



Laryngologia

wybrane zagadnienia z patologii jamy ustnej, gardła, krtani i okolic

pod red. Witolda Szyftera

30495
45682
451236
16465
73698746
45683264
50783645
46568032
45670982
68092385
68230848
80692380
56234682
06485069
02394530
56823845
62308485
04526803
34685096
56234562
23656740
85748740
1004778040100
0410 432896
0994 491 390
0644541614443
064444323
12785
430-42-1927007
vaid@widywa.pl

LARYNGOLOGIA

– wybrane zagadnienia z patologii jamy ustnej, gardła, krtani i okolic

LARYNGOLOGIA

– wybrane zagadnienia z patologii jamy ustnej, gardła, krtani i okolic

pod redakcją Witolda Szyftera

LARYNGOLOGIA – WYBRANE ZAGADNIENIA Z PATOLOGII JAMY USTNEJ, GARDŁA, KRTANI I OKOLIC

pod redakcją Witolda Szyftera

© Copyright by Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2016

termedia

Wszystkie prawa zastrzeżone

Żaden z fragmentów tej książki nie może być publikowany w jakiegokolwiek formie bez wcześniejszej pisemnej zgody wydawcy. Dotyczy to także fotokopii i mikrofilmów oraz rozpowszechniania za pośrednictwem nośników elektronicznych.

Termedia Wydawnictwa Medyczne
ul. Kleeberga 2
61-615 Poznań
tel./faks +48 61 822 77 81
e-mail: termedia@termedia.pl
<http://www.termedia.pl>

Termedia Wydawnictwa Medyczne
Poznań 2016
Wydanie I

Dokumentacja fotograficzna ze zbiorów Kliniki Otolaryngologii oraz Kliniki Otolaryngologii Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Rysunki: mgr Ewa Andrzejewska

Skład i łamanie: TERMEDIA

ISBN: 978-83-7988-139-0

Wydawca dołożył wszelkich starań, aby cytowane w książce nazwy leków, ich dawki oraz inne informacje były prawidłowe. Wydawca ani autorzy nie ponoszą odpowiedzialności za konsekwencje wykorzystania informacji zawartych w niniejszej publikacji. Każdy produkt, o którym mowa w książce, powinien być stosowany zgodnie z odpowiednimi informacjami podanymi przez producenta. Ostateczną odpowiedzialność ponosi lekarz prowadzący.

redakcja: prof. dr hab. med. **Witold Szyfter**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Andrzej Balcerowiak**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Jacek Banaszewski**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Anna Bartochowska**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Piotr Dąbrowski**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Piotr Eder**
Katedra i Klinika Gastroenterologii, Żywienia Człowieka
i Chorób Wewnętrznych
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Wojciech Gawęcki**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Joanna Jackowska**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Jarosław Kałużny**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr hab. med. **Katarzyna Katulska**
Zakład Radiologii Ogólnej
Katedry Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr hab. med. **Tomasz Kopeć**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Michał Kotowski**
Klinika Otolaryngologii Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

prof. dr hab. med. **Aleksandra Kruk-Zagajewska**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr hab. med. **Małgorzata Leszczyńska**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

współredakcja: dr med. **Michał Karlik**
Klinika Foniatrii i Audiologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

prof. dr hab. med. **Andrzej Marszałek**
Katedra i Zakład Patologii
i Profilaktyki Nowotworów
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Daniela Mielcarek-Kuchta**
Klinika Otolaryngologii Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Oddział Otolaryngologii
Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu

dr med. **Dorota Miętewska-Leszewska**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

prof. dr hab. **Krzysztof Linke**
Katedra i Klinika Gastroenterologii, Żywienia Człowieka
i Chorób Wewnętrznych
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Katarzyna Nowak**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

prof. dr hab. med., dr h.c. **Andrzej Obrębowski**
Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

lek. med. **Tomasz Pastusiak**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr hab. med. **Jarosław Szydłowski**
Klinika Otolaryngologii Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Hanna Tomczak**
Centralne Laboratorium Mikrobiologiczne
Szpitala Klinicznego im. H. Święcickiego
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr med. **Elżbieta Waśniewska-Okupniak**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

prof. dr hab. med. **Małgorzata Wierzbicka**
Klinika Otolaryngologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

dr hab. med. **Bożena Wiskirska-Woźnica**
Klinika Foniatrii i Audiologii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Przedmowa	11
1 Embriologia jamy ustnej, gardła i krtani	13
Andrzej Obrębowski	
2 Patomorfologia zapaleń w obszarze głowy i szyi	21
Andrzej Marszałek	
3 Badania obrazowe w laryngologii	39
Katarzyna Katulska	
4 Etiopatogeneza, diagnostyka i antybiotykoterapia zakażeń jamy ustnej, gardła i krtani	51
Anna Bartochowska, Hanna Tomczak	
5 Wady rozwojowe jamy ustnej, gardła, krtani i szyi	65
Jarosław Szydłowski, Michał Kotowski	
Wady łuków skrzelowych	65
Wady jamy ustnej i gardła	68
Wady krtani i tchawicy	74
Anomalie szyi w linii środkowej ciała	82
6 Stany zapalne jamy ustnej z nadżerkami i owrzodzeniami błony śluzowej	85
Elżbieta Waśniewska-Okupniak, Witold Szyfter	
7 Ostre zapalenia gardła i krtani	111
Daniela Mielcarek-Kuchta	
8 Przewlekłe zapalenia gardła i krtani	135
Małgorzata Leszczyńska	
9 Przewlekłe zapalenie migdałków podniebiennych i migdałka gardłowego	143
Piotr Dąbrowski	
10 Limfadenopatia szyjna	161
Elżbieta Waśniewska-Okupniak	
11 Zapalenia swoiste	189
Aleksandra Kruk-Zagajewska, Wojciech Gawęcki	
Gruźlica	189
Kiła	219
Twardziel	230
Sarkoidoza	241

12	Promienica	261
	Wojciech Gawęcki	
13	Zespół nabytego niedoboru (upośledzenia) odporności (AIDS)	265
	Wojciech Gawęcki	
14	Patologia gruczołów ślinowych	275
	Tomasz Kopeć	
15	Zwężenia krtaniowo-tchawicze w przebiegu chorób autoimmunologicznych	289
	Małgorzata Wierzbicka	
16	Zwężenia krtaniowo-tchawicze	301
	Tomasz Pastusiak, Małgorzata Wierzbicka	
17	Porażenia fałdów głosowych	309
	Bożena Wiskirska-Woźnica	
18	Tracheotomia	315
	Elżbieta Waśniewska-Okupniak	
19	Fonochirurgia	327
	Joanna Jackowska, Małgorzata Wierzbicka	
20	Urazy w laryngologii	337
	Tomasz Kopeć	
21	Ciała obce w przełyku, tchawicy i oskrzelach	349
	Katarzyna Nowak, Jarosław Kałużny	
22	Elementy foniatrii w laryngologii	377
	Bożena Wiskirska-Woźnica	
23	Zaburzenia oddychania w czasie snu	389
	Jacek Banaszewski, Dorota Miętkiewska-Leszniowska, Andrzej Balcerowiak	
24	Manifestacje laryngologiczne choroby refluksowej przełyku	413
	Piotr Eder, Krzysztof Linke	

