśnia żwacza, przewód ślinianki przyusznej układa się nieco doogonowo od pnia językowo-twarzowego. Jego ujście otacza mała brodawka, zlokalizowana wewnątrz przedsionka jamy ustnej, na wysokości trzeciego do piątego zęba policzkowego w zależności od gatunku zwierzęcia.



Rycina 7.16. Schemat gruczołów ślinowych bydła (po lewej) i konia (po prawej). (Na podst.: Dyce, Sack i Wensing, 2002).

Zaopatrzenie naczyniowe gruczołu przyusznego pochodzi z tętnicy i żyły szczękowej (*a. et v. maxillaris*). W unerwieniu narządu biorą udział gałęzie nerwu językowo-gardłowego (*n. glossopharyngeus*), tj. włókna przywspółczulne biegnące za pośrednictwem nerwu skalistego mniejszego (*n. petrosus minor*) do zwoju usznego (*ganglion oticum*).

Gruczoł żuchwowy (*glandula mandibularis*)

Gruczoł ślinowy żuchwowy jest umiejscowiony w pobliżu **kąta żuchwy** (*angulus mandibulae*) i częściowo przykryty gruczołem przyusznym (ryc. 7.14 i nast.). U psa i kota jest większy od ślinianki przyusznej, zaś u przeżuwaczy znacznie przewyższa ją rozmiarami. U mięsożernych ślinianka żuchwowa ma owalny kształt, leży podskórnio, doogonowo od gruczołu podjęzykowego jedнопроводowego, pomiędzy żyłą językowo-twarzową (*v. linguofacialis*) a żyłą szczękową (*v. maxillaris*). Gruczoł żuchwowy, podobnie jak gruczoł podjęzykowy jedнопроводowy, posiada znaczenie kliniczne u psa z uwagi na możliwość tworzenia się **torbieli** (*ranula*), wymagających chirurgicznego usunięcia.

Gruczoł żuchwowy produkuje **mieszaną wydzielinę surowiczno-śluzową**, jednocześnie posiadając zdolność zmiany jej charakteru na całkowicie surowiczy lub śluzowy. Jest ona wyprowadzana z każdej ślinianki żuchwowej przez pojedynczy, obszerny przewód żuchwowy (*ductus mandibularis*), przebiegający do brzusznie od **blony śluzowej**

jamy ustnej i otwierający się w sąsiedztwie wędzidełka języka razem z przewodem podjęzykowym większym na **mięsku podjęzykowym** (*caruncula sublingualis*). Pień językowo-twarzowy i żyła językowo-twarzowa zapewniają zaopatrzenie naczyniowe gruczołu żuchwowego. Unerwienie parasympatyczne zapewniają włókna pochodzące z nerwu twarzowego (*n. facialis*), które za pośrednictwem jego odgałęzienia, struny bębenkowej (*chorda tympani*), osiagają nerw językowy (pochodna nerwu trójdzielnego). Wraz z nerwem językowym (*n. lingualis*) osiagają zwój żuchwowy (*ganglion mandibulare*), gdzie tworzą synapsy z dendrytami neuronów zazwojowych.

Gruczoły podjęzykowe (*glandulae sublinguales*)

Gruczoły podjęzykowe składają się z dwóch gruczołów zlokalizowanych po obu stronach ciała (ryc. 7.14 i nast.). U konia nie występuje **gruczoł podjęzykowy jedнопроводowy**. U pozostałych ssaków domowych jest on zlokalizowany doogonowo w postaci zwartego gruczołu posiadającego pojedynczy przewód wyprowadzający. Przewód podjęzykowy większy (*ductus sublingualis major*) uchodzi wspólnie z przewodem żuchwowym na wierzchołku mięska podjęzykowego, będącego uwypukleniem dna przedwędzielkowej części jamy podjęzykowej.

Gruczoł podjęzykowy wieloprzewodowy umiejscowiony jest bardziej donosowo i uchodzi za pośrednictwem

licznych przewodów podjęzykowych mniejszych (*ductus sublinguales minores*). Ich ujścia otwierają się na podłużnym fałdzie błony śluzowej zachyłków podjęzykowych bocznych, a u bydła na zlokalizowanych na tym fałdzie brodawkach stożkowatych.

Obie ślinianki podjęzykowe produkują wydzielinę o charakterze surowiczo-śluzowym, w której dominuje frakcja śluzowa. Zaopatrzenie tętnicze i żyłne pochodzi z tętnicy i żyły językowej (*a. et v. lingualis*). Unerwienie jest podobne do zaopatrzenia nerwowego gruczołu żuchwowego.

Narząd żuciowy (*apparatus masticatorius*)

W skład narządu żuciowego wchodzi:

- zęby i dziąsła,
- staw skroniowo-żuchwowy,
- mięśnie żwacze.

Zęby (*dentes*)

Każdy gatunek ssaków domowych posiada charakterystyczny typ uzębienia, determinujący kształt i liczbę zębów. Zęby rozwijają się różnie w poszczególnych częściach jamy ustnej (w zależności od ich funkcji) i podzielone są na cztery grupy: **zęby sieczne** (*dentes incisivi*), **kły** (*dentes canini*), **zęby przedtrzonowe** (*dentes praemolares*) i **zęby trzonowe** (*dentes molares*). Zjawisko to nosi nazwę **heterodontyzmu** (grec. *heteros* – ‘różny’ i *odont* – ‘zab’). Uzębienie ssaków domowych jest **difiodontyczne**, dwupokoleniowe. Pierwsze pokolenie zębów zostaje szybko zastąpione przez drugie pokolenie zębów typowych dla starszych zwierząt. **Zęby mleczne** (*dentes decidui*) są albo już obecne przy urodzeniu, albo wyrastają w okresie okołoporodowym. Zastępują je zęby stałe (*dentes permanentes*), bardziej dostosowane do rozmiarów łuków zębowych i umożliwiające skuteczniejszy proces mastykacji u zwierząt starszych. Czas wymiany uzębienia zależy od gatunku ssaka domowego. Inne kręgowce posiadają **uzębienie typu polifiodontycznego, wielopokoleniowe**, czyli kolejne pokolenia zębów wyrastają w trakcie całego życia zwierzęcia.

Budowa zęba

Mimo że zęby stanowią wysoce wyspecjalizowaną strukturę i różnią się u poszczególnych gatunków ssaków domowych, posiadają one pewne wspólne, podstawowe cechy budowy (ryc. 7.17 i nast.). Każdy ząb* składa się z trzech części:

- korony zęba (*corona dentis*),
- szyjki zęba (*collum dentis*),
- korzenia zęba (*radix dentis*).

Korona zęba jest wyeksponowaną jego częścią, widoczną ponad linią dziąseł i pokrytą **szkliwem** (*enamelum*). **Szyjka** zęba jest wąska i zlokalizowana na wysokości linii dziąseł, gdzie kończy się szkliwo. **Korzeń** zęba krótkokoronowego zlokalizowany jest poniżej linii dziąseł, w większej części otacza go **zębodół kostny** (*alveolus osseus*). Każda powierzchnia zęba posiada swoją własną nazwę szczególnie istotną w kontekście klinicznym. Powierzchnia zęba skierowana do przedsionka jamy ustnej to **powierzchnia przedsionkowa** (*facies vestibularis*) i może być dokładniej wyrażona jako **powierzchnia wargowa** (*facies labialis*), skierowana do warg, i **powierzchnia policzkowa** (*facies buccalis*), skierowana do policzków. Powierzchnia przylegająca do języka nazywana jest **powierzchnią językową** (*facies lingualis*).

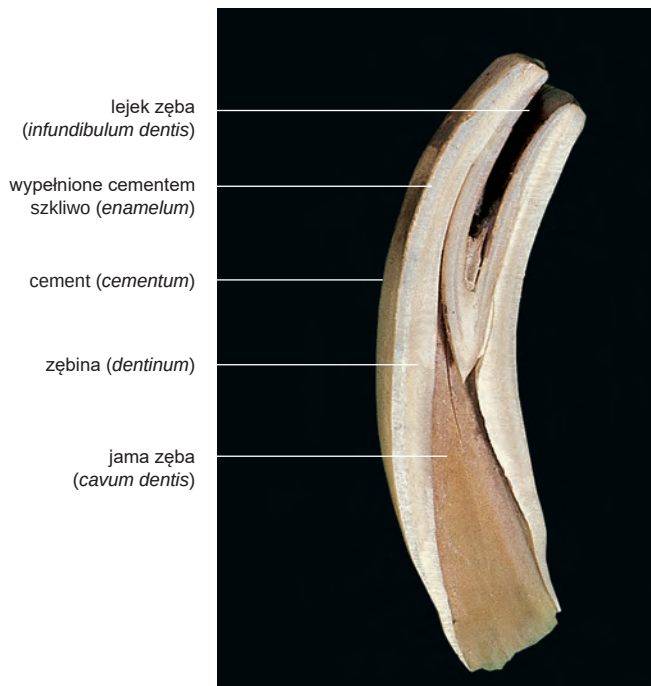
Powierzchnia styczna (*facies contactus*) to powierzchnia przylegająca do następnego, leżącego donosowo, oraz poprzedniego, leżącego doogonowo zęba. Powierzchnia przylegająca do powierzchni zębów przeciwnego łuku zębowego nazywana jest **powierzchnią zwarcia** (*facies occlusalis*) lub **powierzchnią żuciową** (*facies masticatoria*).

Każdy ząb składa się z trzech zmineralizowanych tkanek, które otaczają **jamę zęba** (*cavum dentis*). Odnogi jamy obejmują każde uwypuklenie korony zęba i każdy korzeń zęba. Wypełnia ją **miazga zęba** (*pulpa dentis*), utworzona z tkanki łącznej wiotkiej, zawierającej włókna nerwowe i naczynia krwionośne. Niewielki **otwór wierzchołka korzenia zęba** (*foramen apicis dentis*), znajdujący się na każdym wierzchołku korzenia zęba (*apex radialis dentis*), pozwala na swobodny pasaż naczyń i nerwów do i z jamy zęba poprzez **kanał korzenia zęba** (*canalis radialis dentis*) (ryc. 7.19). Większość nerwów wchodzących w skład miazgi zęba ma charakter **czuciowy**, posiadając jednocześnie wiele rodzajów zakończeń czuciowych, powodujących podczas stymulacji dotkliwe wrażenia bólowe. Ponieważ miazga zęba otoczona jest przez nierozszerzalną tkankę, nawet niewielkiego stopnia stan zapalny powoduje reakcję bólową.

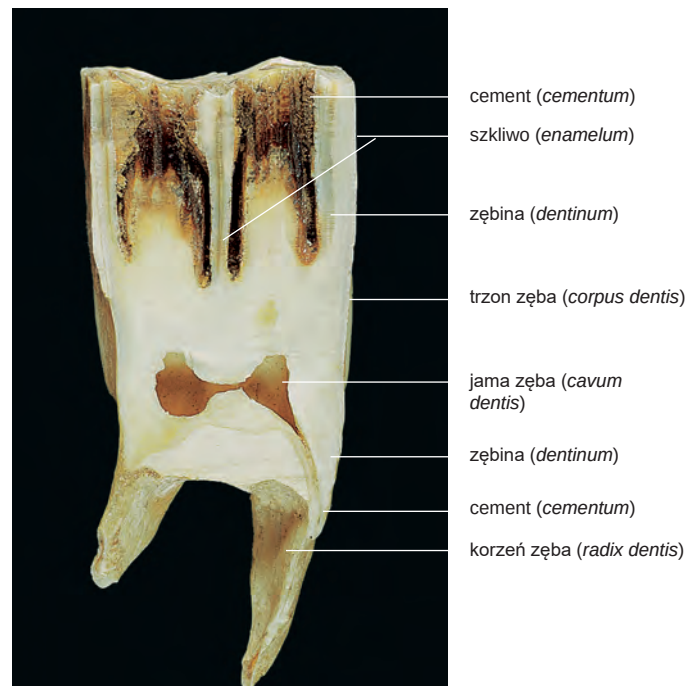
Do trzech zmineralizowanych tkanek zęba należą:

- szkliwo (*enamelum*),
- zębina (*dentinum*),
- cement (*cementum*).

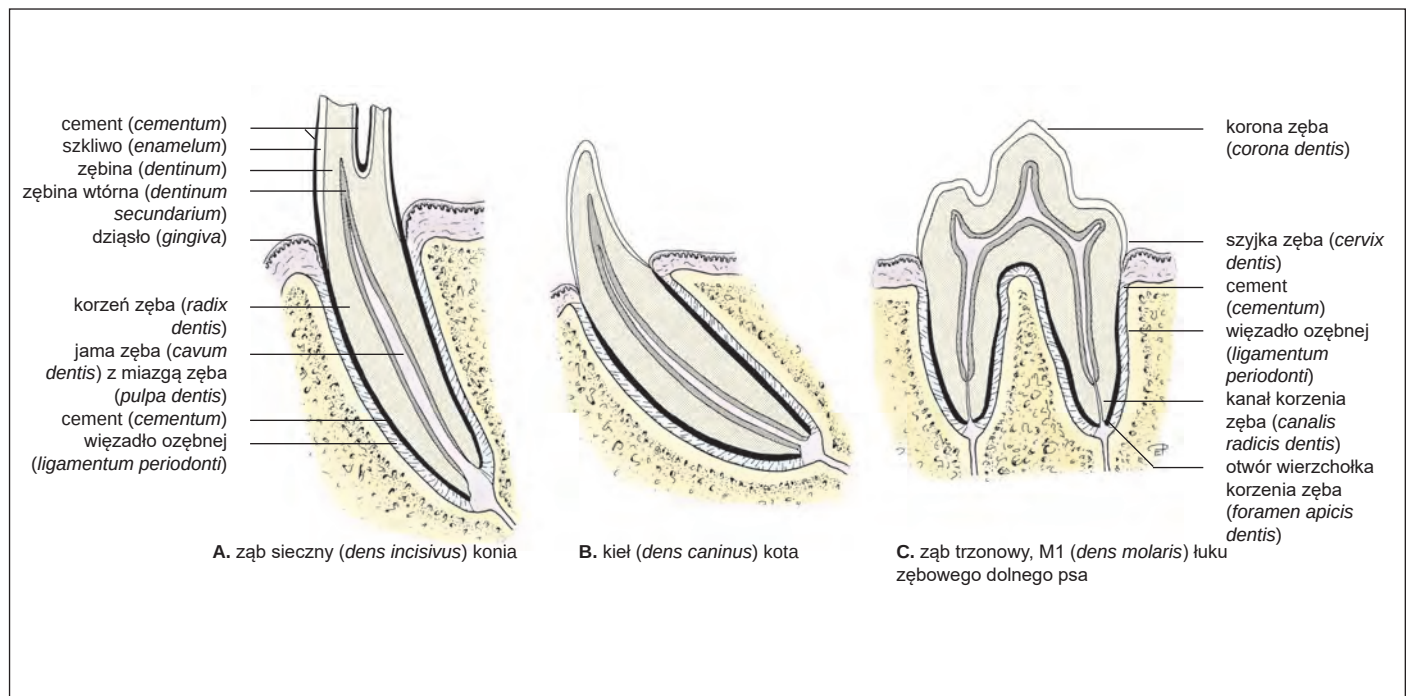
* Podział ten dotyczy wyłącznie zębów krótkokoronowych (brachyodontycznych). (Przyp. tłum.).



Rycina 7.17. Przekrój przez zęb sieczny konia.



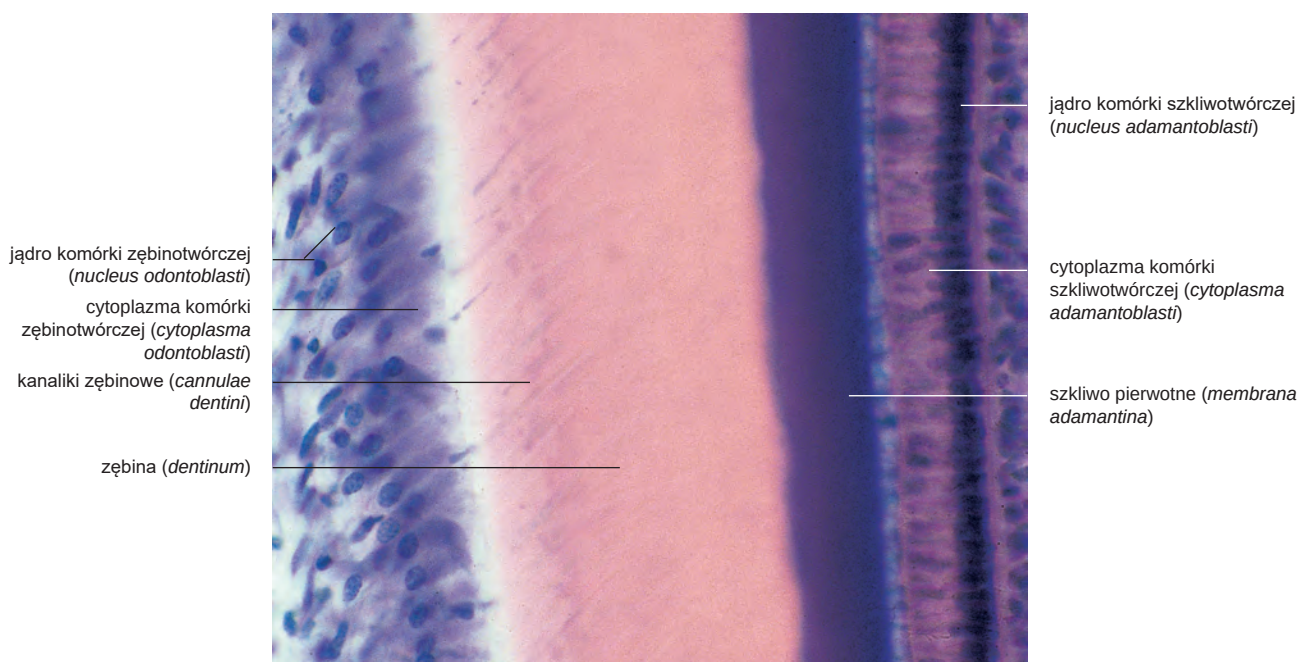
Rycina 7.18. Przekrój przez zęb policzkowy konia.



