

DĚTSKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

Romana Koberová Ivančaková
Vlasta Merglová
a kolektiv

2× SILNĚJŠÍ OCHRANA¹

pro tenkou
dětskou
sklovinu



¹Zubní pasty Sensodyne Pronamel Kids a Junior poskytují 2× silnější ochranu skloviny před kyselinami ve srovnání s přirozenou obranyschopností vašich úst, sklovina mléčných zubů je tenčí a náchylnější k zubnímu kazu než sklovina zubů stálých. S iontovou formou fluoridu pro remineralizaci zubů (při pravidelném čištění zubů 2× denně). Zubní pasty Sensodyne Pronamel Kids a Sensodyne Pronamel Junior jsou kosmetické přípravky. V případě otázek kontaktujte, prosím: Haleon Czech Republic s.r.o., Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4, e-mail: mystory.cz@haleon.com. Případné nežádoucí účinky, prosím, hláste na: SafetyReportingEMEA@haleon.com. Ochranné známky jsou vlastněné nebo licencované skupinou společností Haleon.

©2026 skupina společností Haleon nebo poskytovatel příslušné licence.

Datum vypracování materiálu: 04/2026. PM-CZ-SENSO-26-00028



***Úsměv
sluší všem***

Pečujte o něj s kartáčky SPOKAR



spokar.com

Děkujeme společnostem, které v této publikaci inzerují
nebo její vydání jiným způsobem podpořily
(v abecedním pořadí):

COLGATE-PALMOLIVE Česká republika spol. s r.o.

HALEON Slovakia s.r.o.

JPS s.r.o.

Linde Gas a.s.

Procter & Gamble

Spokar a.s.

DĚTSKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

Romana Koberová Ivančaková
Vlasta Merglová
a kolektiv

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou **bez souhlasu nositele práv zakázány**.

prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.; prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc., a kolektiv

Dětské zubní lékařství

Editorky:

prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

Kolektiv autorů:

doc. MUDr. Vlasta Dostálová, Ph.D.

MUDr. Lukáš Eimer

MUDr. Hana Hecová, Ph.D.

MUDr. Daniel Hrušák, Ph.D.

prof. MUDr. Jan Kilian, DrSc.

prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.

doc. MUDr. Magdaléna Kotová, Ph.D.

MUDr. Pavel Krupka

† prof. PhDr. Jiří Mareš, CSc.

doc. MUDr. Yvona Mazurová, CSc.

prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

doc. MUDr. Omid Moztarzadeh, Ph.D.

MUDr. Pavla Pokorná, Ph.D.

doc. MUDr. Vladimíra Radochová, Ph.D.

PharmDr. Petra Rozsívalová, Ph.D.

Recenzenti:

MUDr. Jana Kaiferová, PhD.

Oddelenie detského zubného lekárstva I. stomatologickej kliniky Lekárskej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Univerzitnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach

MUDr. Přemysl Krejčí, Ph.D.

Dětská ambulance Kliniky zubního lékařství Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Kapitola 10 byla podpořena grantem Univerzity Karlovy SVV 260 785.

Práce vznikla za podpory výzkumného záměru “COOPERATIO Program (UK) Research Area Dental medicine”.

Obrázky a fotografie dodali autoři, pokud není uvedeno jinak. Fotografie dětí jsou publikovány se souhlasem jejich zákonných zástupců. Obrázky 2.1, 2.2, 2.3, 2.4a–c, 2.5, 2.6a, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 3.3, 3.12, 3.13, 7.12, 23.3, 12.11 překreslil a upravil Jiří Hlaváček. Obr. 3.10, 8.2–8.12, 19.6, 20.12a, 20.12b, 21.1 vytvořeny redakcí.

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2026

© Grada Publishing, a.s., 2026

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 10254. publikaci

Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lízlerová

Odpovědná redaktorka BcA. Radka Jančová, DiS.

Sazba a zlom Bc. Jaroslav Kolman

Počet stran 450

1. vydání, Praha 2026

Vytisklo TISK CENTRUM s.r.o., Moravany u Brna

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-8207-7 (pdf)

ISBN 978-80-271-1686-7 (print)

Seznam autorů

doc. MUDr. Vlasta Dostálová, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

MUDr. Lukáš Eimer

Dětská klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

MUDr. Hana Hecová, Ph.D.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

MUDr. Daniel Hrušák, Ph.D.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

prof. MUDr. Jan Kilian, DrSc.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

doc. MUDr. Magdaléna Koťová, Ph.D.