Szanowni P.T. Czytelnicy,

oddajemy do Państwa rąk podręcznik „Laryngologia – wybrane zagadnienia z patologii jamy ustnej, gardła, krtani i okolic”, który jest kontynuacją wydanej w 2012 r. książki „Nowotwory w otorynolaryngologii”. Obie te pozycje zostały przygotowane przez zespół pracowników i współpracowników Katedry i Kliniki Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Otolaryngologia to bardzo szeroka specjalizacja, obejmująca ogromne spektrum wiedzy na temat fizjologii i patologii rejonu głowy i szyi. W podręczniku zawarliśmy najnowsze informacje o bardzo wielu zagadnieniach, z którymi spotykamy się każdego dnia pracy w przychodniach i szpitalach. Niektóre z nich zostały w sposób szczególny uwypuklone, jako że dawno nie natrafiliśmy na opracowania dotyczące tych tematów. Należą do nich m.in. choroby swoiste w laryngologii. Po okresie – wydawałoby się – triumfu medycyny nad nimi obserwujemy ponowne częste ich występowanie, nowe jednostki chorobowe i nowe zagrożenia dla ludzkości. Innym ważnym zagadnieniem, na które chcielibyśmy zwrócić Państwa uwagę, są choroby autoimmunologiczne z najczęściej występującym w otolaryngologii zespołem ziarniniakowatości i zapaleniem naczyń krwionośnych (GPA). Są to też choroby ogólnoustrojowe prowadzące do zmian wrzodziejących w błonie śluzowej jamy ustnej czy też problemy powiększonych węzłów chłonnych szyjnych. Niektóre z tych chorób znacznie przekraczają ramy tradycyjnej otorynolaryngologii, ale współczesna medycyna jest przecież oparta na interdyscyplinarnym działaniu i współpracy różnych specjalistów. Przykładem może być zagadnienie bezdechu sennego czy refluks żołądkowo-przełykowy ze wszystkimi jego konsekwencjami w obrębie gardła, krtani i jamy ustnej.

Każda dziedzina medycyny szuka nowych rozwiązań wykorzystujących zdobycze techniki i technologii medycznej. W laryngologii przykładem może być chirurgia narządu głosu, zwana fonochirurgią, z różnymi operacjami, zwłaszcza endoskopowymi.

W książce opisane zostały ponadto wszystkie tzw. klasyczne jednostki chorobowe będące w obszarze zainteresowań laryngologii – od ciał obcych oskrzeli i przełyku poprzez przewlekłe zapalenie migdałków podniebiennych i zwężenia krtaniowo-tchawicze do wybranych zagadnień foniatrycznych.

Dokumentacja fotograficzna przypadków klinicznych pochodzi ze zbiorów Katedry gromadzonych od wielu lat.

Chciałbym bardzo serdecznie podziękować wszystkim Współpracownikom, którzy tworzyli tę książkę. Dziękuję, że mimo codziennych obowiązków w szpitalu i w innych placówkach medycznych znaleźli Państwo czas na opracowanie rozdziałów tego podręcznika.

Zapraszam P.T. Czytelników do uważnej lektury.

prof. dr hab. med. Witold Szyfter

EMBRIOLOGIA JAMY USTNEJ, GARDŁA I KRTANI

ROZDZIAŁ 1

Andrzej Obrębowski

Pierwsze 3 tygodnie okresu zarodkowego ontogenezy człowieka nazywa się okresem rozwoju listków zarodkowych (Ostrowski, 1988). Powstała w wyniku zapłodnienia zygota charakteryzuje się diploidalną liczbą chromosomów, chromosomalnym zdeterminowaniem płci i zdolnością – drogą podziałów mitotycznych – do bruzdkowania, czyli zwiększania liczby komórek potomnych, zwanych blastomerami. W stadium 8 blastomerów (2–3 dni po zapłodnieniu) zarodek przypomina owoc morwy i nazywa się morułą. W tym okresie dochodzi do zróżnicowania komórek w warstwę zewnętrzną, czyli trofoblast, z którego rozwinię się łożysko, oraz warstwę wewnętrzną, zwaną węzłem zarodkowym. W 4.–5. dniu moruła na skutek gromadzenia się w niej płynu przekształca się w blastocystę, a komórki węzła zarodkowego układają się w dwie warstwy – zewnętrzną, zwróconą do trofoblastu, i wewnętrzną, sąsiadującą z jamą blastocysty.

W 5.–6. dniu po zapłodnieniu rozpoczyna się implantacja blastocysty w błonie śluzowej macicy. Trofoblast rozrasta się i różnicuje strukturalnie na zewnątrz położony syncytiotrofoblast, w którym zanikają granice pomiędzy komórkami, i cytotrofoblast, który zachowuje strukturę komórkową.

W 12. dniu życia następuje zróżnicowanie i przemieszczenie komórek węzła zarodkowego. Powstają pierwsze listki zarodkowe – ektoderma, czyli warstwa

komórek łączących się z trofoblastem, i endoderma, czyli warstwa komórek na powierzchni węzła zarodkowego.

Ektoderma i endoderma zarodkowa tworzą tarczę zarodkową, w której zaczynają się rozrastać komórki mezodermy zarodkowej, tj. trzeciego listka zarodkowego. Wrastają one pomiędzy ektoderme a endoderme tarczy zarodkowej. Proces ten nazywany jest gastrulacją. Z doogonowej części tarczy zarodkowej rozwija się mezoderma pozazarodkowa, wciskając się pomiędzy trofoblast a endoderme.

W kolejnej fazie rozwoju zarodkowego w części ogonowej tarczy zarodkowej w wyniku rozrostu komórek ektodermalnych powstaje zgrubienie zwane smugą pierwotną. Kończy się ono zgrubieniem w odcinku dogłowym, czyli węzłem pierwotnym Hensena. W osi tych zgrubień ułożona jest pod ektoderme mezoderma osiowa, z której wywodzą się komórki mezenchymy, tj. czwartego listka zarodkowego.

W procesie organogenezy z listków zarodkowych rozwijają się pierwotne narządy.