Rycina 7.19. Schemat zęba długokoronowego (po lewej) i zębów krótkokoronowych (pośrodku i po prawej).

Ich skład chemiczny jest podobny do obserwowanego w kościach, głównie składa się z hydroksyapatytu. **Szklivo** (*enamelum*) wytwarzane jest przez **adamantoblasty** (*adamantoblasti*) pochodzenia ektodermalnego. Jest ono strukturą bezkomórkową, skutkiem czego nie regeneruje się. Przyjmuje postać charakterystycznie opalizującej, perłowobiałej, najtwardszej substancji w organizmie zwierząt (ryc. 7.20). Ze względu na rozmieszczenie szkliva wyróżnia się zęby **długokoronowe** (hypselodontyczne) i **krótkokoronowe** (brachodontyczne).

W zębach krótkokoronowych (np. zęby człowieka, psa, świni i kły wszystkich ssaków domowych), o stosunkowo prostej budowie, szklivo otacza mało wyeksponowaną koronę zęba. Zęby brachyodontyczne wyrastają w pełni przed uzyskaniem dojrzałości zwierzęcia i są na tyle długie i twarde, żeby przetrwać do końca życia. Zęby długokoronowe posiadają długi trzon zęba (*corpus dentis*), zdolny do stopniowego wysuwania się z zębodołu, kompensujący jego ścieranie (np. zęby policzkowe zwierząt roślinożernych czy siekacze konia).



Rycina 7.20. Przekrój ściany zęba.

Z tego powodu wydaje się słusznym odróżnienie korony klinicznej (*corona clinica*), widocznej ponad linią dziąseł, od korony anatomicznej (*corona anatomica*), pokrytej przez szkliwo, oraz korzenia klinicznego (*radix clinica*), poniżej linii dziąseł, od korzenia anatomicznego (*radix anatomica*), niepokrytego przez szkliwo i stosunkowo krótkiego w zębach długokoronowych. Zęby długokoronowe posiadają skomplikowaną strukturę architektoniczną, w której zmineralizowana tkanka zęba tworzy **faldy** pokryte **szkliwem** w obszarze całego ich trzonu**, zarówno powyżej, jak i poniżej linii dziąseł. To charakterystyczne ułożenie szkliwa (warstwy twardszej) pod **cementem**, który jest bardziej miękki, a przez to plastyczny, sprawia, że zęby roślinożerców uzyskują maksymalną odporność na działanie abrazyjne pokarmu, i tworzy charakterystyczną, usianą rowkami i grzebieniami, powierzchnię zgryzu. Zarówno zęby krótkokoronowe, jak i długokoronowe mają **ograniczony okres wzrostu**, przez co nazywa się je **zębami anelodontycznymi**. Zęby, których wzrost obejmuje całe życie zwierzęcia, czyli **zęby elodontyczne**, występują u niektórych gryzoni.

Zębina (*dentinum*) tworzy większą część zęba, otaczając jamę zęba z zawartą w niej **miazgą** jako żółto-biała warstwa ściany zęba (ryc. 7.20). Wytwarzana jest przez **odontoblasty** (*odontoblasti*), które układają się pod warstwą zębiny, tworząc warstwę otaczającą miazgę. Odontoblasty zachowują zdolność wytwarzania zębiny przez całe życie: produkując zębinę wtórną, stopniowo wypełniającą jamę zęba i zastępującą jego miazgę aż do wieku starczego. Zębina wtórna posiada ciemniejsze zabarwienie niż zębina pierwotna, co pozwala na ich odróżnienie. U starszych koni jama

zęba jest wypełniona przez zębinę wtórną, a powierzchnia zgryzu zębów siecznych tworzy tzw. **gwiazdę zęba** (*stella dentis*), pomocną w określaniu wieku zwierzęcia. U psa proces redukcji jamy zębowej w wyniku jej wypełniania przez zębinę wtórną może być wykazany radiograficznie i wykorzystany jako wskaźnik wieku zwierzęcia.

Cement (*cementum*) jest najmniej twardą spośród trzech zmineralizowanych tkanek zęba. Jego budowa przypomina strukturę tkanki kostnej (ryc. 7.19). Jest on najbardziej zewnętrzną warstwą zęba, przylegającą do zębodołu (*alveolus dentis*) we wszystkich typach zębów. W przypadku zębów długokoronowych, cement wypełnia również lejek zęba (*infundibulum dentis*) oraz pokrywa trzon zęba. Zęby połączone są z zębodołem za pośrednictwem **więzadel zęba** (*ligamenta dentis*) lub **blony ozębnej** (*periodontium*), która zawiera włókna kolagenowe, wnikaące do cementu i tkanki kostnej. Włókna łącznotkankowe ułożone są w taki sposób, aby zapewnić zawieszenie zęba i jego odporność na znaczące siły działające podczas żucia.

Pomimo że **cement** przypomina strukturą tkankę kostną, jest on bardziej odporny na ucisk, będący czynnikiem erodującym. Ma to duże znaczenie ortodontyczne, zwłaszcza w przypadkach gdy ząb podlega czynnościom manipulacyjnym przy użyciu narzędzi stomatologicznych podczas lewarowania zęba z zębodołu. W wyniku działania sił nacisku, kość zębodołu ulega erozji, podczas gdy ząb pozostaje nienaruszony (dokładniejszy opis tych zjawisk zawierają podręczniki ortodontyczne).

Dziąsła (*gingivae*) zbudowane są ze tkanki włóknistej zbitej, pokrytej przez gładką, silnie unaczynioną błonę śluzową. Układają się one wokół szyjki zęba, natomiast

w zaawansowanym wieku często się cofają, odsłaniając ją. Liczba zębów oraz klasyfikacja uzębienia może być opisana za pomocą **wzoru zębowego**. Skróty odnoszące się do poszczególnych rodzajów zębów (I – siekacze, C – kły, P – przedtrzonowe, M – trzonowe) poprzedzają cyfrę oznaczającą liczbę tych zębów po jednej stronie górnego i dolnego łuku zębowego. Mała litera „d” po skrócie oznacza zęby mleczne (np. Id3 dla trzeciego, mlecznego zęba siecznego). Zęby mleczne (*dentes decidui*) należą do zębów dwupokoleniowych (difiodontyzm), a zęby stałe (*dentes permanentes*) do jednopokoleniowych. U niektórych kręgowców występują zęby wielopokoleniowe, których wymiana zachodzi przez całe życie (polifiodontyzm).

Wzory zębowe		
	Uzębienie mleczne	Uzębienie stałe
● Koń	3 1 3 3 3 1	3 1 3 (4) 3 3 3 1 3
● Przeżuwacze	— — 3 3 1 3	— — 3 3 3 1 3 3
● Świnia	3 1 3 3 1 3	3 1 4 3 3 1 4 3
● Pies	3 1 3 3 1 3	3 1 4 2 3 1 4 3
● Kot	3 1 3 3 1 2	3 1 3 1 3 1 2 1

Ponieważ czas wyrastania zębów jest charakterystyczny dla różnych gatunków, można go wykorzystać do ustalania wieku pojedynczych osobników. Jednak zawsze należy mieć na uwadze czynniki osobnicze (rasę, nawyki żywieniowe, przebyte choroby i zabiegi lekarsko-weterynaryjne) mogące rzutować na stan uzębienia zwierzęcia.

Uzębienie konia

Zęby konia należą do zębów listewkowych (lophodontyzm). Są one dobrze dostosowane do nawyków żywieniowych i diety, w normalnych warunkach składającej się z twardej i nisko strawnej trawy (ryc. 7.21 i nast.). Siekacze wyspecjalizowane są w chwytaniu i ścinaniu kęsa, natomiast zęby przedtrzonowe (w liczbie od 2 do 4) i 3 zęby trzonowe służą jako „młyn mastykacyjny”. Wszystkie zęby konia, z wyjątkiem kłów i pierwszego (jeśli jest obecny) przedtrzonowca [ząb wilczy (*dens lupinus*)], są zębami długokoronowymi. Powierzchnia żuciowa pokrywana jest fałdami szkliwa w trakcie rozwoju zęba, co skutkuje

naprzemiennym wystąpieniem mocniej i słabiej zmineralizowanych tkanek, nadających jej charakterystyczny, chropowaty kształt (lophodontyzm). W zębach siecznych fałdy szkliwa tworzą wypełnione cementem lejki zębów (rejestry) (ryc. 7.17, 7.18 i 7.24–7.31).

Koń posiada dwanaście zębów siecznych, po sześć w każdym łuku zębowym (ryc. 7.21 i nast.). Wyróżnia się wśród nich cęgi, średniaki i okrajki. Mleczne siekacze są bielsze, posiadają wyraźniejszą szyjkę oraz szersze i płytsze lejki (rejestry) niż zęby stałe, wyrastające na ich powierzchni językowej. Powierzchnia wargowa zębów siecznych stałych jest łukowato wygięta i wypukła oraz węższa od powierzchni zgryzu. Z wiekiem pomiędzy siekaczami pojawiają się wolne przestrzenie. Lejki zębów siecznych redukują się, tworząc niewielkie zagłębienia i stanowią ważny wskaźnik wieku konia (patrz niżej).

Kły mleczne są szczątkowymi, szpiczastymi niewyżywającymi się zębami. Ogiery posiadają zwykle dwa kły stałe górnego i dolnego łuku zębowego, wyrzynające się około piątego roku życia na brzegu bezzębnym (*diastema*) (ryc. 7.21 i 7.23 i nast.). Należą do **zębów krótkokoronowych**, wygiętych doogonowo. Górne kły leżą bardziej doogonowo w stosunku do kłów dolnych, co powoduje brak możliwości zwania między nimi. Uważa się, że przyczynia się to do powstawania na ich powierzchni kamienia nazębnego. Kłów zazwyczaj brak lub występują one w formie szczątkowej u klaczy. Pojawiają się jednak u części ich populacji, a w szczególności u pewnych ras koni.

Jama ustna **dorosłego konia** zawiera zwykle 24 zęby policzkowe (2–4 przedtrzonowe i 3 trzonowe) (ryc. 7.21 i nast.). Zęby przedtrzonowe są zębami dwupokoleniowymi, przy czym zęby mleczne posiadają wyraźną szyjkę pomiędzy korzeniem a koroną. W wyniku nacisku ze strony podścieliska łącznotkankowego zęby przedtrzonowe wyrzynają się stosunkowo późno. Są one jednocześnie ścierane od strony ich wierzchołków aż do utworzenia jedynie cienkiej blaszki zębowej na powierzchni zęba stałego (ryc. 7.22 i 7.23).

Na **przekroju poprzecznym** zęby policzkowe mają kształt prostokąta, z wyjątkiem pierwszego i ostatniego, które uzyskują kształt trójkąta. Zęby policzkowe szczęki są szersze i bardziej zbliżone kształtem do kwadratu niż bardziej prostokątne i węższe zęby policzkowe żuchwy. W chwili wyrzynania się zęby policzkowe stałe posiadają długi trzon, którego większa część pozostaje jako rezerwa wewnątrz zębodołu.

Wysuwanie się tej rezerwowej, pozostającej wewnątrz zębodołu, części trzonu zęba następuje w ciągu całego życia zwierzęcia, w warunkach normalnych około 2–3 mm na rok. W chwili wyrzynania się zęby policzkowe nie mają korzenia *sensu stricto*, rozwija on się dopiero później.

W pełni rozwinięty ząb policzkowy szczęki posiada trzy korzenie (czasami cztery), a w przypadku żuchwy – dwa (z wyjątkiem ostatniego zęba trzonowego, który ma trzy korzenie).

W każdym zębie policzkowym szczęki występują dwa wypełnione cementem lejki, predysponujące te zęby do występowania zmian próchnicznych. Nacisk na pierwszy i ostatni ząb policzkowy powoduje ścisłe przyleganie do siebie zębów policzkowych i utworzenie zwartej powierzchni żuciowej. To zjawisko wraz z ciągłą depozycją cementu trzonu wewnątrz zębodołu powoduje, że każdy rząd zębów działa jako jedna jednostka czynnościowa.

Zwykle u koni odległość między łukami zębowymi górnymi jest większa niż między łukami zębowymi dolnymi, co określane jest jako **anizognatyzm**. Dodatkowo powierzchnia zgryzu zębów policzkowych nie jest równoległa do płaszczyzny powierzchni policzkowo-językowej, ale ułożona pod kątem 10° – 15° . Prowadzi to do wytworzenia ostrych krawędzi szklawa na krawędzi językowej zębów żuchwy i na krawędzi policzkowej zębów szczęki, które powinny być regularnie usuwane w trakcie tarnikowania.

Określanie wieku konia

Regularne ząbkowanie (*dentitio*), wzrost, ścieranie i inne charakterystyczne zmiany uzębienia konia umożliwiają określenie wieku zwierzęcia na podstawie jego zębów siecznych. Wyrzynanie się zębów uznawane jest za najbardziej wiarygodną cechę, podczas gdy zmiany spowodowane ścieraniem zależą w większym stopniu od cech indywidualnych, np. nawyków żywieniowych. Najbardziej precyzyjne ustalenie wieku konia na podstawie zębów siecznych żuchwy jest możliwe do szóstego roku życia. Metoda ta staje się coraz mniej dokładna wraz z wiekiem zwierzęcia.

W wyniku zużycia zmienia się powierzchnia zgryzu zębów siecznych: rejestry ulegają spłyceciu i w końcu zanikają, gwiazda zębowa pojawia się, przyjmując postać linearną przechodzącą stopniowo w obszerną owalną strukturę (ryc. 7.24 i nast.). Ścieranie zębów siecznych powoduje ich erozję o około 2 mm na rok. Rejestry żuchwy mają około 6 mm głębokości i zanikają około trzeciego roku po rozpoczęciu ścierania zęba. Głębokość rejestrów zębów siecznych szczęki wynosi natomiast około 12 mm, co skutkuje ich zanikiem po sześciu latach od rozpoczęcia ścierania zęba. Od wyrżnięcia się zębów siecznych upływa mniej więcej pół roku, nim zaczną być używane i ścierane. Poniżej przedstawiono **zbliżony czas wyrzynania się zębów i zaniku rejestrów**:

	Ząbkowanie	Zanik rejestrów
● Id1	6 dni	10 miesięcy
● Id2	6 tygodni	12 miesięcy
● Id3	6 miesięcy	18–24 miesiące
● I1 żuchwowy	2,5 roku	6 lat
● I2 żuchwowy	3,5 roku	7 lat
● I3 żuchwowy	4,5 roku	8 lat
● I1 szczękowy	2,5 roku	9 lat
● I2 szczękowy	3,5 roku	10 lat
● I3 szczękowy	4,5 roku	11 lat

Początkowo owalna powierzchnia zgryzu zębów siecznych (6–12 lat) staje się stopniowo okrągła (12–17 lat), potem trójkątna (18–24 lata) i w końcu podłużnie owalna (24–30 lat) (ryc. 7.24 i nast.).

Dodatkowym, choć niezbyt wiarygodnym wskaźnikiem wieku konia jest wrąb zębowy, pojawiający się na okrajach szczękowych u koni w wieku 7–8 lat i możliwy do obserwacji ponownie w 13. roku życia. Podobnie jak tzw. rowek Galvayne'go, który pojawia się na powierzchni wargowej tego samego zęba:

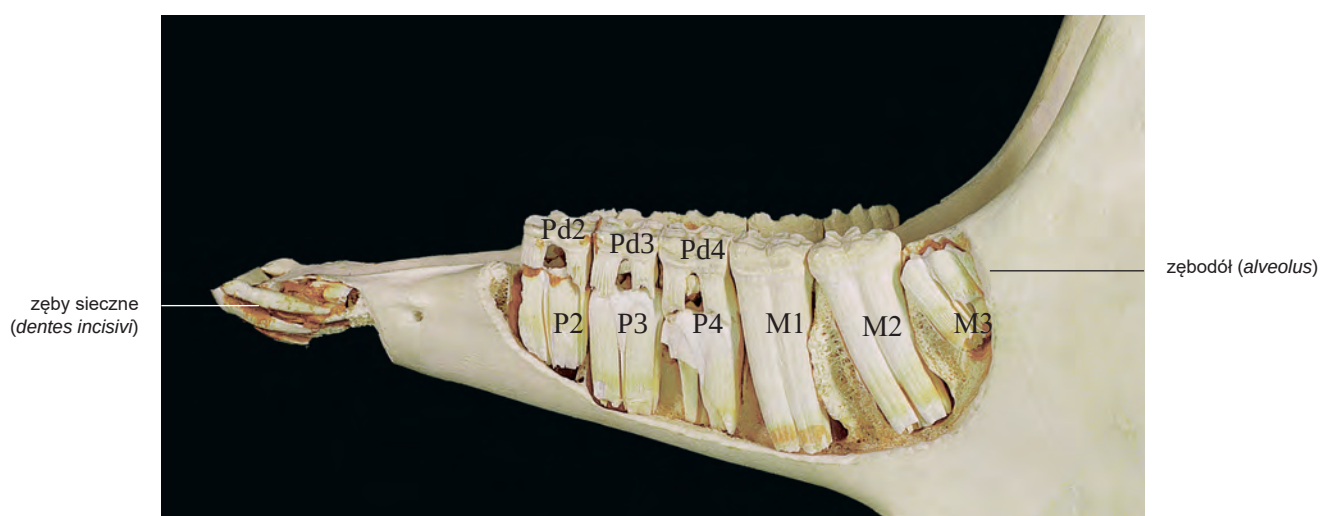
- 1/3 dogrzebietowa I3 szczękowego – 10 lat,
- 1/2 dogrzebietowa I3 szczękowego – 15 lat,
- cała długość I3 szczękowego – 20 lat,
- 1/2 dobrzuszna I3 szczękowego – 25 lat,
- 1/3 dobrzuszna I3 szczękowego – 30 lat.