Stomatologická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

MUDr. Pavel Krupka

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

† prof. PhDr. Jiří Mareš, CSc.

Ústav preventivního lékařství Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

doc. MUDr. Yvona Mazurová, CSc.

Ústav histologie a embryologie Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

doc. MUDr. Omid Moztarzadeh, Ph.D.

Ústav Anatomie Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy
Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

MUDr. Pavla Pokorná, Ph.D.

Ústav farmakologie 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

doc. MUDr. Vladimíra Radochová, Ph.D.

Stomatologická klinika Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

PharmDr. Petra Rozsivalová, Ph.D.

Katedra sociální a klinické farmacie Farmaceutické fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Recenzenti:

MUDr. Jana Kaiferová, Ph.D.

Oddelenie detského zubného lekárstva
I. stomatologickej kliniky Lekárskej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Univerzitnej nemocnice L. Pasteura v Košiciach

MUDr. Přemysl Krejčí, Ph.D.

Dětská ambulance Kliniky zubního lékařství Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

Obsah

Seznam autorů	VI
Předmluva	XIII
Úvod: Definice a náplň dětského zubního lékařství	XIV
1 Historie dětského zubního lékařství	1
<i>Jan Kilian</i>	
2 Vývoj orofaciální oblasti a zubů	3
<i>Yvona Mazurová</i>	
2.1 Vývoj obličeje	3
2.2 Vývoj patra (palatogeneze)	5
2.3 Vývoj nosních dutin	7
2.4 Vývoj paranazálních dutin	7
2.5 Vývoj čelistí	8
2.6 Vývoj jazyka	9
2.7 Vývoj zubů (odontogeneze)	10
2.8 Vývoj periodontia a alveolu	16
3 Anatomie hlavy, čelistí a dutiny ústní	19
<i>Omid Moztarzadeh, Vlasta Merglová</i>	
3.1 Kostí lebky	19
3.2 Lebka novorozence	20
3.3 Svaly hlavy	22
3.4 Nervy hlavy a krku	24
3.5 Cévní zásobení hlavy	26
3.6 Lymfatické uzliny hlavy a krku	27
3.7 Cavitas (cavum) oris	28
3.8 Slinné žlázy	34
3.9 Kolemčelistní prostory	36
4 Anatomie dočasných a stálých zubů	39
<i>Vlasta Merglová, Hana Hecová</i>	
4.1 Anatomie dočasných zubů	39
4.2 Anatomie stálých zubů	42
4.3 Rozdíly mezi dočasnými a stálými zuby	51
5 Prořezávání dočasných a stálých zubů, komplikace prořezávání	53
<i>Vlasta Merglová</i>	
5.1 Prořezávání zubů	53
5.2 Prořezávání dočasných zubů	54

5.3	Funkční stadia dočasné dentice	54
5.4	Vývoj a prořezávání stálého chrupu	55
5.5	Vývojová stadia zubů	56
5.6	Komplikace prořezávání zubů	57
6	Komunikace s dítětem a jeho doprovodem v ordinaci zubního lékaře	61
	<i>Romana Koberová Ivančáková, Jiří Mareš</i>	
6.1	Zvláštnosti komunikace s dětským pacientem	63
6.2	Zvláštnosti komunikace lékaře s rodiči dítěte	63
6.3	Strach dítěte ze zubního ošetření	64
6.4	Dětská bolest ve stomatologii	65
7	Vyšetření dítěte v ordinaci zubního lékaře. Zobrazovací vyšetřovací metody	67
	<i>Vlasta Merglová</i>	
7.1	Vyšetření dítěte	67
8	Lokální anestezie	85
	<i>Vlasta Merglová, Romana Koberová Ivančáková</i>	
8.1	Lokální anestetika	85
8.2	Způsoby aplikace anestetik u dětí	88
9	Sedace při vědomí a celková anestezie	97
	<i>Vlasta Merglová</i>	
9.1	Sedace při vědomí (analgosedace)	97
9.2	Celková anestezie	102
10	Farmakoterapie u dětí a specifika pro zubní lékařství	105
	<i>Petra Rozsivalová, Pavla Pokorná</i>	
10.1	Část 1.	105
10.2	Část 2.	112
11	Zubní kaz u dětí	139
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
11.1	Etiologie zubního kazu v dětském věku	139
11.2	Epidemiologie zubního kazu u dětí	142
11.3	Mikrobiologie zubního kazu	143
11.4	Diagnostika zubního kazu u dětí	144
11.5	Zubní kaz v dočasné dentici	148
11.6	Zubní kaz ve stálé dentici	161
12	Onemocnění zubní dřeně	171
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
12.1	Endodontické ošetření dočasné dentice	171
12.2	Endodontické ošetření stálých zubů s nedokončeným vývojem kořene	178

