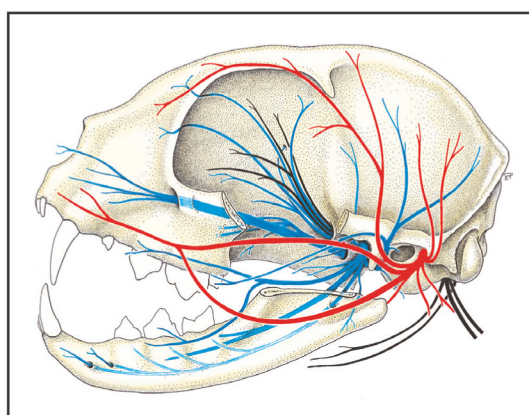
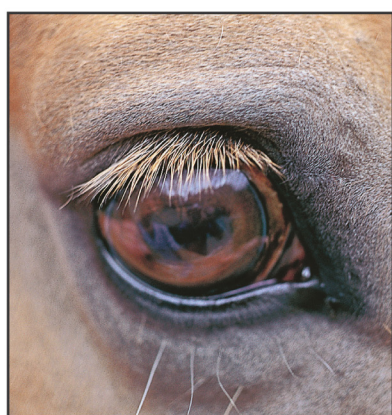
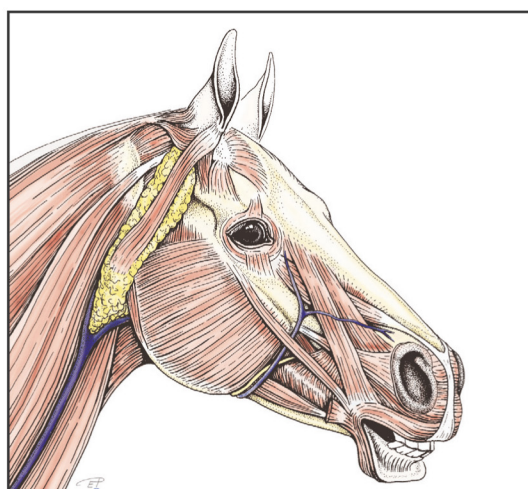
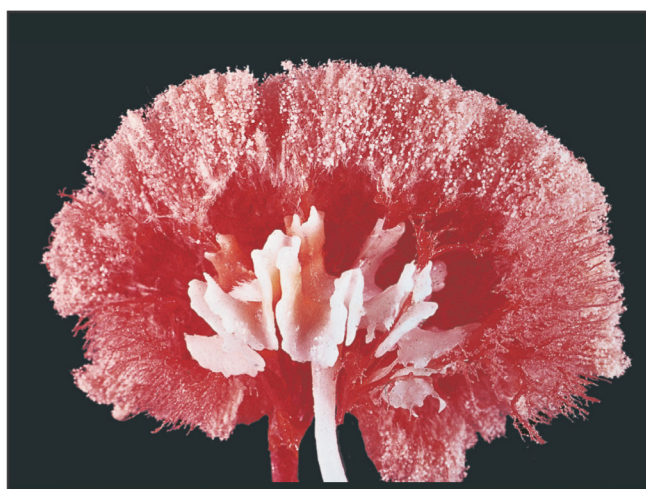


Horst Erich König | Hans-Georg Liebich

ANATOMIA ZWIERZĄT DOMOWYCH

KOLOROWY ATLAS I PODRĘCZNIK



TOM I

GALAKTYKA

Horst Erich König | Hans-Georg Liebich

ANATOMIA ZWIERZĄT DOMOWYCH

KOLOROWY ATLAS I PODRĘCZNIK

TOM I

Redaktorzy:

Horst Erich König
Hans-Georg Liebich

Współautorzy:

Christine Aurich, Hermann Bragulla, Klaus-Dieter Budras,
Gerhard Forstenpointner, Jenny Hagen, Sibylle Kneissl,
Horst Erich König, Rafael Latorre, Hans-Georg Liebich,
Eberhard Ludewig, Johann Maierl, Christoph Mülling,
Peter Paulsen, Christian Peham, William Pérez,
Sven Reese, Jesús Ruberte, Hanna Schöpfer,
Johannes Seeger, Mircea-Constantin Sora,
Péter Sótonyi, Gerald Weissengruber, Kirsti Witter

Wydanie IV, rozszerzone i uzupełnione

1147 rycin

G A L A K T Y K A

Tytuł oryginału: *Veterinary Anatomy of Domestic Animals. Textbook and Colour Atlas*

**Copyright © 2020 of the original English language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany.
Original title: „Veterinary Anatomy of Domestic Animals. Textbook and Colour Atlas”,
7nd edition, edited by Horst Erich König and Hans-Georg Liebich.**

**Copyright © 2020 oryginalnego wydania w języku angielskim Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Niemcy.
Tytuł oryginału: „Veterinary Anatomy of Domestic Animals. Textbook and Colour Atlas”,
wyd. 7, redakcja Horst Erich König and Hans-Georg Liebich.**

© for the Polish edition Galaktyka sp. z o.o., Łódź 2023 r.
90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 35/37, 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 IV

ISBN wydania IV: 978-83-7579-900-2

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, wydania VI z 2014 roku oraz wydania VII z 2020 roku dokonali: dr hab. n. wet. lek. wet. Aleksander Chrószcz prof. UPWr, 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: prof. zw. dr hab. Norbert Pospieszny, prof. dr hab. Marcin Arciszewski
Redakcja językowa: Danuta Bąk, Agnieszka Gruszka, Donata Michalus, Monika Pączkowska, Katarzyna Rakowska, Katarzyna Rogowska, Aneta Wieczorek, Marta Sobczak-Proga
Redakcja techniczna: Andrzej Czajkowski, Małgorzata Kryszkowska, Marta Sobczak-Proga
Korekta: Marta Pożarska, Emilia Michalak, Marta Sobczak-Proga, Monika Ulatowska, Małgorzata Gołąb
Skład: Garamond
Projekt okładki: Garamond
Koordynacja projektu: Piotr Głowacki, Marta Sobczak-Proga
Druk i oprawa: Konińska Drukarnia Dzielowa

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 ryciny z niniejszej książki.

Spis treści

TOM I

1. Wstęp i anatomia ogólna	1	1.6.6. Nerwowa transmisja informacji.....	56
1.1. Historia anatomii weterynaryjnej.....	1	Synapsa (<i>synapsis</i>)	56
1.2. Terminy kierunkowe, osie i powierzchnie w ciele zwierzęcia	6	1.6.7. Bariery ochronne układu nerwowego.....	57
1.3. Podział ciała zwierzęcia na narządy i układy	6	1.7. Ogólna morfologia trzewi	57
1.4. Narząd ruchu (<i>apparatus motorius</i>).....	8	1.7.1. Błona śluzowa	58
1.4.1. Układ kostny (<i>systema skeletale</i>)	9	Nabłonek	58
Osteologia (<i>osteologia</i>)	9	Tkanka łączna wiotka błony śluzowej.....	60
Połączenia kości (<i>artrologia s. syndesmologia</i>).....	20	Błaszka mięśniowa błony śluzowej.....	60
1.4.2. Układ mięśniowy (<i>systema musculare</i>)	26	1.7.2. Tkanka łączna trzewi	60
Miologia (<i>myologia</i>).....	26	Ruchomość trzewi	60
1.5. Angiologia ogólna	34	1.7.3. Funkcje trzewi.....	61
1.5.1. Struktura układu sercowo-naczyniowego	34	1.7.4. Jamy ciała oraz błony surowicze	61
Serce (<i>cor</i>).....	35	2. Szkielet osiowy (<i>skeleton axiale</i>)	65
Krążenie małe (płucne) i krążenie duże (<i>circulatio sanguinis minor s. pulmonalis</i> <i>et major</i>).....	35	2.1. Ogólna budowa czaszki (<i>cranium</i>)	65
Krążenie wrotne.....	38	2.2. Ogólna budowa kręgosłupa (<i>columna</i> <i>vertebralis</i>)	65
Krążenie obwodowe	39	2.3. Ogólna budowa klatki piersiowej (<i>thorax</i>)	66
1.5.2. Naczynia (<i>vasa</i>).....	40	2.4. Kości czaszki (<i>ossa cranii</i>)	66
Budowa naczyń krwionośnych (<i>vasa sanguinea</i>).....	40	2.4.1. Czaszka, część nerwowa (<i>cranium</i> , <i>neurocranium</i>).....	66
1.5.3. Układ chłonny (<i>systema lymphaticum</i>)	44	Kości potyliczna (<i>os occipitale</i>)	67
Narządy chłonne (<i>organa lymphatica</i>).....	44	Kości klinowa (<i>os sphenoidale</i>)	68
Funkcje układu chłonnego	45	Kości skroniowa (<i>os temporale</i>)	71
Budowa naczyń chłonnych.....	45	Kości czołowa (<i>os frontale</i>)	74
1.6. Anatomia ogólna układu nerwowego (<i>systema nervosum</i>)	47	Kości ciemieniowa (<i>os parietale</i>).....	75
1.6.1. Funkcje układu nerwowego.....	47	Kości międzyciemieniowa (<i>os interparietale</i>)	75
1.6.2. Struktura architektoniczna układu nerwowego	48	Kości sitowa (<i>os ethmoidale</i>).....	76
1.6.3. Tkanka nerwowa (<i>textus nervosus</i>).....	48	2.4.2. Część twarzowa czaszki, twarz (<i>facies</i> , <i>viscerocranium</i>).....	78
Komórki nerwowe (<i>neurocyti s. neuroni</i>)	49	Kości nosowa (<i>os nasale</i>).....	80
Komórki glejowe (<i>gliocyti</i>)	50	Kości łzowa (<i>os lacrimale</i>)	80
1.6.4. Centralny (ośrodkowy) układ nerwowy (<i>systema nervosum centrale</i>).....	50	Kości jarzmowa (<i>os zygomaticum</i>)	80
Istota szara (<i>substantia grisea</i>).....	51	Szczęką (<i>maxilla</i>)	80
Istota biała (<i>substantia alba</i>).....	52	Kości siekaczowa (<i>os incisivum</i>)	83
1.6.5. Obwodowy układ nerwowy (<i>systema nervosum</i> <i>periphericum</i>).....	52	Kości podniebienna (<i>os palatinum</i>)	84
Nerwy (<i>nervi</i>).....	52	Lemiesz (<i>vomer</i>).....	85
Zwoje (<i>ganglia</i>)	53	Kości skrzydłowa (<i>os pterygoideum</i>)	85
Somatyczny układ nerwowy (<i>systema nervosum</i> <i>somaticum</i>)	54	Żuchwa (<i>mandibula</i>).....	85
Autonomiczny (wegetatywny) układ nerwowy (<i>systema nervosum autonomicum</i>)	55	Kości gnykowa, aparat gnykowy (<i>os hyoideum, apparatus hyoideus</i>)	88
1.6.6. Nerwowa transmisja informacji.....	56	Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>).....	89
Synapsa (<i>synapsis</i>)	56	2.5. Czaszka jako całość	89
1.6.7. Bariery ochronne układu nerwowego.....	57	2.5.1. Czaszka mięsożernych	89
1.7. Ogólna morfologia trzewi	57	Kości gnykowa (<i>os hyoideum</i>)	95
1.7.1. Błona śluzowa	58	2.5.2. Jamy w czaszce u mięsożernych	96
Nabłonek	58		
Tkanka łączna wiotka błony śluzowej.....	60		
Błaszka mięśniowa błony śluzowej.....	60		
1.7.2. Tkanka łączna trzewi	60		
Ruchomość trzewi	60		
1.7.3. Funkcje trzewi.....	61		
1.7.4. Jamy ciała oraz błony surowicze	61		

Jama czaszki (<i>cavum cranii</i>)	96
Jama nosowa (<i>cavum nasi</i>)	97
Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>).....	98
2.5.3. Czaszka konia	98
Kość gnykowa (<i>os hyoideum</i>)	104
2.5.4. Jamy w czaszce konia	104
Jama czaszki (<i>cavum cranii</i>)	104
Jama nosowa (<i>cavum nasi</i>)	105
Zatoki przynosowe (<i>sinus paranasales</i>).....	105
2.6. Kręgosłup (<i>columna vertebralis</i>).....	106
2.6.1. Kręgi szyjne (<i>vertebrae cervicales</i>).....	110
2.6.2. Kręgi piersiowe (<i>vertebrae thoracicae</i>).....	116
2.6.3. Kręgi lędźwiowe (<i>vertebrae lumbales</i>)	122
2.6.4. Kręgi krzyżowe (<i>vertebrae sacrales</i>)	124
2.6.5. Kręgi ogonowe (<i>vertebrae caudales</i>)	124
2.7. Kościec klatki piersiowej (<i>skeleton thoracis</i>)	126
2.7.1. Żebra (<i>costae</i>)	126
2.7.2. Mostek (<i>sternum</i>).....	129
2.8. Połączenia czaszki i tułowia (<i>suturae capitis, articulationes columnae vertebralis et thoracis</i>)	130
2.8.1. Połączenia czaszki (<i>synchondroses cranii</i>).....	130
2.8.2. Połączenia kręgosłupa, klatki piersiowej oraz czaszki (<i>articulationes columnae vertebralis, thoracis et cranii</i>).....	132
2.8.3. Połączenia międzykręgowe (<i>articulationes columnae vertebralis</i>)	133
Więzadła kręgosłupa	134
2.8.4. Połączenia żeber z kręgosłupem (<i>articulationes costovertebrales</i>)	135
2.8.5. Połączenia klatki piersiowej (<i>articulationes thoracis</i>)	135
2.9. Kręgosłup jako całość	136
3. Powięźcie i mięśnie głowy, szyi i tułowia	137
3.1. Powięźcie (<i>fasciae</i>).....	137
3.1.1. Powięź powierzchowna głowy, szyi i tułowia.....	137
3.1.2. Powięź głęboka głowy, szyi i tułowia	137
3.2. Mięśnie skórne (<i>musculi cutanei</i>).....	140
3.2.1. Mięśnie skórne głowy (<i>musculi cutanei capitis</i>).....	141
3.2.2. Mięśnie skórne szyi (<i>musculi cutanei colli</i>)	141
3.2.3. Mięśnie skórne tułowia (<i>musculi cutanei trunci</i>).....	141
3.3. Mięśnie głowy (<i>musculi capitis</i>)	141
3.3.1. Mięśnie twarzowe (<i>musculi faciales</i>).....	142
3.3.2. Mięśnie warg i policzków (<i>musculi labiorum et buccarum</i>)	143
3.3.3. Mięśnie nosa (<i>musculi nasi</i>)	145
3.3.4. Mięśnie zewnątrzoczdolowe (<i>musculi extraorbitales</i>)	145
3.3.5. Mięśnie ucha zewnętrznego (<i>musculi auriculares</i>) ..	146
3.3.6. Mięśnie żuchwowe (<i>musculi mandibulares</i>)	147
Mięśnie żuciowe.....	148
Powierzchnowe mięśnie przestrzeni żuchwowej	150
3.3.7. Szczególne mięśnie głowy, mięśnie podpotyliczne	151
3.4. Mięśnie tułowia (<i>musculi trunci</i>)	154
3.4.1. Mięśnie szyi (<i>musculi colli</i>).....	154
3.4.2. Mięśnie grzbietu (<i>musculi dorsi</i>).....	156
Mięśnie długie szyi i grzbietu	157
Mięśnie krótkie szyi i grzbietu	161
3.4.3. Mięśnie klatki piersiowej (<i>musculi thoracis</i>)	162
Mięśnie oddechowe (<i>mm. respiratores</i>)	162
3.4.4. Mięśnie brzucha (<i>musculi abdominis</i>).....	166
Pochewka mięśnia prostego brzucha (<i>vagina musculi recti abdominis</i>)	171
Kanał pachwinowy (<i>canalis inguinalis</i>)	171
3.4.5. Mięśnie ogona (<i>musculi caudae</i>).....	171
4. Kończyna piersiowa (<i>membrum thoracicum</i>)	175
4.1. Kości kończyny piersiowej (<i>ossa membri thoracici</i>).....	175
4.1.1. Obręcz kończyny piersiowej (<i>cingulum membri thoracici</i>)	175
Łopatką (<i>scapula</i>)	175
4.1.2. Kościec ramienia (<i>skeleton brachii</i>).....	179
4.1.3. Kościec przedramienia (<i>skeleton antebrachii</i>)	181
Kość promieniowa (<i>radius</i>)	181
Kość łokciowa (<i>ulna</i>)	183
4.1.4. Kości ręki (<i>skeleton manus</i>).....	186
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>)	186
Kości śródreżca I–V (<i>ossa metacarpalia I–V</i>)	187
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	188
4.1.5. Kości palców ręki mięsożernych	189
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>)	189
Kości śródreżca (<i>ossa metacarpalia</i>).....	189
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	189
4.1.6. Kości palców ręki u konia (<i>ossa digitorum manus</i>).....	189
Kości nadgarstka (<i>ossa carpi</i>)	189
Kości śródreżca (<i>ossa metacarpalia</i>).....	190
Kości palców ręki (<i>ossa digitorum manus</i>)	191
4.2. Połączenia kończyny piersiowej (<i>articulationes membri thoracici</i>)	195
4.2.1. Połączenie kończyny piersiowej z tułowiem	195
4.2.2. Staw ramienny (<i>articulatio humeri</i>).....	195
4.2.3. Staw łokciowy (<i>articulatio cubiti</i>)	198

Stawy promieniowo-łokciowe: bliższy i dalszy (<i>articulatio radioulnaris proximalis et articulatio radioulnaris distalis</i>)	200	Staw udowo-piszczelowy (<i>articulatio femorotibialis</i>).....	282
4.2.4. Stawy ręki (<i>articulationes manus</i>)	203	Staw udowo-rzepakowy (<i>articulatio femoropatellaris</i>)	287
Staw nadgarstka (<i>articulatio carpi</i>).....	203	5.2.4. Stawy piszczelowo-strzałkowe (<i>articulationes tibiofibulares</i>)	293
4.2.5. Stawy międzysródrczne (<i>articulationes intermetacarpeae</i>)	206	5.2.5. Stawy stopy (<i>articulationes pedis</i>)	294
4.2.6. Stawy palców	206	Staw stępu (<i>articulatio tarsi</i>)	294
Stawy palcowe zwierząt mięsożernych	206	Stawy śródstopia i palców (<i>articulationes metatarsae et phalangeae</i>).....	296
Stawy palcowe u przeżuwaczy	208	5.3. Mięśnie kończyny miednicznej (<i>musculi membri pelvini</i>).....	296
Stawy palcowe konia.....	210	5.3.1. Powięź miednicy i kończyny miednicznej	296
4.3. Mięśnie kończyny piersiowej (<i>musculi membri thoracici</i>)	215	5.3.2. Mięśnie obręczy kończyny miednicznej.....	297
4.3.1. Powięź głęboka kończyny piersiowej.....	217	5.3.3. Mięśnie własne kończyny miednicznej.....	301
4.3.2. Mięśnie obręczy kończyny piersiowej	218	Mięśnie zadu	302
Mięśnie powierzchowne obręczy kończyny piersiowej.....	218	Mięśnie tylne uda	306
Mięśnie głębokie obręczy kończyny piersiowej	224	Mięśnie przyśrodkowe uda.....	311
4.3.3. Mięśnie własne kończyny piersiowej.....	225	Mięśnie wewnętrzne miednicy.....	314
Mięśnie stawu ramiennego	225	Mięśnie stawu kolanowego.....	316
Mięśnie stawu łokciowego	227	5.3.4. Mięśnie podudzia	317
Mięśnie stawów promieniowo-łokciowych.....	229	Mięśnie doczaszkowo-boczne podudzia	318
Mięśnie stawu nadgarstkowego	232	Mięśnie doogonowe podudzia	323
Mięśnie palców	233	5.3.5. Mięśnie krótkie palców	326
5. Kończyna miedniczna (<i>membrum pelvinum</i>)	255	6. Statyka i dynamika	329
5.1. Kośćec kończyny miednicznej (<i>ossa membri pelvini</i>)	255	6.1. Budowa tułowia	329
5.1.1. Obręcz kończyny miednicznej (<i>cingulum membri pelvini</i>)	255	6.2. Kończyna piersiowa.....	330
Kość biodrowa (<i>os ilium</i>)	255	6.3. Kończyna miedniczna	332
Kość łonowa (<i>os pubis</i>)	258	6.4. Chody koni.....	334
Kość kulszowa (<i>os ischii</i>).....	259	7. Jamy ciała	337
Panewka (<i>acetabulum</i>).....	260	7.1. Stabilizacja narządów wewnętrznych wewnątrz jam ciała	337
Miednica (<i>pelvis</i>).....	261	7.1.1. Jama klatki piersiowej.....	338
5.1.2. Jama miednicy (<i>cavum pelvis</i>)	264	Śródpiersie	339
5.1.3. Kośćec uda (<i>skeleton femoris</i>)	265	7.1.2. Jama brzuszna i jama miednicy	342
5.1.4. Rzepka (<i>patella</i>).....	269	Jama otrzewnej.....	344
5.1.5. Kośćec podudzia (<i>skeleton cruris</i>)	271	Jama miednicy	349
Kość piszczelowa (<i>tibia</i>).....	271	8. Aparat trawienny (<i>apparatus digestorius</i>)	351
Kość strzałkowa (<i>fibula</i>).....	272	8.1. Jama ustna i gardło (<i>cavum oris et pharynx</i>)	351
5.1.6. Kośćec stopy (<i>skeleton pedis</i>)	275	8.1.1. Jama ustna (<i>cavum oris</i>)	351
Kości stępu (<i>ossa tarsi</i>)	275	8.1.2. Podniebienie (<i>palatum</i>).....	353
Kości śródstopia, kości palców stopy (<i>ossa metatarsalia, ossa digitorum pedis</i>).....	280	8.1.3. Język (<i>lingua s. glossa</i>)	354
5.2. Połączenia kończyny miednicznej (<i>articulationes membri pelvini</i>).....	281	8.1.4. Jama podjęzykowa i jama ustna (<i>cavum sublinguale et cavum oris</i>)	358
5.2.1. Staw krzyżowo-biodrowy (<i>articulatio sacroiliaca</i>)	281	8.1.5. Gruczoły ślinowe (<i>glandulae salivariae</i>).....	359
5.2.2. Staw biodrowy (<i>articulatio coxae</i>).....	282		
5.2.3. Staw kolanowy (<i>articulatio genus</i>)	282		