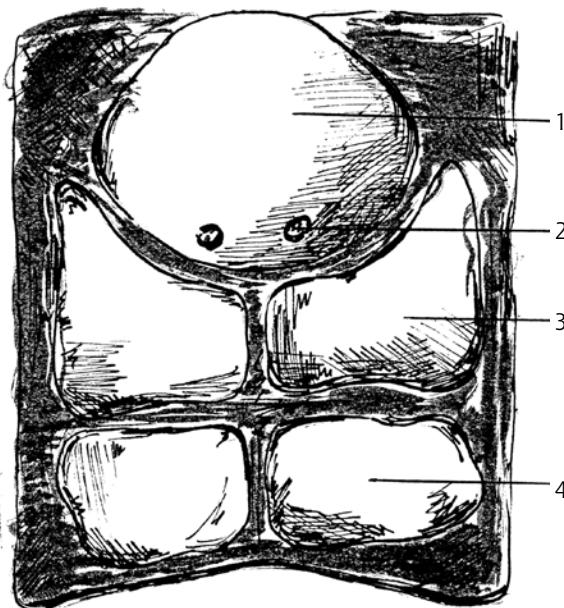
Rozwój jamy ustnej

W pierwszych tygodniach życia zarodkowego na przedniej powierzchni części głowowej zarodka powstaje płaskie ektodermalne zagłębienie zwane zatoką ustną (*stomodeum*). Od części głowowej cewy

pokarmowej oddziela ją pierwotna błona gardłowa ekto-endodermalna, która zanika pod koniec 4. tygodnia. Powstaje wówczas wspólna jama nazwana przez Falka i Mootza jamą głowowo-jelitową, której przednia część tworzy pierwotną jamę ustną, a tylna zawiązek gardła. Granica pomiędzy pierwotną jamą ustną i jelitem głowowym (skrzelowym) z dużym prawdopodobieństwem leży na wysokości tylnego łuku podniebiennego, względnie na przednim brzegu wału trąbkowego lub na poziomie otworu ślepego języka. Ku przodowi od tej granicy narządy nabłonkowe jamy ustnej i gardła pochodzą z ektodermy (część przednia przysadki mózgowej, ślinianki), natomiast nabłonek gardła, krtani i tchawicy ma pochodzenie endodermalne, podobnie jak komórki śródmiażdżowe grasicy i tarczycy (Falk i Mootz, 1978).

Pierwotny otwór ustny otoczony jest pięcioma wyrostkami (guzkami) twarzowymi: od góry wyrostkiem czołowym, od dołu – dwoma wyrostkami żuchwowymi, a od boku – wyrostkami szczękowymi wychodzącymi z górnej krawędzi wyrostków żuchwowych (ryc. 1).

Na początku 4. tygodnia na powierzchni przednio-bocznej wyrostka czołowego pojawiają się zgrubienia ektodermy wytwarzające po obu stronach płytki węchowe. Zagłębiają się one w podłoże mezenchymalne, formując dołki węchowe, które przekształcają się w przewody węchowe.



Rycina 1. Pierwsza faza rozwoju twarzy. 1 – wyrostek czołowy, 2 – dołek węchowy, 3 – wyrostek szczękowy, 4 – wyrostek żuchwowy

- Płytki węchowe dzielą wyrostek czołowy na:
- część środkową, z której wykształcają się wyrostki nosowe przyśrodkowe ograniczające od strony przyśrodkowej dołki węchowe; zakończenia tych wyrostków uwypuklone do przodu nazwano wyrostkami gałeczkowatymi,
 - części boczne, tj. wyrostki nosowe boczne, z których rozwiną się części boczne nosa (ryc. 2).

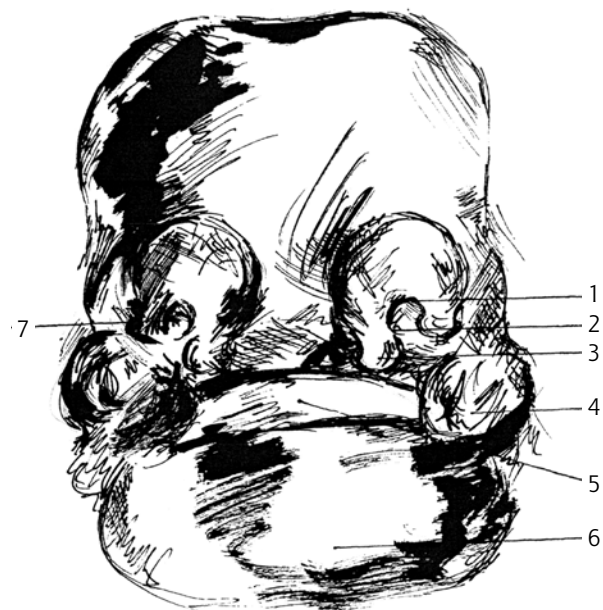
Wyrostki nosowe przyśrodkowe rosną szybciej niż boczne i zrastają się z wyrostkami szczękowymi. Wyrostki gałeczkowate łączą się ze sobą w linii pośredkowej, wytwarzając rynienkę podnosową (*philtrum*).

Pole ektodermalne położone pomiędzy wyrostkami nosowymi przyśrodkowymi dzieli się na rynienkowato wpuklającą się część dolną (*area infranasalis*), która stanowi zawiązek wargi górnej i części przegrody nosa, oraz część górną (*area triangularis*), z której rozwinie się grzbiet nosa.

Ograniczone wyrostkami nosowymi – bocznym i przyśrodkowym – wejście do przewodów węchowych to pierwotne nozdrze przednie, które po połączeniu wyrostków nosowych z wyrostkami szczękowymi zostaje oddzielone od pierwotnej jamy ustnej.

Pierwotną szparę ustną ograniczają:

- od góry w części środkowej – zrosnięte ze sobą wyrostki gałeczkowate tworzące rynienkę podnosową, a w części bocznej – wyrostki szczękowe;
- od dołu – wyrostki żuchwowe.



Rycina 2. Rozwój twarzy. 1 – wyrostek nosowy boczny, 2 – wyrostek nosowy przyśrodkowy, 3 – wyrostek gałeczkowaty, 4 – wyrostek szczękowy, 5 – szpara ustna, 6 – żuchwa, 7 – dołek nosowy

Ektoderma sklepienia pierwotnej jamy ustnej wpukla się w mezenchymę oddzielającą ją od cewy nerwowej, tworząc zawiązek części przedniej, czyli gruczołowej, przysadki mózgowej. Dołącza do niego lejkowate uwypuklenie ściany dolnej cewy nerwowej, które jest zawiązkiem części tylnej, czyli nerwowej, przysadki mózgowej.