13	Onemocnění parodontu dětí	189
	<i>Vladimíra Radochová</i>	
13.1	Rozdíly mezi parodontem dětského věku a dospělou populací	189
13.2	Gingivitida podmíněná dentálním mikrobiálním plakem	191
13.3	Lékově podmíněná hyperplazie gingivy	192
13.4	Onemocnění gingivy nesouvisející se zubním mikrobiálním plakem	193
13.5	Parodontitida	193
13.6	Mukogingivální onemocnění/deformity	200
14	Onemocnění ústní sliznice	205
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
14.1	Herpetická gingivostomatitida	205
14.2	Multiformní erytém	206
14.3	Pyogenní granulom	207
14.4	Angulární cheilitida	208
14.5	Orální kandidóza	208
14.6	Traumatická stomatitida	209
14.7	Epulis	209
14.8	Recidivující afty	210
14.9	Anomálie jazyka a retní uzdičky	212
14.10	Hemangiom, lymfangiom	213
14.11	Orální projevy běžných infekčních chorob v dětském věku	215
15	Onemocnění slinných žláz	217
	<i>Daniel Hrušák</i>	
15.1	Vyšetření slinných žláz	217
15.2	Vrozené vady slinných žláz	217
15.3	Záněty slinných žláz	218
15.4	Retenční cysty slinných žláz	220
15.5	Sialolitíáza	220
15.6	Sialózy	220
15.7	Nádory slinných žláz	221
16	Systémová onemocnění a jejich projevy v dutině ústní	223
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
16.1	Astma	223
16.2	Kardiovaskulární onemocnění	224
16.3	Nefrotický syndrom	225
16.4	Hypofosfatázie	225
16.5	X-vázaná hypofosfatemická křivice	227
16.6	Diabetes mellitus	228
16.7	Celiakie	229
16.8	Crohnova choroba	229
16.9	Cystická fibróza	230
16.10	Krvácivé choroby	230
16.11	Trombocytopenie	231

16.12	Neutropenie	232
16.13	Epilepsie	232
16.14	Pacienti s nádorovým onemocněním	233
17	Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání	235
	<i>Vlasta Merglová, Romana Koberová Ivančáková</i>	
17.1	Vývojové anomálie zubů	235
17.2	Vývojové anomálie tvrdých zubních tkání	249
17.3	Změny tvrdých zubních tkání způsobené zevními příčinami	261
17.4	Diskolorace tvrdých zubních tkání	264
17.5	Anomálie polohy zubů	265
17.6	Anomálie vývoje a prořezávání z hlediska časového	269
18	Protetické ošetření v dětském věku	273
	<i>Romana Koberová Ivančáková, Pavel Krupka</i>	
18.1	Protetické ošetření v dočasné dentici	273
18.2	Protetické ošetření ve smíšené dentici	274
18.3	Protetické ošetření ve stálé dentici	277
19	Vývoj okluze, diagnostika ortodontických anomálií, ortodontická léčba	279
	<i>Magdaléna Koťová</i>	
19.1	Úvod	279
19.2	Význam a cíle ortodontické léčby	280
19.3	Etiologie ortodontických anomálií	280
19.4	Diagnostika ortodontických anomálií a vyšetření v ortodoncii	280
19.5	Vývoj dentice a okluze z ortodontického hlediska	284
19.6	Ortodontická léčba	286
19.7	Přehled indikací ortodontické léčby v dočasné dentici, v období výměny chrupu a u dospělých	291
19.8	Ortodontické aparáty	291
20	Dentoalveolární chirurgie u dětí	295
	<i>Daniel Hrušák, Vlasta Merglová</i>	
20.1	Souhlas s výkonem a právní aspekty	295
20.2	Druhy dentoalveolárních výkonů	295
21	Úrazy zubů u dětí	311
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
21.1	Epidemiologie úrazů zubů u dětí	311
21.2	Etiologie úrazů zubů u dětí	311
21.3	Vyšetření dítěte	312
21.4	Klasifikace úrazů zubů	313
21.5	Úrazy dočasných zubů	316
21.6	Úrazy stálých zubů	321
21.7	Poranění gingivy a ústní sliznice	334