Gruzoł przyuszny (<i>glandula parotis</i>).....	360
Gruzoł żuchwowy (<i>glandula mandibularis</i>).....	361
Gruzoły podjęzykowe (<i>glandulae sublinguales</i>)	361
8.1.6. Narząd żuciowy (<i>apparatus masticatorius</i>)	362
Zęby (<i>dentes</i>).....	362
Staw skroniowo-żuchwowy (<i>articulatio temporomandibularis</i>)	373
Mięśnie żuciowe.....	374
8.1.7. Gardło, jama gardła (<i>pharynx, cavum pharyngis</i>)	375
Połykanie (<i>deglutitio</i>).....	378
Tkanka limfatyczna gardła, migdałki (<i>tonsillae</i>).....	378
8.1.8. Mięśnie gnykowe (<i>musculi hyoidei</i>)	378
Mięśnie gnykowe górne (<i>mm. hyoidei superiores</i>).....	378
Mięśnie gnykowe dolne (<i>m. hyoidei inferiores</i>).....	379
8.2. Doczaszkowa część przewodu pokarmowego: przełyk i żołądek (<i>pars cranialis canalis alimentarius: oesophagus et gaster</i>)	379
8.2.1. Przełyk (<i>oesophagus</i>)	379
Budowa przełyku	380
8.2.2. Żołądek (<i>gaster s. ventriculus</i>).....	381
Żołądek jednokomorowy.....	382
Żołądek wielokomorowy	390
8.3. Środkowa i doogonowa część przewodu pokarmowego: jelito cienkie i jelito grube (<i>pars media et caudialis canalis alimentarius: intestinum tenue et intestinum crassum</i>).....	401
Jelito (<i>intestinum</i>).....	401
8.3.1. Budowa ściany jelita.....	402
8.3.2. Zaopatrzenie nerwowe jelita.....	404
8.3.3. Unaczynienie jelita.....	404
8.3.4. Jelito cienkie (<i>intestinum tenue</i>)	406
Dwunastnica (<i>duodenum</i>).....	409
Jelito czcze (<i>jejunum</i>).....	409
Jelito biodrowe (<i>ileum</i>).....	410
8.3.5. Jelito grube (<i>intestinum crassum</i>)	411
Jelito ślepe (<i>caecum</i>)	411
Okrężnica (<i>colon</i>)	414
Jelito proste, odbytnica (<i>rectum</i>)	419
Kanał odbytowy (<i>canalis analis</i>) i przyległe struktury.....	419
8.4. Gruzoły związane z przewodem pokarmowym	423
8.4.1. Wątroba (<i>hepar s. jecur</i>).....	423
Masa wątroby	423
Kształt, lokalizacja i różnice gatunkowe.....	423
Budowa wątroby.....	424
Unaczynienie wątroby.....	424
Unerwienie wątroby	425
Układ chłonny wątroby.....	425
Więzadła wątroby.....	425
Przewody żółciowe (<i>ductus biliferi</i>)	427
8.4.2. Pęcherzyk żółciowy (<i>vesica fellea</i>)	427
8.4.3. Trzustka (<i>pancreas</i>).....	427
Unaczynienie trzustki.....	430
Układ chłonny trzustki.....	430
9. Aparat oddechowy (<i>apparatus respiratorius</i>).....	431
9.1. Funkcje układu oddechowego.....	432
9.2. Górne drogi oddechowe.....	432
9.2.1. Nos (<i>rhin, nasus</i>)	432
Wierzchołek nosa (<i>apex nasi</i>).....	433
Chrząstki nosa (<i>cartilagine nasii</i>).....	436
Przedśionek nosa (<i>vestibulum nasi</i>)	438
9.2.2. Jamy nosowe (<i>cava nasi</i>).....	438
Małżowiny nosowe (<i>conchae nasales</i>)	438
Przewody nosa (<i>meatus nasi</i>).....	438
9.2.3. Zatok przynosowe (<i>sinus paranasales</i>)	441
9.3. Dolne drogi oddechowe	442
9.3.1. Krtań (<i>larynx</i>).....	442
Chrząstki krtani (<i>cartilagine laryngis</i>)	442
Jama krtani (<i>cavum laryngis</i>).....	444
Stawy i więzadła krtani	444
Mięśnie krtani	445
Funkcje krtani	446
Ukrwienie i unerwienie krtani	446
Układ chłonny krtani.....	447
9.3.2. Tchawica (<i>trachea</i>).....	447
9.3.3. Płuca (<i>pulmones</i>)	448
Struktura płuc.....	449
Naczynia krwionośne	453
Węzły chłonne	454
Unerwienie.....	454
10. Narządy moczowe (<i>organa urinaria</i>)	455
10.1. Nerka (<i>ren, gr. nephros</i>).....	455
10.1.1. Lokalizacja nerek	457
10.1.2. Kształt nerek	457
10.1.3. Budowa nerki	457
10.1.4. Jednostki funkcjonalne nerki	458
10.1.5. Unaczynienie.....	461
10.1.6. Naczynia chłonne	464
10.1.7. Unerwienie	465
10.2. Miedniczka nerkowa (<i>pelvis renalis</i>)	465
10.3. Moczowód (<i>ureter</i>).....	465
10.3.1. Ukrwienie	466
10.3.2. Układ chłonny	466
10.3.3. Unerwienie	466
10.4. Pęcherz moczowy (<i>vesica urinaria</i>).....	466

10.4.1. Ukrwienie.....	469	12.4. Pochwa (<i>vagina</i>)	505
10.4.2. Układ chłonny	469	12.4.1. Przedśionek pochwy (<i>vestibulum</i> <i>vaginae</i>).....	508
10.4.3. Unerwienie	469	12.5. Srom (<i>vulva</i>)	509
10.5. Cewka moczowa (<i>urethra</i>)	469	12.6. Więzadła (<i>ligamenta, adnexa</i>).....	509
TOM II		12.7. Mięśnie (<i>musculi</i>).....	511
11. Narządy płciowe męskie (<i>organa genitalia masculina</i>)		12.8. Naczynia krwionośne, chłonne i unerwienie....	511
11.1. Jądro (<i>testis s. orchis</i>).....	471	13. Układ naczyniowy (<i>systema</i> <i>cardiovasculare</i>)	513
11.1.1. Budowa jądra	473	13.1. Serce (<i>cor</i>).....	513
11.2. Najądrze (<i>epididymis</i>)	474	13.1.1. Osierdzie (<i>pericardium</i>)	514
11.3. Nasieniowód (<i>ductus deferens</i>).....	475	13.1.2. Położenie serca i jego wymiary	515
11.4. Osłonki jądra.....	475	13.1.3. Kształt i zewnętrzny opis serca	516
11.4.1. Wyrostek pochwy (<i>processus vaginalis</i>) i powrózek nasienny (<i>funiculus spermaticus</i>)	477	13.1.4. Budowa wewnętrzna serca.....	517
11.4.2. Położenie moszny	478	Przedśionki serca (<i>atria cordis</i>)	517
11.5. Zaopatrzenie naczyniowe i nerwowe jąder i ich osłonek.....	478	Komory serca (<i>ventriculi cordis</i>).....	518
11.6. Cewka moczowa (<i>urethra</i>)	479	13.1.5. Budowa ściany serca	520
11.7. Gruczoły płciowe dodatkowe (<i>gll. genitales accessoriae</i>).....	480	13.1.6. Naczynia serca	520
11.7.1. Gruczoły pęcherzykowe (<i>gll. vesiculares</i>)	480	13.1.7. Układ przewodzący serca	523
11.7.2. Gruczoł krokowy, stercz (<i>prostata</i>)	480	13.1.8. Unerwienie serca	524
11.7.3. Gruczoły opuszkowo-cewkowe (<i>gll. bulbourethrales</i>).....	482	13.1.9. Naczynia limfatyczne serca.....	525
11.8. Prącie (<i>penis</i>).....	482	13.1.10. Czynność serca.....	526
11.8.1. Napletek (<i>praeputium</i>)	487	13.2. Naczynia (<i>vasa</i>)	526
11.8.2. Mięśnie prącia (<i>musculi penis</i>).....	487	13.2.1. Krwiobieg mały (płucny)	526
11.8.3. Zaopatrzenie naczyniowe i nerwowe cewki moczowej i prącia.....	488	13.2.2. Krwiobieg duży	527
11.8.4. Erekcja i ejakulacja (<i>errectio et ejaculatio</i>)	488	Tętnice krążenia systemowego.....	527
12. Narządy płciowe żeńskie (<i>organa genitalia feminina</i>)	489	Odgałęzienia łuku aorty	527
12.1. Jajnik (<i>ovarium</i>)	489	Aorta piersiowa i aorta brzuszna.....	534
12.1.1. Położenie, kształt i rozmiar jajników	489	13.2.3. Żyły (<i>venae</i>).....	539
12.1.2. Budowa jajników.....	491	Żyła główna doczaszkowa (<i>v. cava cranialis</i>) i jej dopływy	539
Pęcherzyki jajnikowe	491	Żyły głowy i szyi	539
Ciałko żółte (<i>corpus luteum</i>)	492	Żyła nieparzysta (<i>v. azygos</i>)	541
12.2. Jajowód (<i>tuba uterina</i>).....	499	Żyły kończyny piersiowej	541
12.2.1. Krezka jajnika, krezka jajowodu i torebka jajnika (<i>mesovarium, mesosalpinx, bursa ovarica</i>).....	499	Żyły kończyny miednicznej	542
12.3. Macica (<i>uterus, metra, hystera</i>).....	500	Żyła główna doogonowa (<i>v. cava caudalis</i>)	543
12.3.1. Budowa ściany macicy.....	504	Żyła wrotna (<i>v. portae</i>).....	544
		Tętnice i żyły palców	545
		14. Układ odpornościowy i narządy chłonne (<i>organa lymphopoetica</i>)	547
		14.1. Naczynia chłonne (<i>vasa lymphatica</i>)	547
		14.2. Węzły chłonne (<i>lymphonodi</i>).....	547
		14.2.1. Węzły chłonne głowy	550
		Ośrodek chłonny przyusznicy	550
		Ośrodek chłonny żuchwowy.....	550
		Ośrodek chłonny zagardłowy	550

14.2.2. Węzły chłonne szyjne.....	551	15.1.4. Ośrodkowy autonomiczny układ nerwowy.....	591
Ośrodek chłonny szyjny powierzchowny	551	Drogi trzewne	591
Ośrodek chłonny szyjny głęboki.....	551	15.1.5. Opony ośrodkowego układu nerwowego	592
14.2.3. Węzły chłonne kończyny piersiowej.....	551	Opona twarda rdzenia (<i>dura mater</i>	
Ośrodek chłonny pachowy	551	<i>spinalis</i>)	593
14.2.4. Węzły chłonne klatki piersiowej.....	552	Opona twarda mózgowia (<i>dura mater</i>	
Ośrodek chłonny piersiowy dogrzbiety.....	553	<i>encephali</i>).....	593
Ośrodek chłonny piersiowy do brzuszny.....	553	Pajęczynówka (<i>arachnoidea</i>)	594
Ośrodek chłonny śródpiersiowy	553	Opona miękka mózgowia i rdzenia	
Ośrodek chłonny oskrzelowy	554	kręgowego (<i>pia mater encephali</i>	
14.2.5. Węzły chłonne brzucha.....	554	<i>et spinalis</i>).....	597
Ośrodek chłonny lędźwiowy (<i>lymphocentrum</i>		15.1.6. Komory mózgowia i płyn mózgowo-rdzeniowy	
<i>lumbale</i>)	554	(<i>ventriculi cerebri et liquor cerebrospinalis</i>)	597
Ośrodek chłonny trzewny		15.1.7. Naczynia krwionośne ośrodkowego układu	
(<i>lymphocentrum coeliacum</i>).....	554	nerwowego	598
Ośrodek chłonny kręzkowy doczaszkowy	554	Naczynia krwionośne rdzenia kręgowego	598
Ośrodek chłonny kręzkowy doogonowy.....	555	Naczynia krwionośne mózgowia	598
14.2.6. Węzły chłonne jamy miednicznej i kończyny		15.2. Obwodowy układ nerwowy (<i>systema</i>	
miednicznej.....	555	<i>nervosum periphericum</i>)	601
Ośrodek chłonny biodrowo-krzyżowy	555	15.2.1. Nerwy mózgowo-rdzeniowe i ich zwoje	601
Ośrodek chłonny biodrowo-udowy.....	556	15.2.2. Nerwy czaszkowe (<i>nervi craniales</i>)	601
Ośrodek chłonny pachwinowo-udowy		Nerw węchowy (I) (<i>nervus olfactorius</i>).....	602
(<i>lymphocentrum inguinofemorale</i>)	556	Nerw wzrokowy (II) (<i>nervus opticus</i>)	602
Ośrodek chłonny kulszowy (<i>lymphocentrum</i>		Nerw okoruchowy (III) (<i>nervus oculomotorius</i>).....	604
<i>ischadicum</i>)	556	Nerw błoczkowy (IV) (<i>nervus trochlearis</i>)	604
Ośrodek chłonny podkolanowy		Nerw trójdzielny (V) (<i>nervus trigeminus</i>)	606
(<i>lymphocentrum popliteum</i>)	557	Nerw odwodzący (VI) (<i>nervus abducens</i>)	609
14.3. Główne chłonne przewody zbiorcze	557	Nerw twarzowy (VII) (<i>nervus facialis</i>).....	610
14.4. Grasica (<i>thymus</i>)	558	Nerw przedsionkowo-ślimakowy (VIII)	
14.4.1. Funkcje grasicy	558	(<i>nervus vestibulocochlearis</i>)	612
14.4.2. Położenie grasicy.....	559	Nerw językowo-gardłowy (IX)	
14.5. Śledziona (<i>lien, spleen</i>).....	559	(<i>nervus glossopharyngeus</i>)	613
14.5.1. Funkcja śledziony.....	559	Nerw błędny (X) (<i>nervus vagus</i>).....	616
14.5.2. Kształt śledziony	562	Nerw dodatkowy (XI) (<i>nervus accessorius</i>).....	618
14.5.3. Zaopatrzenie w krew, drenaż chłonki		Nerw podjęzykowy (XII) (<i>nervus hypoglossus</i>)	618
i unerwienie śledziony	562	15.2.3. Nerwy rdzeniowe (<i>nervi spinales</i>)	618
15. Układ nerwowy (<i>systema</i>		Nerwy szyjne (<i>nervi cervicales</i>)	619
<i>nervosum</i>)	565	Splot ramienny (<i>plexus brachialis</i>) oraz nerwy	
15.1. Ośrodkowy układ nerwowy (<i>systema nervosum</i>		kończyny piersiowej	619
<i>centrale</i>)	565	Nerwy lędźwiowe (<i>nervi lumbales</i>).....	630
15.1.1. Rdzeń kręgowy (<i>medulla spinalis</i>).....	566	Nerwy krzyżowe (<i>nervi sacrales</i>).....	632
Kształt i położenie	566	Splot lędźwiowo-krzyżowy (<i>plexus</i>	
Budowa	568	<i>lumbosacralis</i>).....	632
Łuk odruchowy rdzenia kręgowego	570	15.3. Obwodowy autonomiczny układ nerwowy	
15.1.2. Mózgowie (<i>encephalon</i>).....	571	(<i>systema nervosum autonomicum</i>).....	638
Tyłomózgowie (<i>rhombencephalon</i>)	572	15.3.1. Budowa autonomicznego układu nerwowego	638
Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>).....	576	15.3.2. Układ współczulny	639
Przodomózgowie (<i>prosencephalon</i>).....	576	Pień współczulny (<i>truncus sympathicus</i>)	640
15.1.3. Drogi ośrodkowego układu nerwowego	584	15.3.3. Układ przywspółczulny	643
Drogi wstępujące.....	585	15.3.4. Układ śródścienny	646
Drogi nerwowe zstępujące.....	589		

16. Gruczoły dokrewne (<i>glandulae endocrinae</i>)	647	17.2.4. Narząd łzowy (<i>apparatus lacrimalis</i>).....	678
16.1. Przysadka mózgowa (<i>hypophysis s. glandula pituitaria</i>)	647	17.3. Unaczynienie i unerwienie gałki ocznej	682
16.1.1. Położenie i kształt przysadki mózgowej.....	647	17.3.1. Naczynia krwionośne gałki ocznej	682
16.1.2. Funkcja	648	17.3.2. Unerwienie gałki ocznej i narządów dodatkowych oka	682
16.2. Szyszynka (<i>epiphysis cerebri s. corpus pineale, glandula pinealis</i>)	649	17.4. Droga wzrokowa i odruch oczny	682
16.2.1. Położenie i kształt szyszynki	649	18. Narząd przedsionkowo-ślimakowy (<i>organum vestibulocochleare</i>)	685
16.2.2. Funkcja.....	649	18.1. Ucho zewnętrzne (<i>auris externa</i>).....	685
16.3. Tarczyca (<i>glandula thyroidea</i>)	649	18.1.1. Małżowina uszna (<i>auricula</i>)	685
16.3.1. Położenie i kształt tarczycy	649	18.1.2. Przewód słuchowy zewnętrzny (<i>meatus acusticus externus</i>)	686
16.3.2. Funkcja.....	653	18.1.3. Błona bębenkowa (<i>membrana tympani</i>)	687
16.3.3. Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	653	18.2. Ucho środkowe (<i>auris media</i>)	688
16.4. Przytarczycy (<i>glandulae parathyroideae</i>)	653	18.2.1. Jama bębenkowa (<i>cavum tympani</i>)	688
16.4.1. Położenie i kształt przytarczyc.....	653	18.2.2. Kosteczki słuchowe (<i>ossicula auditus</i>).....	691
16.4.2. Funkcja przytarczyc.....	653	18.2.3. Trąbka słuchowa, trąbka Eustachiusza (<i>tuba auditiva</i>)	695
16.4.3. Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	654	18.3. Ucho wewnętrzne (<i>auris interna</i>).....	696
16.5. Nadnercza (<i>glandulae adrenales s. suprarenales</i>)	654	18.3.1. Błędnik przedsionka (<i>pars statica labyrinthi</i>).....	697
16.5.1. Położenie i kształt nadnerczy	654	Woreczek (<i>sacculus</i>) i łagiewka (<i>utricleus</i>).....	697
16.5.2. Funkcja.....	654	Przewody półkoliste (<i>ductus semicirculares</i>).....	698
16.5.3. Ukrwienie, drenaż limfatyczny i unerwienie	657	18.3.2. Błędnik ślimaka (<i>pars auditiva labyrinthi</i>)	698
16.6. Przyzwoje (<i>paraganglia</i>).....	657	Przewód ślimaka (<i>ductus cochlearis</i>)	699
16.7. Wyspy trzustki (<i>insulae pancreaticae</i>)	657	Narząd spiralny (<i>organum spirale</i>), narząd Cortiego (<i>organum Corti</i>)	699
16.8. Gruczoły płciowe jako gruczoły dokrewne.....	657	19. Powłoka wspólna (<i>integumentum commune</i>)	701
17. Oko (narząd wzroku) (<i>organum visus</i>)	659	19.1. Tkanka podskórna (<i>subcutis, tela subcutanea</i>).....	701
17.1. Gałka oczna (<i>bulbus oculi</i>).....	659	19.2. Skóra (<i>cutis</i>)	702
17.1.1. Kształt i wielkość gałki ocznej.....	659	19.2.1. Skóra właściwa (<i>corium</i>)	702
17.1.2. Określenia kierunku i płaszczyzn gałki ocznej	659	19.2.2. Naskórek (<i>epidermis</i>)	703
17.1.3. Budowa gałki ocznej	660	19.2.3. Ukrwienie skóry.....	705
Błona włóknista gałki ocznej (<i>tunica fibrosa bulbi</i>)	660	19.2.4. Nerwy i narządy czucia w skórze	706
Błona naczyniowa gałki ocznej (<i>tunica vasculosa</i>)	662	19.3. Włosy (<i>pili</i>)	707
Błona wewnętrzna gałki ocznej (<i>tunica interna bulbi</i>)	667	19.3.1. Rodzaje włosów	709
Nerw wzrokowy (<i>nervus opticus</i>).....	669	19.3.2. Układ (wzór) włosów	710
Elementy wewnętrzne oka.....	670	19.3.3. Wypadanie włosów.....	710
17.2. Narządy dodatkowe oka (<i>organa oculi accessoria</i>).....	672	19.4. Gruczoły skóry (<i>glandulae cutis</i>)	710
17.2.1. Oczodół (<i>periorbita</i>)	673	19.4.1. Specyficzne gruczoły skóry	711
17.2.2. Powięźcie i mięśnie gałki ocznej (<i>fasciae orbitales et muscoli bulbi</i>).....	673	19.5. Gruczoł sutkowy (<i>mamma, uber, mastos</i>).....	712
17.2.3. Powieki (<i>palpebrae</i>).....	675	19.5.1. Aparat podwieszający gruczoły sutkowe.....	713
		19.5.2. Budowa gruczołów sutkowych	713

Ukrwienie.....	713	19.8.2. Róg (<i>cornu</i>) małych przeżuwaczy.....	758
Układ chłonny.....	714	Możdżeń (<i>processus cornualis</i>).....	758
Unerwienie.....	715	Pochewka rogowa.....	758
19.5.3. Rozwój gruczołu sutkowego.....	715	Zaopatrzenie w krew i unerwienie.....	758
19.5.4. Laktacja.....	716	20. Anatomia	
19.5.5. Gruczoły sutkowe (<i>mamma</i>) mięsożernych.....	716	topograficzno-kliniczna	759
19.5.6. Gruczoły sutkowe (<i>mamma</i>) u świni.....	718	20.1. Głowa (<i>caput</i>).....	759
19.5.7. Wymię (<i>uber</i>) małych przeżuwaczy.....	718	20.1.1. Stratygrafia (budowa warstwowa).....	759
19.5.8. Wymię (<i>uber</i>) krowy.....	718	20.1.2. Okolice.....	759
19.5.9. Wymię (<i>uber</i>) kłaczycy.....	720	Okolica nosowa.....	759
19.6. Opuszki (<i>tori</i>).....	721	Okolica ustna i bródkowa.....	759
19.7. Narząd palcowy (<i>organum digitale</i>).....	722	Okolica policzkowa.....	760
19.7.1. Czynność.....	722	Okolica podoczodołowa.....	760
19.7.2. Części.....	722	Okolica żwaczowa.....	761
19.7.3. Rogowa osłona członu palcowego dalszego		Okolica oczodołowa.....	761
(<i>capsula ungularis</i>).....	724	Okolica międzyżuchwowa.....	763
Ściana (<i>paries corneus</i>).....	724	Okolica skroniowa.....	763
Powierzchnia podstawowa (<i>facies solearis</i>).....	724	20.1.3. Zastosowanie kliniczne.....	764
19.7.4. Puszka rogowa doczesna (<i>capsula</i>		Narządy pokarmowe głowy.....	764
<i>ungulae decidua</i>).....	724	Jama nosowa i zatoki okołonosowe.....	765
19.7.5. Modyfikacje różnych części.....	725	Gardło.....	767
Tkanka podskórna (<i>tela subcutanea</i>).....	725	Krtań.....	767
Skóra właściwa (<i>corium</i>).....	725	Nerwy czaszkowe.....	768
Naskórek (<i>epidermis</i>).....	726	Worki powietrzne (<i>saccus aerophorus</i>) koni.....	771
19.7.6. Pazur (<i>unguicula</i>).....	727	Oko.....	773
Pazur psa.....	728	Ucho.....	774
Pazur kota.....	732	Mózg.....	775
19.7.7. Racice przeżuwaczy i świń.....	732	20.2. Szyja (<i>collum</i>).....	775
Definicja.....	732	20.2.1. Stratygrafia.....	775
Racice u krowy.....	732	20.2.2. Okolice.....	775
Racica małych przeżuwaczy.....	743	Okolica przyusznicza.....	776
Racica świni.....	743	Okolica szyjna brzuszna.....	776
19.7.8. Kopyto konia (<i>ungula</i>).....	743	Okolica przedłopatkowa.....	777
Definicja.....	743	Okolica grzbietowa szyi.....	777
Kształt kopyta.....	744	20.2.3. Zastosowanie kliniczne.....	778
Warstwy kopyta.....	746	Iniekcje w okolicy szyi oraz punkcja	
Opuszka palcowa (<i>torus digitalis</i>).....	751	kanału kręgowego.....	778
Zawieszenie członu palcowego dalszego.....	752	Tarczycza.....	779
Unaczynienie.....	753	Tchawica.....	779
Drenaż limfatyczny.....	753	Krtań.....	780
Unerwienie.....	754	Przełyk.....	780
Biomechanika kopyta.....	755	Krążek międzykręgowy.....	780
Produkcja rogu.....	755	20.3. Klatka piersiowa (<i>thorax</i>).....	781
19.8. Róg (<i>cornu</i>).....	755	20.3.1. Widoczne i wyczuwalne punkty kostne.....	782
19.8.1. Róg bydła (<i>cornu</i>).....	756	20.3.2. Powierzchnowe bruzdy mięśniowe	
Rozwój rogu.....	756	na klatce piersiowej.....	782
Możdżeń (<i>processus cornualis</i>).....	756	20.3.3. Stratygrafia.....	782
Pneumatyzacja mózdzienia.....	756	20.3.4. Okolice (<i>regiones</i>).....	784
Pochewka rogu.....	756	20.3.5. Zastosowania kliniczne.....	784
Zaopatrzenie w krew.....	757	Naczynia krwionośne zaopatrujące serce.....	784
Odptyw chłonki.....	757	Przetrwwały prawy łuk aorty.....	784
Unerwienie.....	757		