Z przysrodkowych brzegów wyrostków szczękowych rozwijają się wyrostki podniebienne, które z czasem zrastają się w szwie podniebiennym pośrodkowym. Z wyrostków nosowych przysrodkowych wyrasta klinowate podniebienie pierwotne zrastające się z wyrostkami podniebiennymi. Granicą zrostu jest szew przysieczny. Z przedniej części podniebienia pierwotnego rozwija się podniebienie twarde. Część tylna pozostaje błoniasta jako zawiązek podniebienia miękkiego. Języczek zlewa się w jedną strukturę zazwyczaj po urodzeniu.

Rozwój języka

W 5. tygodniu w dnie pierwotnej jamy ustnej z 5 guzkowych zawiązków rozwija się język. W zagłębieniu pomiędzy pierwszymi kieszonkami skrzelowymi wewnętrznymi pojawia się guzek nieparzysty języka. Od strony bocznej obejmują go dwa guzki boczne wywodzące się z pierwszego łuku skrzelowego. Z łuków skrzelowych III i IV rozwijają się dwa guzki tylne.

Guzki boczne, zlewając się, tworzą trzon i wierzchołek języka. Śladem rozwojowym tego połączenia jest bruzda pośrodkowa języka. Guzki tylne zrastają się w zawiązek nasady języka, odgraniczonej od trzonu bruzdą graniczną. Endoderma otworu ślepego języka położonego w części środkowej tej bruzdy, wrastając w podłoże, wytwarza przewód tarczowo-językowy. Z jego odcinka końcowego rozwija się zawiązek gruczołu tarczowego.

Rozrost nabłonka pierwotnej jamy ustnej prowadzi do wytworzenia listewek przekształcających się w rowki, które oddzielają rozwijający się język od dna jamy ustnej. Złożony rozwój zawiązka języka tłumaczy jego zróżnicowane unerwienie aferentne: gałęzie nerwu żuchwowego (I łuk skrzelowy) i nerwu twarzowego (II łuk skrzelowy) – dla trzonu języka, nerw językowo-gardłowy (III łuk skrzelowy) – dla nasady. Nerw podjęzykowy unerwiający eferentnie mięśniówkę języka wnika do zawiązka języka z mioblastami wywodzącymi się z mioblastów potylicznych.

Wyrostki szczękowe i żuchwowe zrastają się z czasem, tworząc szczękę i żuchwę. Te łukowato uformowane skupiska mezenchymy pokryte są nabłonkiem

ektodermalnym, który wpukla się w podścielisko, wytwarzając zagłębienia oddzielające dźwiska od policzków. Z ektodermalnej listewki zębowej rozwijają się zawiązki zębów.

Rozwój jamy nosowej

Przewody węchowe dochodzące do sklepienia pierwotnej jamy ustnej oddzielone są od niej błoną policzkowo-nosową, zwaną też błoną podniebieno-nosową. W 7. tygodniu błona ta pęka i przewody węchowe łączą się z pierwotną jamą ustną pierwotnymi nozdrzami tylnymi. Wraz z rozwojem podniebienia do pierwotnej jamy nosowej dołączona zostaje część pierwotnej jamy ustnej jako zawiązek okolicy oddechowej jamy nosowej. Z przewodów węchowych rozwija się przedsionek nosa i okolica węchowa jamy nosowej.

Przegroda nosa wyrasta ze sklepienia pierwotnej jamy ustnej w kierunku podniebienia.

Wyrostki nosowe boczne początkowo są oddzielone od wyrostków szczękowych głęboką szczeliną skośną twarzy, z której wykształca się przewód nosowo-łzowy.

W tabeli 1 zestawiono embrionalne wyrostki twarzowe i ich udział w formowaniu twarzoczaszki.

Rozwój gardła

Rozwój gardła jest ściśle związany z układem łuków i kieszonek skrzelowych zewnętrznych i wewnętrznych.

Kieszonki skrzelowe zewnętrzne

Z bocznego odcinka I. kieszonki skrzelowej wykształca się przewód słuchowy zewnętrzny. Z krawędzi II łuku skrzelowego (gnykowego) wyrasta w kierunku doogonowym zarodka wypustka tworząca wieczko przykrywające płaskie wgłębienie na

Tabela 1. Rozwój twarzoczaszki

Zrośnięte wyrostki nosowe przysrodkowe	część środkowa wargi górnej
Wyrostek nosowy boczny	część boczna nosa, kość nosowa, kość łzowa
Wyrostki szczękowe	część boczna wargi górnej, górna część policzków, kość jarzmowa, szczęka
Wyrostki żuchwowe	żuchwa, warga dolna
Wyrostki gałeczkowate	rynienka wargowa
Szczelina skośna twarzy	przewód nosowo-łzowy

bocznej powierzchni szyi. Wytwarza się zatoka szyjna (*sinus cervicalis*), do której otwierają się pozostałe kieszonki skrzelowe zewnętrzne od 2. do 4. Z czasem zatoka szyjna zarasta, a brzeg wieczka zrasta się z szyją wzdłuż linii pokrywającej się z brzegiem przednim mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego.

Kieszonki skrzelowe wewnętrzne

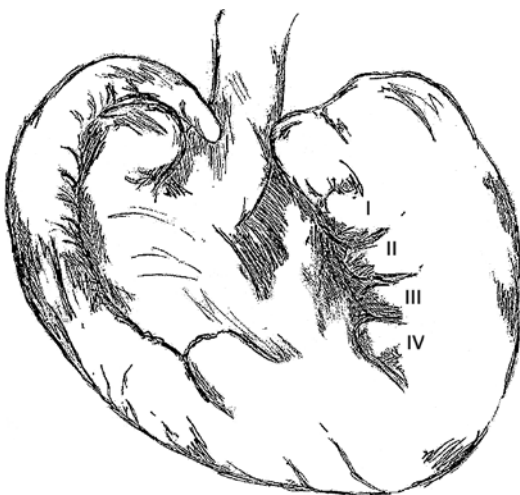
Z 1. kieszonki wewnętrznej rozwija się późniejsza trąbka słuchowa i jama bębniowa. Z 2. kieszonki powstaje zachyłek gardłowy Rosenmüllera, a z tylnych odcinków – płytkie zagłębienia dla zawiązków migdałków podniebiennych. Z nabłonka endodermalnego następujących kieszonek skrzelowych wewnętrznych rozwijają się tzw. ciała skrzelopochodne: z 3. i 4. kieszonki – grasicca i gruczoły przytarczycowe, z 4. – część boczna płatów tarczycy, z 5. – twór szczytkowy, tj. ciało pozaskrzelowe.