U koni, u których występują nieprawidłowości uzębienia, takie jak: **krótkożuchwie** (*brachygnathia*) lub **przodozgryz** (*prognathia*) żuchwy, czy też u koni łkawych ustalenie wieku na podstawie zębów siecznych jest niemożliwe. U tych koni, aby określić ich wiek, można wykorzystać czas wyrzynania się zębów policzkowych (widoczny w badaniu radiograficznym) oraz długość trzonu znajdującego się wewnątrz zębodołu. Przybliżony czas ząbkowania dla zębów policzkowych to:

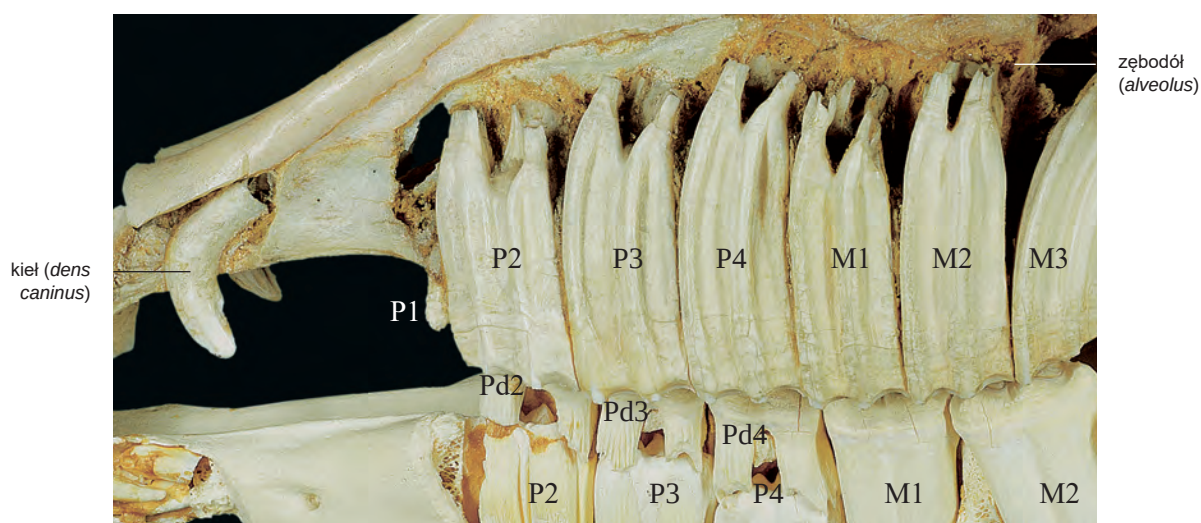
- P2 – 2,5 roku,
- P3 – 3 lata,
- P4 – 4 lata,
- M1 – 1 rok,
- M2 – 2 lata,
- M3 – 3,5 roku.



Rycina 7.21. Uzębienie stałe ogiera. C – kiel (*dens caninus*), P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), M1, M2, M3 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



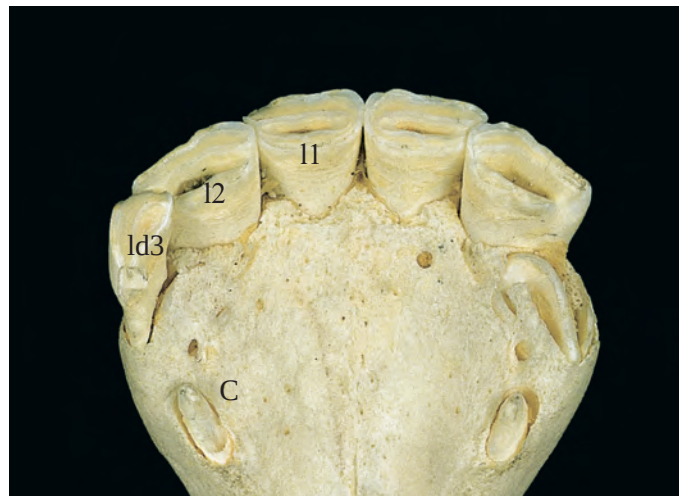
Rycina 7.22. Łuk zębowy dolny konia podczas wymiany zębów mlecznych na stałe (odkryto korzenie zębów). C – kiel (*dens caninus*), P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), M1, M2, M3 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



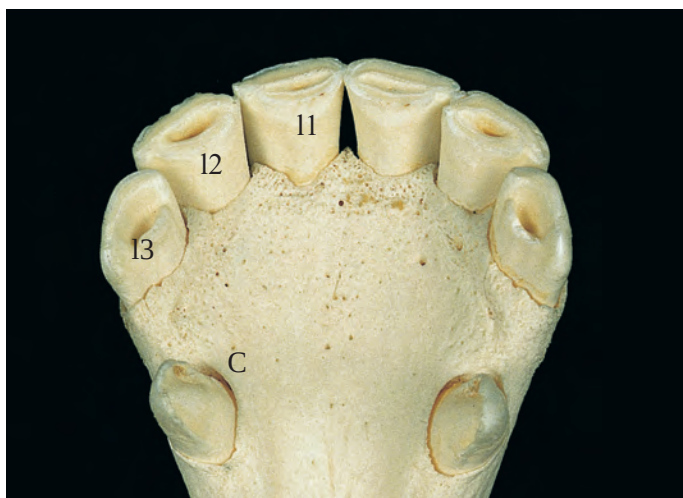
Rycina 7.23. Łuk zębowy górny i dolny konia podczas wymiany zębów mlecznych na stałe (odkryto korzenie zębów). P1, P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), P1 – ząb wilczy (*dens lupinus*), M1, M2 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



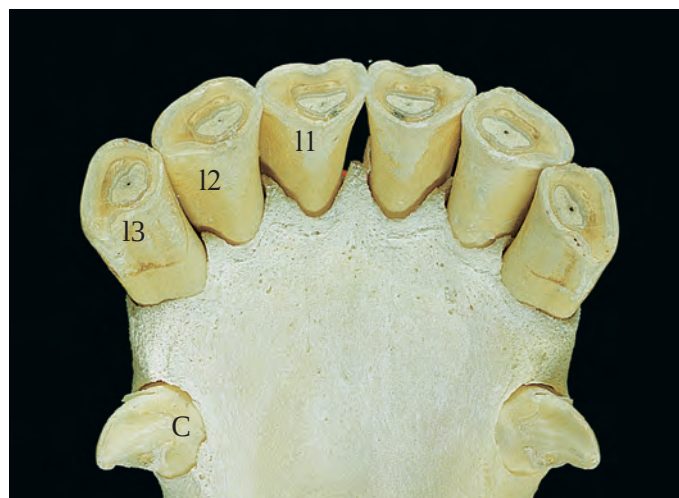
Rycina 7.24. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 3,5-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.25. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 4,5-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.26. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 6-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.27. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 10-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.28. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 12-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.29. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 17-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kiel (*dens caninus*).



Rycina 7.30. Powierzchnia zwarcia zęba siecznego żuchwy u młodego (**A**) i starszego (**B**) konia, którego lejek zęba (rejestr) zanikł; widoczna jest gwiazda zębowa.



Rycina 7.31. Powierzchnia zwarcia zębów policzkowych żuchwy konia (**A**) i bydła (**B**).

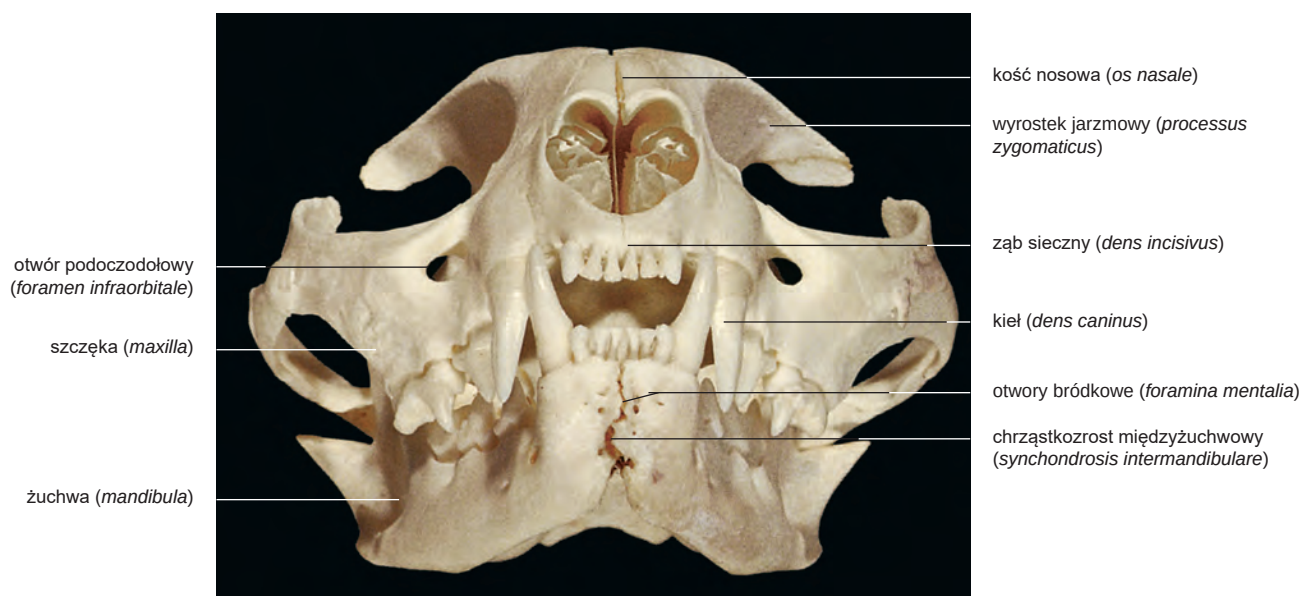
Uzębienie kota

Uzębienie kota tworzą zęby ostroguzkowe (sekodontyzm). Kot domowy posiada tylko 30 zębów w związku z brakiem P1, M2 i M3 w łuku zębowym górnym i nieobecnością P1, P2, M2 i M3 w łuku zębowym dolnym (ryc. 7.32). Zatem koty nie mają płaskokoronowych zębów miażdżących, ale posiadają niezwykle ostry zgryz nożycowy. Podobnie jak u psa, górny P4 i dolny M1 są największymi zębami kota określanymi jako łamacze lub zęby tnące (*dentes sectorii*). Ze względu na charakterystyczny obraz uzębienie psa i kota zalicza się do typu sekodontycznego. Wszystkie mleczne siekacze są obecne u 15-dniowego kota, kły wyrzynają się około 18. dnia, przedtrzonowce między 24. a 32. dniem po urodzeniu. Wymiana zębów mlecznych na stałe rozpoczyna się u 3,5-miesięcznych zwierząt i zostaje zakończona w wieku 7 miesięcy.

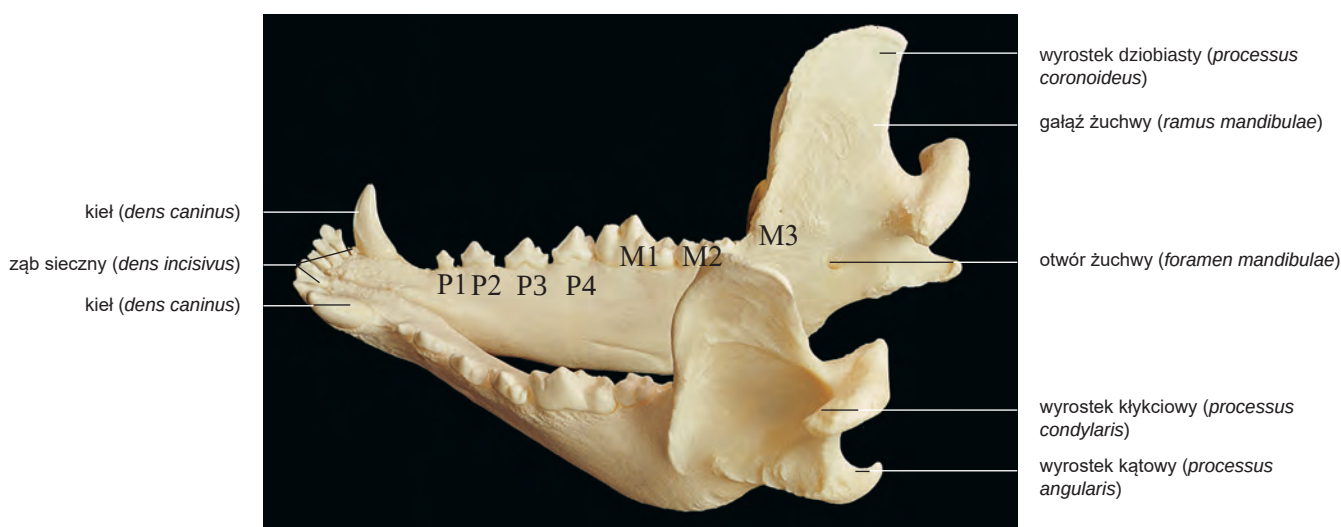
Uzębienie psa

Zęby psa należą do zębów ostroguzkowych (sekodontyzm). **Niewielkie stałe siekacze** są luźno związane ze swymi zębodołami i używane głównie do przytrzymywania pokarmu. Zęby sieczne łuku zębowego górnego posiadają większy guzek środkowy (*paraconus*), sąsiadujący z dwoma mniejszymi guzkami (*apex cinguli anterior et posterior*). Zęby sieczne łuku zębowego dolnego są podobne do siekaczy szczękowych, przy czym nie występuje w nich jeden z guzków (*apex cinguli anterior*). Struktura ta może ulegać zatarciu wraz ze zużyciem zębów, redukując siekacze do prostych, pryzmatycznych kołków. Proces ten jest wzmagany przez występujący u psa nawyk gryzienia kamieni. Kły psów są najdłuższymi ich zębami. Posiadają bardzo rozbudowane korzenie, znacznie dłuższe niż korony (ryc. 7.33 i 7.34).

W przypadku **czterech zębów przedtrzonowych**, ich wielkość i złożoność budowy wzrasta od pierwszego do ostatniego w obu łukach zębowych.



Rycina 7.32. Uzębienie pumy (widok od strony przedsionka jamy ustnej).



Rycina 7.33. Zęby żuchwy psa (widok od strony doogonowej i dogrzebietowej).

Czwarte zęby przedtrzonowe są największymi zębami tnącymi szczęki. Są one nazywane **łamaczami** lub **zębami tnącymi** (*dentes sectorii*) i czasem określane jako zęby tworzące zgryz nożycowy (sekodontyzm). Każdy z nich posiada grube, ułożone rozbieżnie, stożkowe korzenie. Górny czwarty zęb przedtrzonowy jest zębem, w którym najczęściej występuje ropień korzenia. Zmiana ta zwykle skutkuje wytworzeniem przetoki donosowo i do brzusznie od gałki ocznej. Jednocześnie po ekstrakcji chorego zęba zwierzę wymaga długotrwałej opieki medycznej. Zęby trzonowe nie posiadają mlecznych odpowiedników, a ich wielkość zmniejsza się od pierwszego do ostatniego. **Pierwszy dolny zęb trzonowy** jest największym zębem żuchwy, nazywanym również łamaczem lub zębem tnącym (*dens sectorius*) łuku zębowego dolnego i jest doskonale dostosowany do swej

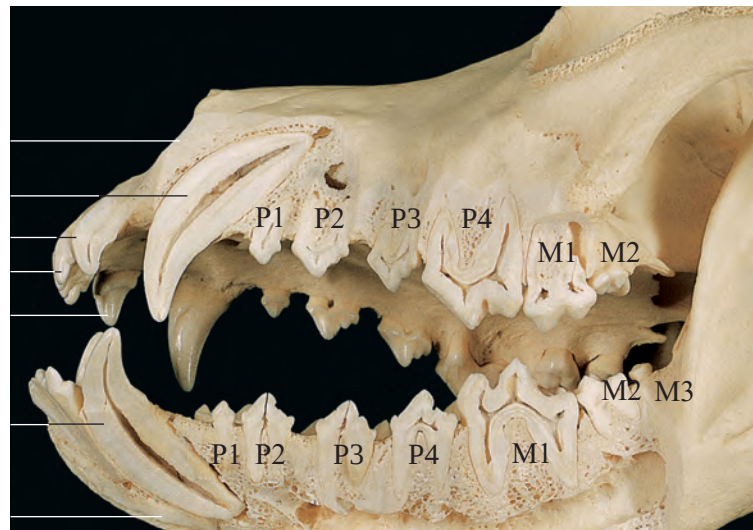
czynności, budując zgryz nożycowy (sekodontyzm). Posiada dwa korzenie.

Czas ząbkowania dla zębów psa to: siekacze mleczne między 4. i 6. tygodniem życia, mleczne kły między 3. i 5. tygodniem życia, mleczne zęby przedtrzonowe między 5. i 6. tygodniem życia. Kompletne mleczne uzębienie jest obecne u 6-miesięcznego psa. Stałe siekacze pojawiają się między 3. a 5. miesiącem życia, stałe kły około 5.–7. miesiąca życia, zęby policzkowe wyrzynają się między 4. a 7. miesiącem życia. Ustalanie wieku psa według jego uzębienia jest mało dokładne ze względu na różnice osobnicze i rasowe dotyczące czasu ząbkowania, diety i nawyki żywieniowe.

Uzębienie świni

Uzębienie świni tworzą zęby tępaguzkowe (bunodontyzm). Duże zakrzywione kły (tzw. szable i fajki) są

kość siekaczowa (*os incisivum*)
 kieł, C (*dens caninus*)
 ząb sieczny, I1 (*dens incisivus*)
 ząb sieczny, I2 (*dens incisivus*)
 ząb sieczny, I3 (*dens incisivus*)
 kieł, C (*dens caninus*)
 żuchwa (*mandibula*)



Rycina 7.34. Przekrój strzałkowy przez zęby szczęki i żuchwy psa (widok od strony bocznej).

kość siekaczowa
 (*os incisivum*)
 kieł (*dens caninus*)
 zęby sieczne
 (*dentes incisivi*)
 żuchwa (*mandibula*)
 otwory bródkowe
 (*foramina mentalia*)



otwór podoczodołowy
 (*foramen infraorbitale*)

Rycina 7.35. Uzębienie świni (widok od strony bocznej). (Dzięki uprzejmości dr. S. Reese'a, Monachium).

najbardziej charakterystyczną cechą uzębienia świni, przy czym rosną one w sposób ciągły przez całe życie zwierzęcia (ryc. 7.35). Powierzchnia zgryzu zębów policzkowych tworzy nieregularną strukturę zbudowaną z szeregu guzków mających duże znaczenie dla procesu miażdżenia pożywienia (bunodontyzm).