Przetrwwały przewod tężniczy u psa	784	20.7.1. Wyczuwalne palpacyjnie struktury kostne okolic głowy (<i>regiones capitis</i>)	823
20.4. Brzuch	785	20.7.2. Wyczuwalne palpacyjnie struktury kostne okolic szyi i grzbietu (<i>regiones capitis et cervicis</i>)	823
20.4.1. Widoczne i wyczuwalne struktury kostne	789	20.7.3. Wyczuwalne palpacyjnie struktury kostne okolic klatki piersiowej (<i>regiones thoracis</i>)	823
20.4.2. Widoczne naczynia krwionośne przebiegające podskórnice	789	20.7.4. Wyczuwalne palpacyjnie struktury kostne okolic kończyny piersiowej (<i>regiones membri thoracici</i>)	823
Naczynia krwionośne	789	20.7.5. Wyczuwalne palpacyjnie struktury kostne okolic kończyny miedniczej (<i>regiones membri pelvini</i>)	823
Unerwienie	790	20.8. Rzutowanie narządów wewnętrznych na ściany ciała	824
Węzły chłonne	790	20.8.1. Narządy jamy brzusznej (<i>cavum abdominis</i>)	824
20.4.3. Stratygrafia	790	Prawa ściana jamy brzusznej psa	824
20.4.4. Okolice jamy brzusznej (<i>regiones abdominis</i>)	790	Lewa ściana jamy brzusznej psa	824
Okolica doczaszkowa brzucha (<i>regio abdominis cranialis</i>)	790	Prawa ściana jamy brzusznej świni	824
Okolica środkowa brzucha (<i>regio abdominis media</i>)	791	Lewa ściana jamy brzusznej świni	825
Okolica doogonowa brzucha (<i>regio abdominis caudalis</i>)	792	Prawa ściana jamy brzusznej u bydła	825
20.4.5. Znaczenie kliniczne	795	Lewa ściana jamy brzusznej u bydła	826
Przepukliny brzuszne (<i>herniae abdominales</i>)	795	Prawa ściana jamy brzusznej konia	826
Kastracja (<i>castratio</i>)	796	Lewa ściana jamy brzusznej konia	827
Chirurgia narządu kopolacyjnego męskiego	796	20.8.2. Narządy jamy klatki piersiowej	827
Badanie wymienia (<i>examinatio uberis</i>)	797	Płuca (<i>pulmones</i>)	827
Badanie rektalne	798	Położenie kopuły przepony	828
20.5. Kończyna piersiowa (<i>membrum thoracicum</i>)	802	Serce (<i>cor</i>)	828
20.5.1. Okolice	802	21. Anatomia ptaków	829
Okolica łopatkowa (<i>regio scapularis</i>)	802	21.1. Wstęp	829
Staw ramienny i okolica pachowa (<i>art. humeri et regio axillaris</i>)	805	21.2. Narząd ruchu (<i>apparatus motorius</i>)	831
Okolica boczna ramienia (<i>regio brachii lateralis</i>)	805	21.2.1. Kończyna piersiowa (<i>membrum thoracicum</i>)	832
Okolica przyśrodkowa ramienia (<i>regio brachii medialis</i>)	806	21.2.2. Kończyna miedniczna (<i>membrum pelvinum</i>)	832
Okolica łokciowa (<i>regio cubiti</i>)	806	21.3. Jamy ciała (<i>coeloma</i>)	834
Okolica przedramienia (<i>regio antebrachii</i>)	806	21.4. Układ pokarmowy (<i>apparatus digestorius</i>)	834
Okolica nadgarstka (<i>regio carpi</i>)	808	21.4.1. Część bliższa układu pokarmowego	835
Okolica śródreżcza i członów palcowych (<i>regio metacarpi et phalangea</i>)	808	21.4.2. Część środkowa układu pokarmowego	836
20.5.2. Aspekty kliniczne	810	Przełyk (<i>oesophagus</i>)	837
20.6. Kończyna miedniczna (<i>membrum pelvinum</i>)	815	Żołądek (<i>ventriculus s. gaster</i>)	837
20.6.1. Okolice	815	Jelito (<i>intestinum</i>)	838
Okolice pośladowka i stawu biodrowego (<i>regio glutea et regio articulationis coxae</i>)	815	Stek (<i>cloaca</i>)	839
Okolica krocza (<i>regio preinealis</i>)	817	21.4.3. Narządy dodatkowe układu pokarmowego (<i>organa accessoria canalis alimentarii</i>)	841
Okolica udowa (<i>regio femoris</i>)	818	Wątroba (<i>hepar s. jecur</i>)	841
Okolica kolanowa (<i>regio genus</i>)	819	Pęcherzyk żółciowy (<i>vesica fellea</i>)	841
Okolica podudzia (<i>regio cruris</i>)	820	21.5. Układ oddechowy (<i>apparatus respiratorius</i>)	842
Okolica stępu (<i>regio tarsi</i>)	820	21.5.1. Jama nosowa (<i>cavum nasi</i>)	842
Okolica śródstopia (<i>regio metatarsi</i>)	821	21.5.2. Krtań górna (<i>larynx</i>)	842
Okolice palcowe (<i>regiones digiti</i>)	821	21.5.3. Tchawica (<i>trachea</i>)	843
20.6.2. Uwagi kliniczne	822	21.5.4. Krtań dolna (<i>syrinx</i>)	843
20.7. Struktury kostne wyczuwalne palpacyjnie	823	21.5.5. Płuco (<i>pulmo</i>)	844

21.5.6. Drzewo oskrzelowe (<i>arbor bronchalis</i>) i wymiana gazowa	844	21.14. Oko (narząd wzroku, <i>organon visus</i>)	859
21.5.7. Worki powietrzne (<i>sacci areophori</i> <i>s. pneumatici</i>)	847	21.14.1. Twardówka (<i>sclera</i>)	859
21.6. Układ moczowy (<i>organa urinaria</i>)	848	21.14.2. Błona naczyniowa gałki ocznej, błona środkowa (<i>tunica vasculosa s. tunica media</i>)	861
21.7. Narządy płciowe męskie (<i>apparus</i> <i>genitalis masculinus</i>)	848	21.14.3. Błona wewnętrzna gałki ocznej, siatkówka (<i>tunica interna bulbi oculi, retina</i>)	861
21.7.1. Jądra (<i>testis</i>)	848	Grzebień oczny (<i>pecten oculi</i>)	861
21.7.2. Najądrze (<i>epididymis</i>)	849	21.15. Ucho (narząd przedsionkowo-ślimakowy, <i>organon vestibulocochleare</i>)	861
21.7.3. Nasieniowód (<i>ductus deferens</i>)	850	21.15.1. Ucho zewnętrzne (<i>auris externa</i>)	861
21.7.4. Narząd kopulacyjny (prącie, <i>phallus</i> <i>masculinus</i>)	850	21.15.2. Ucho środkowe (<i>auris media</i>)	861
21.8. Narządy płciowe żeńskie (<i>apparus</i> <i>genitalis femininus</i>)	851	21.15.3. Ucho wewnętrzne (<i>auris interna</i>)	861
21.8.1. Jajnik (<i>ovarium</i>)	851	21.16. Powłoka wspólna (<i>integumentum</i> <i>communae</i>)	863
21.8.2. Jajowód (<i>oviductus</i>)	851	21.16.1. Skóra (<i>cutis</i>) i jej pochodne	863
Lejek jajowodu (<i>infundibulum oviductus</i>)	851	Gruczoły skóry (<i>glandulae cutis</i>)	863
Część wielka jajowodu (<i>magnum oviductus</i>)	852	Dodatkowe wytwory powłoki wspólnej (<i>appendices integumenti</i>)	863
Cieśń jajowodu (<i>isthmus oviductus</i>)	852	Błona lotna (<i>patagium s. membrana patagialis</i>)	864
21.8.3. Część maciczna jajowodu (<i>uterus</i> <i>s. metra oviductus</i>)	852	Błona pławna (<i>membrana notatoria</i>)	864
21.8.4. Część pochwowa jajowodu (<i>vagina oviductus</i>)	852	21.16.2. Bezpierzki (<i>apteria</i>), okolice ciała pozbawione piór	864
21.9. Budowa jaja ptaków (<i>ovum avium</i>)	852	21.16.3. Opierzki (<i>pterylia</i>), okolice ciała pokryte piórami	864
21.10. Układ sercowo-naczyniowy (<i>systema</i> <i>cardiovasculare</i>)	852	Pióra (<i>pennae</i>)	864
21.11. Układ chłonny oraz narządy chłonne (<i>systema lymphaticum et organa</i> <i>lymphopoetica</i>)	853	22. Przekroje anatomiczne i proces obrazowania	867
21.11.1. Naczynia chłonne (<i>systema</i> <i>lymphovasculare</i>)	854	22.1. Plastynacja w nauce	867
21.11.2. Serce limfatyczne (<i>cor lymphaticum</i>)	854	22.2. Diagnostyka obrazowa	878
21.11.3. Kompleksy limforetikularne	855	22.2.1. Metody obrazowania	878
21.11.4. Narządy chłonne (<i>organa lymphatica</i>)	855	Radiografia	879
Grasica (<i>thymus</i>)	855	Ultrasonografia	879
Torba stekowa (<i>bursa cloacalis</i>), torba		Tomografia komputerowa (CT)	880
Fabrycjusza	855	Rezonans magnetyczny (MRI)	882
Śledziona (<i>lien</i>)	857	Medycyna nuklearna	885
21.12. Ośrodkowy układ nerwowy (<i>systema</i> <i>nervosum centrale, OUN</i>)	857	22.2.2. Endoskopia koni	892
21.12.1. Mózgowie (<i>oencephalon</i>)	857	23. Dodatek	895
21.12.2. Rdzeń kręgowy (<i>medulla spinalis</i>)	857	23.1. Literatura	895
21.13. Gruczoły dokrewne (<i>glandulae</i> <i>endocrinae</i>)	858	23.2. Słownik terminów	897
		Indeks	905

8. Aparat trawienny (*apparatus digestorius*)

H.E. König, P. Sóttonyi, H. Schöpfer, 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 wydanych 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. 8.1):

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

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

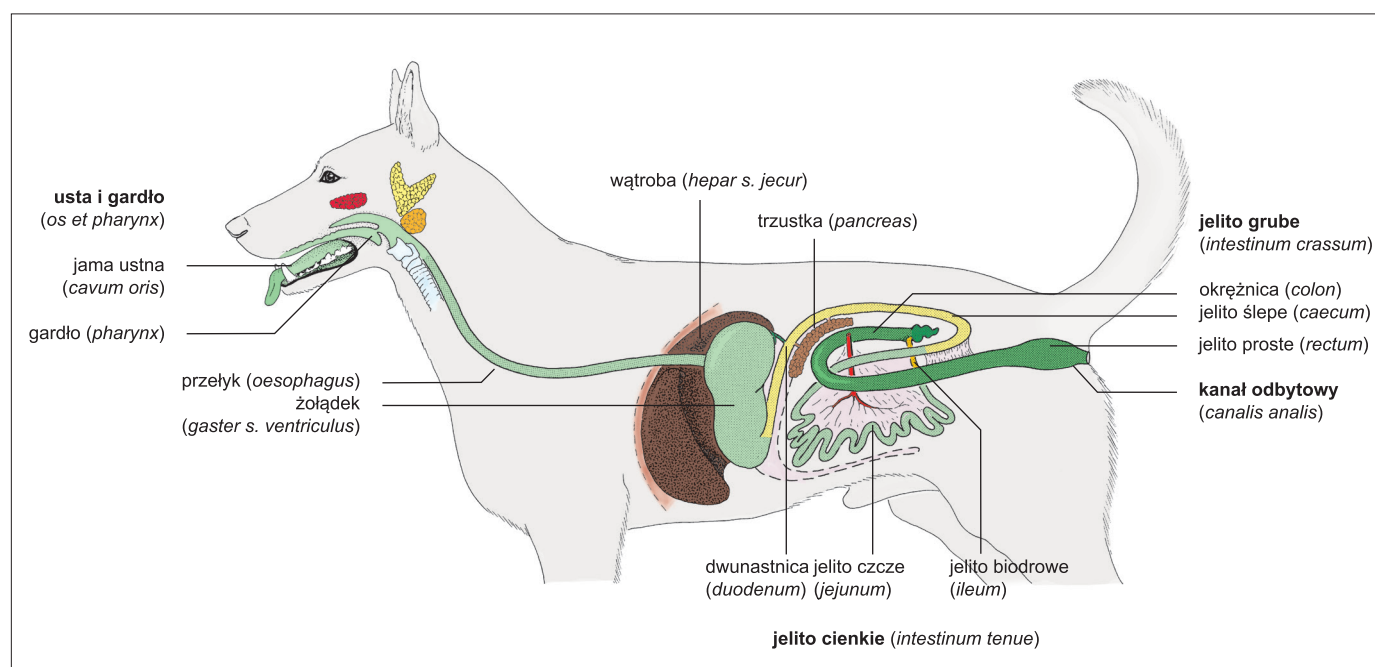
8.1. Jama ustna i gardło (*cavum oris et pharynx*)

8.1.1. Jama ustna (*cavum oris*)

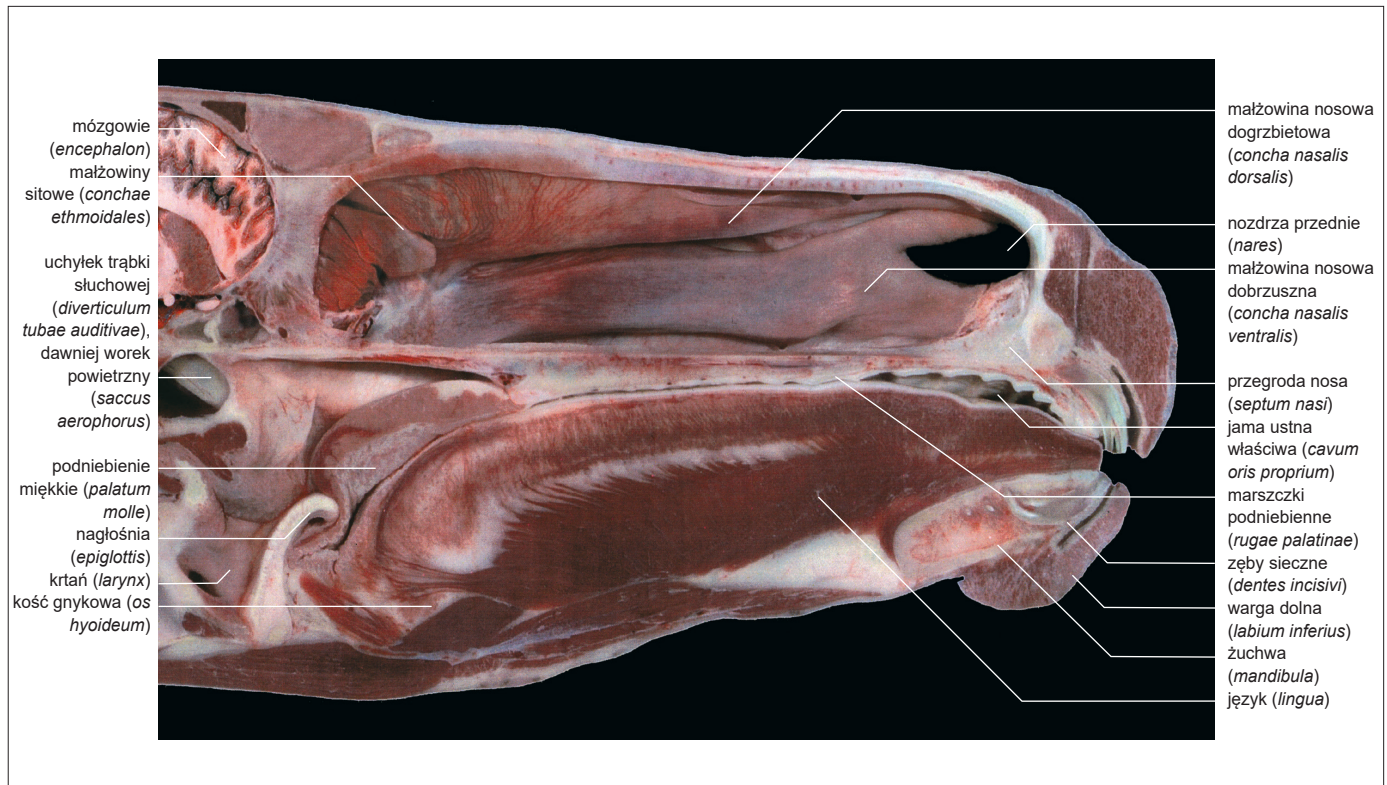
Główną funkcją jamy ustnej jest zdobywanie i przeżuwanie pokarmu. Ponadto ślina wydzielana do światła jamy ustnej rozpoczyna trawienie chemiczne. Usta (*os*) obejmują wargi, jamę ustną i jej ściany, podobnie jak dodatkowe struktury zlokalizowane w jej wnętrzu (język i zęby) oraz narządy uchodzące do jamy ustnej (gruczoły ślinowe) (ryc. 8.2).

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*), do przodu – język i jego błona śluzowa (*tunica mucosa linguae*), a donosowo i do boku – zęby (*dentes*), tworzące łuki zębowe (*arcus dentales*), oraz dziąsła (*gingivae*) (ryc. 8.2 i 8.13). Przedsionek jamy ustnej może być podzielony na dalsze części: **przedsionek wargowy** (*vestibulum labiale*), przestrzeń



Rycina 8.1. Schemat przewodu pokarmowego psa. (Na podst. Dyce, Sack i Wensing, 2002).



Rycina 8.2. Przekrój strzałkowy części donosowej głowy konia.

między wargami a zębami, i **przedsionek policzkowy** (*vestibulum buccale*) pomiędzy policzkami i zębami (ryc. 8.3). Przedsionek jamy ustnej kontaktuje się z jamą ustną właściwą za pośrednictwem przestrzeni międzyzębowych, największą z nich tworzy **brzeg międzyzębodołowy**, bezzębny (*margo interalveolaris*, s. *diastema*), pomiędzy zębami siecznymi a zębami policzkowymi.

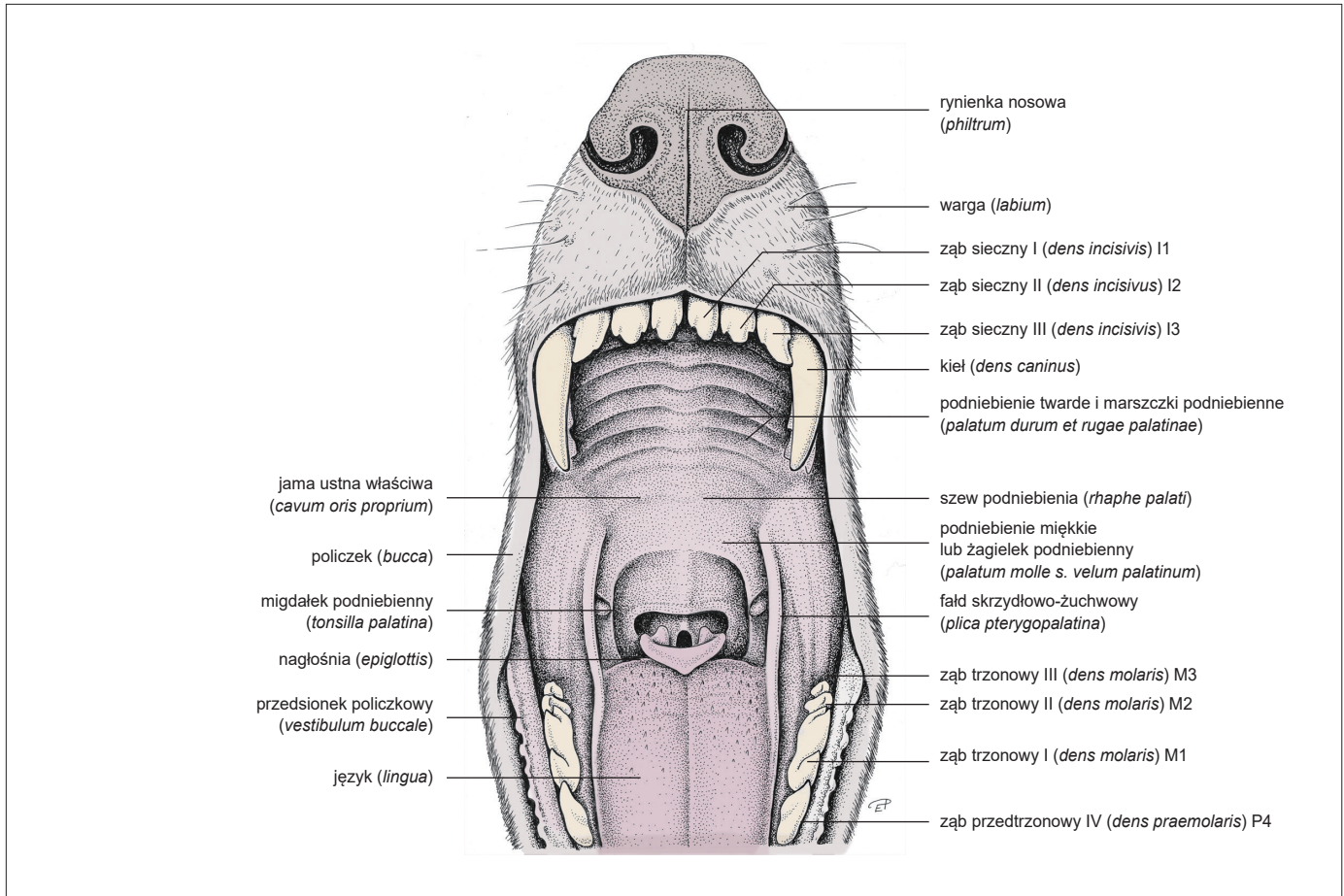
Jama ustna jest wysłana błoną śluzową, zbudowaną z częściowo **rogowaciejącego, nabłonka wielowarstwowego płaskiego** (*epithelium multistratificatum planum*) ułożonego na warstwie tkanki łącznej wiotkiej, błonie podśluzowej, zawierającej **gruczoły mieszane**. Ponad wyrostkami zębodołowymi (*processus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

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 twarde i suchy pokarm, dodatkową ochronę stanowią duże, skierowane doogonowo brodawki (ryc. 8.9).



Rycina 8.3. Jama ustna i gardło psa (schemat, widok od strony dobrzuszej).

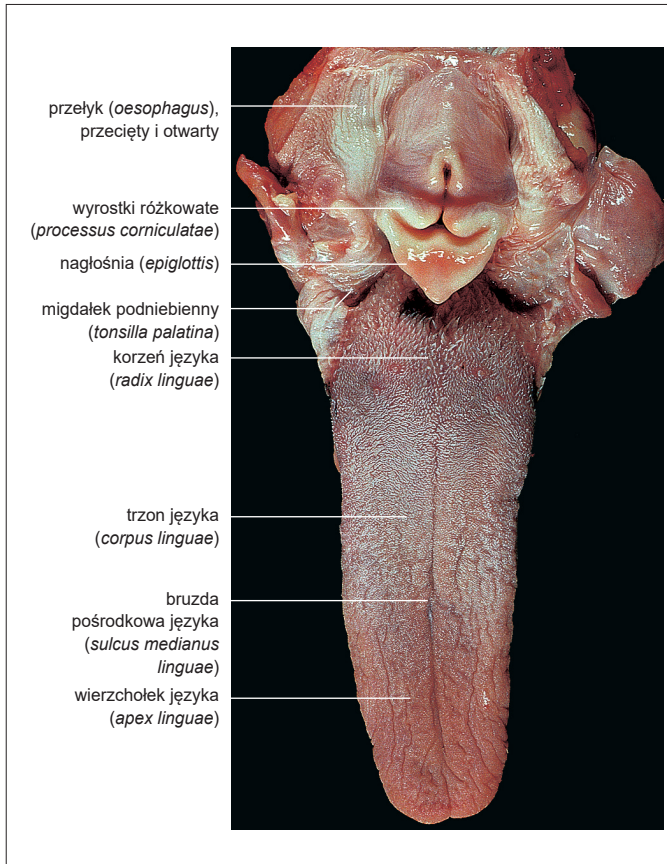
8.1.2. Podniebienie (*palatum*)

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. 8.3). U przeżuwaczy marszczki posiadają **brodawki** (*papillae*), skierowane doogonowo, przesuwające pokarm w stronę jamy gardła (ryc. 8.6). Niewielkie pośrodkowe uwypuklenie, zwane brodawką siekaczową (*papilla incisiva*), umiejscowione jest doogonowo od zębów siekaczych i otacza ujście przewodów siekaczowych (*ductus incisivus*), przebiegających 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

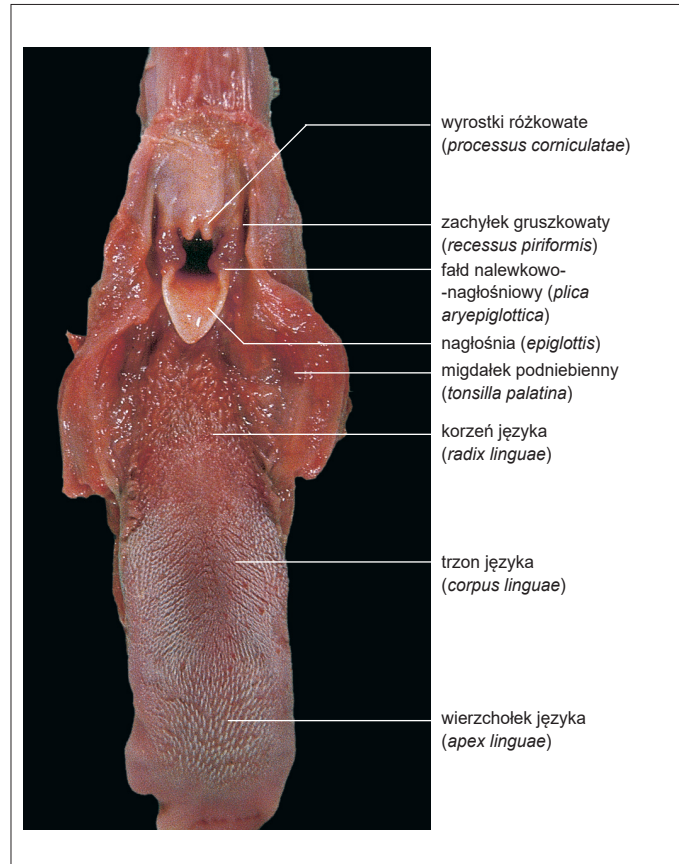
ujścia. U przeżuwaczy opuszka zębowa (*pulvinus dentalis*) zastępuje zęby sieczne górne charakterystyczne dla innych zwierząt domowych (ryc. 8.6) i współdziała z siekaczami dolnymi w trakcie pobierania pokarmu.