22	Úrazy měkkých tkání dutiny ústní, obličeje a čelistních kostí	337
	<i>Daniel Hrušák</i>	
22.1	Stručný přehled obecné obličejové traumatologie	337
22.2	Poranění měkkých tkání obličeje	337
22.3	Poranění obličejového skeletu	339
22.4	Diagnostika obličejových poranění	342
22.5	Specifické aspekty poranění obličeje u dětí	343
22.6	Zlomeniny obličejového skeletu u dětí	344
22.7	Syndrom týraného dítěte	345
23	Záněty v orofaciální oblasti – lymfadenitidy, osteomyelitidy, kolemčelistní záněty	347
	<i>Daniel Hrušák, Vlasta Merglová</i>	
23.1	Onemocnění lymfatických uzlin u dětí	348
23.2	Osteomyelitidy čelistních kostí	352
23.3	Kolemčelistní záněty	355
24	Cysty čelistí a obličeje u dětí	359
	<i>Daniel Hrušák, Vlasta Merglová</i>	
24.1	Příznaky a vyšetření	359
24.2	Terapeutické možnosti	359
24.3	Dělení cyst	360
24.4	Vývojové odontogenní cysty	360
24.5	Vývojové neodontogenní cysty	362
24.6	Inkluzní cysty novorozenců a kojenců	363
24.7	Zánětlivé cysty	364
24.8	Retenční cysty slinných žláz	364
24.9	Cysty měkkých tkání na krku	366
24.10	Solitární kostní cysta	366
25	Onemocnění čelistního kloubu	369
	<i>Daniel Hrušák</i>	
25.1	Rozdělení poruch temporomandibulárního kloubu	369
25.2	Etiologie poruch temporomandibulárního kloubu	369
25.3	Vyšetření	369
25.4	Léčba	370
26	Nádorová onemocnění orofaciální oblasti v dětském věku	373
	<i>Daniel Hrušák</i>	
26.1	Diagnostika	373
26.2	Stručný přehled orofaciálních nádorů u dětí	374
26.3	Onkologická léčba	377

27	Děti se speciálními potřebami	379
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
27.1	Poruchy autistického spektra	379
27.2	ADHD	380
27.3	Downův syndrom	381
27.4	Pacienti s mentálním postižením	381
28	Prevence zubního kazu u dětské populace	383
	<i>Romana Koberová Ivančáková</i>	
28.1	Základní rámec problematiky zubního kazu a jeho prevence v dětské populaci	383
28.2	Léčebně preventivní a profylaktické metody ke kontrole progresu kazivých lézí	383
28.3	Analýza rizika zubního kazu	384
28.4	Individuální plán preventivních opatření	386
28.5	Výživa v prevenci zubního kazu	387
28.6	Hygiena dutiny ústní	389
28.7	Fluoridy v prevenci zubního kazu	393
28.8	Bangkokská deklarace	396
29	Akutní stavy u dětí ve stomatologické praxi	401
	<i>Lukáš Eimer</i>	
29.1	Anafylaxe, alergická reakce	401
29.2	Požiti cizího tělesa	402
29.3	Aspirace cizího tělesa	402
29.4	Toxické účinky anestetik	403
29.5	Mdloba (synkopa)	403
29.6	Křeče	404
29.7	Psychogenní stavy	404
29.8	Hypoglykemie	404
29.9	Doporučené vybavení (nikoliv povinné) stomatologické ordinace pro řešení akutních stavů u dětí	404
30	Kardiopulmonální resuscitace dětí ve stomatologické praxi	407
	<i>Vlasta Dostálová</i>	
30.1	Etiologie srdeční zástavy u dětí ve stomatologii	407
30.2	Anafylaxe	411
30.3	Hypoglykemie	412
30.4	Základní resuscitace dětí do 18 let	413
30.5	Vdechnutí cizího tělesa	416
	Seznam zkratek	419
	Souhrn	422
	Summary	423
	Rejstřík	425

elmex®

DĚTSKÁ a JUNIOR ověřená účinnost v prevenci zubního kazu



DOPORUČENÉ DÁVKOVÁNÍ*

Zubní pasta
první prořezaný zub
až 2 roky

1 000 ppm
fluoridových iontů



zrnko rýže

Zubní pasta
2–6 let

1 000 ppm
fluoridových iontů



malý hrášek

Zubní pasta
od 6 let

1 450 ppm
fluoridových iontů



až celá hlava kartáčku

Ústní voda
od 6 let

100–250 ppm
fluoridových iontů



10 ml

#Zdroj: www.eapd.eu/posts/item/guidelines-for-fluoride-use-in-children
Zubní pasty a ústní vody elmex® jsou kosmetické přípravky.