Wielu rolników usuwa młeczne kły i siekacze u osesków wkrótce po urodzeniu, co skutkuje częstymi powikłaniami.

Uzębienie bydła

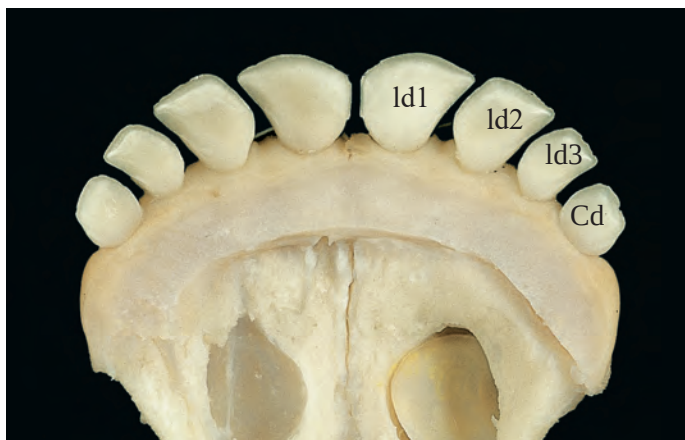
Uzębienie bydła stanowią zęby półksiężycowate (selodontyzm). Zęby sieczne i kły łuku zębowego górnego są zastąpione przez opuszkę zębową (*pulvinus dentalis*), a w obrębie dolnego łuku zębowego kły upodabniają się do siekaczy. Zęby sieczne i kły posiadają budowę prostych

zębów krótkokoronowych (brachyodontycznych), określanych jako cęgi (I1), średniaki wewnętrzne (I2), średniaki zewnętrzne (I3) oraz okrajki (I4) (ryc. 7.36 i nast.). Są one stosunkowo luźno związane ze swoimi zębodołami i łatwo wypadają u zwierząt starych, u których w łuku zębowym często pozostają tylko ich korzenie. Szeroki brzeg bezzębny (*diastema*) oddziela zęby sieczne od policzkowych i ułatwia chwycenie języka podczas badania jamy ustnej.

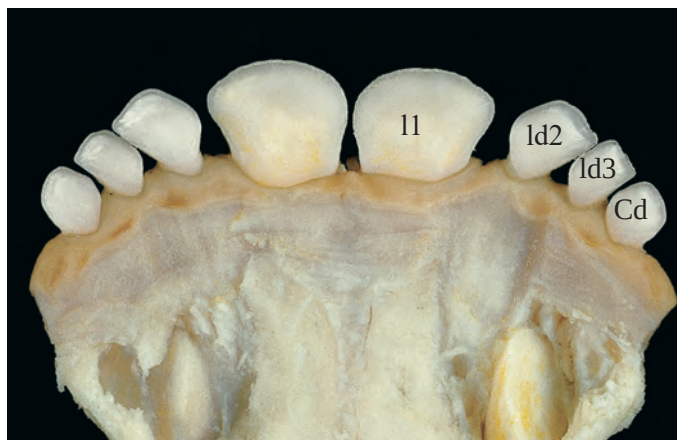
Młeczne siekacze i przedtrzonowce są już obecne w chwili urodzenia lub wyrzynają się w ciągu pierwszych dwóch tygodni życia postnatalnego.

Czas ząbkowania dla zębów siecznych stałych u bydła to:

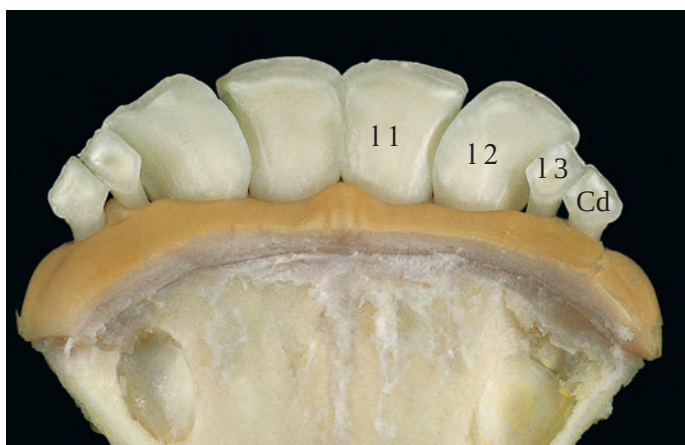
- I1 – 1 rok i 6 miesięcy,
- I2 – 2 lata i 3 miesiące,



Rycina 7.36. Powierzchnia zwarcia siekaczy mlecznych żuchwy u rocznego bydła. ld1 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), ld2 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), ld3 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), Cd – kiel mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 7.37. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 1,5-letniego bydła. l1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), ld2 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), ld3 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), Cd – kiel mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 7.38. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 2,5-letniego bydła. l1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), Cd – kiel mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 7.39. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 3,5-letniego bydła. l1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), Cd – kiel mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 7.40. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 4,5-letniego bydła. l1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), C – kiel stały (*dens caninus permanens*).



Rycina 7.41. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 5,5-letniego bydła. l1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), l3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), C – kiel stały (*dens caninus permanens*).

- I3 – 3 lata,
- I4 – 3 lata i 9 miesięcy.

Rozmiar zębów policzkowych rośnie od pierwszego zęba do ostatniego. Są to zęby długokoronowe (*hypselodontyczne*), a proces ścierania się ich korony jest rekompensowany przez ich ciągły wzrost do momentu wytworzenia korzenia. W chwili zakończenia wzrostu powstają korzenie zębów, a stała wysokość korony klinicznej zęba zapewnia wysuwanie się wewnątrzzębodołowej części trzonu zęba, aż do jego ewentualnego całkowitego starcia u zwierząt starych.

Staw skroniowo-żuchwowy (*articulatio temporomandibularis*)

Staw skroniowo-żuchwowy należy do połączeń maziowych i łączy gałąź żuchwy (*ramus mandibulae*) z częścią łuskową kości skroniowej (*squama ossis temporalis*). Jest **stawem kłykciowym** (*articulatio condylaris*), którego powierzchnie stawowe nie są zgodne (*articulatio incongruens*). Aby wyrównać tę niezgodność, między niepasującymi do siebie powierzchniami stawowymi występuje charakterystyczny **krażek stawowy** (*discus articularis*). Jest on dość gruby u roślinożerców, cienki u psa i zredukowany do bardzo cienkiej błony lub nieobecny u kota (więcej informacji zawiera rozdział 1).

Staw skroniowo-żuchwowy zbudowany jest z wyrostka kłykciowego (*processus condylaris*) żuchwy, **głowy żuchwy** (*caput mandibulae*) i trójdzielnej powierzchni stawowej kości skroniowej, czyli guzka stawowego (*tuberculum articulare*) donosowo z poprzecznie ułożoną powierzchnią stawową po środku, **dołu żuchwowego** (*fossa mandibularis*) oraz **wyrostka zastawowego** (*processus retroarticularis*) doogonowo. **Torebka stawowa** (*capsula articularis*) rozpościera się między brzegami chrząstki stawowej i krażkiem stawowym. Dlatego też jama stawowa jest podzielona na większe piętro górne i mniejsze piętro dolne. **Włóknista, zewnętrzna warstwa torebki stawowej**, warstwa włóknista (*stratum fibrosum*), jest wzmocniona przez **więzadło boczne** (*ligamentum laterale*) i **więzadło doogonowe** (*ligamentum caudale*), rozpostarte pomiędzy wyrostkiem zastawowym a podstawą wyrostka kłykciowego żuchwy (*processus condylaris*). Więzadło doogonowe nie występuje u mięsożernych i świni. Ruchomość stawu skroniowo-żuchwowego polega na opuszczaniu i unoszeniu żuchwy w celu otwarcia i zamknięcia ust. Ograniczony zakres ruchów bocznych oraz przednio-tylnych występuje u roślinożernych. Gatunkowo swoiste różnice są spowodowane sposobem żucia i wpływem mięśni żuciowych.

Staw międzyżuchwowy (*articulatio intermandibularis*) jest położonym w płaszczyźnie pośrodkowej połączeniem

kostnym, czyli szwem międzyżuchwowym (*sutura intermandibularis*), łączącym prawy i lewy trzon żuchwy (*corpus mandibulae*). Przyjmuje ono postać kośćcozrostu (*synostosis*) u świni i konia, a połączenie zapewniające ruchomość, chrząstkozrost (*synchondrosis*), występuje tylko u przeżuwaczy i psa.

Mięśnie żuciowe

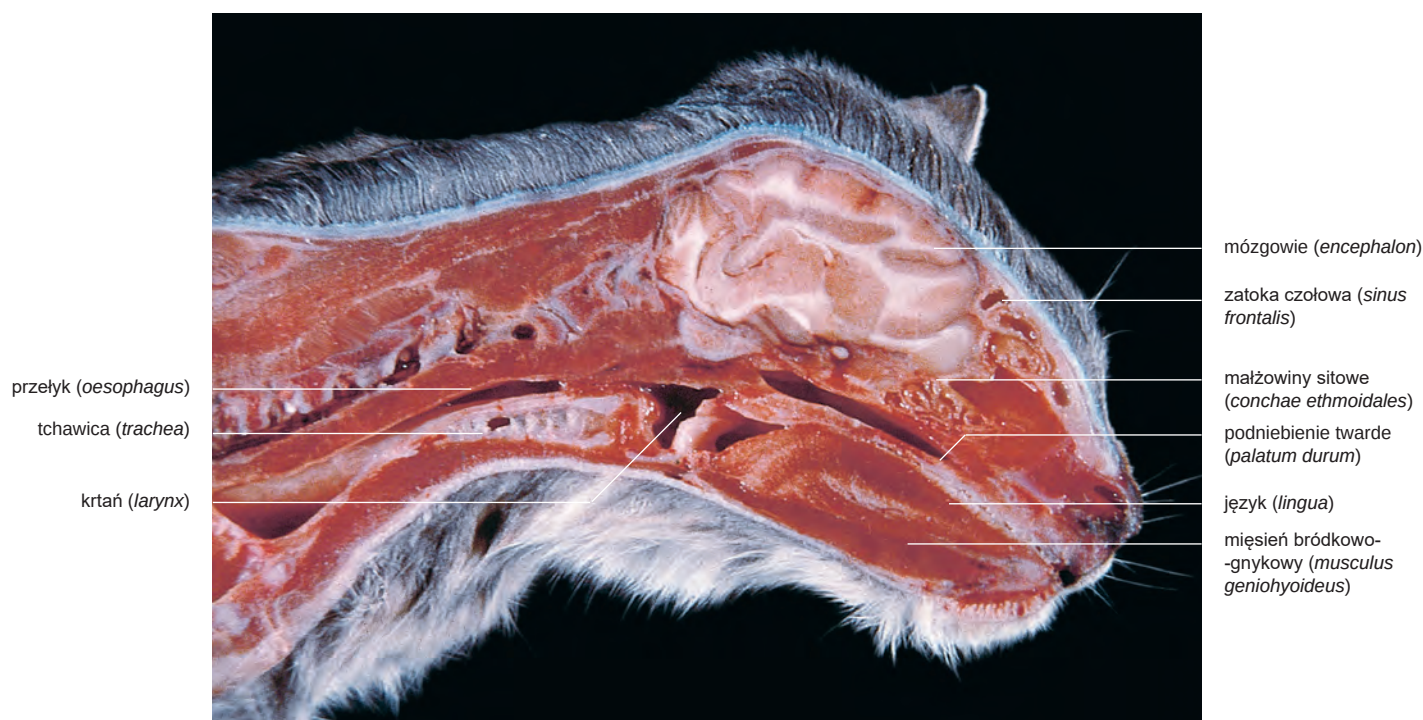
Mięśnie odpowiedzialne za żucie pokarmu (*masticatio*) są silnymi mięśniami, ulęgającymi gatunkowo swoistym zmianom morfologicznym w związku z występowaniem różnic w budowie anatomicznej aparatu żuciowego, włączając różnice obejmujące szkielet głowy, zęby i staw skroniowo-żuchwowy. Do mięśni żuciowych należą mięśnie unoszące żuchwę, a przez to zamykające usta:

- mięsień żwacz (*musculus masseter*),
- mięsień skrzydłowy przyśrodkowy (*musculus pterygoideus medialis*),
- mięsień skrzydłowy boczny (*musculus pterygoideus lateralis*),
- mięsień skroniowy (*musculus temporalis*).

Mięśnie te wywodzą się z pierwszego łuku skrzelowego, dlatego ich zaopatrzenie nerwowe zapewnia, związany rozwojowo z tym łukiem, nerw trójdzielny (*n. trigeminus*).

Mięsień żwacz (*m. masseter*) jest grubym, wielopięrzastym mięśniem posiadającym wielokrotne wstawki ścięgnowe. Rozpoczyna się on na dołusznej powierzchni łuku jarzmowego (*arcus zygomaticus*) i grzebieniu twarzowym (*crista facialis*) i kończy na bocznej powierzchni żuchwy, w dole żwaczowym (*fossa masseterica*), rozpościerając się od wcięcia naczyniowego do stawu skroniowo-żuchwowego. Jeśli mięsień żwacz działa obustronnie, opuszcza i unosi żuchwę. Jednostronne działania powodują przesunięcie żuchwy do boku, na stronę kurczącego się mięśnia, co ma podstawowe znaczenie dla procesu rozciągania pokarmu przez roślinożerców. U psowatych, u których podstawowe ruchy żuchwy mają charakter nożycowy, mięsień żwacz jest względnie mocny.

Mięśnie skrzydłowe (*mm. pterygoidei*) biegną od podstawy czaszki (*basis crani*) do przyśrodkowej powierzchni żuchwy, do dołu skrzydłowego (*fossa pterygoidea*). Uzupełniają one czynnościowo mięsień żwacz. Jeśli działają obustronnie, unoszą żuchwę. Zaś przy działaniu jednostronnym, przesuwają żuchwę do boku, na stronę ciała kurczącego się mięśnia. Części boczne tych mięśni mają również zdolność wysuwania żuchwy donosowo, szczególnie gdy usta są otwarte.



Rycina 7.42. Przyśrodkowy przekrój głowy i szyi kota.

Mięsień skroniowy (*m. temporalis*) zajmuje dół skroniowy (*fossa temporalis*), a jego wielkość jest gatunkowo zmienna i zależna od rozmiarów samego dołu u poszczególnych zwierząt domowych. Rozpoczyna się na grzebieniu skroniowym (*crista temporalis*), tworzącym granicę dołu skroniowego, a kończy się na wyrostku dziobiastym żuchwy (*processus coracoideus mandibulae*). Mięsień ten unosi żuchwę, współdziałając z innymi mięśniami żuciowymi.

Innym mięśniem, odgrywającym pewną rolę w ruchomości żuchwy, a częściowo w otwieraniu ust, jest **mięsień dwubrzuścowy** (*m. digastricus*), niezaliczany do mięśni żuciowych. Jest on mięśniem jednobrzuścowym u zwierząt domowych, z wyjątkiem konia, u którego wyróżnia się brzusiec donosowy i doogonowy (*venter orale et aborale m. digastrici*). U pozostałych jego dwudzielną budowę zaznaczona jest przez obecność wstawki ścięgna.

Brzusiec donosowy jest unerwiony przez gałąź **nerwu żuchwowego** (*n. mandibularis*), natomiast brzusiec doogonowy przez gałąź dwubrzuścową (*ramus digastricus*) **nerwu twarzowego** (*n. facialis*). Mięsień ten rozpostarty jest między wyrostkami przykłykciowymi (*processus paracondylaris*) kości potylicznej a przyśrodkową powierzchnią żuchwy (*facies medialis mandibulae*). U konia brzusiec doogonowy dzieli się, tworząc część boczną, nazywaną **częścią potyliczno-żuchwową** (*pars occipitomandibularis*). Jej przyczep końcowy znajduje się na kącie żuchwy (*angulus mandibulae*), pociągając żuchwę do tyłu. Mięsień dwubrzuścowy posiada obłe ścięgno pośrednie, przebijające przyczep końcowy mięśnia rylcowo-gnykowego

(*m. stylohyoideus*). Po przejściu poniżej trzonu kości gnykowej (*basihyoideum*), powstaje brzusiec donosowy, kończący się na przyśrodkowej powierzchni w okolicy krąwdzi dobrzuszej trzonu żuchwy. Mięsień dwubrzuścowy opuszcza żuchwę i powoduje otwarcie ust.