Zbita, bogato unaczyniona tkanka podścieliska nabłonka podniebiennego pełni rolę blaszki właściwej błony śluzowej i wraz z okostną kością 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.

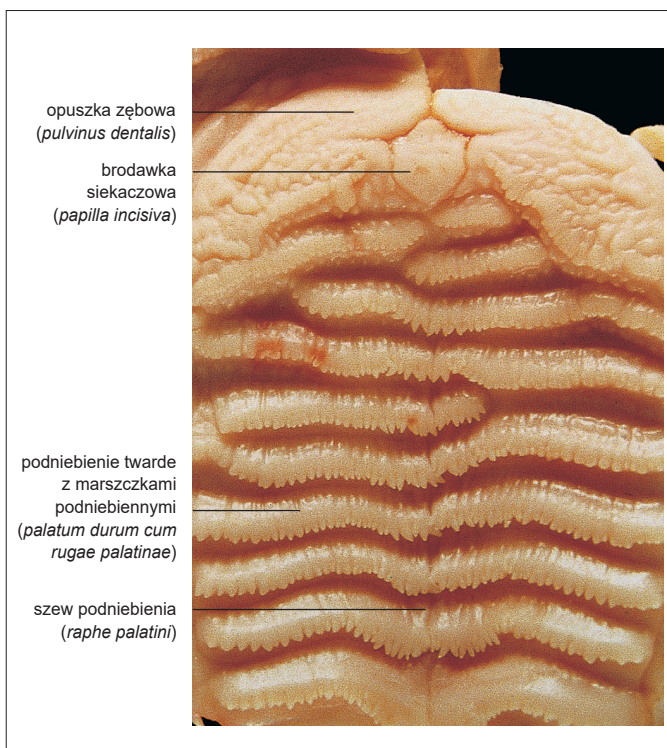
Podniebienie miękkie (*palatum molle s. velum palatinum*) rozpościera się doogonowo od podniebienia twardego do ujścia wewnątrzgardłowego (*ostium intrapharyngeum*), którego przednią krawędź tworzy doogonowy brzeg podniebienia miękkiego, czyli łuk podniebieno-gardłowy (*arcus palatopharyngeus*) (ryc. 8.3). 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



Rycina 8.4. Język i gardło psa (widok od strony dogrzbietowej).



Rycina 8.5. Język i gardło kota (widok od strony dogrzbietowej). (König, 1992).

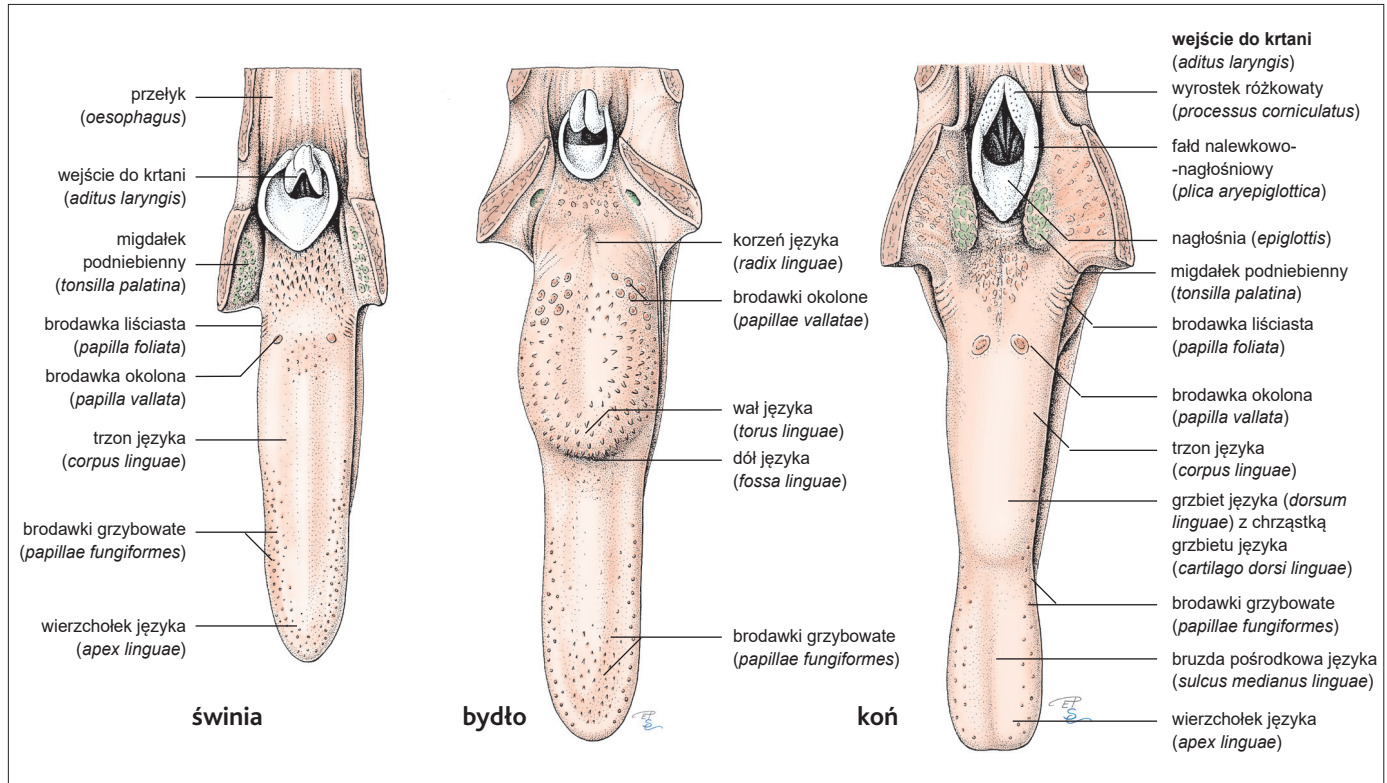


Rycina 8.6. Sklepienie jamy ustnej bydła.

gruczoły podniebienne (*glandulae palatinae*), mięśnie i ich rozciągna. Mięśnie odpowiadają za czynne ruchy podniebienia miękkiego: **mięsień podniebienny** (*m. palatinus*) skraca 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 zuchwowy (*n. mandibularis*).

8.1.3. 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. U psa odgrywa on również rolę w termoregulacji: zwierzę, ziając,



Rycina 8.7. Język, gardło i przełyk (przecięty w płaszczyźnie pośrodkowej) świni, bydła i konia (schemat, widok od strony dogrzebtywowej).

potęguje utratę ciepła, co ułatwiane jest przez obfite zaopatrzenie w krew i mnogość anastomoz tętniczo-żylnych łącznie z wentylacją przestrzeni martwej (krtąń, tchawica i oskrzela główne).

Język posiada **wierzchołek** (*apex linguae*), **trzon** (*corpus linguae*) oraz **korzeń** (*radix linguae*) (ryc. 8.5). 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. 8.4). U mięsożernych dobrzuszna część języka zawiera wrzecionowaty, włóknisty twór, nazywany **podjęzyczem** (*lyssa*). Leży on w płaszczyźnie pośrodkowej narządu pod błoną śluzową powierzchni dobrzusznej. Twór ten rozpościera się od wierzchołka do korzenia języka, nie osiągając kości gnykowej. Jest on otoczony torebką zbitej, włóknistej tkanki, wypełnioną tkanką tłuszczową, mięśniową poprzecznie prążkowaną i czasem rozsiąną tkanką chrzęstną.

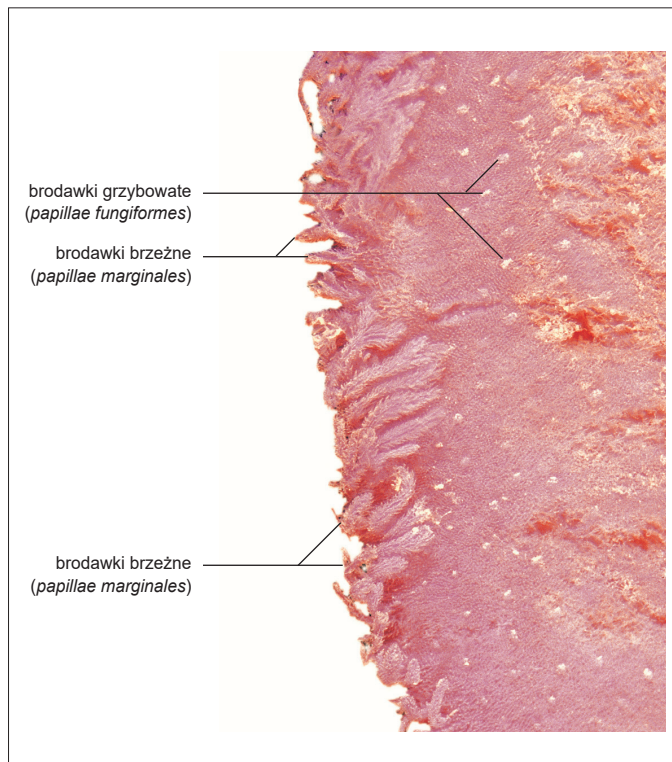
U bydła **doogonowa część grzbietu języka** (*dorsum linguae*) uwypukla się, tworząc szeroką wyniosłość, tzw. wał języka (*torus linguae*), oddzieloną od części donosowej przez poprzecznie ułożony dół języka (*fossa linguae*), w którym często gromadzi się pokarm. Są to potencjalne wrota infekcji, ponieważ nabłonek w obrębie dołu języka zostaje łatwo uszkodzony przez ostre fragmenty paszy (ryc. 8.7).

Język konia jest wzmocniony przez chrząstkę grzbietu języka (*cartilago dorsi linguae*) (ryc. 8.7).

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 dobrzusznej. Większość powierzchni języka pokrywają różnego rodzaju brodawki, które są miejscową modyfikacją błony śluzowej języka (ryc. 8.12). 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 8.8 i 8.10) języka dzieli się na:

- **brodawki mechaniczne** (*papillae mechanicae*):
 - brodawki nitkowate (*papillae filiformes*),
 - brodawki stożkowate (*papillae conicae*),
 - brodawki brzeżne (*papillae marginales*),
- **brodawki smakowe** (*papillae gustatoriae*):
 - brodawki grzybowate (*papillae fungiformes*),
 - brodawki okolone (*papillae vallatae*) (ryc. 8.11),
 - brodawki liściaste (*papillae foliatae*).

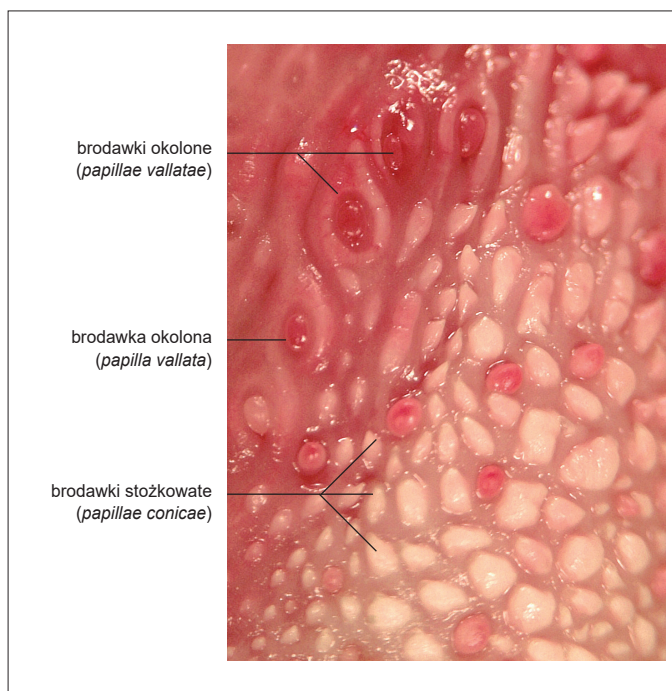
Brodawki mechaniczne są liczniejsze niż brodawki smakowe. **Brodawki nitkowate** są najmniejszymi i najliczniejszymi brodawkami języka. **Brodawki stożkowate**



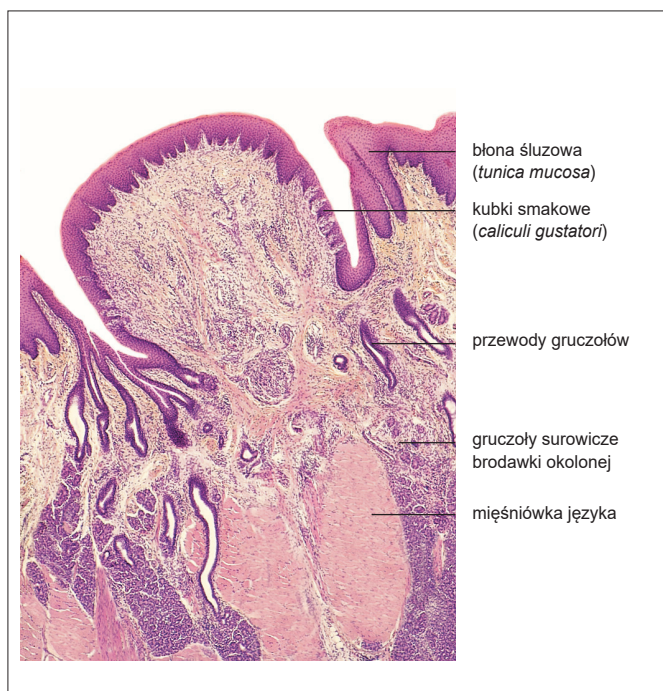
Rycina 8.8. Brodawki powierzchni grzbietowej języka prosięcia.



Rycina 8.9. Brodawki stożkowe bydła jako przykład brodawek mechanicznych.



Rycina 8.10. Brodawki na powierzchni korzenia języka bydła.



Rycina 8.11. Przekrój histologiczny języka kozy, preparat celowany na brodawkę okoloną.

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 pokar-

mowe 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. 8.13). 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*).

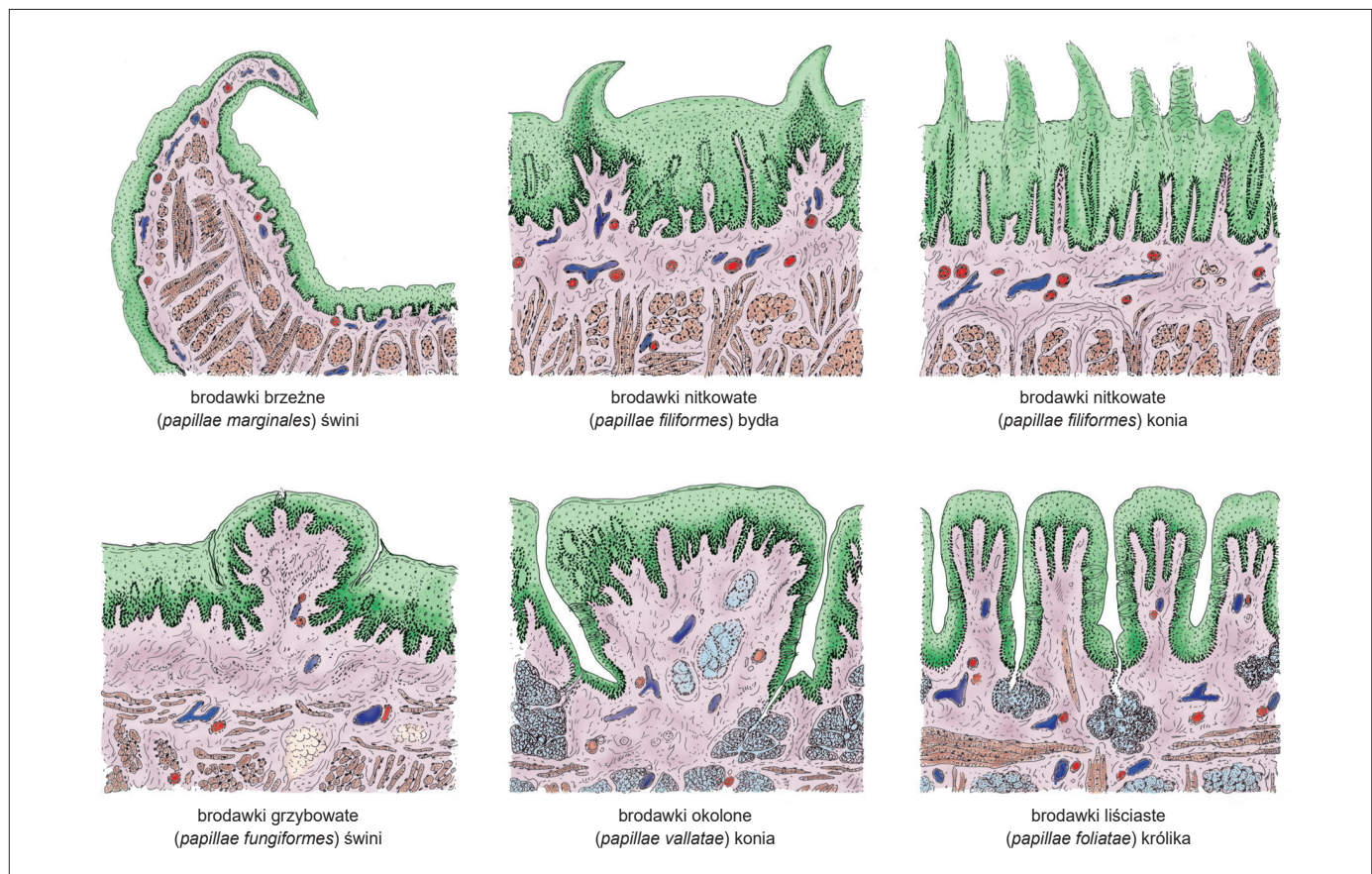
U zwierząt domowych występują trzy parzyste mięśnie zewnętrzne (cudze) języka posiadające kostny przyczep początkowy i rozchodzące się promieniście wewnątrz języka (ryc. 8.13). Pierwsza część ich nazwy wskazuje kość, na której znajduje się przyczep początkowy. Są one

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 zuchwowo-gnykowy (*m. mylohyoideus*) podwiesza język między trzonami kości zuchwowych i odgrywa znaczną rolę w indukcji połykania. Niektóre podręczniki zaliczają mięsień bródkowo-gnykowy (*m. geniohyoideus*) do mięśni zewnętrznych języka, ponieważ pociąga on kość gnykową donosowo i wysuwa zarazem język (ryc. 8.13).

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*) ma praktyczne znaczenie, ponieważ jest dobrze widoczna na dobowej powierzchni języka i może być łatwo użyta do wkuc dożylnych w trakcie postępowania medycznego.



Rycina 8.12. Brodawki językowe (schemat). (Liebich, 2004).

Unerwienie języka jest skomplikowane i obejmuje pięć par nerwów czaszkowych:

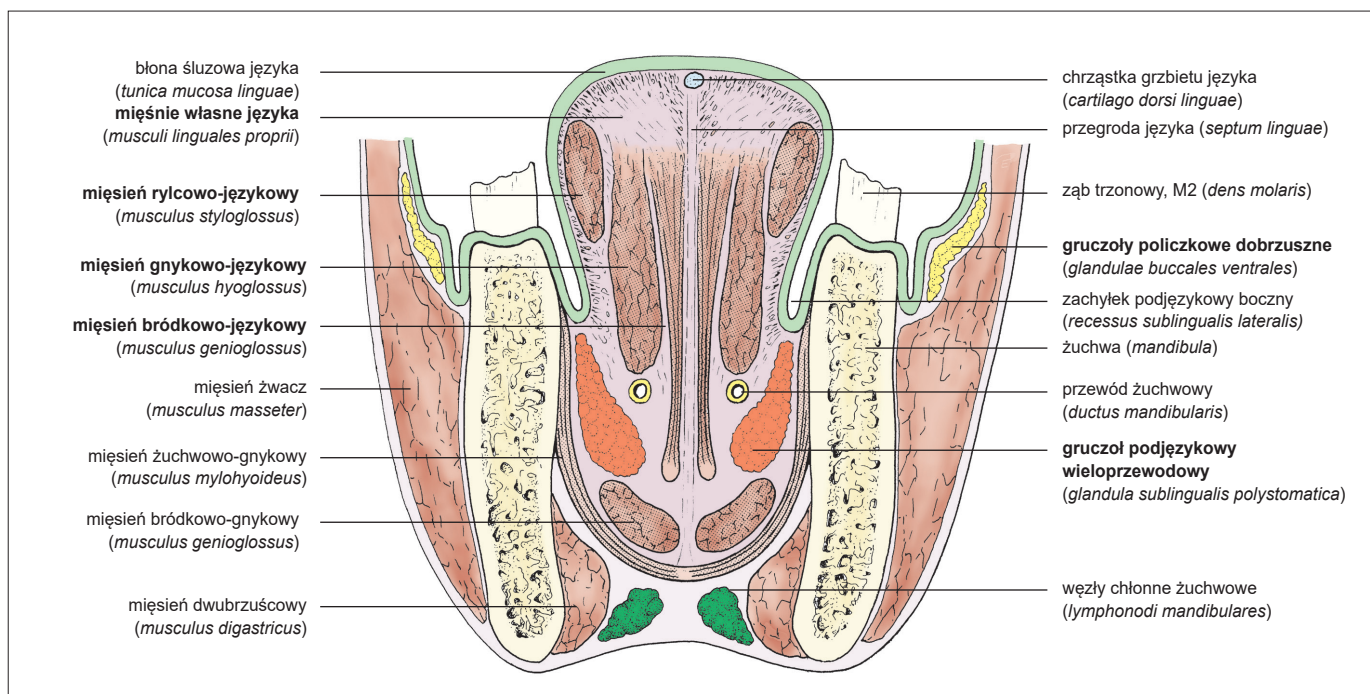
- nerw językowy (*n. lingualis*), będący gałęzią językową nerwu żuchwowego (*n. mandibularis*), pochodzącego z nerwu trójdzielnego (*n. trigeminus*),
- strunę bębenkową (*chorda tympani*), pochodną nerwu pośrednio-twarzowego (*n. intermedifacialis*),
- nerw językowo-gardłowy (*n. glossopharyngeus*),
- 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.

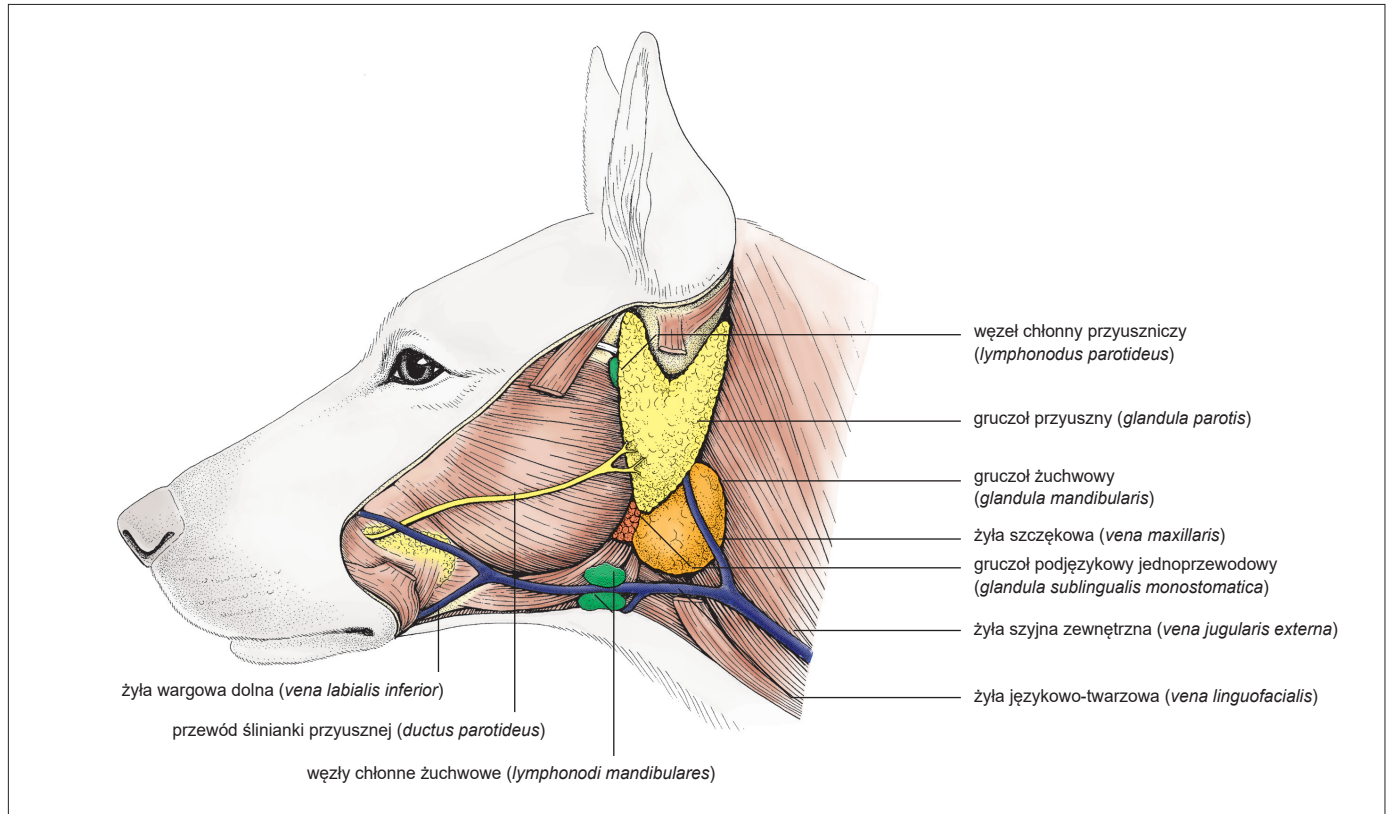
8.1.4. Jama podjęzykowa i jama ustna (*cavum sublinguale et cavum oris*)

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 przedwędzidelkową** 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*) prowadzący do ślinianki żuchwowej (*glandula mandibularis*) oraz przewodu podjęzykowego większego (*ductus sublingualis major*) prowadzącego do ślinianki podjęzykowej jedнопrowodowej (*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-podstawny Ackerknechta** (*organon orobasale*), który uważa



Rycina 8.13. Schemat dna jamy ustnej i języka u konia (przekrój poprzeczny).