Předmluva

Kolektiv autorů pod vedením editorek prof. MUDr. Romany Koberové Ivančakové, CSc., a prof. MUDr. Vlasty Merglové, CSc., připravil odbornou publikaci Dětské zubní lékařství. Cílem bylo představit dětské zubní lékařství jako moderní lékařský obor s úzkou vazbou na pediatrii, psychologii a další disciplíny. Kniha vznikla z několika důvodů. Jedním z nich byl celoživotní zájem editorek o problematiku dětského zubního lékařství, jejich zkušenosti z klinické i vědecké práce a z pregraduální i postgraduální výuky. Důvodem pro napsání publikace byl i nedostatek učebních textů, které by zahrnovaly celou problematiku oboru dětské zubní lékařství. Rozhodnutí napsat učebnici předcházelo v roce 2011 vydání skript Dětské zubní lékařství. Dalším důvodem bylo to, že učebnice dětského zubního lékařství byla dlouhodobě nedostupná, neboť poslední vydání Dětské stomatologie autorů Jaroslav Komínek, Eva Rozkocová a Michal Semján bylo v roce 1988.

Kniha se věnuje nejen základním aspektům prevence a péče o dutinu ústní dětí, ale také vztahům ke styčným oborům, zejména pediatrii, psychologii a ortodontii. Dutina ústní u dítěte je vnímána jako součást celého vyvíjejícího se organismu s tím, že patologické změny v dutině ústní mají výrazný vliv na vývoj a prospívání. Do knihy jsou zařazeny také kapitoly zabývající se anatomií hlavy, farmakologickou léčbou, komunikací s dětským pacientem, akutními stavy v pediatrii a kardiopulmonální resuscitací dětí. Text se opírá o poznatky medicíny založené na důkazech.

Publikace Dětské zubní lékařství je určena pregraduálním i postgraduálním studentům, praktickým zubním lékařům a všem, kteří se věnují ošetřování dětských pacientů.

Všem spoluautorům patří velké poděkování za jejich ochotu, vstřícnost a pracovní nasazení. Poděkování patří rovněž nakladatelství Grada za výbornou spolupráci.

prof. MUDr. Romana Koberová Ivančaková, CSc.; prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

Úvod: Definice a náplň dětského zubního lékařství

Dětské zubní lékařství je léčebně preventivní obor, který zahrnuje všechny aspekty péče o orální zdraví dětí – dle Úmluvy o právech dítěte se za dítě považuje jedinec mladší 18 let věku. Zabývá se prevencí, diagnostikou, léčením a výzkumem onemocnění, úrazů, vývojových poruch zubů, chrupu a všech tkání dutiny ústní a tkání, které s ní topograficky souvisí.

Obor vychází ze základních znalostí ostatních disciplín zubního lékařství i psychologie a aplikuje je na vyvíjející se organismus a orofaciální soustavu. Dětské zubní lékařství je úzce spjato s pediatrií a spolupráce s dětskými praktickými lékaři i nemocničními pediatry je v péči o orofaciální zdraví dětí zcela esenciální. Je zde kladen důraz na specifické potřeby dětských pacientů a na komunikaci s dítětem a s jeho rodiči nebo zákonnými zástupci.