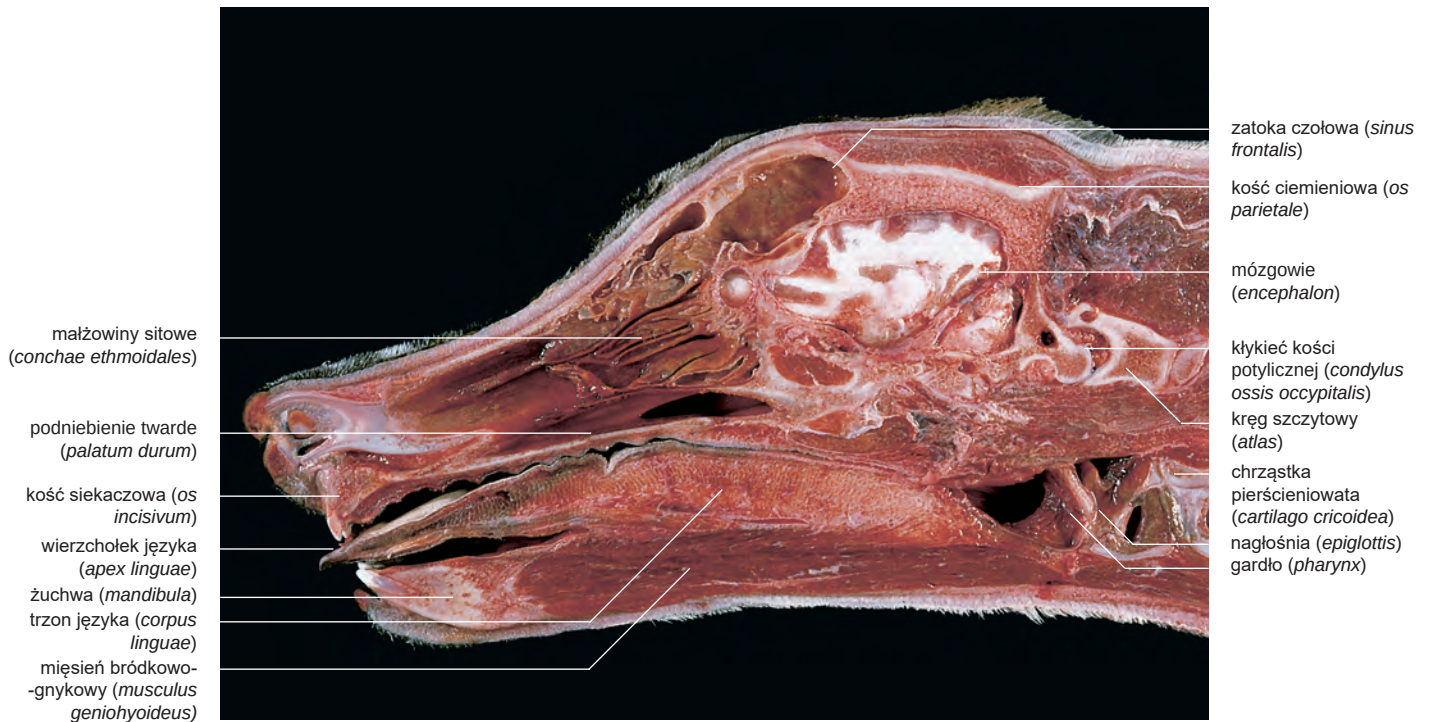
Gardło, jama gardła (*pharynx, cavum pharyngis*)

Gardło jest częścią wspólną aparatu trawiennego i oddechowego, przez którego jamę przechodzi powietrze i kęsy pokarmu. Gardło łączy jamę ustną z przełykiem, a jamę nosową z jamą krtani. Gardło dogrzebietowo ograniczone jest podstawą czaszki i dwoma pierwszymi kręgami szyjnymi, od strony dobrzuszej krtanią oraz do bocznie żuchwą, mięśniami skrzydłowymi i aparatem gnykowym (ryc. 7.42, 7.43 i 7.47).

Gardło dzieli się na trzy części:

- nosową (*nasopharynx, pars nasalis pharyngis* s. *pars respiratoria pharyngis*),
- ustną (*oropharynx, pars oralis pharyngis*),
- krtaniową (*laryngopharynx, pars laryngis pharyngis*).

Podniebienie miękkie (*palatum molle, velum palatinum*) dzieli donosową część gardła na część dogrzebietową i do bocznie żuchwą, mięśniami skrzydłowymi i aparatem gnykowym (ryc. 7.3 i 7.47). Obie części spotykają się w **ujściu śródgardłowym**



Rycina 7.43. Przypośrodkowy przekrój głowy i szyi psa.

(*ostium intrapharyngeum*), utworzonym przez wolną krawędź podniebienia miękkiego (**łuk podniebienia miękkiego**, *arcus veli palatini*) i **łuki podniebienno-gardłowe** (*arcus palatopharyngeus*), doogonowo łączące podniebienie miękkie z przyległymi strukturami. Doogonowe wspólne przedłużenie obu części to **część krtaniowa gardła**.

Część nosowa gardła rozciąga się dogrzebietowo od podniebienia miękkiego, od nozdrzy tylnych (*choanae*) do ujścia śródgardłowego. Wyściela ją błona śluzowa z nabłonkiem oddechowym. Ta część gardła nie bierze udziału w połykaniu pokarmu, ale tworzy bierne przejście dla strumienia powietrza (ryc. 7.47). U kopytnych część nosowa gardła rozszerza się dogrzebietowo i doogonowo, tworząc zachyłek gardłowy (*recessus pharyngeus*). U świni, dogrzebietowo od wejścia do przełyku, błona śluzowa gardła tworzy ślepy uchyłek gardłowy (*diverticulum pharyngis*).

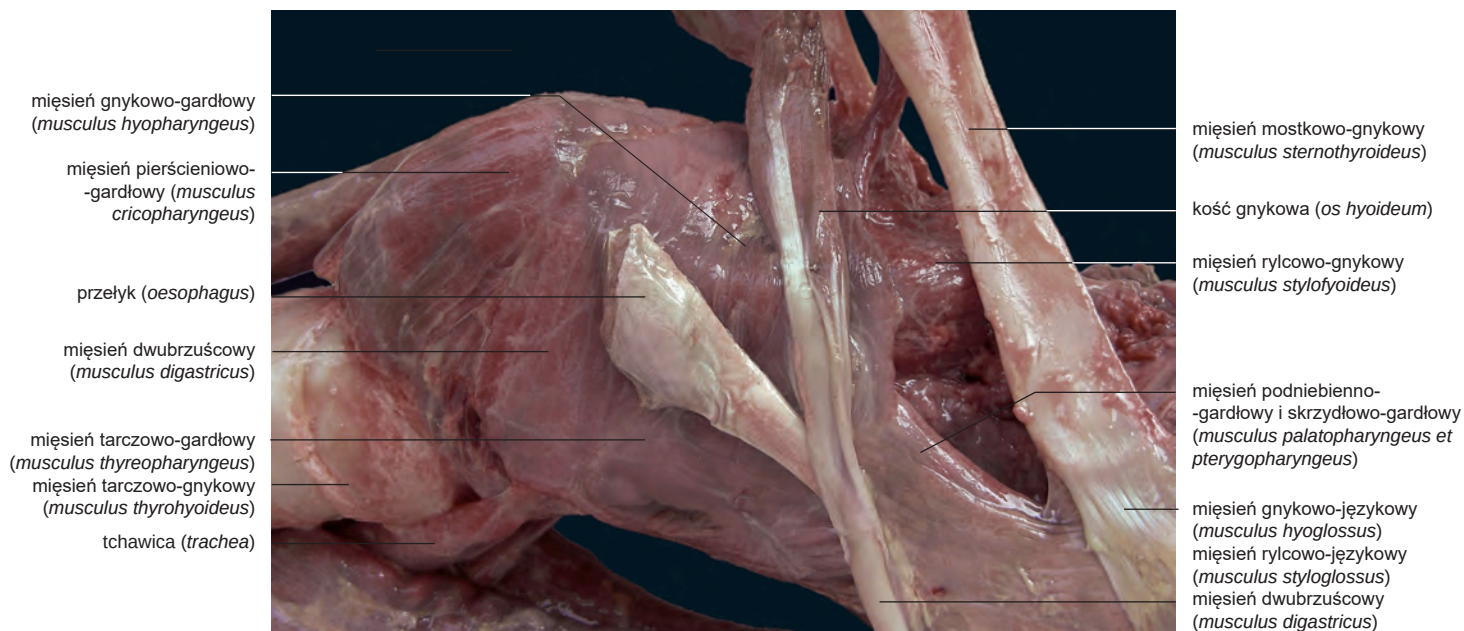
Cieśń gardzieli (*isthmus faucium*) znajduje się dobrzusznie od podniebienia miękkiego, prowadzi z jamy ustnej do **części ustnej gardła**. Dogrzebietowo ogranicza ją podniebienie miękkie (*palatum molle*), dobrzusznie korzeń języka (*radix linguae*) i doobocznie łuki podniebienno-językowe (*arcus palatoglossus*), czyli para fałdów łączących podniebienie miękkie z otaczającymi tkankami. Część ustna wysłana jest przez błonę śluzową z nabłonkiem wielowarstwowym płaskim.

Część ustna rozciąga się od ujścia śródgardłowego do wejścia do przełyku (*aditus oesophageus*) i wejścia do

krtani (*aditus laryngis*) (ryc. 7.47). Nagłośnia wpukla się do części krtaniowej gardła i jest otoczona przez dwa **zachyłki gruszkowate** (*recessus piriformis*), stanowiące zbiornik dla ściekających płynów. Doogonowa część części krtaniowej gardła, kończąca się przy wejściu do przełyku (*aditus oesophageus*), nazywana jest **częścią przełykową gardła** (*pars oesophagea pharyngis*) lub przedsionkiem przełyku (*vestibulum oesophagi*). U psa połączenie gardła i przełyku jest wyznaczone przez okrężny twór błony śluzowej, **próg gardłowo-przełykowy** (*limen pharyngooesophageum*). Ujścia łączące gardło z otoczeniem to:

- parzyste nozdrza tylne (*choanae*) prowadzące do jamy nosowej,
- cieśń gardzieli (*isthmus faucium*) prowadząca do jamy ustnej,
- parzyste ujścia gardłowe trąbki słuchowej (*ostium pharyngeum tubae auditivae*) łączące jamę gardła z uchem środkowym,
- wejście do krtani (*aditus laryngis*),
- wejście do przełyku (*aditus oesophagei*).

Ścianę gardła buduje tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana, czyli **mięśnie gardła** (*musculi pharyngis*), które ze względu na funkcje można podzielić na trzy grupy: zwierające, rozwierające i skracające gardło. Mięśnie zwierające gardła (*mm. constrictores pharyngis*) rozpoczynają się w określonych miejscach po obu stronach gardła i biegną po



Rycina 7.44. Mięśnie gardła u bydła (zewnętrzna powierzchnia narządu, widok od strony bocznej). (Dzięki uprzejmości dr. R. Machera, Wiedeń).

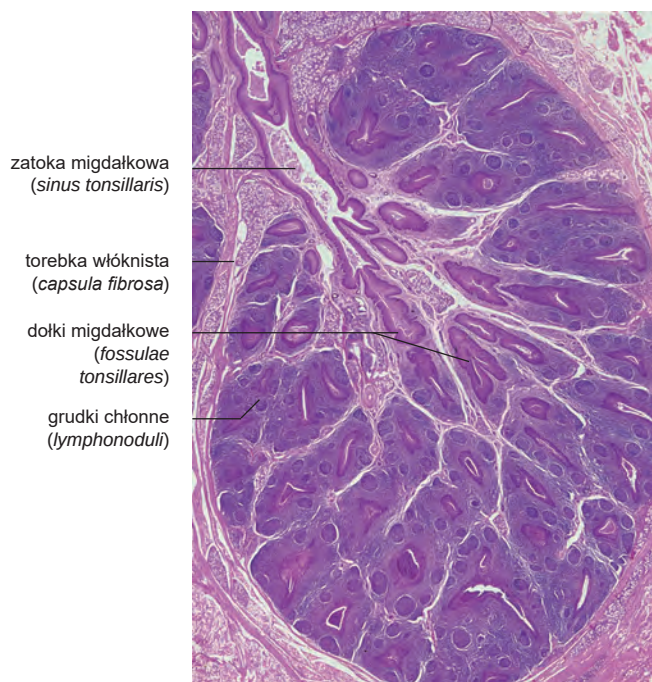
jego sklepieniu, tworząc układ łuków zamykających światło gardła dogrzbietowo i do bocznie. Mięśnie zwieracze gardła dzieli się na trzy grupy.

● **Mięśnie zwieracze gardła donosowe (*mm. constrictores pharyngis rostrales*):**

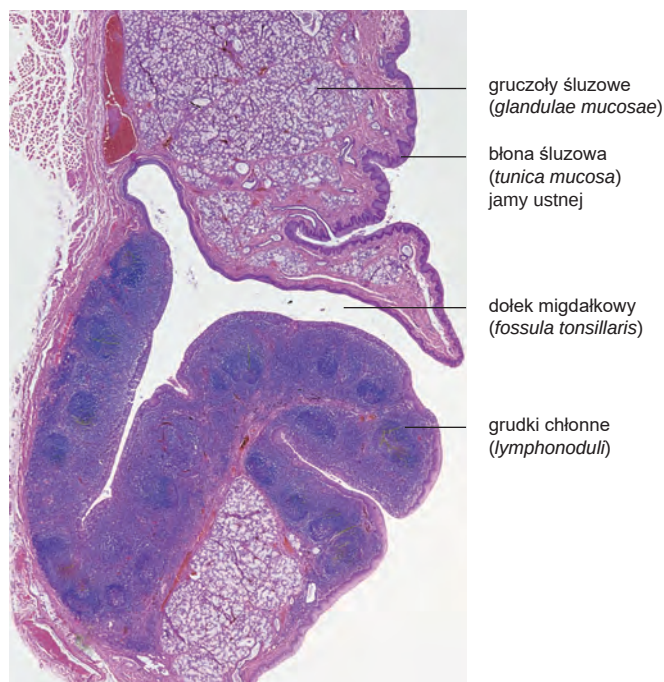
- mięsień skrzydłowo-gardłowy (*m. pterygopharyngeus*) rozpoczynający się na kości skrzydłowej,

- mięsień rylcowo-gardłowy donosowy (*m. stylopharyngeus rostralis*) rozpoczynający się na części rylcowatej kości gnykowej.

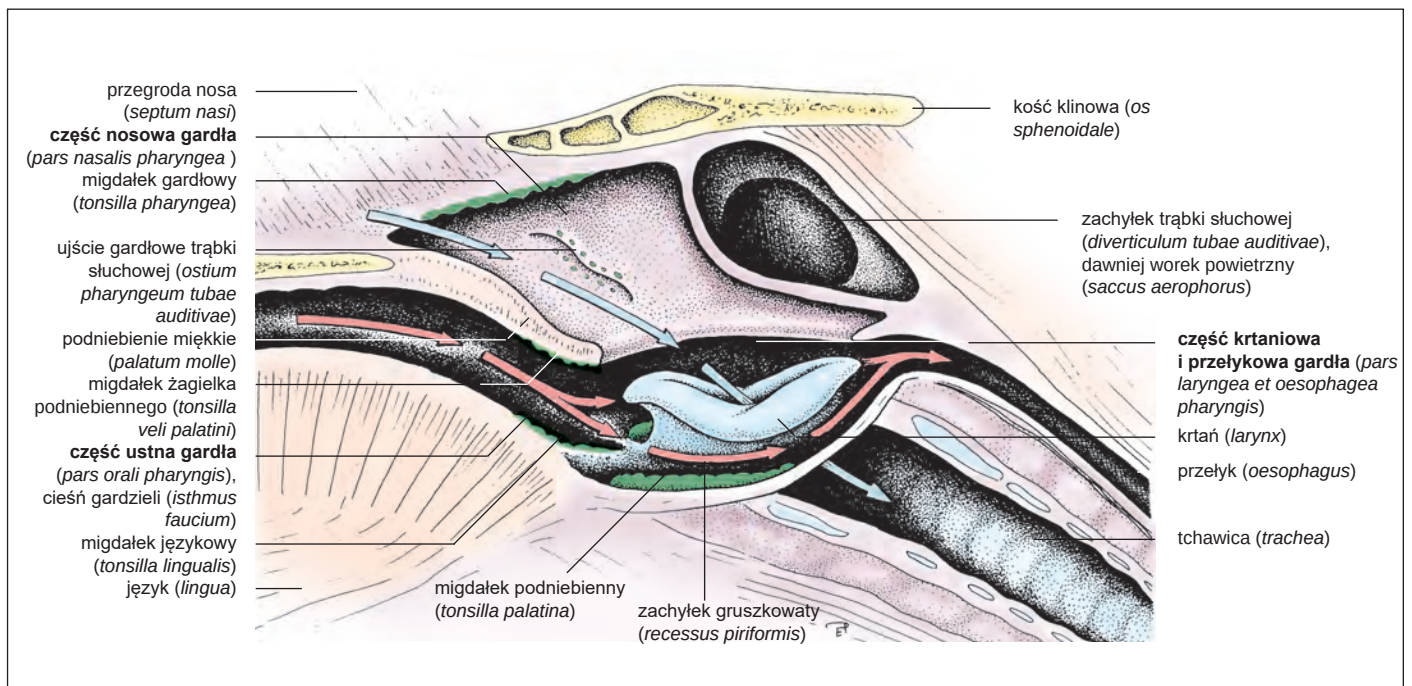
Mięśnie zwieracze gardła donosowe posiadają wiele włókien zorientowanych podłużnie, dlatego uczestniczą one w procesie skracania gardła.



Rycina 7.45. Preparat histologiczny migdałka podniebiennego bydła. (Liebich, 2004).



Rycina 7.46. Preparat histologiczny dołu migdałkowego psa. (Liebich, 2004).



Rycina 7.47. Tkanka limfatyczna gardła u konia; schemat ukazuje krzyżowanie się dróg pokarmowych i oddechowych (przekrój podłużny).

- **Mięśnie zwieracze gardła środkowe** (*mm. constrictores pharyngis mediae*):
 - mięsień gnykowo-gardłowy (*m. hyopharyngeus*) rozpoczynający się na kości gnykowej.
- **Mięśnie zwieracze gardła doogonowe** (*mm. constrictores pharyngis caudales*):
 - mięsień tarczowo-gardłowy (*m. thyreopharyngeus*) rozpoczynający się na chrząstce tarczowatej krtani,
 - mięsień pierścieniowo-gardłowy (*m. cricopharyngeus*) rozpoczynający się na chrząstce pierścieniowatej krtani.

W odróżnieniu od zwieraczy gardła, występuje tylko jeden mięsień odpowiedzialny za rozszerzanie gardła (*m. dilatator pharyngis*): mięsień rylcowo-gardłowy doogonowy (*m. stylopharyngeus caudalis*), który rozpoczyna się na kości gnykowej i rozprasza w ścianie gardła.