Mięśnie gardła rozwijają się z miotomów III i IV łuku skrzelowego i zaopatrywane są przez nerwy czaszkowe związane z tymi łukami, tj. nerw językowo-gardłowy i nerw błędny.

Skupiska tkanki limfoepitelialnej limfatycznego pierścienia gardłowego Waldeyera rozwijają się w 3.–4. miesiącu w podobny sposób. W miejscach dla nich przeznaczonych pod fałdem nabłonkowym gromadzą się limfocyty wywodzące się z leżących podnabłonkowo komórek mezenchymalnych (Falk i Mootz, 1978).

Rozwój krtani

Rozwój krtani w okresie zarodkowym jest ściśle związany z przekształceniami przedniego odcinka



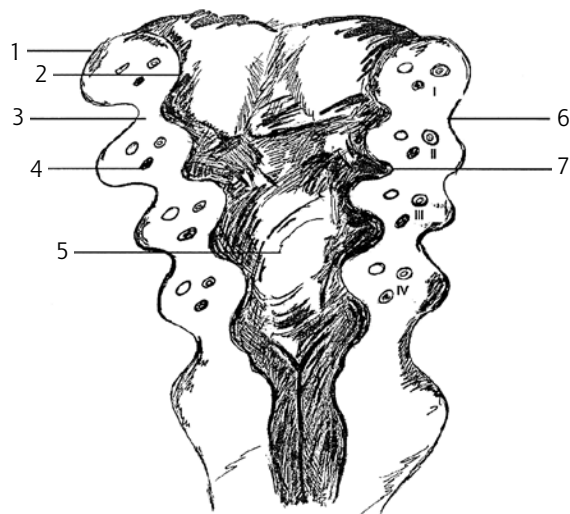
Rycina 3. Schemat 5-tygodniowego zarodka z zaznaczonymi zawiązkami łuków skrzelowych

jelita pierwotnego oraz układu łuków i kieszonek skrzelowych analogicznych do struktur występujących u ryb i płazów. Łuki skrzelowe są listewkami chrzęstnymi zwisającymi z podstawy pierwotnej czaszki mózgowej, które u ryb i płazów układają się w ścianie bocznej jelita głowowego. W rozwoju ontogenetycznym u zarodka ludzkiego odpowiadają im uwypuklenia skupisk mezenchymy ułożone poprzecznie w stosunku do długiej osi zarodka. Uwidaczniają się one w 4. tygodniu po zapłodnieniu na powierzchni zarodka oraz w ścianie bocznej przedniego odcinka jelita pierwotnego. W ektodermie powłok zarodka pomiędzy łukami widoczne są zagłębienia, czyli szczeliny skrzelowe, którym w endodermie ściany jelitowej odpowiadają kieszonki skrzelowe (Ostrowski, 1988) (ryc. 3).

Mezenchyma tzw. łuków skrzelowych przekształca się z czasem w tkankę chrzęstną, mięśniową i w naczynia krwionośne. Wnikają do nich gałęzie nerwów czaszkowych: I łuk – gałąź zuchwowa nerwu trójdzielnego, II łuk – nerw twarzowy, III łuk – nerw językowo-gardłowy, IV–VI łuk – nerw językowo-gardłowy i nerw błędny (ryc. 4).

Z przedniej, tj. głowowej, części szkieletu skrzelowego rozwija się słuchowy układ przewodzący. Szczytkowo rozwinięty u zarodka ludzkiego układ skrzelowy od IV do VI łuku jest zawiązkiem struktur krtaniowych.

Zdaniem Hasta morfogeneza krtani rozciąga się od 4. tygodnia życia zarodkowego aż do osyfikacji chrząstek krtaniowych w wieku starczym (Hast, 1976).



Rycina 4. Przedni odcinek jelita głowowego z łukami skrzelowymi. 1 – ektoderma, 2 – entoderma, 3 – mezoderma, 4 – naczynia i nerw łuku skrzelowego, 5 – wyniosłość podskrzelowa, 6 – szczelina skrzelowa, 7 – kieszonka skrzelowa

Rozwój krtani w okresie zarodkowym

Okres zarodkowy u człowieka można podzielić wg O'Rahilly'ego na 23 stadia ze względu na długość zarodka, wygląd zewnętrzny i stopień zaawansowania rozwoju narządów wewnętrznych (O'Rahilly i Boyden, 1973).

Na początku 4. tygodnia, w stadium 10. (zarodek ma 2,3–3 mm) na granicy jelita głowowego i tułowowego w linii pośrodkowej, od strony brzusznej i ku tyłowi od IV kieszonki skrzelowej pojawia się rynienka płucna, zwana rowkiem lub zachyłkiem krtaniowo-tchawiczym, który szybko zamyka się w cewę. Jej dolny koniec rozdzwaja się, dając zawiązek drzewa oskrzelowego i płuc. Górny (dogłowy) odcinek tej cewy jest zawiązkiem krtani i tchawicy (ryc. 5A i B).

W 7. tygodniu wykształca się przegroda tchawczo-przełykowa, dzięki której pierwotne jelito głowowe podzielone zostaje na część brzuszną, tj. zachyłek krtaniowo-tchawiczy, i część grzbietową, tj. zawiązek przełyku (Bartel, 2009). Przegroda ta oddziela przełyk od tchawicy.

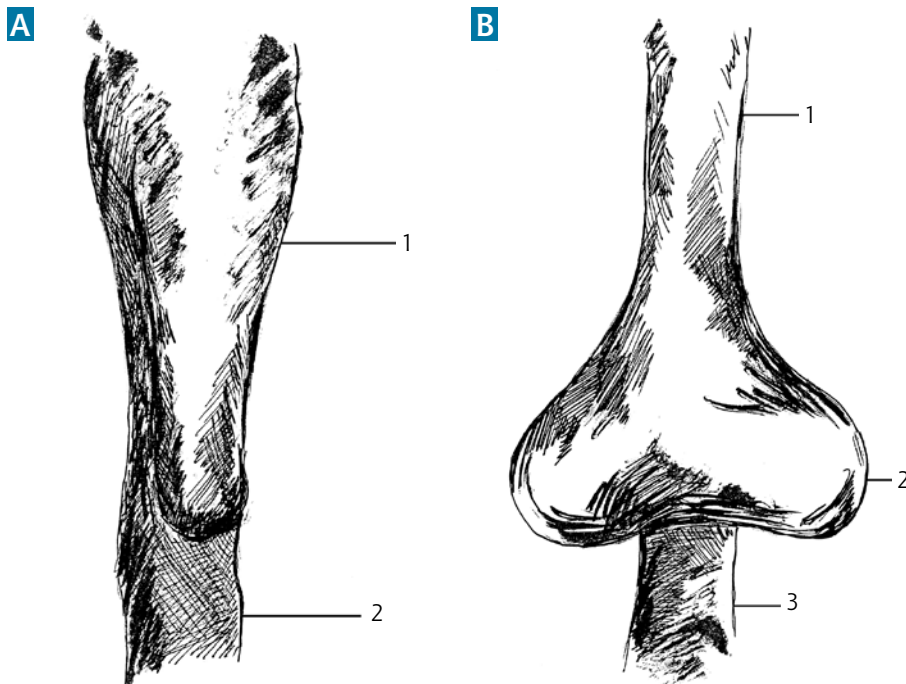
Bocznie od górnego końca cewy krtaniowo-tchawiczej, w 5.–6. tygodniu (zarodek ma 5–10 mm) rozwijają się skupiska mezenchymalne, zwane wałami lub wyniosłościami nalewkowatymi, które wraz z mezenchymą wychodzącą z wyniosłości podskrze-