Cílem tohoto oboru je zabezpečit adekvátní úroveň orálního zdraví dětského pacienta a předcházet všem onemocněním orofaciální soustavy tím, že jsou zahájena včas preventivní opatření. Prevence onemocnění od raného věku umožňuje prořezávání dočasných a stálých zubů, ale také nerušený vývoj celé orofaciální soustavy. Dětské zubní lékařství se dále soustředí na včasnou diagnostiku a léčení chorob orofaciální soustavy, zejména zubního kazu a jeho komplikací, onemocnění parodontálních tkání a sliznice dutiny ústní, vývojových poruch zubů a zubních tkání, úrazů zubů a tkání dutiny ústní. Mimo to je součástí náplně tohoto oboru také včasná diagnostika ortodontických anomálií, cyst a nádorů v orofaciální oblasti a diagnostika a léčba onemocnění slinných žláz a temporo-mandibulárního kloubu. Dětské zubní lékařství se také zabývá problematikou ošetřování dětí nespolupracujících, dětí s celkovými závažnými chorobami a dětí, které vyžadují speciální přístup. Při péči o děti a dospívající je třeba zohlednit odlišnosti týkající se somatického vývoje ale také rozdíly psychologické.

Péče o orální zdraví dětí a dospívající se neobejde bez spolupráce s ortodontisty, pediatry, anesteziology, neurology, psychology a dalšími specialisty.

Literatura

United Nations. Convention of the Rights of the Child. New York, 28 November 1989.

1 Historie dětského zubního lékařství

Jan Kilian

Zatímco zpráv a dat o stomatologické péči o dospělé v Čechách a na Moravě v 19. století i první polovině 20. století vzniklo značné množství, údajů o dětské zubní péči z tohoto období je poměrně málo. Zubní lékařství v této době mělo převážně jen kurativní charakter, péče o dospělé i děti byla především záležitostí praktických lékařů nebo dentistů, odborných zubních lékařů bylo tehdy poměrně málo.

Přesný celkový stav orálního zdraví českých dětí nebyl dlouho znám a navíc značná část rodičů si potřebu zubní péče u dětí buď neuvědomovala, nebo ji podceňovala: rozšířen býval například i názor, že „dočasné zuby není třeba ošetřovat, neboť dětem vyrostou nové“. Řada dětí z chudých rodin zůstávala neošetřena i z ekonomických důvodů.

V roce 1904 proto Spolek českých zubních lékařů začal usilovat o to, aby obce nechávaly ošetřovat zuby chudým dětem na vlastní náklad. Prvním školním zubním lékařem byl v roce 1905 v Novém Bydžově jmenován dr. Ort. V roce 1907 ustanovila pražská obec 6 zubních lékařů s povinností poskytovat chudým dětem nejnutnější zubní ošetření. Později byl zřízen i Městský školní zubní ústav. V Brně obec stanovila dokonce 14 zubních lékařů, kteří na náklad obce měli ošetřovat chrup chudé školní mládeže, ale již za 3 měsíce byl tento způsob pro příliš velké náklady zrušen a byla zřízena tzv. Školní zubní klinika. V letech 1930–1940 bylo v Brně díky prof. Bažantovi a jeho spolupracovníkům vyšetřeno a ošetřeno přes 12 000 dětí.

V období mezi oběma světovými válkami zájem lékařů o dětskou zubní péči zvolna narůstal. V roce 1933 byla založena společnost Péče o chrup mládeže, v roce 1934 vydal MUDr. O. Hlaváč první učebnici Dětské

zubní lékařství a jeho úkoly, která shrnovala soudobé moderní poznatky oboru.

Jisté oživení zájmu o dětskou zubní péči nastalo po 2. světové válce. První oddělení pro stomatologické ošetřování dětí vzniklo roku 1946 v Praze na klinice prof. Kostečky a v roce 1948 i na klinice prof. Neuwirta. Počátky dětské stomatologie jakožto samostatného oboru lze ztotožnit se založením dětských oddělení na klinikách. K rozvoji oboru významně přispěli i stomatologové a autoři prvních českých učebnic prof. Křečan, prof. Komínek, prof. Toman, doc. Rozkovec; přispělo také zavádění dětské stomatologie jako samostatného oboru do výuky na lékařských fakultách.

Významný kvalitativní posun v dětské stomatologické péči nastal v roce 1953 po zavedení tzv. Systematické péče o chrup mládeže (SPOCH). Šlo o tehdy velmi pokrokové opatření, které ukládalo Okresním ústavům národního zdraví (OÚNZ) povinnost zajistit dvakrát ročně preventivní prohlídku chrupu a ústní dutiny u všech školních dětí ve věku 6–15 let a neprodleně jim zajistit případnou potřebnou péči, především ošetření zubních kazů a léčbu významných ortodontických anomálií. Tato péče byla později rozšířena i na děti předškolní. Děti byly dvakrát ročně prohlíženy buď přímo ve škole, nebo v doprovodu pedagogů v blízkém zdravotnickém zařízení. V rámci SPOCH byla zaváděna i další preventivní opatření (propagace a nácvik ústní hygieny dětí, zavádění fluoridace pitné vody nebo lokální fluoridace zubů v ordinacích, propagace správné výživy apod.). Stav ústního zdraví dětí byl monitorován (zejména sledováním indexů KPE a kpe) a porovnáván se stavem orálního zdraví dětí v jiných zemích. Na uvedených opatřeních se podílela řada zubních lékařů, z nichž někteří se časem věnovali