Połykanie (*deglutitio*)

Połykanie to proces, w trakcie którego kęs pokarmowy jest przemieszczany z jamy ustnej przez jamę gardła do przełyku i dalej do żołądka. Można go podzielić na dwa etapy. Pierwszym jest warunkowy odruch żucia i przejście kęsa do części ustnej gardła. Czynność ta obejmuje faliste ruchy języka w kierunku podniebienia, spowodowane skurczem mięśnia żuchwowo-gnykowego (*m. mylohyoideus*), mięśnia gnykowo-językowego (*m. hyoglossus*) i mięśnia rylcowo-językowego (*m. styloglossus*) przy jednocześnie

zamkniętych ustach. Drugi etap rozpoczyna się z chwilą, gdy kęs pokarmowy dotyka błony śluzowej gardła, wywołując odruch połykania. Podniebienie miękkie unosi się w kierunku sklepienia części nosowej gardła, a mięśnie wewnątrz łuków podniebiennie-gardłowych kurczą się, co skutkuje zamknięciem ujścia śródgardłowego. Język unosi się, przylegając do podniebienia miękkiego i zapobiegając ponownemu dostaniu się kęsa do wnętrza jamy ustnej. W tym samym czasie aparat gnykowy i krtani zostają pociągnięte donosowo, nagłośnia zamyka się, przez co zabezpiecza wejście do krtani. W tym momencie akcja oddechowa zostaje zatrzymana, a przejście kęsa nad nagłośnią lub w przypadku płynów po obu jej stronach powoduje przemieszczenie ich do wejścia do przełyku. Ostatni proces następuje dzięki następującym kolejno po sobie skurczom mięśni zwieraczy gardła.

Tkanka limfatyczna gardła, migdałki (*tonsillae*)

Ściany gardła zawierają dużą ilość tkanki limforetikularnej, która łącząc się, tworzy **grudki chłonne** i **migdałki**. Migdałki (*tonsillae*) składają się z licznych podnabłonkowych grudek chłonnych otoczonych przez tkankę łączną tworzącą torebkę i naczynia limfatyczne; w przypadku migdałków mają one charakter naczyń chłonnych wyprowadzających. Migdałki tworzą pierścień tkanki limfatycznej wokół gardła, stanowiący barierę immunologiczną chroniącą drogi oddechowe i pokarmowe. Ze względu na lokalizację migdałki można podzielić na: językowe, podniebienne, gardłowe, żagielka podniebienne i trąbkowe (ryc. 7.45 i nast.).

Migdałek językowy (*tonsilla lingualis*) znajduje się po obu stronach korzenia języka i jest szczególnie dobrze rozwinięty u konia i bydła.

Migdałek podniebienny (*tonsilla palatina*) jest zlokalizowany w obrębie bocznej ściany części ustnej gardła. U mięsożernych położony jest wewnątrz dołu migdałkowego (*fossa tonsillaris*), którego przyśrodkową ścianę tworzy sierpowaty fałd błony śluzowej biegnący od podniebienia miękkiego, czyli fałd półksiężycowaty (*plica semilunaris*). **Chirurgiczne usunięcie migdałka podniebiennego** (*tonsillectomia*) wskazane jest u niektórych zwierząt. Migdałek ten nie występuje u świni. **Migdałek żagielka podniebiennego** (*tonsilla velipalatini*) znajduje się wewnątrz błony śluzowej powierzchni dobrzuszej podniebienia miękkiego i szczególnie dobrze rozwinięty jest u konia i świni. **Migdałek gardłowy** (*tonsilla pharyngea*) zlokalizowany jest w obrębie sklepienia części nosowej gardła. **Migdałek trąbkowy** (*tonsilla tubaria*) położony jest w pobliżu ujścia gardłowego trąbki słuchowej.

Mięśnie gnykowe (*musculi hyoidei*)

Mięśnie aparatu gnykowego czynnościowo są powiązane z mięśniami gardła i języka. Działają one wspomagająco w trakcie aktu połykania poprzez pociąganie krtani donosowo, a następnie doogonowo. Można je podzielić na **mięśnie gnykowe górne i dolne**.

Mięśnie gnykowe górne (*mm. hyoidei superiores*)

Mięśnie aparatu gnykowego górne to:

- mięsień żuchwowo-gnykowy (*m. mylohyoideus*),
- mięsień bródkowo-gnykowy (*m. geniohyoideus*),
- mięsień rylcowo-gnykowy (*m. stylohyoideus*),
- mięsień potyliczno-gnykowy (*m. occipitohyoideus*),
- mięsień rogów gnykowych (*m. ceratohyoideus*),
- mięsień gnykowy poprzeczny (*m. hyoideus transversus*).

Mięsień żuchwowo-gnykowy (*m. mylohyoideus*) rozpościera się podskórną od kresy żuchwowo-gnykowej (*linea mylohyoidea*), na przyśrodkowej powierzchni żuchwy, w kierunku przyśrodkowym, by w linii pośrodkowej połączyć się z jednoimiennym mięśniem drugiej strony. Doogonowo oba mięśnie osiągają trzon i wyrostek językowy kości gnykowej. Rola tych mięśni polega na podwieszaniu i unoszeniu języka (ryc. 7.13). Zaopatrzenie nerwowe zapewnia im nerw żuchwowo-gnykowy (*n. mylohyoideus*), gałąź nerwu żuchwowego (*n. mandibularis*), będąca pochodną nerwu trójdzielnego (*n. trigeminus*).

Wrzecionowaty **mięsień bródkowo-gnykowy** (*m. geniohyoideus*) przebiega dogrzebietowo od mięśnia żuchwowo-gnykowego od części siekaczowej żuchwy do trzonu i wyrostka językowego kości gnykowej. Mięsień ten pociąga kość gnykową donosowo, a zatem powoduje przesunięcie krtani i języka do przodu (ryc. 7.13). Zaopatrza go nerw podjęzykowy (*n. hypoglossus*).

Mięsień rylcowo-gnykowy (*m. stylohyoideus*) zaczyna się w jednej trzeciej dobrzuszej części rylcowatej kości gnykowej (*stylohyoideum*), u psa i kota również na kości skroniowej, a przyczep końcowy na rogach krtaniowych kości gnykowej (*thyreohyoideum*). Dzięki takiej lokalizacji posiada zdolność przemieszczania krtani i kości gnykowej dogrzebietowo i doogonowo. U konia ścięgno końcowe tworzy swoistego rodzaju strukturę podwieszającą dla przebijającego je ścięgna pośredniego mięśnia dwubrzuścowego żuchwy. Zaopatrza go nerw twarzowy (*n. facialis*).

Mięsień potyliczno-gnykowy (*m. occipitohyoideus*) to płaski mięsień, którego przyczep początkowy znajduje się na wyrostkach przykłykciowych kości potylicznej, a końcowy na doogonowej części rylcowatej kości gnykowej. Jego skurcz powoduje przemieszczenie donosowej części rylcowatej kości gnykowej donosowo, a krtani – dobrzuszenie. Zaopatrza go nerw dwubrzuścowy (*n. digastricus*) i gałąź nerwu twarzowego (*n. facialis*).

Mięsień rogów gnykowych (*m. ceratohyoideus*) jest ciekim, trójkątnym mięśniem, rozpoczynającym się na donosowej krawędzi rogów krtaniowych (*thyreohyoideum*), a kończącym się na doogonowej krawędzi rogów językowych (*ceratohyoideum*). Unosi on rogi krtaniowe, a zatem przemieszcza krtani donosowo i dogrzebietowo. Zaopatrza go nerw językowo-gardłowy (*n. glossopharyngeus*).

Mięsień gnykowy poprzeczny (*m. hyoideus transversus*) posiada przyczep początkowy na rogach językowych kości gnykowej i przebiega przyśrodkowo do płaszczyzny pośrodkowej, gdzie łączy się z jednoimiennym mięśniem drugiej strony ciała. Jest to raczej słabo wykształcony mięsień, a brak go u psa, kota i świni.

Mięśnie gnykowe dolne (*m. hyoidei inferiores*)

Mięśnie gnykowe dolne mogą być określane jako „doczaszkowa kontynuacja” mięśnia prostego brzucha (*m. rectus abdominis*) i są opisywane szczegółowo w rozdziale 2. Do grupy tej należą dwa parzyste mięśnie, posiadające swój przyczep początkowy na rękocyści mostka, oraz mięsień rozpoczynający się na grzebieniu łopatk:

- mięsień mostkowo-gnykowy (*m. sternohyoideus*),
- mięsień mostkowo-tarczowy (*m. sternothyroideus*),
- mięsień łopatkowo-gnykowy (*m. omohyoideus*).

Mięsień mostkowo-gnykowy (*m. sternohyoideus*) jest mocnym pasmowatym mięśniem, posiadającym przyczep początkowy na rękojęści mostka i u mięsożernych na pierwszym żebrze, a końcowy na trzonie kości gnykowej. Spotyka się z jednoimiennym mięśniem z drugiej strony ciała w płaszczynie pośrodkowej szyi i przebiega doczaszkowo, przykrywając dobrzuszną powierzchnię tchawicy. Doogonowa część tego mięśnia łączy się z mięśniem mostkowo-tarczowym.

Mięsień mostkowo-tarczowy (*m. sternothyroideus*) oddziela się do mięśnia mostkowo-gnykowego w połowie szyi i kończy się na chrząstce tarczowatej krtani. Oba mięśnie pociągają kość gnykową, krtani i język doogonowo podczas połykania.

Mięsień łopatkowo-gnykowy (*m. omohyoideus*) jest najsilniej rozwinięty u konia i brak go u mięsożernych. Rozpoczyna się na powięzi podłopatkowej, w pobliżu stawu ramiennego konia, a na głębokiej powięzi szyi u przeżuwaczy, natomiast kończy się na trzonie kości gnykowej. U konia mięśnie obu stron ciała łączą się w płaszczynie pośrodkowej szyi i biegną razem z mięśniem mostkowo-gnykowym do wyrostka językowego kości gnykowej. W doczaszkowej połowie szyi są one zlokalizowane między żyłą szyjną zewnętrzną a tętnicą szyjną wspólną, działając w pewnym stopniu protekcyjnie w stosunku do tej ostatniej w czasie wykonywania wkluc dożylnych w tej części ciała.

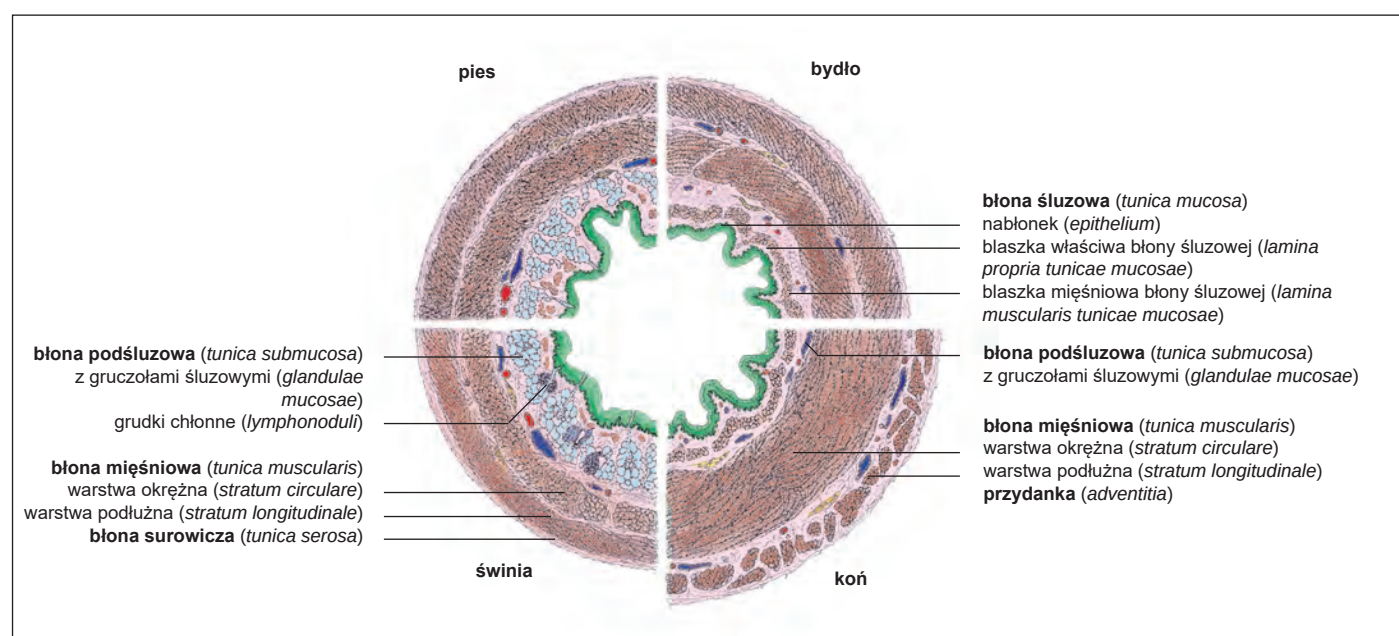
Mięśnie gnykowe dolne rozwierają gardło poprzez pociąganie kości gnykowej, języka i krtani doogonowo. W wyniku biernego napinania tych mięśni podczas unoszenia głowy i szyi przy podawaniu leków drogą doustną, proces połykania może nie zachodzić prawidłowo, a lek może trafić do tchawicy lub jamy nosowej. Mięśnie te unerwione są przez dobrzuszne gałęzie dwóch pierwszych nerwów szyjnych (*nn. cervicales*) oraz nerw podjęzykowy (*n. hypoglossus*) u psa.

Doczaszkowa część przewodu pokarmowego: przełyk i żołądek (*pars cranialis canalis alimentarius: oesophagus et gaster*)

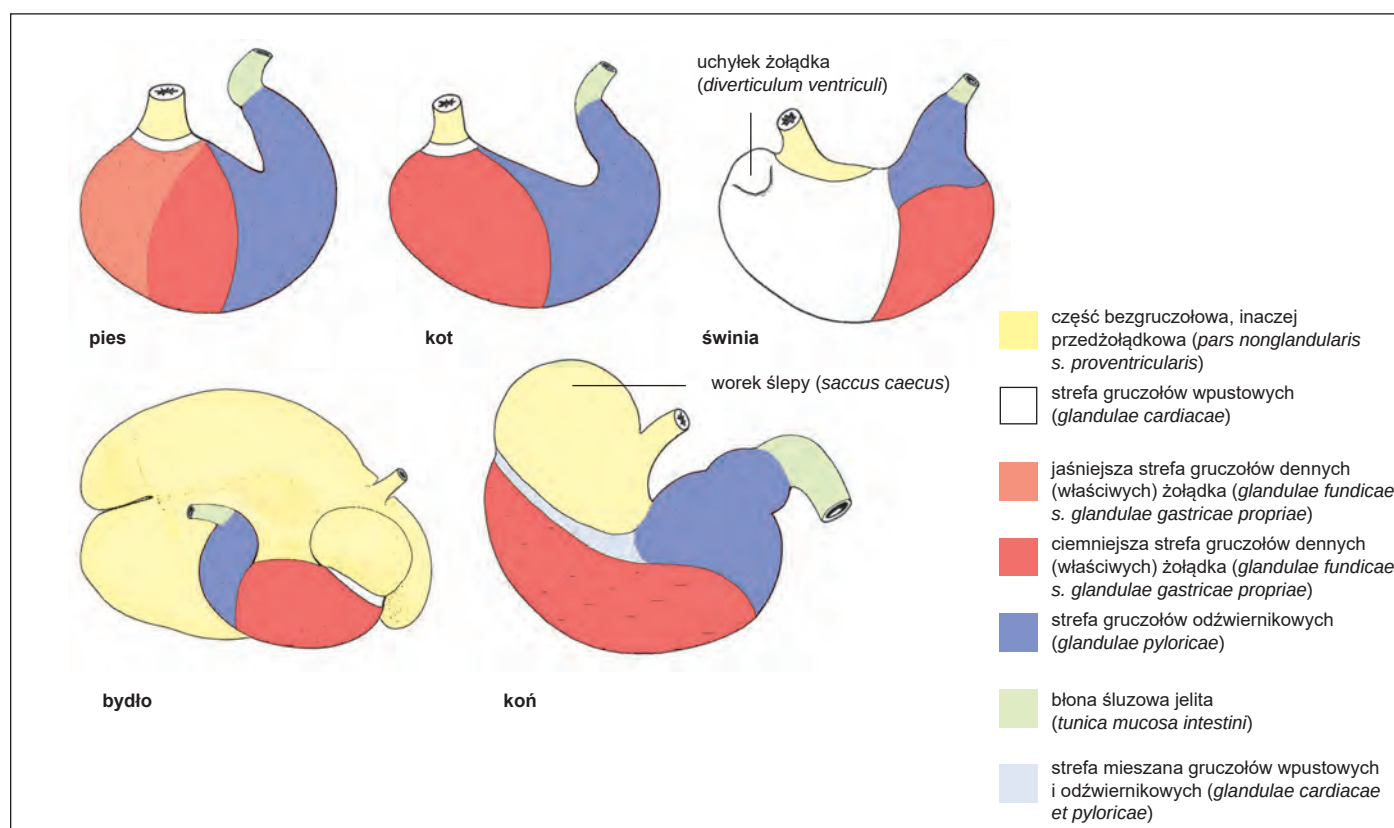
Przełyk (*oesophagus*)

Przełyk jest rurowatym narządem zlokalizowanym między gardłem a żołądkiem. Rozpoczyna się dogrzebietowo od chrząstki pierścieniowej krtani w wejściu do przełyku (*aditus oesophagei*) i kończy w części wpustowej żołądka w ujściu wpustowym (*ostium cardiacum*). W początkowej części przechodzi na lewo od tchawicy, tak że przy wpuście doczaszkowym klatki piersiowej (*apertura thoracis cranialis*) znajduje się na lewo od tchawicy.

Wewnątrz jamy klatki piersiowej (*cavum thoracis*) położony jest dogrzebietowo od tchawicy i przebiega w śródpiersiu (*mediastinum*) ponad rozwidleniem tchawicy (*bifurcatio tracheae*) i podstawy serca (*basis cordis*). Następnie przebiega dobrzusznie od aorty, nachylając się lekko dobrzusznie, przechodzi przez rozwór przełykowy (*hiatus oesophageus*) przepony i razem z przebiegającym dobrzusznie i dogrzebie-



Rycina 7.48. Schemat ściany przełyku psa, świni, bydła i konia (przekrój poprzeczny).