lowej formują pierwotne wejście do krtani (ryc. 6A). Wskutek przemieszczania się tych skupisk do przodu w kierunku nasady języka wejście do krtani przyjmuje kształt litery T (ryc. 6B) (Hast, 1976). Mezenchyma wyniosłości podskrzelowej dzieli się poprzeczną szczeliną na dwie części, z których przednia zostaje włączona w rozwój nasady języka, a tylna jest zawiązkiem nagłośni i fałdów nalewkowo-nagłośniowych (ryc. 6C).

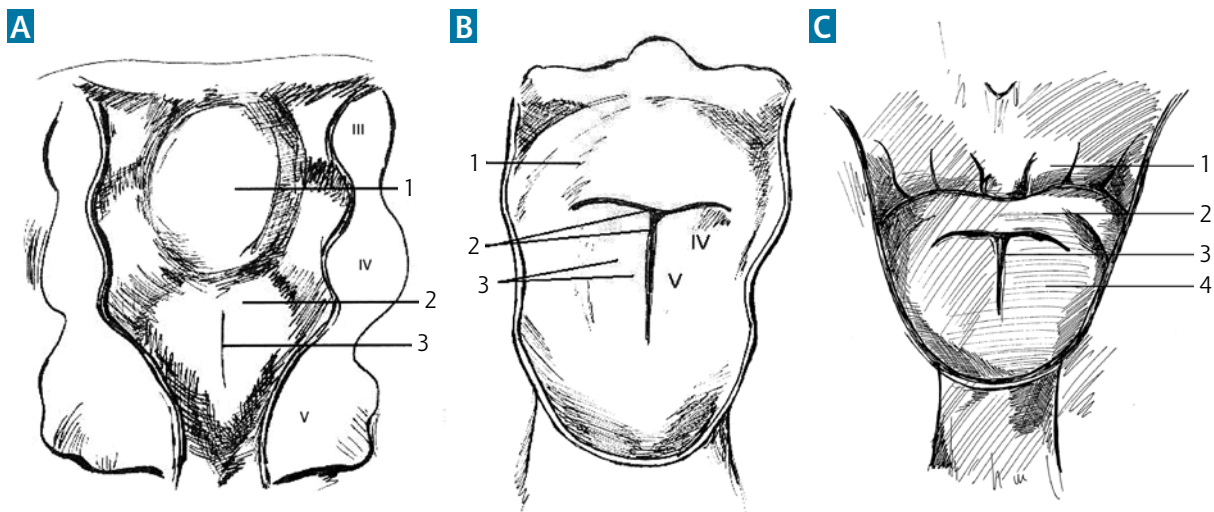
Powiększanie się wałów nalewkowatych prowadzi w 5.–6. tygodniu do przylegania ich do siebie z częściowym sklejeniem się nabłonków i do rozwojowej niedrożności krtani. To przyleganie nie jest zbyt szczelne. Światło krtani stopniowo wykształca się w 10.–11. tygodniu, postępując od strony grzbietowo-głowej do brzuszno-ogonowej (Lobko i wsp., 1979).

Pod koniec okresu zarodkowego nabłonek endodermalny wyściełający pierwotną jamę krtani obustronnie uwypukla się w ścianę boczną pomiędzy IV i V łukiem skrzelowym, tworząc kieszonki krtaniowe oddzielające fałdy kieszonki od fałdów głosowych.

Szkielet chrzęstny krtani, mięśnie, naczynia i tkanka łączna rozwijają się z mezodermy trzewnej otaczającej przednią część cewy jelitowej. Natomiast błona śluzowa krtani, tchawicy i oskrzeli pochodzi z endodermy (Sadler, 2000).



Rycina 5. Zawiązek układu oddechowego (wzorowane na Areya). A – zarodek 2,5 mm: 1 – rynienka płucna, 2 – przełyk; B – zarodek 4 mm: 1 – tchawica, 2 – zawiązki krtani, oskrzeli i płuc, 3 – przełyk



Rycina 6. Rozwój krtani w okresie zarodkowym (zmodyfikowane wg Areya). A – 4. tydzień, długość zarodka 5 mm: 1 – wyniosłość podskrzelowa, 2 – wyniosłość nalewkowata, 3 – pierwotne wejście do krtani; B – 6. tydzień, długość zarodka 12 mm: 1 – nagłośnia, 2 – pierwotna głośnia, 3 – wyniosłość nalewkowata; C – 7. tydzień, długość zarodka 16 mm: 1 – nasada języka, 2 – nagłośnia, 3 – głośnia, 4 – wyniosłość nalewkowata

Rozwój szkieletu chrzęstnego krtani

Szkielet chrzęstny krtani oraz kość gnykowa rozwijają się z mezenchymy łuków skrzelowych Rogi mniejsze i górna część trzonu kości gnykowej związane są rozwojowo z II łukiem skrzelowym, natomiast rogi większe i pozostała część trzonu – z III łukiem skrzelowym.

Najwcześniej, bo w końcu 1. miesiąca życia, pojawia się zawiązek chrząstki pierścieniowatej w postaci dwóch ośrodków chrzęstnienia położonych w VI łuku skrzelowym. Początkowo wytwarza się półpierścień otwarty od strony grzbietowej, który zamyka się w 2.–3. miesiącu. Jednocześnie rozwija się przegroda tchawiczo-przelykowa sięgająca co najmniej do pierwszej chrząstki tchawiczej.