Rycina 8.14. Topografia gruczołów ślinowych u psa (schemat).

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.

8.1.5. Gruczoły ślinowe (*glandulae salivariae*)

Ślinianki są parzystymi gruczołami wydzielającymi ślinę (*saliva*), która dzięki ich przewodom wyprowadzającym trafia do jamy ustnej (ryc. od 8.14 do 8.16). 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:

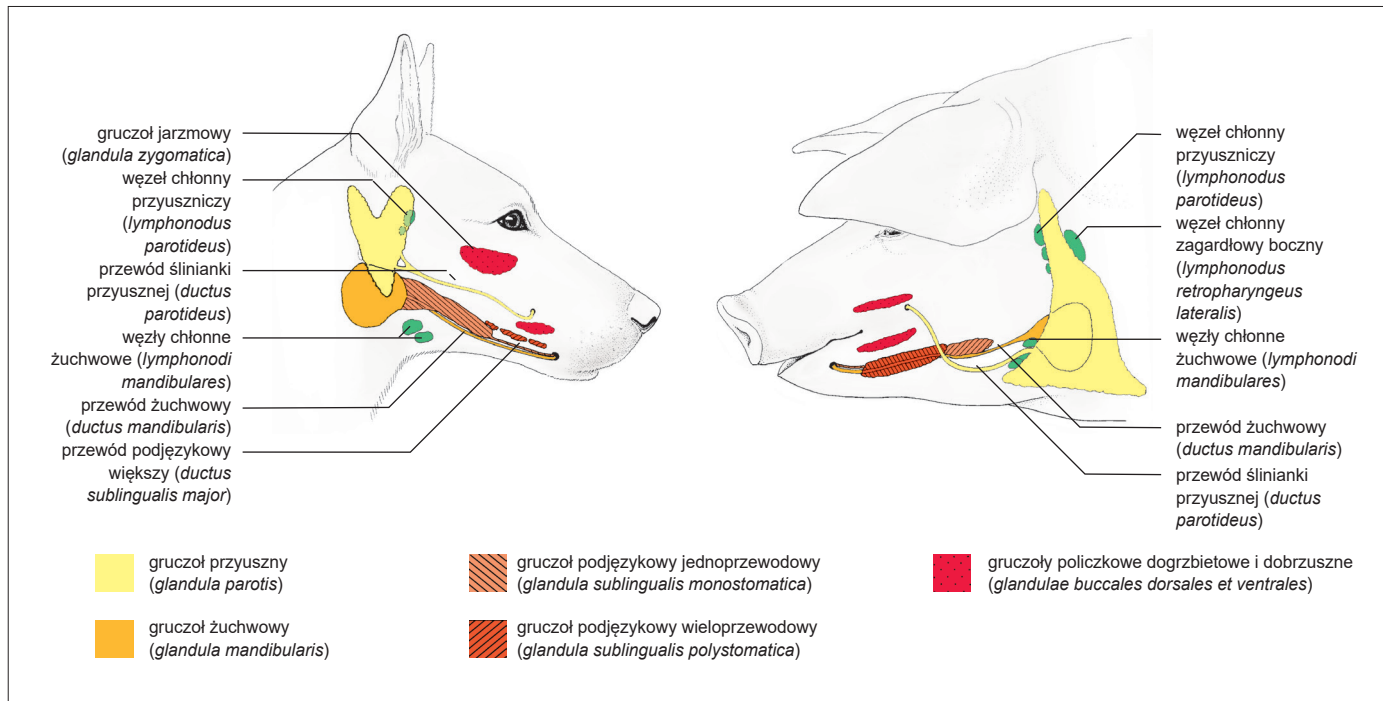
- gruczoły ślinowe mniejsze (*gll. salivariae minores*),
- gruczoły ślinowe większe (*gll. salivariae majores*).

Ślinianki małe albo gruczoły ślinowe mniejsze lokalizują się w błonie śluzowej warg, policzków, języka, podniebienia i dna jamy ustnej. Wytwarzają wydzielinę śluzową.

Gruczoły policzkowe (*gll. buccales*) tworzą dwa skupiska: dobrzuszne (*gll. buccales ventrales*) i dogrzbietowe (*gll. buccales dorsales*). U mięsożernych tym ostatnim odpowiada gruczoł jarzmowy (*gl. zygomatica*) (ryc. 8.15). 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 osiągają



Rycina 8.15. Schemat gruczołów ślinowych psa (po lewej) i świni (po prawej). (Na podst.: Dyce, Sack i Wensing, 2002).

gruczoły ślinowe, biegnąc w przydanie naczyń tętniczych. Stymulacja układu 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*).

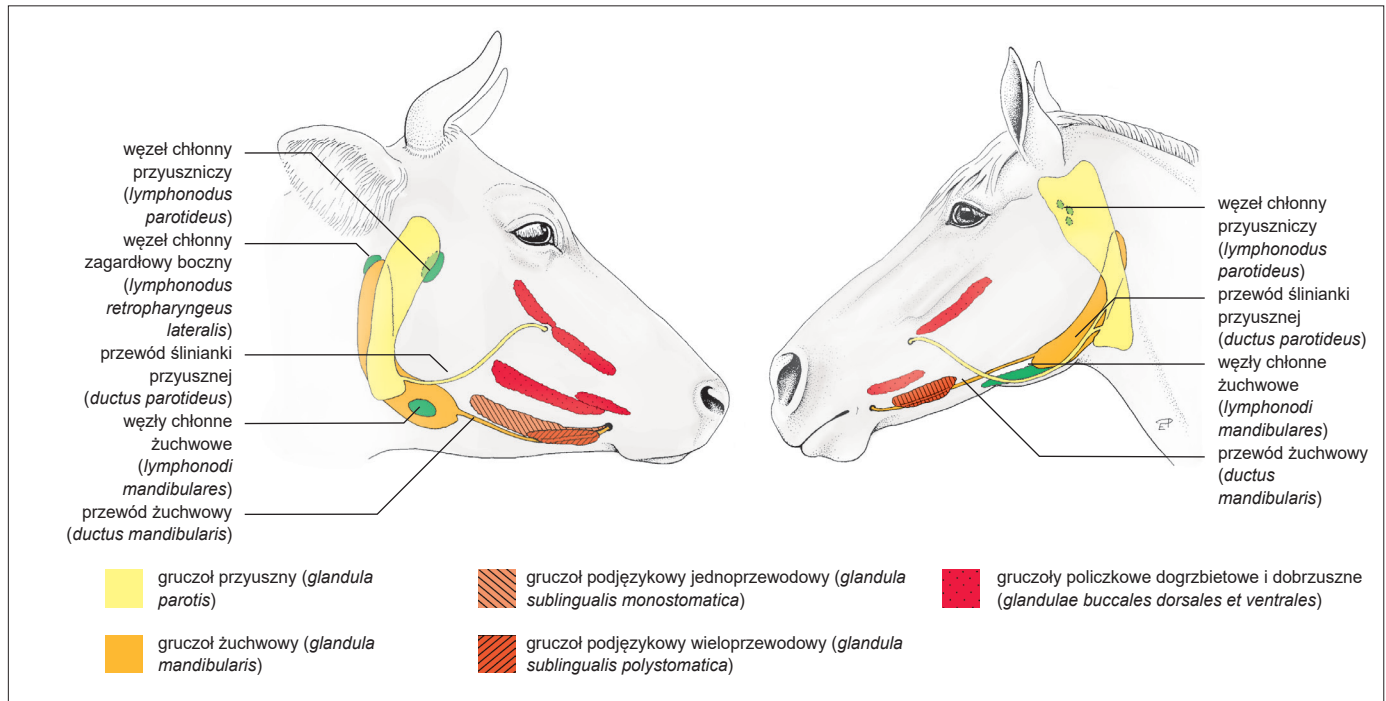
Gruczoł przyuszny (*glandula parotis*)

Ślinianka przyuszna jest narządem parzystym, znajdującym się na połączeniu głowy z szyją, do brzusznie od **małżowiny usznej w dole zażuchwowym** (*fossa retromandibularis*) (ryc. od 8.14 do 8.16). Szczególnie silnie jest rozwinięta u roślinożerców. Jest ona **mieszanym, surowiczno-śluzowym gruczołem pęcherzykowo-cewkowym**. Leży

w bezpośrednim sąsiedztwie tętnicy szyjnej zewnętrznej (*a. carotis externa*), żyły szczękowej (*v. maxillaris*) oraz gałęzi nerwu twarzewego 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 mięsz 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 zawija 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.

Zaopatrzenie naczyniowe gruczołu przyusznego pochodzi z tętnicy i żyły szczękowej (*a. et v. maxillaris*). W unerwieniu narządu biorą udział gałęzie nerwu ję-



Rycina 8.16. Schemat gruczołów ślinowych bydła (po lewej) i konia (po prawej). (Na podst.: Dyce, Sack i Wensing, 2002).

zykowo-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 przyuszny (ryc. od 8.14 do 8.16). 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 surowiczo-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 przodu od błony 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*), osiągają nerw językowy (pochodna nerwu trójdzielnego). Wraz z nerwem językowym (*n. lingualis*) osiągają 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. od 8.14 do 8.16). 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 przedwędzidełkowej 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 żylnie pochodzi z tętnicy i żyły językowej (*a. et v. lingualis*). Unerwienie jest podobne do zaopatrzenia nerwowego gruczołu żuchwowego.

8.1.6. 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, cechujący się określoną liczbą zębów, ich określonym typem oraz ułożeniem. W związku z tym zęby znajdujące się we wnętrzu jamy ustnej mają charakterystyczną i zróżnicowaną morfologię, która zależy od funkcji, jaką pełnią. Zjawisko to określa się mianem heterodontyzmu (grec. *heteros* – „różny”). Podobnie jak u ludzi, również u zwierząt zęby ulegają jednorazowej wymianie. Zęby mleczne (*dentes decidui*) wyrzynają się przed lub krótko po porodzie, a wraz ze wzrostem zwierzęcia zostają zastąpione przez zęby stałe (*dentes permanentes*).

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. od 8.17 do 8.19). Każdy ząb* składa się z trzech części:

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

Z punktu widzenia anatomii część zęba, która jest widoczna powyżej krawędzi dziąsła (*gingiva*), to korona zęba (*corona dentis*) w przypadku zębów krótkokoronowych lub trzon zęba (*corpus dentis*) w przypadku zębów długokoronowych. Natomiast część zęba znajdująca się poniżej krawędzi dziąsła i osadzona w zębodole (*alveolus dentalis*) nosi nazwę korzenia zęba (*radix dentis*) i szyjki zęba (*collum dentis*) w przypadku zębów krótkokoronowych lub korzenia zęba i części trzonu zęba w przypadku zębów długokoronowych. Zębodoły i osadzone w nich zęby tworzą łuk zębowy górny i dolny (*arcus dentalis superior et inferior*) (ryc. 8.19). Z klinicznego punktu widzenia ząb dzieli się na koronę kliniczną (*corona clinica*), układającą

się powyżej krawędzi dziąsła, oraz korzeń kliniczny (*radix clinica*) poniżej krawędzi dziąsła.

Powierzchnię zębów skierowaną do przedsionka jamy ustnej (*vestibulum oris*) nazywa się **powierzchnią przed-sionkową** (*facies vestibularis*), którą można podzielić w zależności od położenia policzków i warg na **powierzchnię wargową** (*facies labialis*) i **powierzchnię policzkową** (*facies buccalis*). **Powierzchnia językowa** (*facies lingualis*) jest zwrócona w stronę jamy ustnej właściwej (*cavum oris proprium*).

Powierzchnia styczna (*facies contactus*) obejmuje **powierzchnię dalszą** (*facies distalis*) skierowaną do następującego zęba oraz **powierzchnię bliższą** (*facies mesialis*) skierowaną do zęba poprzedzającego w obrębie jednego łuku zębowego. Powierzchnia zęba kontaktująca się z przeciwległym zębem przeciwległego łuku zębowego nazywana jest **powierzchnią zwarcia** (*facies oclusaris*). Wyniosłości obecne w obrębie korony zęba nazywa się **płatami korony zęba** (*cuspidae coronae dentis*). Przyjmują one kształt swoisty dla danego gatunku.

Zmineralizowana ściana zęba otacza **jamę zęba miazgową** (*cavum dentis pulpare*), w której znajduje się **miazga zęba** (*pulpa dentis*) (ryc. 8.19). Miazgę tworzą tkanka łączna wiotka, naczynia krwionośne oraz zakończenia nerwowe. Stymulacja zakończeń nerwów czuciowych powoduje reakcję bólową, która pojawia się w przypadku zwiększenia ciśnienia wewnątrz jamy zęba w związku z rozwijającym się w niewielkiej i ograniczonej przestrzeni stanem zapalnym. Ze względu na lokalizację wewnątrz zęba miazgę dzieli się na **miazgę koronową** (*pulpa coronalis*), znajdującą się wewnątrz **jamy korony zęba** (*cavum coronale dentis*), oraz na **miazgę korzeniową** (*pulpa radicularis*) w **kanale korzenia zęba** (*canalis radialis dentis*).

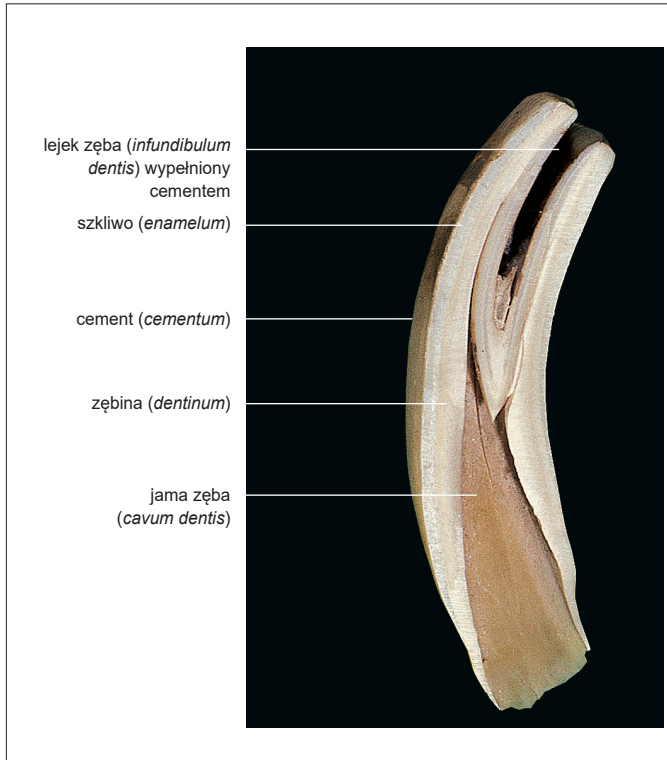
Dno jamy korony zęba tworzy wąski **kanal korzenia zęba**, który kończy się **otworem wierzchołka korzenia zęba** (*foramen apicis dentis*). Przez niego przechodzą naczynia krwionośne i nerwy, które rozgałęziają się we wnętrzu jamy zęba wypełnionej tkanką łączną miazgi zęba (ryc. 8.19).

Ząb składa się z **trzech zmineralizowanych tkanek** (ryc. 8.17, 8.18, 8.19 i 8.20):

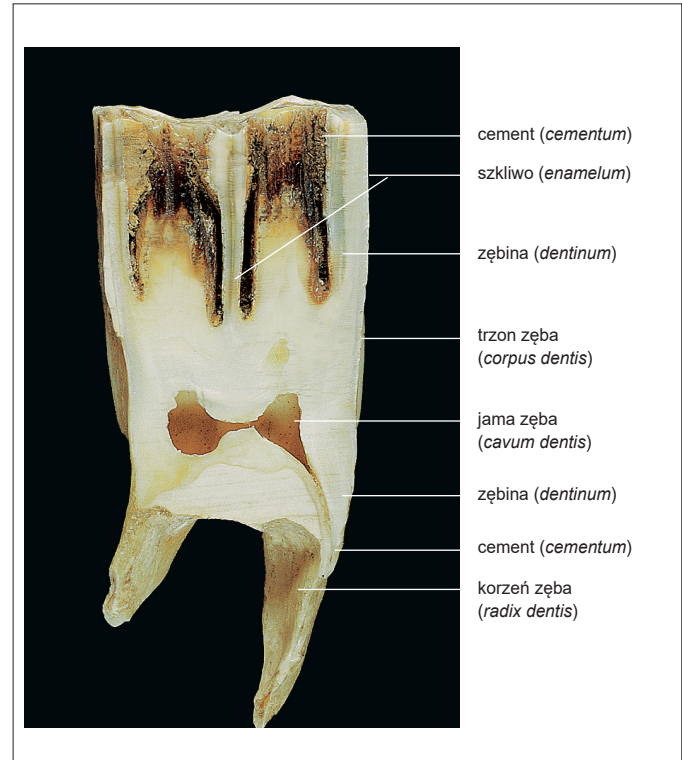
- szkliwa (*enamelum*),
- zębiny (*dentinum*),
- cementu (*cementum*).

Skład chemiczny wymienionych tkanek przypomina kość. **Szkliwo**, najtwardsza tkanka w organizmie, jest wytworem ameloblastów (ameloblastów), pochodzących z ektodermy (nabłonka jamy ustnej). Jest ono bezkomórkową, niezdolną do regeneracji tkanką zwykle koloru białego (ryc. 8.17, 8.18 i 8.19).

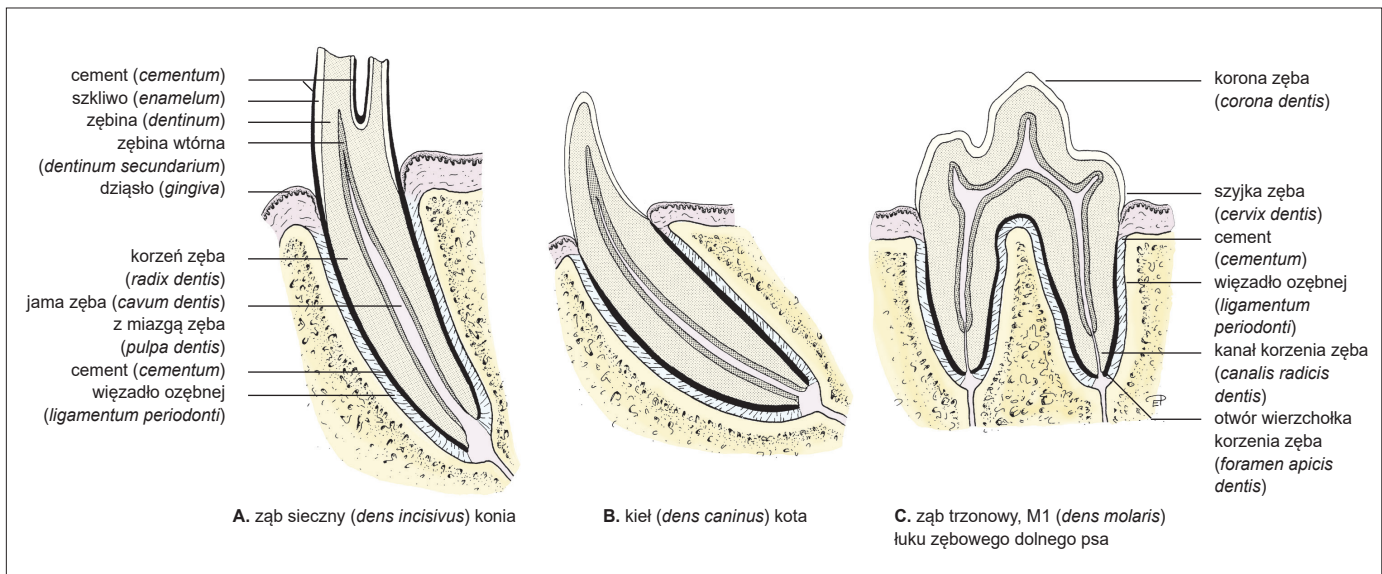
* Podział ten dotyczy wyłącznie zębów krótkokoronowych (brachyodontycznych) (przyp. tłum.).



Rycina 8.17. Przekrój przez ząb sieczny konia.



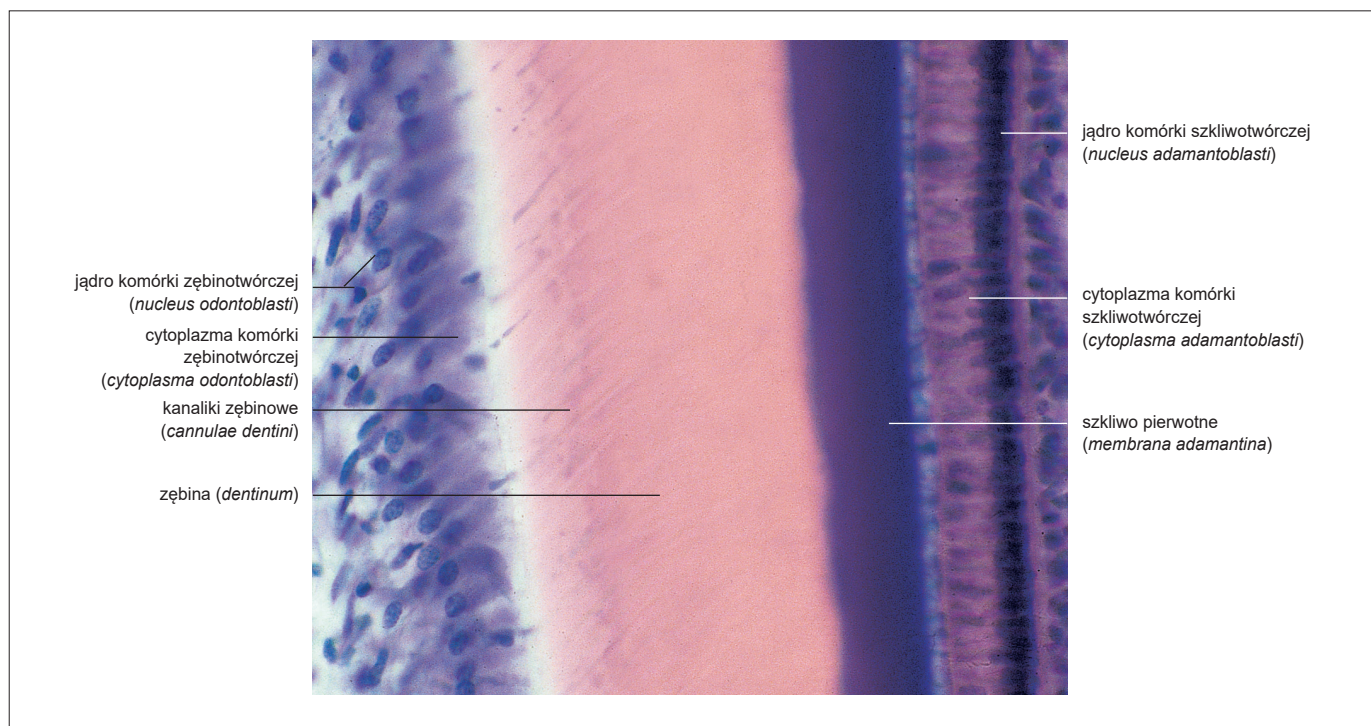
Rycina 8.18. Przekrój przez ząb policzkowy konia.