Rycina 7.49. Podział błony śluzowej żołądka ssaków domowych na strefy ze względu na rodzaj występujących w niej gruczołów (schemat). (Liebich, 2004).

towo od niego pniem błędnym osiąga jamę brzuszną (*cavum abdominis*). Przełyk przechodzi nad dogrzebietową krawędzią wątroby, by połączyć się z żołądkiem w jego części wpustowej.

Ponieważ przełyk przechodzi przez szyję, klatkę piersiową i kończy się w jamie brzusznej, dzieli się na trzy części: szyjną (*pars cervicalis*), piersiową (*pars thoracica*) i brzuszną (*pars abdominalis*). U przeżuwaczy i konia światło przełyku zwęża się w okolicy wpustu doczaszkowego klatki piersiowej oraz rozworu przełykowego, co predysponuje te dwa gatunki do niedrożności przełyku (*obstructio oesophagi*). Mięsożerne natomiast są często narażone na wystąpienie przełyku olbrzymiego (*megaesophagus*) lub rozluźnienie (*dilatatio oesophagi*) przełyku przed rozworem przełykowym przepony.

Budowa przełyku

Budowa przełyku na przekroju poprzecznym odpowiada ogólnym zasadom budowy właściwym dla narządów rurowych przewodu pokarmowego, widocznym również w innych jego odcinkach.

Ściana przełyku składa się z czterech warstw (ryc. 7.48), są to (od wewnątrz do zewnątrz):

- błona śluzowa (*tunica mucosa*):
 - nabłonek (*epithelium mucosae*),

- blaszka właściwa błony śluzowej (*lamina propria mucosae*),
- blaszka mięśniowa błony śluzowej (*lamina muscularis mucosae*),
- błona podśluzowa (*tunica s. tela submucosa*),
- błona mięśniowa (*tunica muscularis*):
 - warstwa okrężna (*stratum circulare*),
 - warstwa podłużna (*stratum longitudinale*),
- przydanka (*tunica adventitia*) w części szyjnej lub błona surowicza (*tunica serosa*) w części piersiowej (opłucna – *pleura*) i brzusznej (otrzewna – *peritoneum*).

Powierzchnowa warstwa błony śluzowej (*tunica mucosa*) zbudowana jest z powierzchniowo rogowaciejącego nabłonka wielowarstwowego płaskiego, przy czym stopień jego keratynizacji jest zmienny gatunkowo i uzależniony od diety. Błona podśluzowa (*tunica submucosa*) luźno łączy błonę śluzową z błoną mięśniową, co umożliwia tej pierwszej utworzenie podłużnych fałdów przełyku w chwili jego skurczu. Fałdy te mogą być obrazowane w trakcie badania radiologicznego z użyciem środka kontrastowego lub w czasie wziernikowania przełyku (*oesophagoscopy*). Błona podśluzowa zawiera gruczoły śluzowe na swej całej długości u psa, w doczaszkowej

połowie u świni i w części początkowej przełyku u innych ssaków domowych.

Błonę mięśniową (*tunica muscularis*) tworzą dwie warstwy tkanki mięśniowej podłużnej zewnętrznej i okrężnej wewnętrznej. Obie warstwy posiadają przebieg spiralny w doczaszkowej części przełyku, a posuwając się wzdłuż opisywanego narządu w kierunku żołądka, warstwa zewnętrzna układa się coraz bardziej podłużnie, a wewnętrzna – okrężnie.

Błona mięśniowa zbudowana jest z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej na całej długości przełyku przeżuwaczy i psa. U świni najbardziej doogonowa część narządu posiada już tkankę mięśniową gładką, a jedynie u konia i kota jedna trzecia doczaszkowa przełyku posiada wyłącznie tkankę mięśniową poprzecznie prążkowaną, podczas gdy jedna trzecia doogonowa posiada tylko tkankę mięśniową gładką.

Błona mięśniowa tworzy mięsień zwieracz wpustu (*m. sphincter cardiae*) w miejscu ujścia przełyku do żołądka. Sukcesywne skurcze błony mięśniowej przełyku powodują powstanie fali perystaltycznej, umożliwiającą przemieszczanie kęsa pokarmu z gardła do żołądka. Ruchy antyperystaltyczne przełyku są odpowiedzialne za powracanie treści pokarmowej do jamy ustnej (*regurgitatio*) u przeżuwaczy i wymioty (*vomitus*) u innych ssaków domowych.

Najbardziej **zewnętrzną warstwą części szyjnej** przełyku jest przydanka (*tunica adventitia*), która łączy przełyk z przyległymi tkankami, zapewniając mu fizjologiczną przesuwalność. Zostaje ona zastąpiona przez błonę surowiczą (*tunica serosa*) we wnętrzu jamy klatki piersiowej i jamy brzusznej. Bardziej dokładny opis zawierają podręczniki do histologii.

Przełyk otrzymuje zaopatrzenie nerwowe z pnia współczulnego (*truncus sympathicus*) i nerwu błędnego (*nervus vagus*).

Naczynia limfatyczne przełyku odprowadzają chłonkę do węzłów chłonnych szyjnych głębokich (*lnn. cervicales profundi*) i węzłów chłonnych śródpiersiowych (*lnn. mediastinales*).

Żołądek (*gaster s. ventriculus*)

Żołądek jest częścią przewodu pokarmowego zlokalizowaną pomiędzy przełykiem a jelitem cienkim. U ssaków domowych występuje wiele znaczących różnic w jego budowie anatomicznej i rozmieszczeniu nabłonków wyściełających błonę śluzową. Biorąc za kryterium jego budowę makroanatomiczną, można wyróżnić żołądek jednokomorowy, posiadający jeden oddział, i wielokomorowy, posiadający większą liczbę oddziałów (ryc. 7.49 i nast.).

W przypadku żołądka prostego błona śluzowa żołądka gruczołowego wysłana jest nabłonkiem jednowarstwowym

cylindrycznym (*epithelium simplex cylindricum*). Żołądek złożony posiada obszar błony śluzowej gruczołowej objętej nabłonkiem jednowarstwowym cylindrycznym i obszar bezgruczołowy, w którym błona śluzowa wysłana jest nabłonkiem wielowarstwowym płaskim (*epithelium multistratificatum planum*).

Kot i pies posiadają żołądek prosty, jednokomorowy. U konia i świni obecny jest typ jednokomorowy i złożony, gdzie większość narządu obejmuje błona śluzowa typu gruczołowego, a część bezgruczołowa ograniczona jest jedynie do niewielkiego obszaru w części wpustowej żołądka (świnia) i znacznego obszaru (koń). Przeżuwacze posiadają żołądek wielokomorowy, złożony, składający się z czterech oddziałów. Trzy z nich (żwacz – *rumen*, czepiec – *reticulum*, księgi – *omasum s. psalterium*) są wysłane bezgruczołową błoną śluzową, a czwarty (trawieniec – *abomasum*) – błoną śluzową typu gruczołowego.

Żołądek jednokomorowy

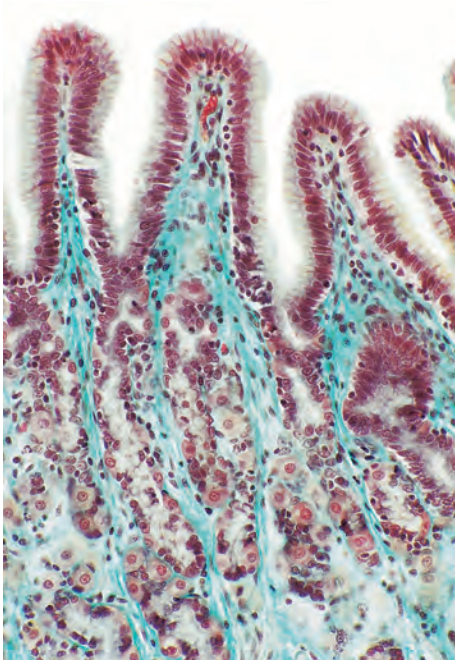
Żołądek jednokomorowy jest workowatym rozszerzeniem przewodu pokarmowego (ryc. 7.49 i nast.). Podstawowe jego części to:

- część wpustowa (*pars cardiaca*),
- dno żołądka (*fundus ventriculi*),
- trzon żołądka (*corpus ventriculi*),
- część odźwiernikowa (*pars pylorica*).

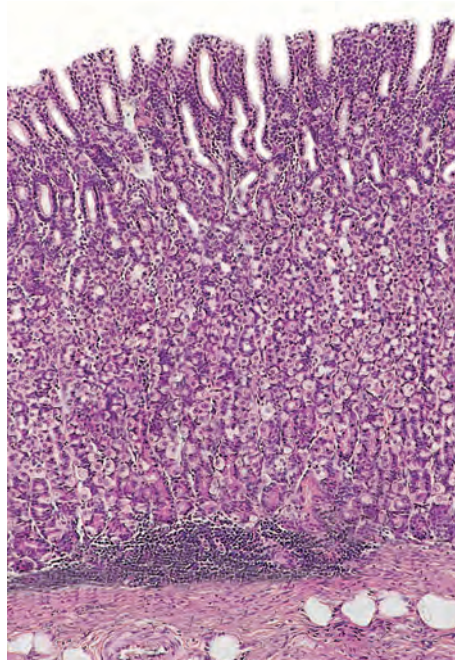
Żołądek posiada powierzchnię ścienną (*facies parietalis*) i powierzchnię trzewną (*facies visceralis*). Wyżej wymienione płaszczyzny oddzielają dwie krawędzie: krzywizna większa żołądka (*curvatura major ventriculi*) oraz krzywizna mniejsza żołądka (*curvatura minor ventriculi*).

Wejście do jamy żołądka z przełyku nosi nazwę **ujścia wpustowego** (*ostium cardiacum*), a wyjście w stronę światła dwunastnicy nazywane jest **ujściem odźwiernikowym** (*ostium pyloricum*). Część wpustowa żołądka, gdzie uchodzi od niego przełyk, leży na lewo od płaszczyzny pośrodkowej ciała, a część odźwiernikowa, przechodząca w dwunastnicę, znajduje się na prawo. Kształt i ułożenie żołądka zależy od stopnia jego wypełnienia.

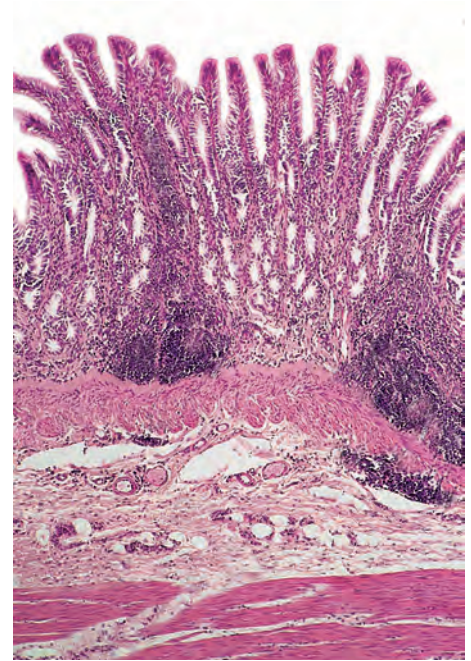
Trzon żołądka jest najobszerniejszą środkową częścią, rozpościerającą się od dna żołądka po lewej stronie ciała do części odźwiernikowej po prawej stronie. **Część odźwiernikowa** dzieli się na stosunkowo szeroką **jamę odźwiernikową** (*antrum pyloricum*) i wąski **kanał odźwiernikowy** (*canalis pyloricus*) przechodzący przez ujście odźwiernikowe w dwunastnicę (*duodenum*). Dno żołądka stanowi ślepe uwypuklenie, wznoszące się ponad ujście wpustowe



Rycina 7.50. Okolice gruczołów wpustowych żołądka psa; widoczne są gruczoły wpustowe w obrębie blaszki właściwej błony śluzowej i dołeczki żołądkowe.



Rycina 7.51. Okolice gruczołów właściwych (dennych) żołądka psa, widoczne są długie gruczoły cewkowe w obrębie blaszki właściwej błony śluzowej.



Rycina 7.52. Okolice gruczołów odzwiernikowych żołądka psa, widoczne gruczoły odzwiernikowe w obrębie blaszki właściwej błony śluzowej.

żołądka. Tworzy ono u konia stosunkowo obszerny **worek ślepy** żołądka (*saccus caecus*), a u świni **uchylek** żołądka (*diverticulum ventriculi*).

Powierzchnia ścienna (*facies parietalis*) żołądka skierowana jest w stronę przepony (*diaphragma*) i wątroby (*hepar*), podczas gdy **powierzchnia trzewna** (*facies visceralis*) styka się z narządami jamy brzusznej leżącymi doogonowo od żołądka.

Krzywizna większa żołądka (*curvatura ventriculi major*) jest wygiętą do przodu krawędzią żołądka, rozciągającą się od wpustu do odzwiernika, będąc miejscem przyczepu dla sieci większej (*omentum majus*). **Krzywizna mniejsza** (*curvatura ventriculi minor*) jest wklęsłą, dogrzbietową krawędzią żołądka biegnącą również od wpustu do odzwiernika (ryc. 7.54 i 7.55). Kontaktuje się ona z wątrobą za pośrednictwem sieci mniejszej (*omentum minus*). Krzywizna mniejsza nie tworzy wklęsłej krzywizny, lecz zaznaczoną jest bardziej jako **wcięcie kątowe** (*incisura angularis*) krawędzią żołądka. U pewnych osobników, szczególnie u kotów, wcięcie jest szczególnie silnie zaznaczone, co może stanowić dodatkowe utrudnienie podczas wżernikowania żołądka (*gastroscopia*).

Budowa ściany żołądka

Ogólna budowa architektoniczna ściany żołądka odpowiada budowie ściany przełyku. Składa się z następujących warstw (od środka do zewnętrznej powierzchni narządu):

- błony śluzowej (*tunica mucosa*),
- błony podśluzowej (*tunica submucosa*),
- błony mięśniowej (*tunica muscularis*),
- błony surowiczej (*tunica serosa*).

Błona śluzowa w pobliżu ujścia przełyku do żołądka ma charakter bezgruczołowy, podczas gdy całą pozostałą powierzchnię żołądka wyściela błona śluzowa typu gruczołowego. Błona śluzowa bezgruczołowa (*pars nonglandularis*) jest biaława i często lekko pofałdowana; pokrywa ją nabłonek wielowarstwowy płaski. U konia granica między obydwoma rodzajami błony śluzowej zaznaczona jest przez wyniesiony **brzeg strzępiasty** (*margo plicatus*) (ryc. 7.60). **Błona śluzowa typu gruczołowego** (*pars glandularis*) tworzy fałdy i jest usiana licznymi polami żołądkowymi (*areae gastricae*) oraz dołeczkami żołądkowymi (*foveolae gastricae*). Ze względu na sposób rozmieszczenia **gruczołów żołądkowych** (*glandulae gastricae*) błony śluzowej, żołądek można podzielić na trzy części (ryc. 7.49 i nast.):

- okolicę gruczołów wpustowych (*glandulae cardicae*),
- okolicę gruczołów żołądkowych właściwych (*glandulae gastricae propriae*)
- okolicę gruczołów odzwiernikowych (*glandulae pyloricae*).

U większości zwierząt **okolica gruczołów wpustowych** to wąski obszar błony śluzowej wokół ujścia wpustowego (ryc. 7.49 i 7.50). Wyjątek stanowi świnia, u której jest to najbardziej rozbudowana strefa gruczołowa żołądka (ryc. 7.49).

Gruczoły odźwiernikowe (ryc. 7.49 i 7.52) znajdują się w obrębie błony śluzowej części odźwiernikowej żołądka, zaś gruczoły żołądkowe właściwe (ryc. 7.49 i 7.51) obejmują dno i trzon żołądka.

Gruczoły żołądkowe różnią się pod względem właściwości sekrecyjnych: gruczoły wpustowe i odźwiernikowe wytwarzają wydzielinę śluzową, która ma działanie ochronne względem właściwości proteolitycznych soku żołądkowego poprzez tworzenie warstwy buforującej na powierzchni błony śluzowej, a gruczoły właściwe żołądka wydzielają składowe soku żołądkowego (*succus gastricus*).

W obrębie **gruczołów żołądkowych właściwych** (*glandulae gastricae propriae*), nazywanych gruczołami dennymi (*glandulae fundicae*), wyróżnia się trzy różne typy komórek. **Komórki szyjki** (*mucocyti cervicales*), zlokalizowane w szyjce gruczołu (*cervix glandulae*), wytwarzają wydzielinę śluzową oraz stanowią źródło odnowy dla komórek nabłonka powierzchniowego (*epitheliocyti superficiales*). **Komórki główne** (*exocrinocyti principales*) wytwarzają pepsynogen, prekursora czynnego enzymu – pepsyny. **Komórki okładzinowe** (*exocrinocyti parietales*) są źródłem anionów chlorowych i kationów wodorowych oraz czynnika wewnętrznego Castle'a, odpowiedzialnego za resorpcję witaminy B₁₂ w jelicie biodrowym (dokładniejszy opis dostępny jest w podręcznikach do histologii i fizjologii).

Błona podśluzowa składa się z silnej, ale cienkiej warstwy tkanki łącznej. Od błazki właściwej błony śluzowej oddziela ją błazka mięśniowa błony śluzowej, tworząca strukturę splotu. Błona podśluzowa zawiera naczynia tętnicze, żyłne oraz nerwy zaopatrujące żołądek, jak również tkankę tłuszczową, tkankę limfatyczną oraz włókna kolagenowe i sprężyste. Te ostatnie pozwalają błazce mięśniowej błony śluzowej utworzyć fałdy charakterystyczne dla pustego żołądka. Zazwyczaj są one podłużne i zanikają w miarę wypełniania się wnętrza narządu treścią pokarmową.