Chrzątka tarczowata zawiązuje się w połowie 2. miesiąca życia zarodkowego (stadium 18.) w postaci dwóch blaszek wywodzących się z brzusznej części IV i V łuku skrzelowego. Już w 9. tygodniu życia płodowego dochodzi do zespolenia obu blaszek w linii pośrodkowej. Do 12.–13. tygodnia utrzymuje się połączenie rogów górnych chrząstki tarczowatej z rogami większymi kości gnykowej. Po ich rozdzielaniu w więzadłach tarczowo-gnykowych bocznych pozostają fragmenty chrzęstne tego połączenia (*cartilago triticea*).

Chrzątki nalewkowate rozwijają się z zawiązków wyniosłości nalewkowatych związanych z VI łukiem skrzelowym. Początkowo są one zlane z zawiązkami chrząstki pierścieniowatej. W 7. tygodniu u zarodka (23 mm) widoczny jest wyrostek mięśniowy.

Z zawiązkiem chrząstki nalewkowatej związany jest rozwój chrząstek różowatych, które w 3. miesiącu występują już jako oddzielne płytki chrzęstne przeważnie złączone więzozrostowo z chrząstkami nalewkowatymi.

Staw pierścienno-nalewkowy zaczyna się wykształcać pod koniec okresu zarodkowego. Fałdy nalewkowo-nagłośniowe rozwijają się ze skupisk tkanki mezenchymalnej IV łuku skrzelowego wydłużających się do części górnej wyniosłości nalewkowatych VI łuku skrzelowego. Chrzątki klinowate rozwijają się z zawiązków fałdów nalewkowo-nagłośniowych. Nagłośnia wykształca się z połączenia tylnej części wyniosłości podskrzelowej z brzuszną częścią III i IV łuku skrzelowego (Hast, 1976).

Na przełomie 2. i 3. miesiąca wykształca się wyrostek głosowy, przy czym jego rozwój jest ściśle związany z więzadłem głosowym.

Proces przekształcania tkanki mezenchymalnej w tkankę chrzęstną rozpoczyna się w chrząstkach tarczowatej i pierścieniowatej w końcu 7. tygodnia, w chrząstkach nalewkowatych na początku 3. miesiąca i w nagłośni w 5. miesiącu.

Rozwój mięśni krtani

Różnicowanie się mięśniówki rozpoczyna się już w stadium 13. (długość zarodka 6 mm).

Mięśnie zewnętrzne krtani

Mięśnie zewnętrzne krtani rozwijają się z zawiązków zlokalizowanych w obszarze IV i V łuku

skrzelowego. Pierwotna masa mięśniowa podgnykowa dzieli się na dwie warstwy: powierzchowną i wewnętrzną (głęboką).

Z warstwy powierzchownej rozwijają się mięśnie mostkowo-gnykowy i łopatkowo-gnykowy, a z warstwy wewnętrznej mięśnie mostkowo-tarczowy i tarczowo-gnykowy. Z zawiązków mięśniowych III łuku skrzelowego rozwija się mięsień rylcowo-gardłowy, a z IV łuku skrzelowego mięsień pierścienno-gardłowy.

Mięśnie wewnętrzne krtani

Mioblasty krtaniowe u zarodka o długości 7–10 mm wytwarzają układy zwieraczowe w obrębie głośni, a następnie zwieracz nadgłośniowy, który różnicuje się w mięśnie pierścienno-nalewkowy boczny, nalewkowy poprzeczny i nalewkowo-nagłośniowy.

W tym okresie pojawiają się zawiązki mięśni poszerzających głośnie, tj. pierścienno-nalewkowych tylnych. Nieco później w stadium 10.–12. rozwija się z mioblastów IV łuku skrzelowego mięsień pierścienno-tarczowy oraz mięsień zwieracz gardła dolny. W 2. miesiącu jako ostatni wykształca się mięsień tarczowo-nalewkowy.

W stadium 19.–23. widoczne są wszystkie mięśnie wewnętrzne krtani.

U 47-milimetrowego zarodka można rozpoznać poprzecznie prążkowaną strukturę zawiązków mięśniowych.

Unerwienie pierwotnej mięśniówki IV i V łuku skrzelowego pochodzi z gałęzi nerwu błędnego. Nerw krtaniowy górny pojawia się w 5. tygodniu (stadium 15.), nerw krtaniowy wsteczny w 6. tygodniu (stadium 16.) życia zarodkowego (Yokoh, 1968).

Nerw krtaniowy dolny dochodzi do zawiązka krtani poniżej tętnic IV łuku skrzelowego. Rozwijające się serce, zstępując ku dołowi do klatki piersiowej, pociąga za sobą te tętnice. Z lewej tętnicy wykształca się łuk aorty, a z prawej – tętnica podobojczykowa prawa.

Na skutek tych przemieszczeń nerw krtaniowy wsteczny zawija się wokół tych naczyń, aby dotrzeć do przeznaczonych dla siebie mięśni wewnętrznych krtani. Doświadczenia Elischer'a wykazały, że odnerwienie krtani prowadzi do zahamowania i uwstecznienia rozwoju szkieletu chrzęstnego na skutek wyłączenia stymulującego oddziaływania mas mięśniowych (cyt. za Tilmann, 1982).

Rozwój krtani w okresie płodowym

Zawiązek kieszonki krtaniowej pojawia się u zarodka wielkości 24 mm, uzyskując światło w 3. miesiącu i znacznie powiększając się w 4. miesiącu.

U starszych płodów i u noworodków obserwuje się sfałdowanie błony śluzowej na wolnym brzegu fałdów głosowych. Do ostatecznego uformowania fałdów głosowych dochodzi w 2. połowie pierwszego roku życia.

W rozwoju płodowym wymiary krtani korelują z długością ciemieniowo-siedzeniową płodu niezależnie od płci, jakkolwiek opisywane są też wykładniki dymorfizmu płciowego (Miklaszewska i wsp., 2010; Winiarski i wsp., 1994). Wymiary krtani w obrazie ultrasonograficznym są większe aniżeli w bezpośrednich pomiarach morfologicznych (Kallache, 2001).

W okresie płodowym, szczególnie w II trymestrze ciąży, dochodzi do intensywnego rozwoju krtani w połączeniu z istotną zmianą jej lokalizacji na szyi (Wind, 1970). Początkowo krtani leży bardzo wysoko: od podstawy czaszki do poziomu C3. W 23.–25. tygodniu dochodzi do maksymalnego zbliżenia krtani do nozdrzy tylnych, co prowadzi do czynnościowego oddzielenia drogi oddechowej od pokarmowej charakterystycznego dla ssaków. Badania ultrasonograficzne wykazywały, że w okresie płodowym czynny jest „układ dwu rur”: oddechowej i pokarmowej (Laitman, 1998).