Rycina 8.19. Schemat zęba długokoronowego (po lewej) i zębów krótkokoronowych (pośrodku i po prawej).

Ze względu na sposób rozmieszczenia szkliwa zęby dzielą się na trzy typy (ryc. 8.19). Proste lub **haplodontyczne** zęby zbudowane są ze stożkowej lub łopatomowej korony zęba pokrytej warstwą szkliwa. Typowym przykładem takiego zęba jest **kiel** (*dens caninus*) ssaków domowych oraz **zęby sieczne** (*dentes incisivi*) przeżuwaczy. Drugi typ zębów charakteryzuje się obecnością dwóch lub więcej wyraźnych wyniosłości korony zęba, które są pokryte szkliwem. Do tego typu zębów należą **zęby policzkowe** (*dentes buccales*),

czyli **zęby przedtrzonowe i trzonowe** (*dentes praemolares et molares*) świni, określane jako **zęby tępoguzkowe** (bunodontyczne). Ich przeciwieństwem są **zęby ostroguzkowe** (sekodontyczne, od łac. *secare* – ‘ciąć’) mięsożernych, w których wyniosłości te układają się w rzędach (patrz zęby łamacze). W przypadku trzeciego typu zębów szkliwo w obrębie powierzchni zwarcia tworzy charakterystyczne wpuklenia, czyli lejek zęba (*infundibulum dentis*) lub grzebienie szkliwa (*cristae enameli*) (zęby lofodontyczne u koni



Rycina 8.20. Przekrój ściany zęba.

i selenodontyczne u przeżuwaczy). Do tego typu zębów należą siekacze konia oraz zęby policzkowe koni i przeżuwaczy (z wyjątkiem prostego w typie budowy pierwszego przedtrzonowca u koni).

Ze względu na wysokość zęba zęby można sklasyfikować jako **krótkokoronowe** (brachydontyczne) oraz **długokoronowe** (hypselodontyczne) (ryc. 8.19). Ponieważ w przypadku zębów długokoronowych nie ma wyraźnej różnicy pomiędzy koroną i szyją zęba, określa się je łącznie mianem trzonu zęba. Cały trzon zęba długokoronowego pokrywa cement, pod którym znajduje się szkliwo. Korzeń zęba rozwija się z czasem i jest stosunkowo krótki. Choć wzrost zębów długokoronowych trwa dłużej niż zębów krótkokoronowych, jest on ograniczony w przypadku zębów pseudohypselodontycznych (konie i przeżuwacze). Prawdziwe zęby hypselodontyczne (charakteryzujące się nieograniczonym procesem wzrostu) występują u gryzoni oraz u świń (kły). Po utworzeniu korzenia zęba zęby pseudohypselodontyczne wysuwają się z czasem ze spływających się zębodołów łuku zębowego górnego i dolnego, a ich powierzchnia zwarcia stopniowo ściera się przez całe życie zwierzęcia. Do tego typu zębów długokoronowych należą siekacze u koni oraz siekacze i zęby policzkowe koni i przeżuwaczy.

U przeżuwaczy na powierzchni zwarcia przedtrzonowców i trzonowców znajdują się lejki zębów, które mają kształt półksiężycowaty (**selenodontyzm**). Taka struktura morfologiczna powierzchni zwarcia zapewnia skuteczne rozcieranie pokarmu. W przypadku zębów policzkowych

konika zagłębienia lejków zęba łączą się z grzebieniami szkliwa (lofodontyzm). Obecne w obrębie powierzchni zwarcia zmineralizowane tkanki zęba ścierają się w różnym tempie ze względu na różną twardość. Wskutek tego powstaje powierzchnia zęba zbudowana z wyniesionych, twardszych grzebieni szkliwa oddzielonych od siebie przez zagłębienia wypełnione bardziej miękkim cementem i zębina. Taką morfologię mają zęby policzkowe konia (**lofodontyczne**), które tworzą idealny narząd cierny zdolny do rozdrabniania pokarmu roślinnego.

Zębina to żółtawo-biaława tkanka zęba otaczająca jamę zęba (ryc. 8.17, 8.18 i 8.19). Jest ona twardsza od kości. W obrębie korony zęba zębina pokryta jest szklivem, a poprzez kanał zębiny penetrują ją włókna nerwowe. Komórki zębiniotwórcze, odontoblasty, tworzą zębina, leżąc w najbardziej peryferyjnej części miazgi zęba. Ich czynność nie ustaje przez całe życie zwierzęcia. Ponieważ z czasem **zębina wtórna** przyrasta i staje się coraz grubsza, jama zęba ulega stopniowemu zmniejszeniu.

Zębina wtórna różni się od zębiny pierwotnej nieco ciemniejszym zabarwieniem. Tworzy ona zasadniczą część **gwiazdy zęba** (*stella dentis*), widoczną na powierzchni zwarcia siekaczy konia. U psów szerokość kanału korzenia zęba oraz wielkość jamy zęba mogą być wykorzystywane do oszacowania wieku zwierzęcia (podczas badania radiologicznego). Każdy ząb górnego i dolnego łuku zębowego łączy się ze **ścianą zębodołu** za pośrednictwem **cementu** oraz tkanki łącznej włóknistej, z której powstaje więzadło okołozębowe utworzone przez **okostną zębodołu** (*perio-*

dontum) (ryc. 8.19). Razem tworzą one zmineralizowany aparat zawieszający ząb w obrębie zębodołu, który stabilizuje go podczas przyłożenia sił związanych z żuciem.

Cement nie jest tak twardy jak szkliwo, a jego struktura mikroanatomiczna przypomina kość. W przypadku zębów haplodontycznych oraz tych, które posiadają wyraźne płyty korony zęba, cement pokrywa tylko korzeń zęba, tworząc najbardziej zewnętrzną warstwę zęba. Początkowo cienka warstwa cementu stopniowo grubieje z czasem w wyniku działalności komórek cementotwórczych (cementoblastów). W przypadku zębów posiadających lejki zęba lub grzebienie szkliwa cement tworzy cienką warstwę pokrywającą zarówno korzeń zęba, jak i jego trzon, a także wypełnia dno lejków zęba. Włókna łącznotkankowe okostnej zębodołu (**więzadła okołozębowego**) przechodzą przez cement i zagłębiają się w tkance kostnej zębodołu.

Cement jest bardziej odporny niż tkanka kostna na erozję wywołaną ciśnieniem, co wykorzystuje się w ortodoncji podczas podważania zęba w zębodole (na przykład w czasie korekcji ułożenia kłów). Kość zębodołu podlega erozji bez jednoczesnego uszkodzenia samego zęba. Dzięki temu zabiegowi niezmienny ząb może przyjąć właściwą pozycję w powiększonym zębodole kostnym (więcej szczegółów można odnaleźć w podręcznikach z zakresu ortodoncji).

Wyrostek zębodolowy kości szczękowej oraz **brzeg zębodolowy** zuchwy są pokryte **dziąslami**. Nabłonek wielowarstwowy płaski błony śluzowej dziąsła spoczywa na warstwie tkanki łącznej zbitej. Dziąsła otaczają szyjkę zęba krótkokoronowego, która leży poniżej jego korony. Z wiekiem dziąsła mogą się cofać, odsłaniając szyjkę zęba u starych zwierząt. U wielu ssaków początkowo część korony zęba okrywają dziąsła. Dzięki temu możliwa jest kompensacja ubytku korony zęba spowodowanego ścieraniem się zębów. Z tego względu zasadne wydaje się rozróżnienie pomiędzy koroną kliniczną oznaczającą część zęba widoczną powyżej linii dziąseł oraz koroną anatomiczną, czyli częścią zęba krótkokoronowego porytą przez szkliwo.

Zęby ssaków opisuje się od położonych najbardziej donosowo w kierunku doogonowym jako **zęby sieczne** (*dentes incisivi*), **kły** (*dentes canini*), **zęby przedtrzonowe** (*dentes praemolares*) oraz **zęby trzonowe** (*dentes molares*). Liczebność poszczególnych grup zębów w łukach zębowych opisuje wzór zębowy charakterystyczny dla każdego gatunku (tab. 8.1). We wzorze zębowym stosuje się następujące skróty: I dla zębów siecznych, C dla kłów, P dla zębów przedtrzonowych i M dla zębów trzonowych wraz z cyfrą oznaczającą liczebność danego typu zębów w górnym i dolnym łuku zębowym.

Poszczególne zęby oznacza się przy użyciu zmodyfikowanego systemu Triadana. Choć pozwala on na spójną

numerację zębów u poszczególnych gatunków, nie zawiera informacji o znaczących różnicach morfologicznych pomiędzy poszczególnymi zębami.

Zęby mleczne oznacza się poprzez dodanie małej litery d pomiędzy wielką literą opisującą typ zęba a cyfrą oznaczającą liczebność zębów (na przykład Id3 dla trzeciego, mlecznego siekacza).

Tabela 8.1. Wzory zębowe.

Gatunek	Uzębienie mleczne	Uzębienie stałe
Kot	3 1 3	3 1 3 1
	3 1 2	3 1 2 1
Pies	3 1 3	3 1 4 2
	3 1 3	3 1 4 3
Świnia	3 1 3	3 1 4 3
	3 1 3	3 1 4 3
Przeżuwacze	-- 3	-- 3 3
	3 1 3	3 1 3 3
Konia	3 1 3	3 1 3(4)
	3 1 3	3 1 3 3

Uwaga

Wzór zębowy dla uzębienia stałego konia to:
 $I3 C1 P3 M3 = 10 \times 2 = 20$
 $I3 C1 P3 M3 = 10 \times 2 = 20$
 Razem 40 zębów.

Czas wyrzynania się zębów (*eruptio dentis*) jest typowy dla poszczególnych gatunków. Dlatego też może być wykorzystywany do oszacowania wieku zwierzęcia, choć wymiana zębów może się opóźnić w związku z niedorozwojem lub chorobą danego zwierzęcia. Nie u wszystkich gatunków ssaków występują mleczne zęby trzonowe oraz ostatni (czwarty) przedtrzonowiec mleczny u psa i u świni.

U koni w wieku od 2 do 4 lat mogą być widoczne zgrubienia na powierzchni wargowej i policzkowej zuchwy podczas okresu wymiany zębów. Czasami widoczne są one również w obrębie rusztowania kostnego (kości siekaczowej i szczękowej) górnego łuku zębowego. Zgrubienia te pojawiają się w przypadku braku korelacji między wypadaniem zębów mlecznych i wzrostem zębów stałych. Mogą one wywoływać zaburzenia procesu żucia pokarmu, a także wpływać na zdolność oddychania w obrębie kości szczękowej.

Uzębienie konia

Haplodontyczne kły i pierwsze przedtrzonowce koni są zębami krótkokoronowymi (brachydontycznymi). Pozostałe zęby należą do zębów długokoronowych (**hypselodon-**

tycznych), zaś zęby przedtrzonowe i trzonowe są zębami **lofodontycznymi** lub **selenolofodontycznymi**.

Zęby koni są wyspecjalizowane w mechanicznym rozdrabnianiu gruboziarnistej paszy. Falisty przebieg grzebieni szkliwa zwiększa powierzchnię żucia zębów (ryc. 8.21, 8.22 i 8.23).

Zęby sieczne posiadają **zewnątrzną warstwę szkliwa** okrywającą ząb prawie do wierzchołka jego korzenia. Szkliwo pokrywa również ściany lejka zęba (rejstru zęba). Cement pokrywa zewnętrzną powierzchnię szkliwa oraz wypełnia lejek zęba. Nim rozpocznie się ścieranie zęba zewnętrzną warstwę szkliwa łączy się ze szklivem lejka na powierzchni zwarcia zęba.

Idąc do bocznie od płaszczyzny pośrodkowej, siekacze konia określa się jako **cegi**, **średniaki** i **okrajki**. Siekacze stałe ścierają się średnio o 2 mm w ciągu roku. Biorąc pod uwagę chronologię wymiany zębów, na podstawie stopnia starcia siekaczy dolnych można w miarę dokładnie określić wiek młodych osobników. Wraz ze wzrostem wieku zwierzęcia metoda ta staje się coraz mniej dokładna.

Kły są zlokalizowane w obrębie brzegu międzyzębodołowego (*diastema*) ogierów, w pobliżu okrajków. Posiadają niską koronę zęba i duży korzeń zęba. U niektórych ras pochodzących z Ameryki Południowej kły występują zarówno u ogierów, jak i u klaczy.

Pierwszy ząb przedtrzonowy (P1), zwany również **zębem wilczym** (*dens lupinus*), jest zębem szczątkowym i zazwyczaj pojawia się tylko w górnym łuku zębowym. Bez przeciwnego zęba dolnego łuku zębowego jest on pozbawiony znaczenia czynnościowego. Ze względu na mechanikę żucia pokarmu ząb wilczy może się przemieszczać, co z kolei może spowodować uszkodzenie dziąseł i konieczność wykonania ekstrakcji zęba. **Pozostałe zęby policzkowe (P2–P4 i M1–M3)** różnią się pod względem morfologii, ponieważ zęby łuku zębowego górnego posiadają dwa lejki zęba, zaś odpowiadające im zęby dolnego łuku zębowego nie posiadają lejka zęba w ogóle.

Korzenie doogonowo położonych **górnym zębów policzkowych** wnikają w kość szczękową w sąsiedztwie dwudzielnej zatoki szczękowej. Chore zęby można usunąć podczas zabiegu trepanacji zatoki szczękowej doogonowej (*sinus maxillaris caudalis*). W takich przypadkach należy pamiętać, że zaawansowany wiek zwierzęcia wiąże się ze zmniejszeniem głębokości zębodołów, powiększeniem zatoki szczękowej oraz przesuwaniem się zębów donosowo.

Szacowanie wieku koni

Do oszacowania wieku danego zwierzęcia można wykorzystać czas wyrzynania (tab. 8.2), zmiany związane ze starciem powierzchni zwarcia oraz inne zjawiska dotyczące

morfologii dolnych zębów siecznych (ryc. od 8.24 do 8.31). Należy jednak zaznaczyć, że pewne określenie wieku zwierzęcia jest możliwe jedynie do jego 8. roku życia.

Wyrzynanie siekaczy mlecznych (Id – *incisivus deciduus*) następuje w poniższy sposób:

- Id1: w ciągu 6 dni życia (mogą być wyrżnięte w chwili urodzenia),
- Id2: 6. tydzień życia,
- Id3: 6. miesiąc życia.

Zanik rejestrów zęba (lejków zęba) następuję kolejno w:

- Id1: 10. miesiącu życia,
- Id2: 12. miesiącu życia,
- Id3: 18.–24. miesiąca życia.

Tabela 8.2. Wymiana zębów siecznych (I) u koni (wiek w latach).

Siekacz stały	Wyrzynanie (zuchwa)	Czas ścierania zęba	Zanik rejestrów (siekacze dolne)
I1	2½	3	6
I2	3½	4	7
I3	4½	5	8

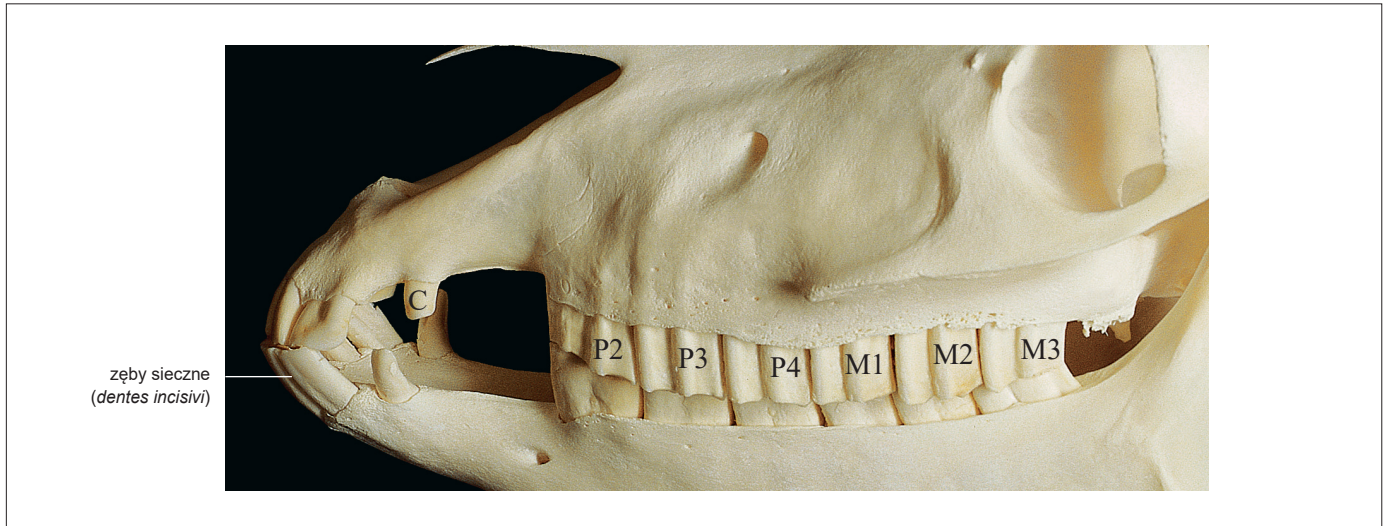
Biorąc pod uwagę głębokość rejestrów (lejków zęba) wynoszącą 6 mm oraz ścieranie się siekaczy średnio o 2 mm w ciągu roku, należy przyjąć, że rejestry zębów siecznych dolnego łuku zębowego zanikają w ciągu 3 lat życia zwierzęcia. W przypadku siekaczy górnych rejestry zanikają w ciągu 6 lat (mają one głębokość 12 mm, a powierzchnia zwarcia zębów ściera się w tym samym tempie, czyli o 2 mm w ciągu roku). Jednak wykorzystywanie górnych zębów siecznych do szacowania wieku danego osobnika jest mniej precyzyjne. W wieku 8, 9 i 10 lat pojawia się gwiazda zębowa (*stella dentis*) na wargowej powierzchni szkliwa (I1, I2, I3).

Powierzchnia zwarcia zębów siecznych jest **poprzecznie owalna** u młodych koni (6–12 lat), a następnie przyjmuje kształt **okrągły** (12–17 lat). U starszych zwierząt staje się **trójkątna** (18–24 lata) lub **podłużnie owalna** (24–30 lat).

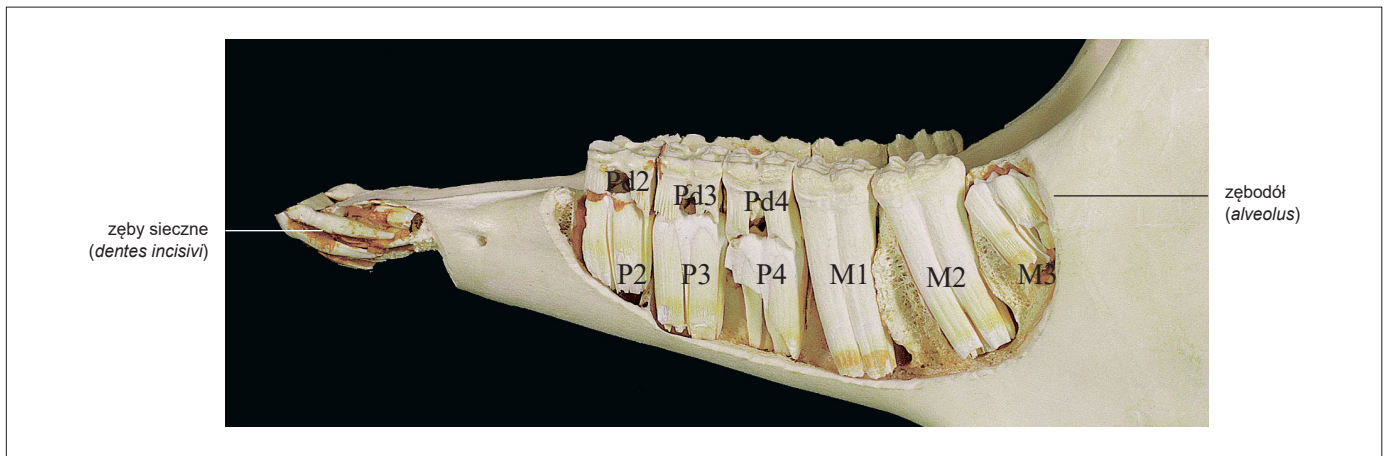
U niektórych koni w wieku od 8 do 9 lat obserwuje się występowanie wrębu zębowego na powierzchni zwarcia górnych okrajków. To samo zjawisko morfologiczne pojawia się ponownie około 13. roku życia.

Bruzda Galwayne'a może się również pojawić na powierzchni górnych okrajków w następującej kolejności:

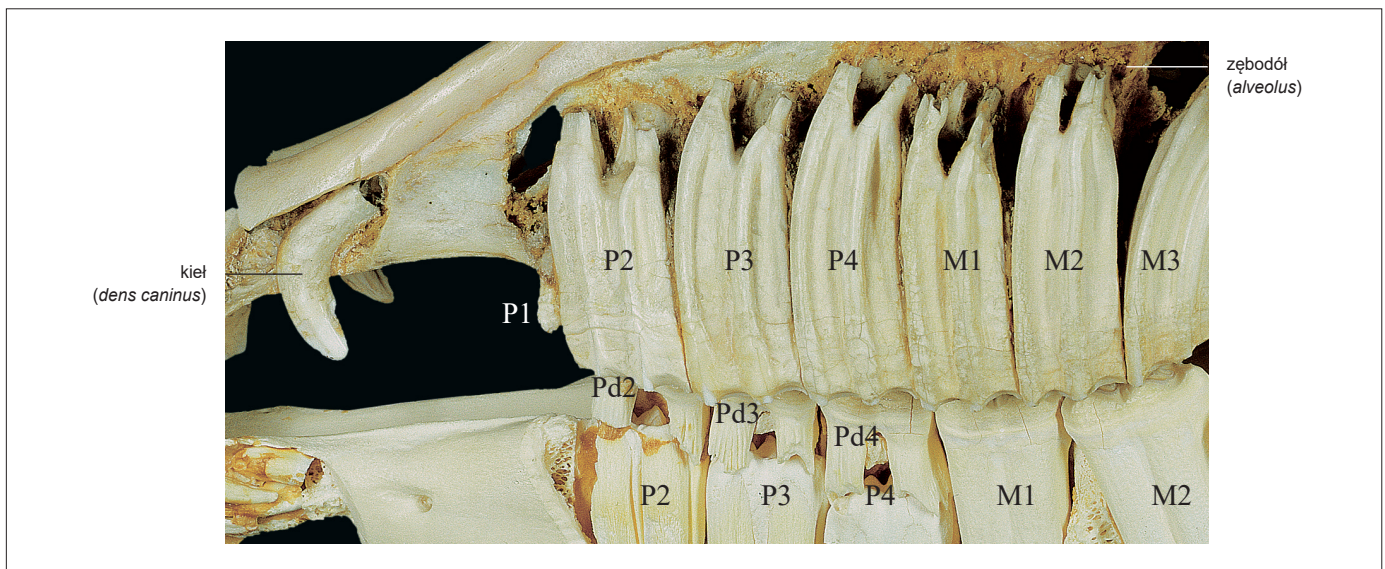
- dogrzebietowa ćwierć zęba: ok. 10 lat,
- dogrzebietowa połowa zęba: ok. 15 lat,
- cały ząb: ok. 20 lat,
- dobrzuszna połowa zęba: ok. 25 lat,
- dobrzuszna ćwierć zęba: ok. 30 lat.