Błona mięśniowa żołądka odgrywa istotną rolę w mieszaniu jego treści pokarmowej i przesuwaniu jej do jelita cienkiego, dlatego jej struktura różni się w poszczególnych częściach żołądka. Zasadniczo składa się ona z dwóch warstw tkanki mięśniowej gładkiej:

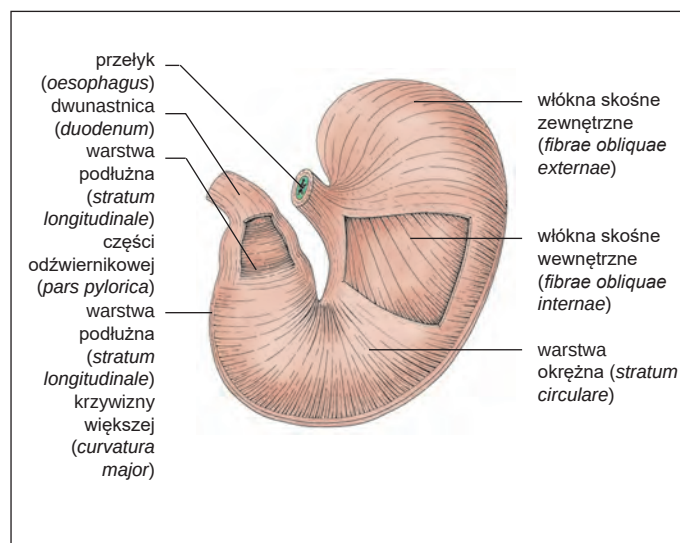
- **warstwy okrężnej, wewnętrznej** (*stratum circulare*), która tworzy:
 - mięsień zwieracz wpustu (*m. sphincter cardiae*),
 - mięsień zwieracz odźwiernika (*m. sphincter pylori*),

- **warstwy podłużnej, zewnętrznej** (*stratum longitudinale*), posiadającej:
 - włókna podłużne (*fibrae longitudinales*),
 - włókna skośne zewnętrzne (*fibrae obliquae externae*),
 - włókna skośne wewnętrzne (*fibrae obliquae internae*).

Warstwa podłużna, zewnętrzna przechodzi w podłużną warstwę błony mięśniowej przełyku i dwunastnicy (ryc. 7.53) i jest rozlokowana wzdłuż krzywizn żołądka.

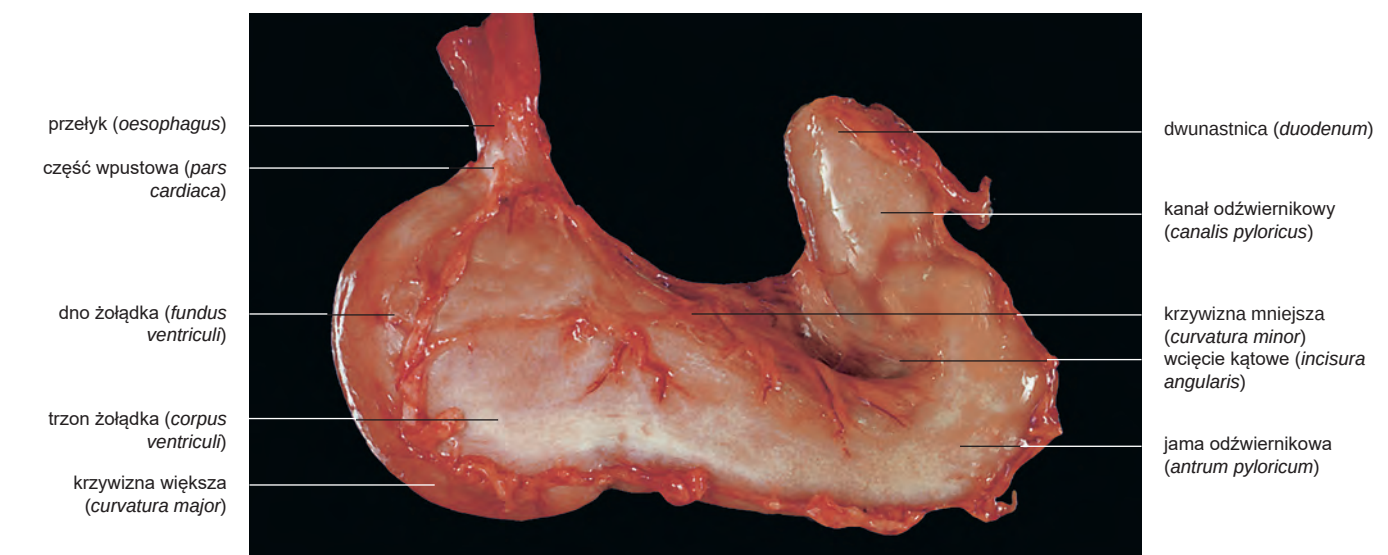
Warstwa okrężna, wewnętrzna obejmuje większą część ściany żołądka, w przeciwieństwie do warstwy podłużnej. W części wpustowej grubieje, aby utworzyć **mięsień zwieracz wpustu**. Warstwa okrężna jest najsilniej rozwinięta w części odźwiernikowej, otaczając kanał odźwiernikowy jako **mięsień zwieracz odźwiernika** (ryc. 7.61). Leżące najbardziej wewnątrz włókna skośne wewnętrzne nie tworzą jednolitej warstwy w całym ścianie żołądka (ryc. 7.53), ale kompensują brak warstwy okrężnej. Szczególnie silną pętlę tworzy ona wokół części wpustowej u konia, co przyczynia się do utrudnienia wymiotów u tego zwierzęcia.

Otrzewna trzewna (*peritoneum viscerale s. lamina visceralis peritonei*) pokrywa powierzchnię żołądka od zewnątrz, przylegając do leżącej pod nią błony mięśniowej, przy czym na obu krzywiznach żołądka przechodzi w sieć. Sieć większa i mniejsza są specyficznymi pochodnymi otrzewnej, **blaszką pośrednią otrzewnej** (*lamina intermedia peritonei*), i tworzą dwublaszkową strukturę łączącą otrzewną trzewną z **otrzewną ścienną** (*peritoneum parietale s. lamina parietalis peritonei*).

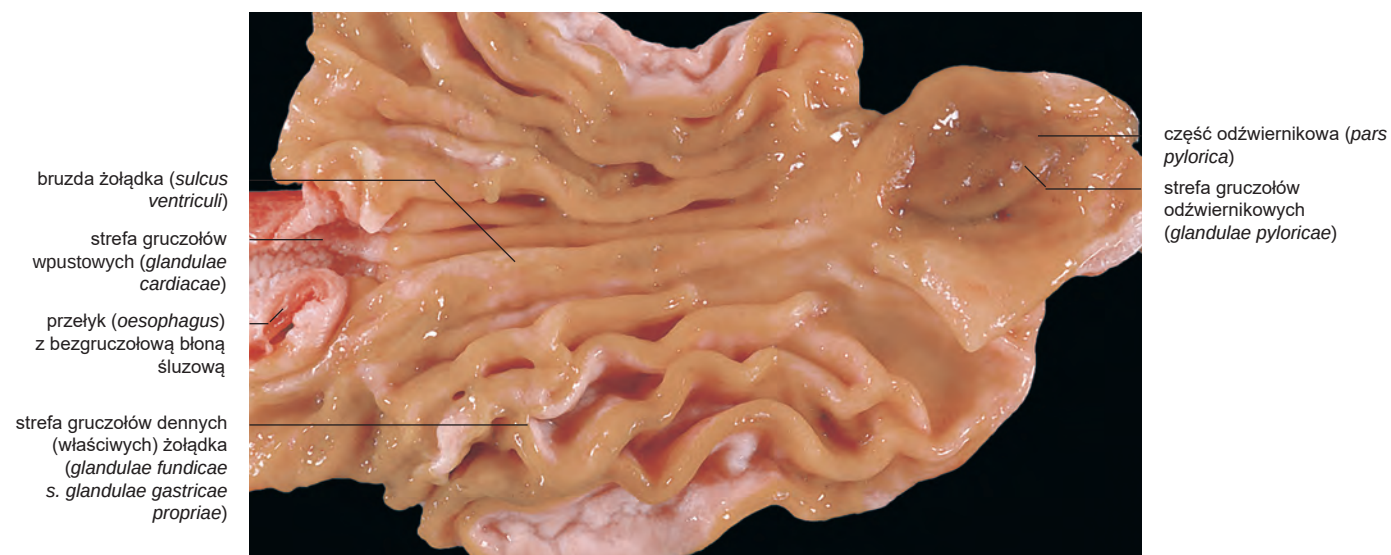


Rycina 7.53. Schemat błony mięśniowej żołądka konia; widoczne są jej poszczególne warstwy. (Schaller, 1992).

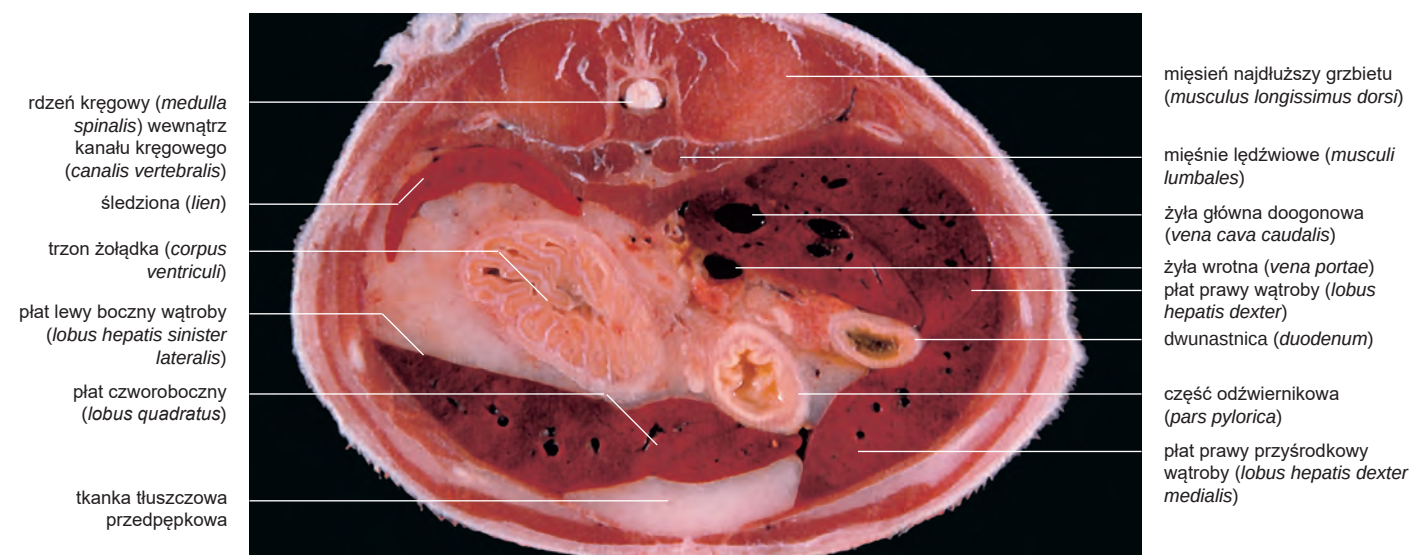
7. Aparat trawienny (*apparatus digestorius*)



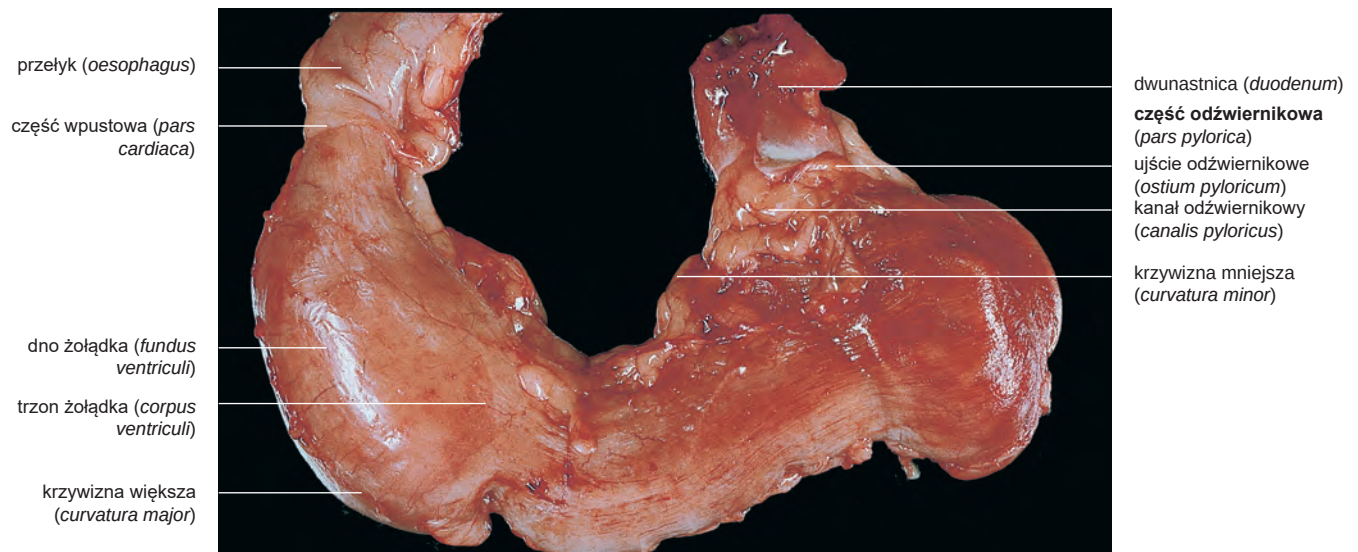
Rycina 7.54. Żołądek kota (widok od strony doogonowej).



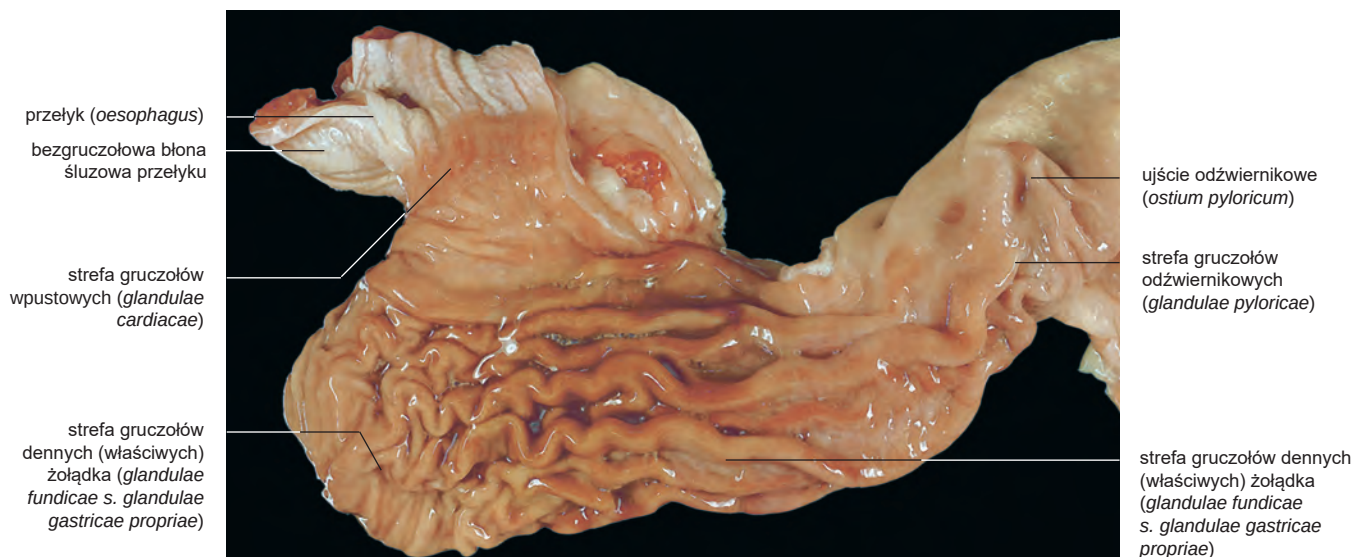
Rycina 7.55. Żołądek kota (wnętrze). (König, 1992).



Rycina 7.56. Przekrój poprzeczny jamy brzusznej kota na wysokości żołądka (widok od strony doogonowej). (König, 1992).



Rycina 7.57. Żołądek psa (widok od strony doogonowej).



Rycina 7.58. Żołądek psa (wnętrze).



Rycina 7.59. Żołądek świni (część wpustowa, wnętrze).

Anatomia jest podstawą medycyny. Szybki rozwój technik obrazowania, takich jak badania ultrasonograficzne, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny, sprawia, że studenci medycyny weterynaryjnej, od których w ramach studiów przedklinicznych wymaga się zapoznania nie tylko ze zdjęciami radiograficznymi, ale też obrazami sekcyjnymi, muszą dogłębnie poznać struktury anatomiczne zwierząt domowych. Wielu praktykujących lekarzy weterynarii również powinno odświeżyć swą wiedzę, opartą na klasycznym szkoleniu w zakresie anatomii opisowej i topograficznej.

Anatomia zwierząt domowych zawiera:

- wiadomości z zakresu nauk podstawowych, takich jak histologia, embriologia i fizjologia
- rozdział dotyczący anatomii kliniczno-topograficznej
- liczne, doskonałej jakości, barwne ryciny, zdjęcia, rentgenogramy, ultrasonogramy, tabele
- obowiązujące miana anatomiczne w języku polskim i łacińskim

Każdy klinicysta, a zwłaszcza chirurg, w swojej pracy sięga do anatomii, by upewnić się, czy postawił prawidłową diagnozę, i by przygotować plan operacji oraz wybrać najlepszą, najmniej traumatyczną technikę postępowania. Ważne jest więc źródło, z którego taką informację uzyska. Anatomia zwierząt domowych zawiera ideę anatomii klinicznej, co sprawia, że jest ona niezbędna zarówno w nauczaniu weterynarii, jak i w dalszej praktyce lekarskiej.

prof. dr hab. Ryszard Badura

ISBN 978-83-7579-461-8



9 788375 794618

Cena: 315 zł (w tym 5% VAT)