výhradně péči o mladou generaci. Byla také zavedena specializační atestace z oboru dětské stomatologie, která však byla později bezdůvodně zrušena.

S narůstajícím významem oboru přibýval u odborné veřejnosti i zájem o sdílení zkušeností a založení zájmové organizace sdružující lékaře v oboru dětské stomatologie. Z iniciativy uznávané vedoucí osobnosti a zakladatele moderní české dětské stomatologie prof. MUDr. Jaroslava Komínka, DrSc. (1920–1986) byla 4. 4. 1969 založena Sekce pro dětskou stomatologii při Československé stomatologické společnosti. Jejím cílem bylo pomáhat při vytváření vhodných podmínek pro pedostomatologickou péči, být celostátním zastupujícím orgánem dětských stomatologů, hájit jejich stavovské zájmy a pomáhat při zvyšování odborné úrovně všech pracovníků v oboru. Předsedou sekce v letech 1969–1982 byl zvolen prof. Komínek, později (1982–1990) prof. J. Kilian. V roce 1990 se transformovala sekce pod vedením prof. V. Merglové v samostatnou Českou společnost pro dětskou stomatologii. Sekce i Společnost uspořádaly za dobu své existence značný počet školicích akcí, konferencí, sjezdů s mezinárodní účastí, podílely se na modernizaci výuky na českých lékařských fakultách, spolupracovaly s několika zahraničními partnerskými organizacemi a mimo jiné jejich členové přednesli množství přednášek v ČR i zahraničí.

Významným stimulem pro další rozvoj české pedostomatologie byl i vznik Dětské stomatologické kliniky v Praze-Motole v roce 1970. Klinika, kterou založil a do roku 1986 vedl prof. Komínek, se stala odborným a školicím centrem mezinárodního významu.

Postavení dětské stomatologie v rámci základního oboru stomatologie je obdobné jako postavení pediatrie v rámci oboru všeobecného lékařství. Obor, který se ve svých počátcích zabýval jen péčí o zuby, se postupně změnil v péči o celou ústní dutinu dítěte, včetně okolních tkání. Moderní dětská stomatologie nyní také plně

respektuje vzájemné souvislosti a vazby stavu orálního zdraví dítěte s celkovým zdravotním stavem jeho organismu.

Podle Světové zdravotnické organizace patří do kategorie „dítě“ lidský jedinec mladší 18 let. Je proto nutné při ošetření dětí volit k různým věkovým skupinám odlišný přístup. Dětský stomatolog proto musí nejen znát a volit psychologický přístup k dítěti kteréhokoliv věku, ale musí umět i používat vhodné prostředky k potlačení bolesti spojené s ošetřením, musí umět pracovat účelně a pokud možno rychle. Soudobá dětská stomatologie v sobě zahrnuje téměř všechny další stomatologické obory, i proto patří stomatologická péče o děti mezi nejnáročnější disciplíny oboru.

Státem organizovaná systematická péče (SPOCH) přinesla za dobu své existence významné zlepšení stavu orálního zdraví mladé generace, avšak po roce 1989 byla SPOCH bez náhrady zrušena a odpovědnost za orální zdraví dětí přešla v plné míře pouze na rodiče, což se významně a negativně projevilo na nárůstu počtu neošetřených dětí i na stavu jejich orálního zdraví.

Současná stomatologická péče o děti je v České republice převážně v rukách praktických zubních lékařů, speciální péči pak poskytují především dětská oddělení stomatologických klinik nebo soukromá zařízení se zaměřením na dětskou stomatologickou péči.