Rycina 8.21. Uzębienie stałe ogiera. C – kiel (*dens caninus*), P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), M1, M2, M3 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



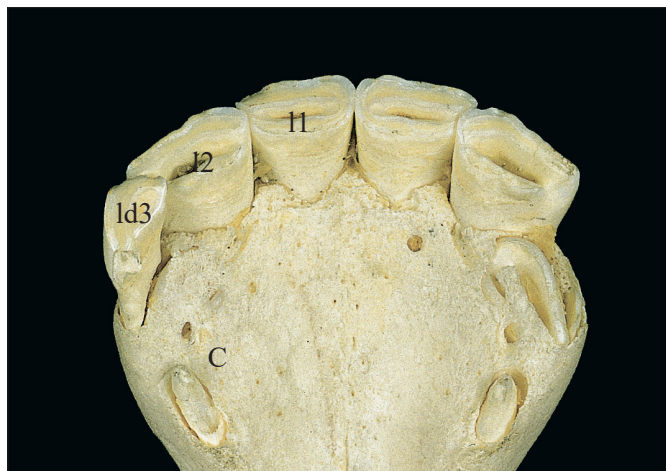
Rycina 8.22. Łuk zębowy dolny konia podczas wymiany zębów mlecznych na stałe (odkryto korzenie zębów). C – kiel (*dens caninus*), P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), M1, M2, M3 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



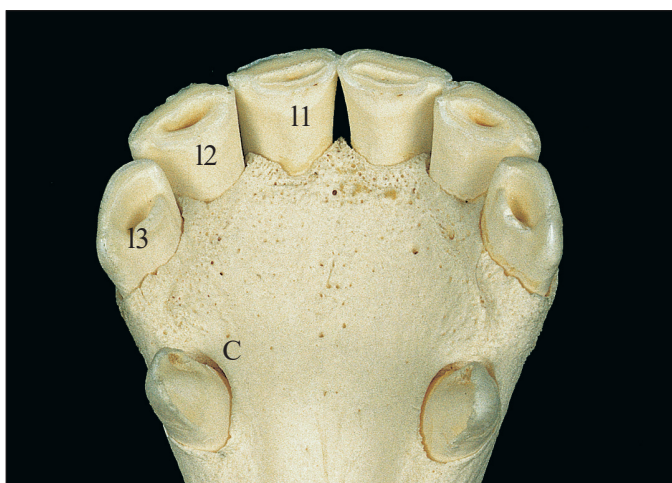
Rycina 8.23. Łuk zębowy górny i dolny konia podczas wymiany zębów mlecznych na stałe (odkryto korzenie zębów). P1, P2, P3, P4 – zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*), P1 – ząb wilczy (*dens lupinus*), M1, M2 – zęby trzonowe (*dentes molares*).



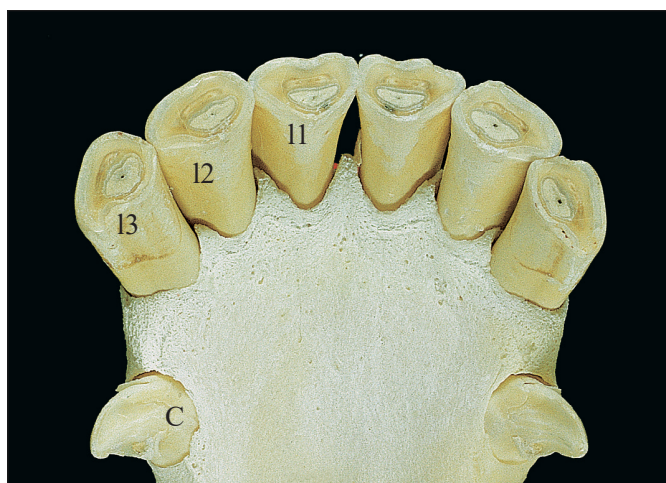
Rycina 8.24. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 3,5-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



Rycina 8.25. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 4,5-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



Rycina 8.26. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 6-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



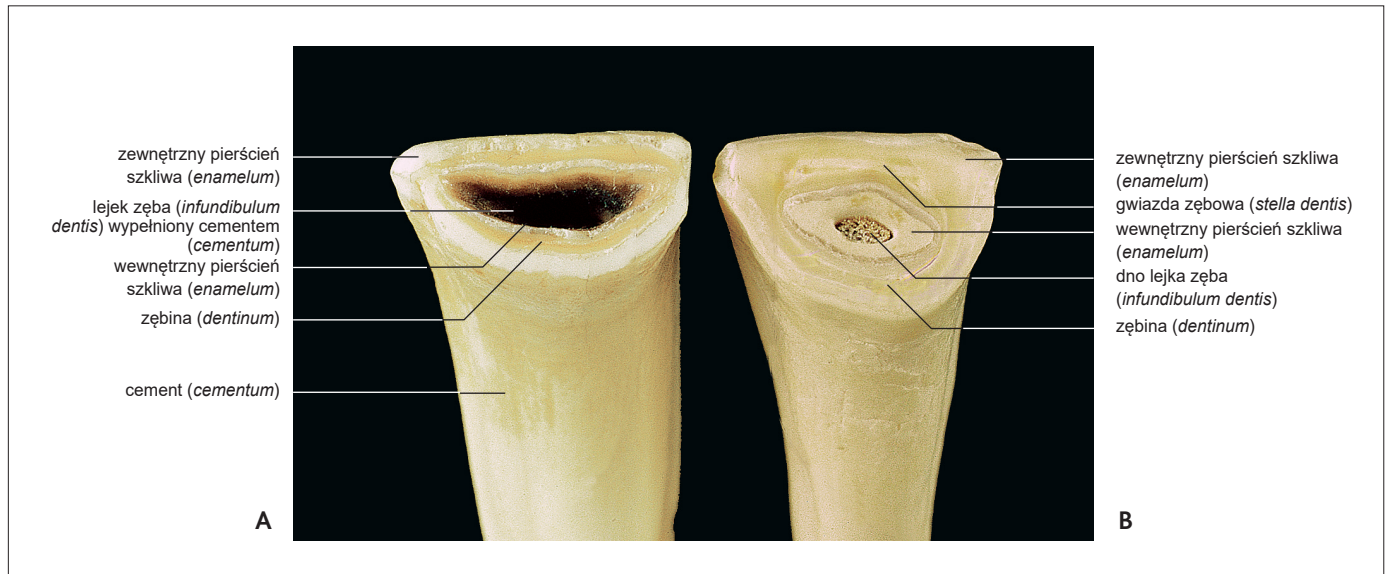
Rycina 8.27. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 10-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



Rycina 8.28. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 12-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



Rycina 8.29. Powierzchnia zwarcia zębów siecznych żuchwy u 17-letniego konia. I1, I2, I3 – zęby sieczne (*dentes incisivi*), C – kięć (*dens caninus*).



Rycina 8.30. Powierzchnia zwarcia zęba siecznego żuchwy u młodego (A) i starszego (B) konia, którego lejek zęba (rejestr) zanikł; widoczna jest gwiazda zębowa.



Rycina 8.31. Powierzchnia zwarcia zębów policzkowych żuchwy konia (A) i bydła (B).

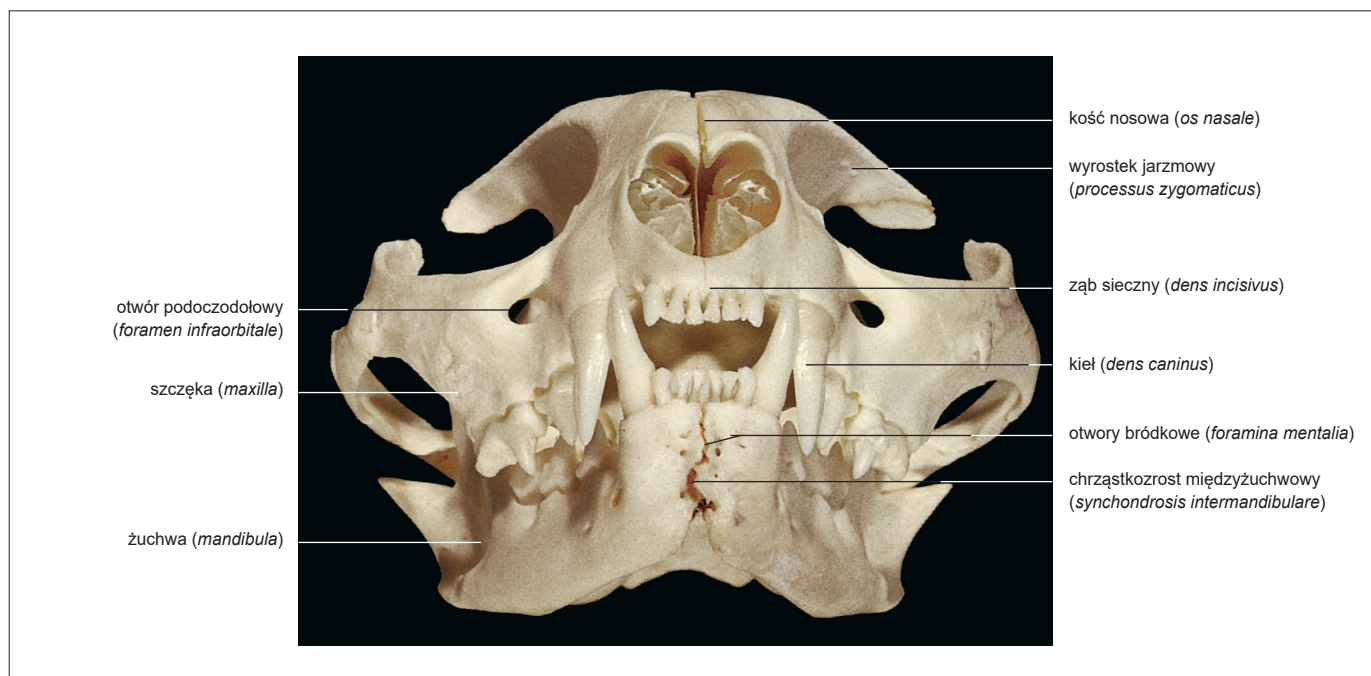
Niektóre nieprawidłowości w uzębieniu koni mogą uniemożliwić oszacowanie wieku danego osobnika na podstawie morfologii zębów. Należą do nich zgryz karpowaty (*hypognathia*), zgryz szczupaczy (*prognathia*) lub znaczące starcie zębów siecznych wynikających z łykawości.

Uzębienie kota

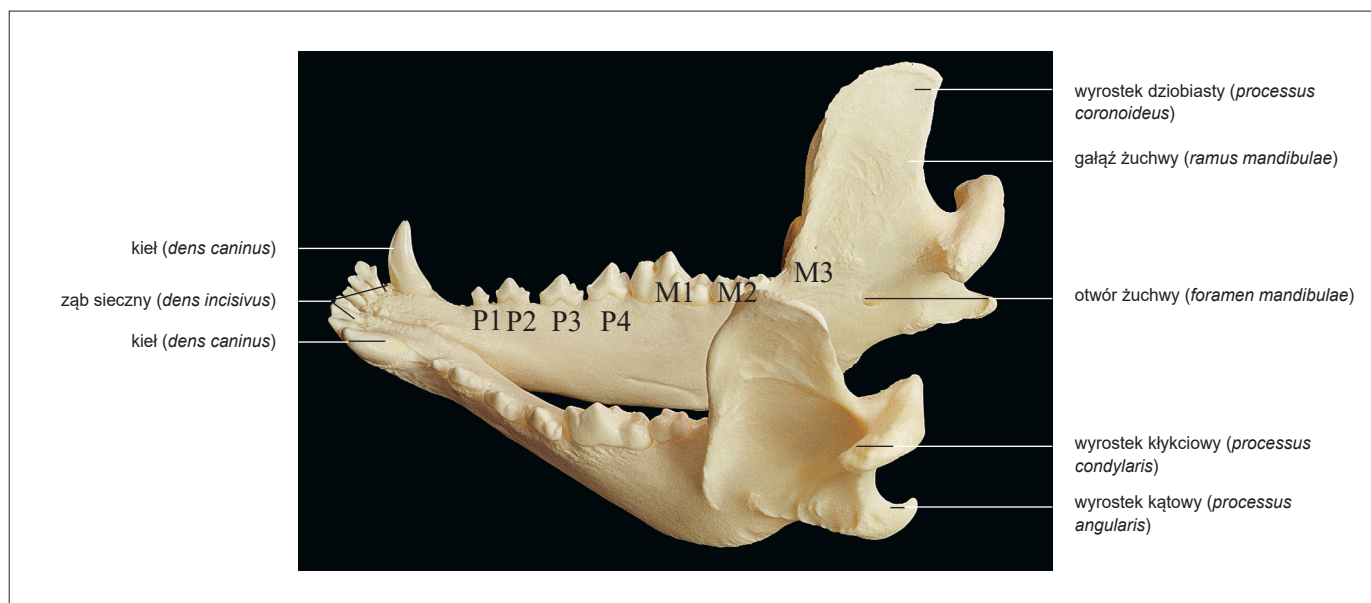
Na uzębienie kotów składają się zęby **haplodontyczne** oraz ostroguzkowe (sekodontyczne) (ryc. 8.19 i 8.32). Liczebność zębów jest najbardziej ograniczona w porównaniu z innymi gatunkami ssaków domowych. U kotów nie występują P1, M2 i M3 w górnym łuku zębowym oraz P1, P2, M2 i M3 w dolnym łuku zębowym. Z tego

powodu zgryz kota jest szczególnie predysponowany do **cięcia**. Para zębów łamaczy, P4 w łuku zębowym górnym oraz M1 łuku zębowym dolnym, tworzy zgryz nożycowy, typowy dla **uzębienia sekodontycznego**.

Wykorzystanie stanu uzębienia kotów do oszacowania wieku danego osobnika jest ograniczone w praktyce. Wszystkie mleczne zęby sieczne są obecne u 15 dniowych kociąt. Wyrzynanie pozostałych zębów mlecznych następuje pomiędzy 18. a 19. dniem (kły) oraz między 24. a 39. dniem życia (przedtrzonowce). Wymiana zębów mlecznych na stałe rozpoczyna się w wieku 3,5 miesiąca i kończy się w 7. miesiącu życia.



Rycina 8.32. Uzębienie pumy (widok od strony przedsionka jamy ustnej).



Rycina 8.33. Zęby żuchwy psa (widok od strony doogonowej i dogrzbietowej).

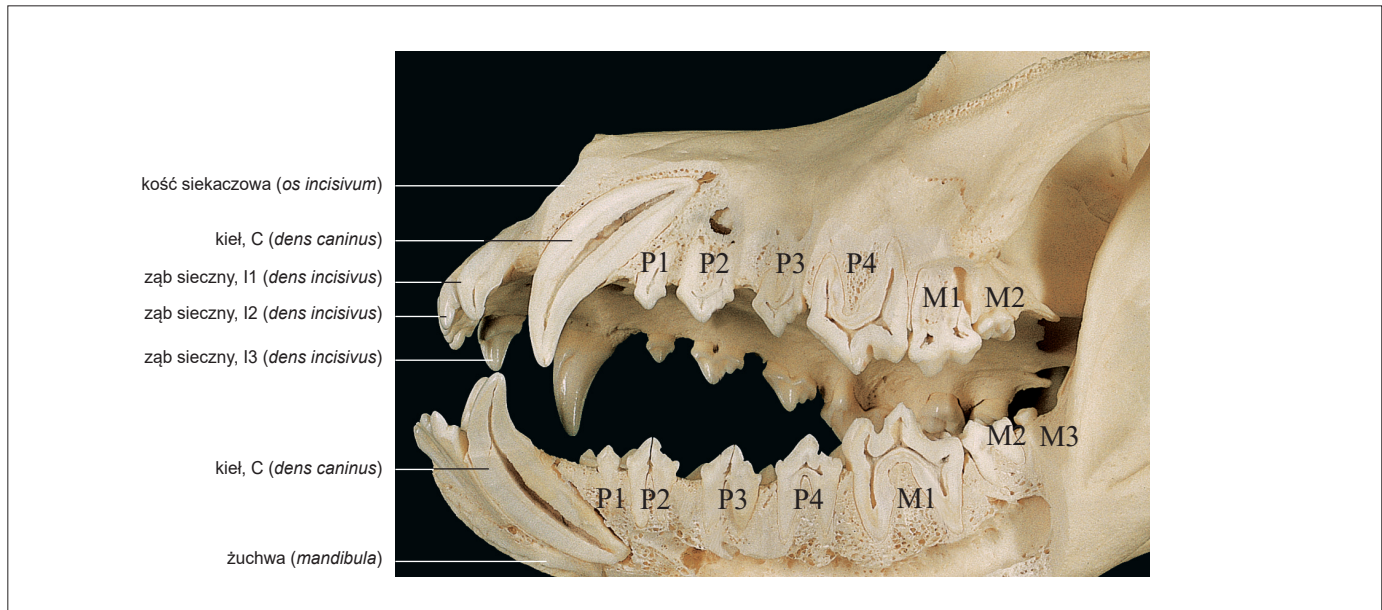
Uzębienie psa

Występujące u współczesnych ras psów istotne różnice w budowie czaszki wiążą się ze znacznymi różnicami w morfologii uzębienia i samego narządu żucia u tych zwierząt. Przestrzeń dostępna dla zębów oraz przyczepów mięśni żwaczy dużych u psów brachycefalicznych, na przykład u mopsów, znacząco różni się od obserwowanej u psów dolichocefalicznych, na przykład u foksterierów.

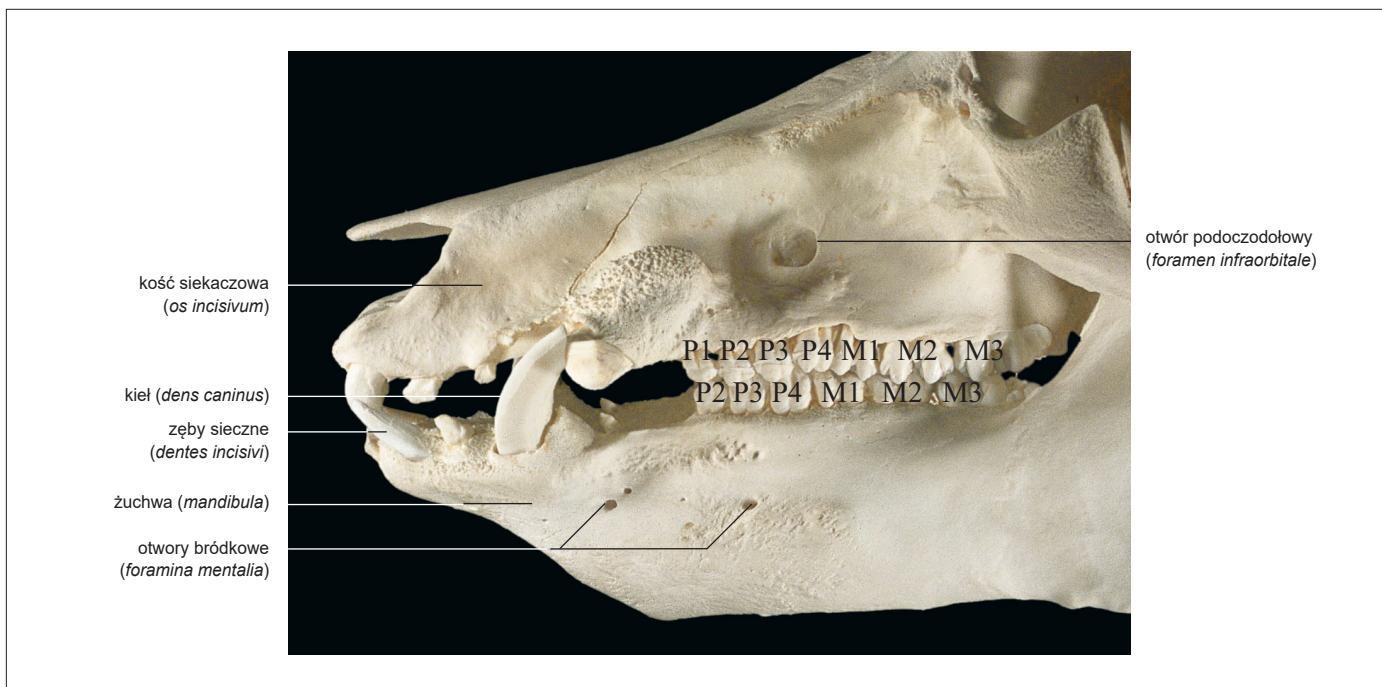
Czas wyrzynania i wymiany zębów różni się znacznie u poszczególnych ras. Podobnie jak u kotów, również u psów uzębienie nie jest wiarygodnym wskaźnikiem de-

terminacji wieku danego osobnika. Do niedawna pomiar twardości zębów uważano za skuteczną metodę oznaczania wieku zwierzęcia. Jest to bardzo pracochłonna metoda, którą jednak nadal stosuje się podczas autopsji.

Aparat zawieszający **siekacze** w żębodole jest relatywnie słaby (ryc. 8.34). Korona zęba przyśrodkowego i pośredniego górnego siekacza ma trzy niewielkie płatki szkliwa (środkowy, bliższy i dalszy). Płat bliższy (mesialny) nie występuje w siekaczach dolnych. Starcie wspomnianych struktur korony zęba może doprowadzić do zmiany zębów siecznych w pojedyncze pryzmatyczne kołki. Zjawisko to



Rycina 8.34. Przekrój strzałkowy przez zęby szczęki i żuchwy psa (widok od strony bocznej).



Rycina 8.35. Uzębienie świni (widok od strony bocznej). (Dzięki uprzejmości dr. S. Reese'a, Monachium).

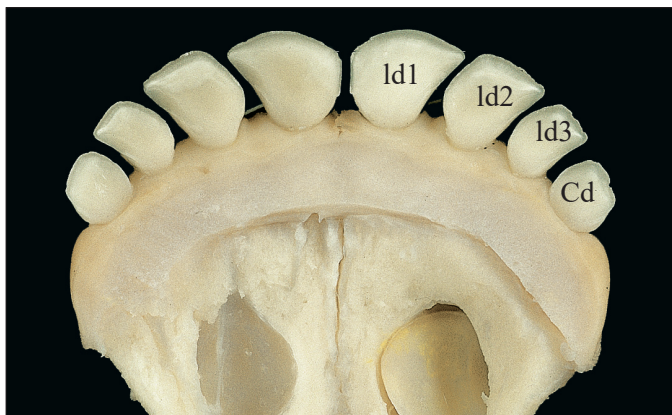
obserwuje się w szczególności u psów, które często łapią zębami kamienie.

Korzenie kłów mają znaczne rozmiary. Są one znacząco dłuższe niż korona zęba, a ich doogonowy koniec sięga doogonowo od korzenia pierwszych przedtrzonowców. Wielkość zębów przedtrzonowych wzrasta doogonowo. Bardzo duży **czwarty przedtrzonowiec górny** posiada trzy korzenie i jest nazywany zębem łamaczem (*dens sectorius*). Ropień korzenia zęba spowodowany złamaniem zęba łamacza może skutkować rozwojem przetoki w okolicy podoczodołowej. W takim przypadku leczenie

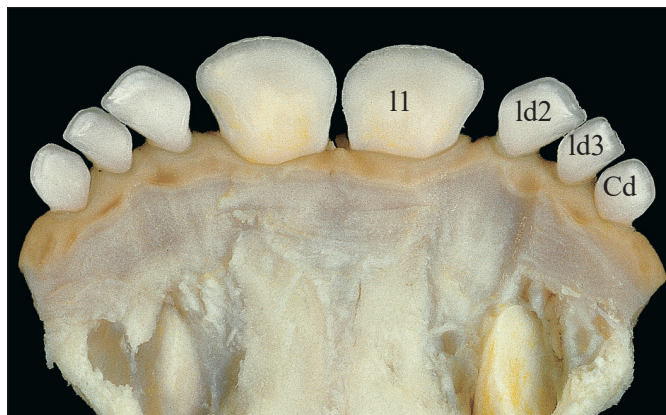
polega na usunięciu zęba. Górne zęby trzonowe również mają trzy korzenie, jednak mniejsze niż ząb łamacz (P4).

W obrębie łuku zębowego dolnego najsilniej rozwinięty M1 jest **zębem łamaczem**. Posiada on dwa układające się rozbieżnie korzenie, które obejmują znaczną część żuchwy. Położone bardziej doogonowo zęby trzonowe służą miażdżeniu pokarmu (ryc. 8.33).

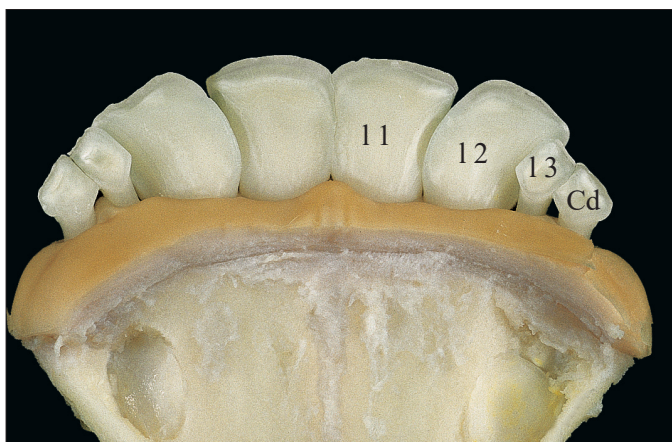
Uzębienie psów, podobnie jak u kotów, jest **sekodontyczne**, a dwa przeciwległe zęby łamacze (górny P4 oraz dolny M1) tworzą zgryz nożycowy widoczny w zamkniętej jamie ustnej.