W tym samym czasie rozwija się układ oskrzelowo-płucny. Dojrzeła nabłonek pęcherzyków płucnych odpowiedzialny za wytwarzanie surfaktantu. Produkowany przez pneumocyty typu II zmniejsza napięcie powierzchniowe pęcherzyków płucnych, dzięki czemu poprawia się ich sprężystość w mechanice oddychania.

Wysokie ustawienie krtani utrzymuje się po urodzeniu. U noworodka górny koniec nagłośni leży na wysokości C2, a dolny na poziomie brzegu chrząstki pierścieniowatej na poziomie C4. Dopiero w 2. roku życia krtani zstępuje stopniowo do poziomu C2–C5. Dzięki tak wysokiemu ustawieniu krtani niemowlę podobnie do naczelnych może jednocześnie oddychać i połykać płyny. Jednak położenie takie zawęża jamę gardłową potrzebną dla artykulacji (Tilmann, 1982).

Do znacznego obniżenia krtani dochodzi w 3. roku życia. Skrzyżowanie drogi pokarmowej z oddechową w gardle dolnym wymaga wypracowania nowego mechanizmu nerwowego sterowania zabezpieczającego drogi oddechowe oraz część nosową gardła przed aspiracją cząstek pokarmowych.

Piśmiennictwo

1. Arey LB (1965): *Developmental anatomy*. W.B. Saunders, Philadelphia.
2. Bartel H (2009): *Embriologia medyczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

3. Bochenek A, Reicher M (2003): Anatomia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
4. Falk P, Mootz W (1978): Entwicklungsgeschichte, Missbildungen, Anatomie, Physiologie und Pathphysiologie des Rachens. W: Hals-Nasen-Ohren Heilkunde in Praxis und Klinik. Berendes J, Link R, Zöllner F (red.). Tom 3. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
5. Henick D, Sataloff RT (1997): Laryngeal embryology and vocal development. W: Professional Voice. Sataloff RT (red.). Singular Publishing Group, San Diego; 93-110.
6. Hast MH (1976): Development anatomy of the larynx. W: Scientific Foundation of Otolaryngology. Hinchcliffe R, Harrison D (red.). William Heinemann Medical Books, London 1976; 529-535.
7. Kalache KD, Nishima H, Ojutiku D i wsp. (2001): Visualisation and measurement at tracheal diameter in the sheep fetus an ultrasound study with stereomicroscopic correlation. *Fetal Diagn Ther* 16: 342-345.
8. Laitman JT, Reidenberg JS (1998): Comparative and development anatomy of laryngeal position. W: Head and Neck Surgery – Otolaryngology. Bailey BJ, Calhoun KH (red.). Lippincott Raven, Philadelphia; 45-52.
9. Lobko PI, Petrova RM, Chaika EN (1979): Functional anatomy of physiological atresia in human and mammal embryogenesis. *Anat Anz* 145: 338-352.
10. Miklaszewska D, Gawlikowska-Sroka A, Czerwiński F i wsp. (2010): A morphometric study of prenatal development of the human larynx. *Ann Acad Med Stetin* 56: 103-106.
11. O'Rahilly R, Boyden EA (1973): The timing and sequence of events in development of the human respiratory system during the embryonic period proper. *Z Anat Entwickl-Gesch* 141: 237-250.
12. Ostrowski K (1988): Embriologia człowieka. PZWL, Warszawa.
13. Sadler TW (2000): Langman's Medical Embryology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
14. Tilmann B, Wustrow F (1982): Onto- und Phylogenese, Fehlbildungen, Zysten und Fisteln, funktionelle Anatomie, Histologie, Untersuchungsmethoden. W: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in Praxis und Klinik. Berendes J, Link R, Zollner F (red.). Stuttgart-New York; 1-101.
15. Wind J (1970): On the phylogeny and ontogeny of the human larynx. Wolters-Nordhoff Publishing, Groningen.
16. Winiarski P, Bożilow W, Betlejewski S i wsp. (1994): The biometric investigation of thyroid cartilage in human prenatal development. *Otolaryngol Pol* 48: 360-366.
17. Yokoh Y (1968): Early development of the nervous system in man. *Acta Anat* 71: 492-518.

Podręcznik „Laryngologia – wybrane zagadnienia z patologii jamy ustnej, gardła, krtani i okolic” jest kontynuacją wydanej w 2012 r. książki „Nowotwory w otorynolaryngologii”. Obie te pozycje zostały przygotowane przez zespół pracowników i współpracowników Katedry i Kliniki Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Otolaryngologia to bardzo szeroka specjalizacja, obejmująca ogromne spektrum wiedzy na temat fizjologii i patologii rejonu głowy i szyi. W podręczniku zawarliśmy najnowsze informacje o bardzo wielu zagadnieniach, z którymi spotykamy się każdego dnia pracy w przychodniach i szpitalach. Niektóre z nich zostały w sposób szczególny uwypuklone, jako że dawno nie natrafiliśmy na opracowania dotyczące tych tematów. Należą do nich m.in. choroby swoiste w laryngologii. Po okresie – wydawałoby się – triumfu medycyny nad nimi obserwujemy ponowne częste ich występowanie, nowe jednostki chorobowe i nowe zagrożenia dla ludzkości.

Innym ważnym zagadnieniem, na które chcielibyśmy zwrócić Państwa uwagę, są choroby autoimmunologiczne z najczęściej występującym w otolaryngologii zespołem ziarniniakowatości i zapaleniem naczyń krwionośnych (GPA). Są to też choroby ogólnoustrojowe prowadzące do zmian wrzodziejących w błonie śluzowej jamy ustnej czy też problemy powiększonych węzłów chłonnych szyjnych. Niektóre z tych chorób znacznie przekraczają ramy tradycyjnej otorynolaryngologii, ale współczesna medycyna jest przecież oparta na interdyscyplinarnym działaniu i współpracy różnych specjalistów. Przykładem może być zagadnienie bezdechu sennego czy refluks żołądkowo-przetykowy ze wszystkimi jego konsekwencjami w obrębie gardła, krtani i jamy ustnej.

Każda dziedzina medycyny szuka nowych rozwiązań wykorzystujących zdobycze techniki i technologii medycznej. W laryngologii przykładem może być chirurgia narządu głosu, zwana fonochirurgią, z różnymi operacjami, zwłaszcza endoskopowymi.

W książce opisane zostały ponadto wszystkie tzw. klasyczne jednostki chorobowe będące w obszarze zainteresowań laryngologii – od ciał obcych oskrzeli i przetyku poprzez przewlekłe zapalenie migdałków podniebiennych i zwężenia krtaniowo-tchawicze do wybranych zagadnień foniatrycznych. [...]

termedia