Rycina 8.36. 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 – kieł mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 8.37. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 1,5-rocznego bydła. I1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), ld2 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), ld3 – ząb sieczny mleczny (*dens incisivus deciduus*), Cd – kieł mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 8.38. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 2,5-letniego bydła. I1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), Cd – kieł mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 8.39. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 3,5-letniego bydła. I1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), Cd – kieł mleczny (*dens caninus deciduus*).



Rycina 8.40. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 4,5-letniego bydła. I1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), C – kieł stały (*dens caninus permanens*).



Rycina 8.41. Powierzchnia zwarcia siekaczy żuchwy u 5,5-letniego bydła. I1 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I2 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), I3 – ząb sieczny stały (*dens incisivus permanens*), C – kieł stały (*dens caninus permanens*).

Siekacze mleczne wyrzynają się ok. 4. tygodnia życia. Kły pojawiają się w podobnym wieku (3.–5. tydzień życia). Zęby przedtrzonowe (Pd2, Pd3, Pd4) wyrzynają się w 6. tygodniu życia psa, dopełniając całość uzębienia mlecznego. Pierwszy stały przedtrzonowiec wyrzyna się w 4.–5. miesiącu życia i nie ma mlecznego poprzednika.

Pomiędzy 3 a 7 miesiącem życia uzębienie mleczne ulega wymianie na stałe, pojawiają się również zęby trzonowe. Poza tym okresem życia ustalenie wieku osobnika na podstawie uzębienia jest trudne i wątpliwe.

Uzębienie świni

Zgryz świni jest **izognatyczny**, co oznacza, że powierzchnia zwarcia zębów łuku zębowego górnego styka się całkowicie z odpowiadającą jej powierzchnią zębów łuku zębowego dolnego. Korona krótkokoronowych zębów świni tworzy tępaguzkowe uzębienie **bunodontyczne**. Charakterystyczną cechą uzębienia świni są kły, szable i fajki, rosnące przez całe życie zwierzęcia (zęby hypselodontyczne podobne do zębów występujących u gryzoni) (ryc. 8.35). Zęby trzonowe posiadają typowe dla zębów bunodontycznych niskie wyniosłości (płatki) szkliska korony, które służą rozcieraniu pokarmu.

Uzębienie bydła

Siekacze i kły przeżuwaczy są zębami haplodontycznymi oraz krótkokoronowymi (brachyodontycznymi). Zęby przedtrzonowe i trzonowe są zębami długokoronowymi (hypselodontycznymi), a ich powierzchnia zwarcia pozwala zaklasyfikować je jako zęby selenodontyczne. U przeżuwaczy nie występują górne siekacze i kły. Zastępuje je **opuszka zębowa** (*pulvinus dentalis*).

W obrębie łuku zębowego dolnego kły lokalizują się donosowo, bezpośrednio za ostatnimi siekaczami. Ich morfologia uległa modyfikacji, co sprawia, że wraz z siekaczami dolnymi tworzą one jedną jednostkę funkcjonalną. Razem z siekaczami są one określane jako ceği (I1), średniaki wewnętrzne (I2), średniaki zewnętrzne (I3) oraz okrajki (C) (ryc. 8.36). Każdy z siekaczy ma koronę zęba w łopatomatym kształcie i wyraźną szyjkę zęba. Nawet u zdrowych zwierząt siekacze są stosunkowo słabo związane z zębodołem. U starszych zwierząt korona zębów siecznych może ulec całkowitemu starciu, pozostawiając jedynie szeroki korzeń zęba widoczny na krawędzi zębodołu. W wielu przypadkach zęby sieczne wypadają nim dojdzie do ich całkowitego starcia. W trakcie badania klinicznego można stosunkowo łatwo uchwycić dłonią język zwierzęcia przez szeroki brzeg bezzębny (*diastema*), co pozwala na dokładne zbadanie wnętrza jamy ustnej.

Wyrzynanie się stałych siekaczy, które wykorzystuje się do oszacowania wieku zwierzęcia, następuje kolejno (ryc. od 8.36 do 8.41) w wieku:

- I1: 1,5 roku,
- I2: 2 lata i 3 miesiące,
- I3: 3 lata,
- C: 3 lata i 9 miesięcy..

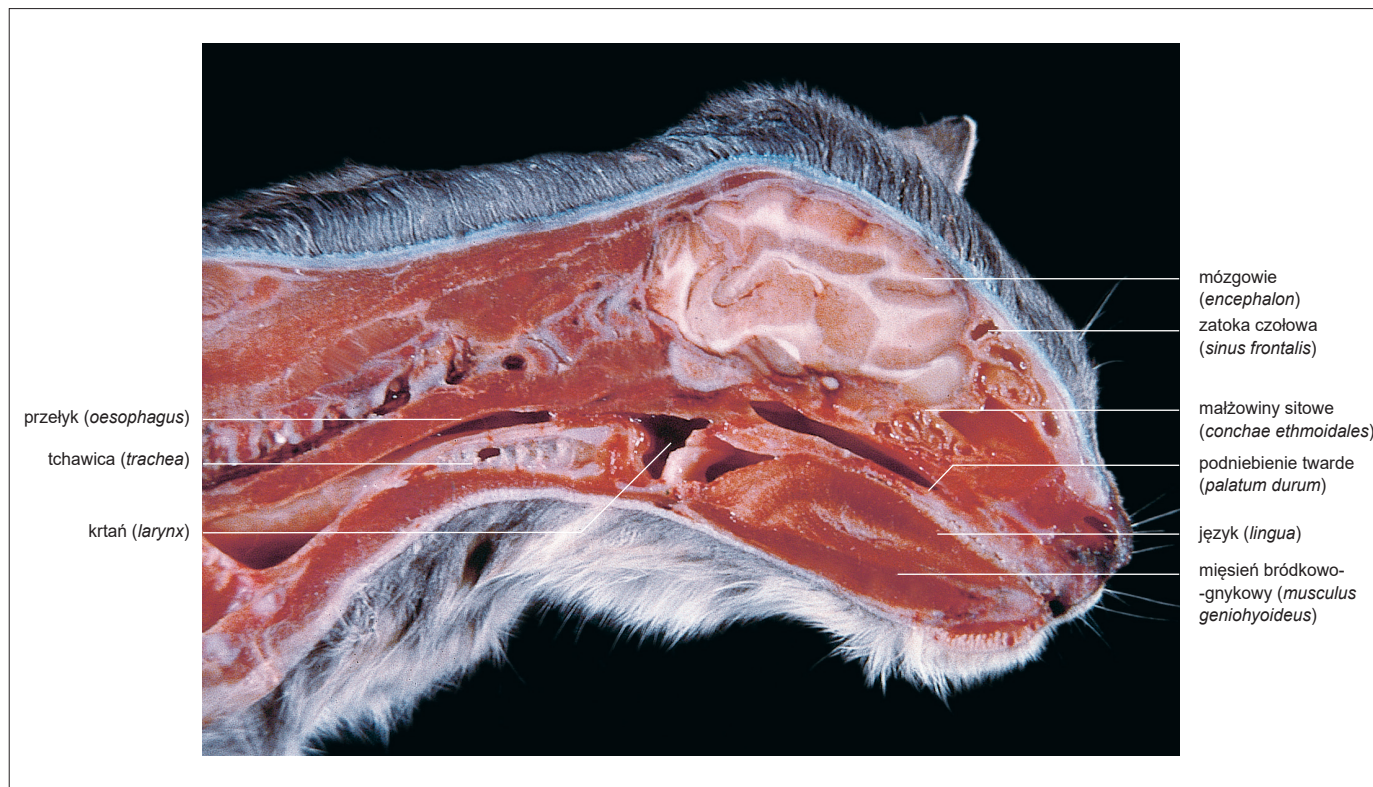
Początek ścierania zębów siecznych stanowi początek powstania powierzchni żucia. Początkowo jest ona wąska. Stopniowo zaś powiększa się i obejmuje powierzchnię językową siekaczy (średnio 50% w wieku 7 do 8 lat, 100% w wieku 9 do 10 lat). Zęby policzkowe tworzą półksiężycowate lejki zębów po jednym w każdym z przedtrzonowcu i po dwa w każdym trzonowcu.

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 wyróżnić 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 znajduje się w rozdz. 2).

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.



Rycina 8.42. Przypośrodkowy przekrój głowy i szyi kota.

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 kośćcizrostu (*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, ulegającymi 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:

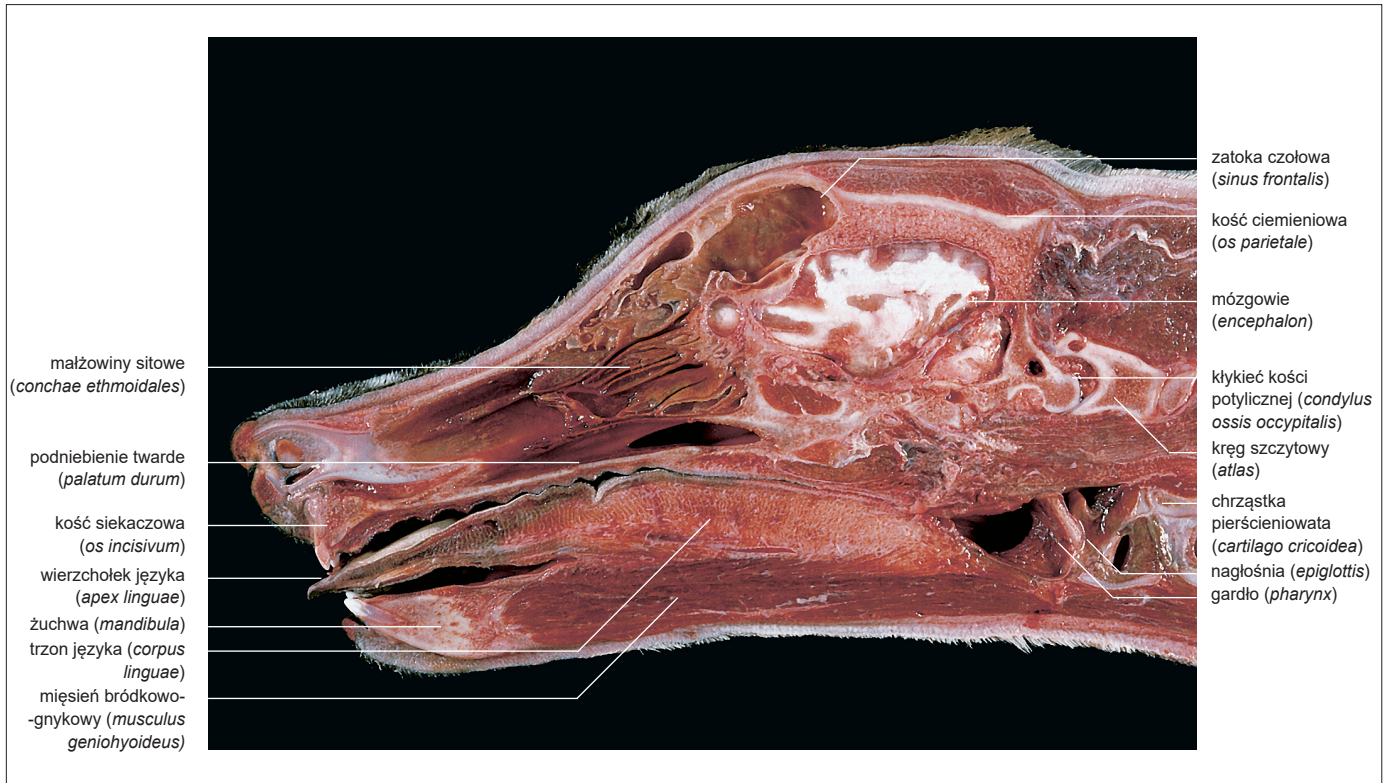
- mięsień żwacz (*musculus masseter*),
- mięsień skrzydłowy przyśrodkowy (*musculus pterygoideus medialis*),
- mięsień skrzydłowy boczny (*musculus pterygoideus lateralis*),
- mięsień skroniowy (*musculus temporalis*).

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

Mięsień żwacz (*m. masseter*) jest grubym, wielopierzastym mięśniem posiadającym wielokrotne wstawki ścięgnowe. Rozpoczyna się on na dołkowej powierzchni łuku jarzmowego (*arcus zygomaticus*) i grzebieniu twarzowym (*crista facialis*), a 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 bocznej, na stronę kurczącego się mięśnia, co ma podstawowe znaczenie dla procesu rozcierania 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 bocznej, na stronę ciała kurczącego się mięśnia. Części boczne tych mięśni mają również zdolność wysuwania żuchwy donosowo, szczególnie gdy usta są otwarte.

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



Rycina 8.43. Przypośrodkowy przekrój głowy i szyi psa.

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 jednobrzuscowym u zwierząt domowych, z wyjątkiem konia, u którego wyróżnia się brzusiec donosowy i doogonowy (*venter orale et aborale m. digastrici*). U pozostałych jego dwudzielna budowa zaznaczona jest przez obecność wstawki ścięgniastej.

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 krawędzi dobrzuszej trzonu żuchwy. Mięsień dwubrzuścowy opuszcza żuchwę i powoduje otwarcie ust.

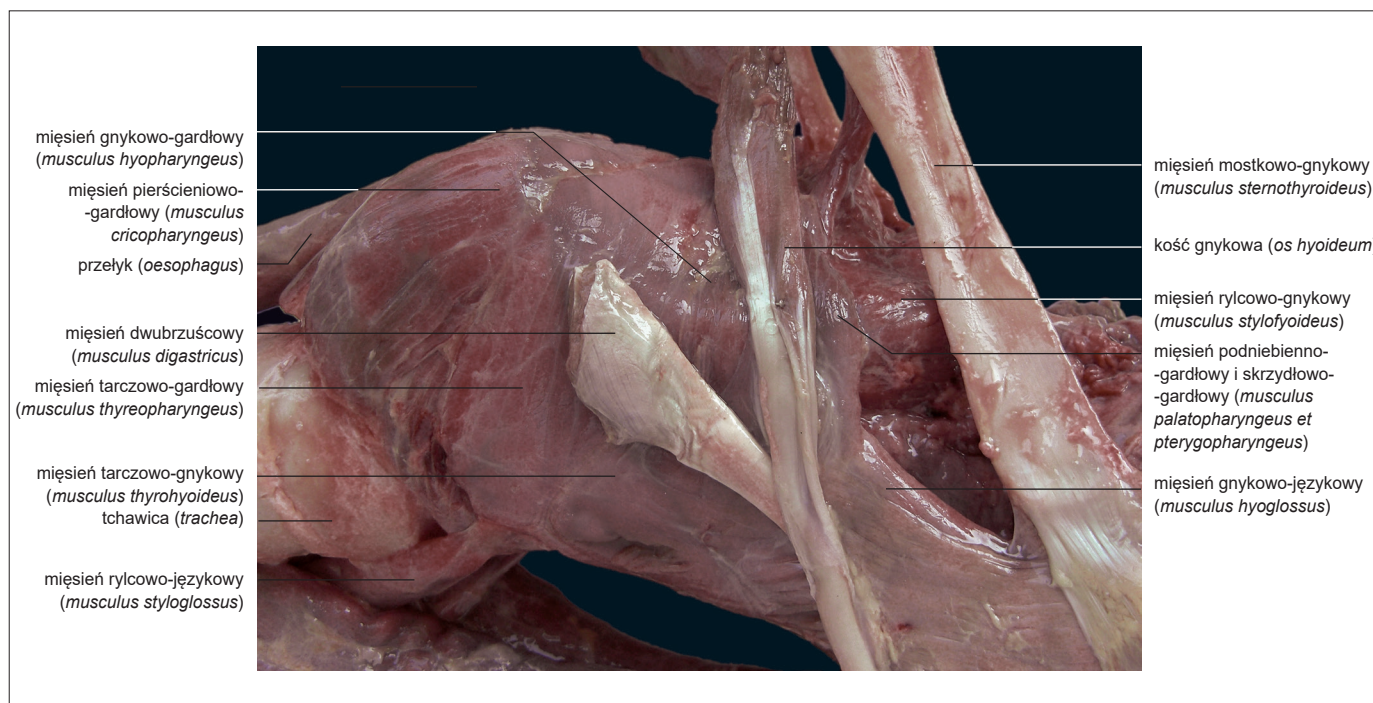
8.1.7. Gardło, jama gardła (*pharynx, cavum pharyngis*)

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 dogrzbietowo ograniczone jest podstawą czaszki i dwoma pierwszymi kręgami szyjnymi, od strony dobrzuszej krtanią oraz do bocznie żuchwą, mięśniami skrzydłowymi i aparatem gnykowym (ryc. od 8.42 do 8.44 i 8.47).

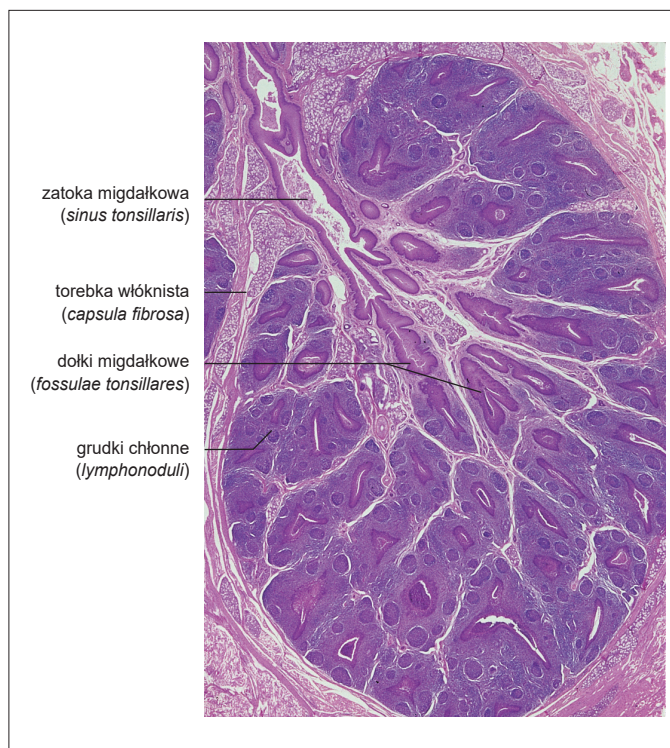
Gardło dzieli się na trzy części:

- 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 dogrzbietową i dobrzuszną. Część dogrzbietowa to **część nosowa gardła** (ryc. 8.3 i 8.47), a dobrzusza to **część ustna gardła**. Obie części spotykają się w **ujściu śródgardłowym** (*ostium intrapharyngeum*), utworzonym przez wolną krawędź podniebienia miękkiego (**łuk podniebie-**



Rycina 8.44. Mięśnie gardła u bydła (zewnętrzna powierzchnia narządu, widok od strony bocznej). (Dzięki uprzejmości dr. R. Machera, Wiedeń).



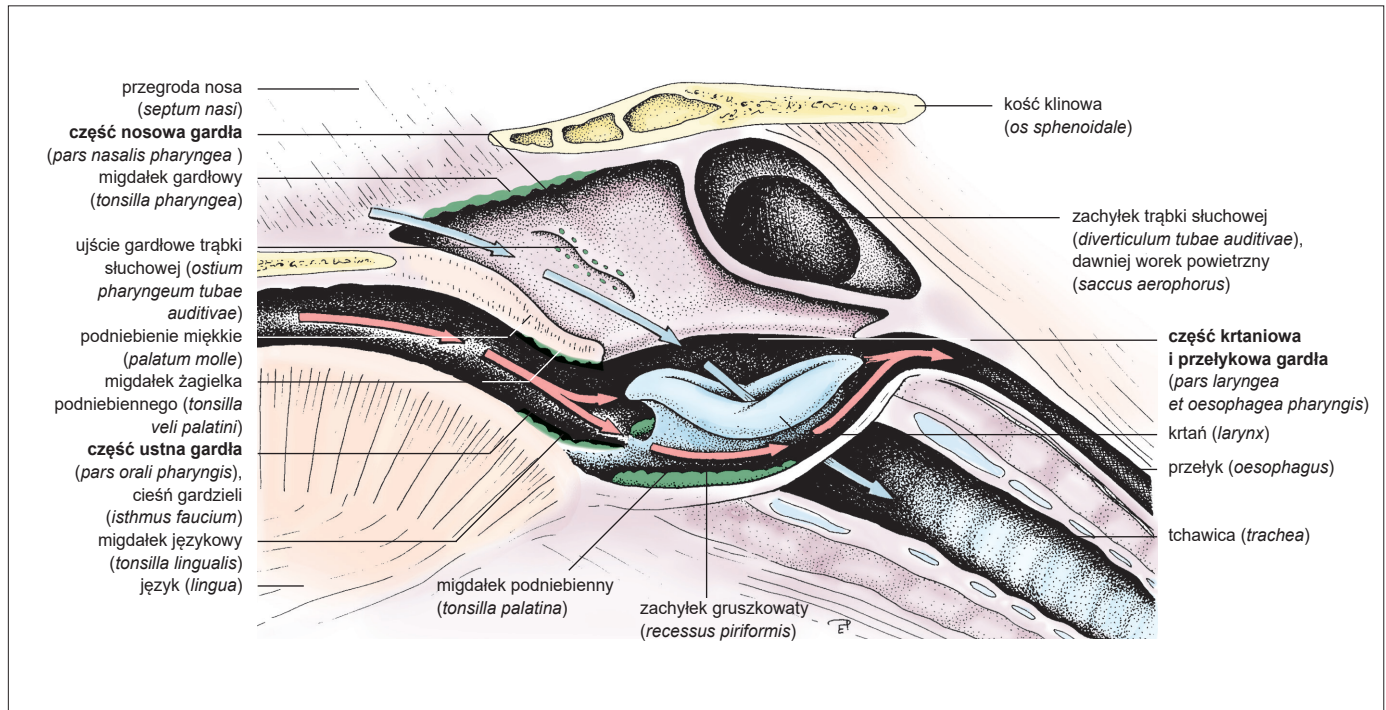
Rycina 8.45. Preparat histologiczny migdałka podniebiennego bydła. (Liebich, 2004).



Rycina 8.46. Preparat histologiczny dołu migdałkowego psa. (Liebich, 2004).

nia miękkiego, *arcus veli palatini*) i luki podniebieno-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



Rycina 8.47. Tkanka limfatyczna gardła u konia; schemat ukazuje krzyżowanie się dróg pokarmowych i oddechowych (przekrój podłużny).

dla strumienia powietrza (ryc. 8.47). U kopytnych część nosowa gardła rozszerza się doogonowo i doogonowo, tworząc zachyłek gardłowy (*recessus pharyngeus*). U świni, doogonowo od wejścia do przełyku, błona śluzowa gardła tworzy ślepy uchyłek gardłowy (*diverticulum pharyngis*).

Cieśń gardzieli (*isthmus faucium*) znajduje się do przodu od podniebienia miękkiego, prowadzi z jamy ustnej do **części ustnej gardła**. Doogonowo ogranicza ją podniebienie miękkie (*palatum molle*), do przodu korzeń języka (*radix linguae*) i do boku łuki podniebiennie-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. 8.47). Nagłośnia wpukla się do części krtańowej gardła i jest otoczona przez dwa **zachyłki gruszkowate** (*recessus piriformis*), stanowiące zbiornik dla ściekających płynów. Doogonowa część części krtańowej 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 pharyngo-oesophageum*). 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 zwieracze gardła (*mm. constrictores pharyngis*) rozpoczynają się w określonych miejscach po obu stronach gardła i biegną po jego sklepieniu, tworząc układ łuków zamykających światło gardła doogonowo i do boku. 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 środkowe** (*mm. constrictores pharyngis mediae*):

Nowe wydanie *Anatomii zwierząt domowych* rozszerzono o rozdział zawierający podstawowe informacje z zakresu anatomii ptaków. Obok ssaków, właśnie ta gromada kręgowców jest najistotniejsza w praktyce lekarsko-weterynaryjnej. Przekazana w książce wiedza stanowi dobry wstęp dla studentów interesujących się morfologią i fizjologią ptaków, a w przyszłości łączących swoją praktykę zawodową z leczeniem i profilaktyką chorób ptaków. Podręcznik uzupełniono również o najnowsze informacje dotyczące metod obrazowania medycznego, które odgrywają coraz większą rolę w diagnostyce weterynaryjnej. W książce znalazły się także informacje na temat znaczenia klinicznego wybranych struktur anatomicznych, przydatne dla studentów starszych lat studiów.

dr hab. n. wet. lek. wet. ALEKSANDER CHRÓSZCZ, prof. UPWr

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
- rozdziały dotyczące anatomii kliniczno-topograficznej oraz anatomii ptaków
- liczne, doskonałej jakości, barwne ryciny, zdjęcia, rentgenogramy, ultrasonogramy, tabele
- obowiązujące miana anatomiczne w języku polskim i łacińskim