Literatura

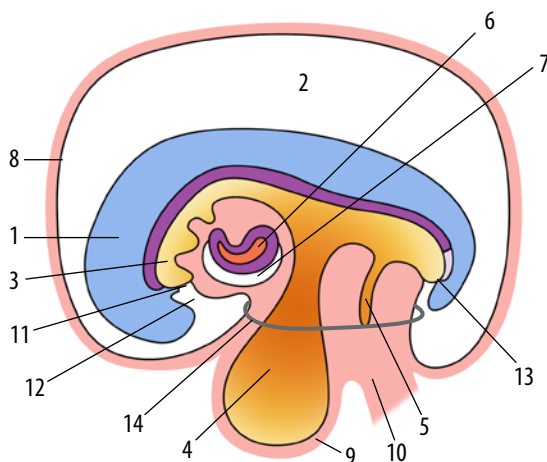
- Česká společnost pro dětskou stomatologii. Archiv České společnosti pro dětskou stomatologii. Plzeň: Stomatologická klinika.
- Komínek J. 75 let České stomatologické společnosti. Praha: 1972. p. 54-57.
- Plevová V. K vývoji dětské zubní péče. Prakt Zub Lek. 1956;(3):48-53.

2 Vývoj orofaciální oblasti a zubů

Yvona Mazurová

Jedním ze základních mechanismů vývoje zárodku je interakce mezi epitelovými strukturami (epitely), které jsou v případě orofaciální a krční oblasti především deriváty ektodermu (obr. 2.1 – modře), méně pak entodermu (obr. 2.1 – žlutě), a podpurným mezenchymem

(obr. 2.1 – růžově), který je nejen embryonálním vazivem, ale i zdrojem kmenových buněk pro diferenciaci řady tkání mezenchymového původu (zejména všech typů vazivových a podpurných tkání, hladkých svalových buněk a krevních elementů).

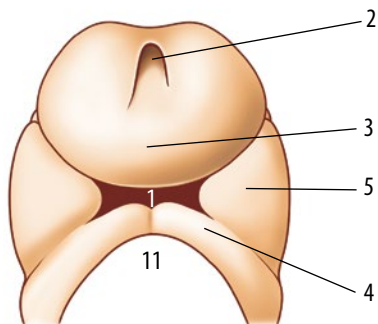


Obr. 2.1 Embryo (28. den vývoje). **Modře:** intraembryonální ektoderm (zde neuroektoderm, tj. základ pro vývoj struktur nervového systému; 1 – základ mozku), 2 – extraembryonální ektoderm, tj. amniotický váček / amnion vystlaný amnioblasty, které ohraničují amniotickou dutinu; **žlutě:** entoderm intraembryonální – primitivní střevo (3 – faryngové střevo, tj. nejkraniálnější oddíl primitivního střeva), i extraembryonální, tj. 4 – sekundární žloutkový váček a 5 – allantois; **růžově** – mezoderm intraembryonální, např. 6 – základ srdce a 7 – osrdečník, i extraembryonální, tj. 8 – somatický / somatopleura na zevním povrchu amnia, 9 – splanchický / splanchopleura na zevním povrchu žloutkového váčku a 10 – zárodečný stvol s umbilikálními cévami, 11 – orofaryngová membrána, 12 – primitivní dutina ústní (stomodeum), 13 – kloaková membrána, 14 – struktury primitivního pupečníku

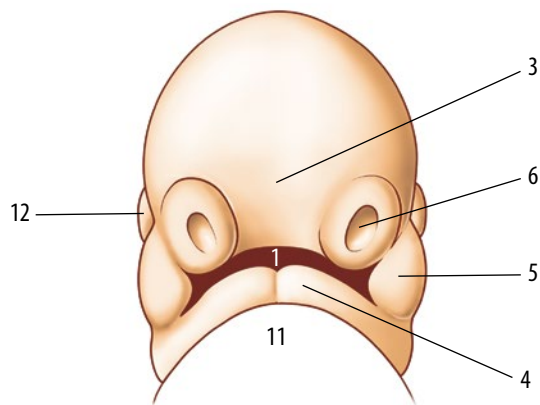
2.1 Vývoj obličeje

Jako první se v hlavové části embrya objevuje základ pro primitivní dutinu ústní – **stomodeum** (a to již ve 3. týdnu embryonálního vývoje jako záhyb amniotického váčku vystlaného extraembryonálním ektodermem). Následně (ve 4. týdnu vývoje) v procesu ohýbání (flexe) zárodku, kdy se zárodek mění z plochého v trojrozměrný válcovitý útvar, se tento široký záhyb amnia postupně zužuje a vymezuje se primitivní dutina ústní (obr. 2.1 – číslo 12). Původní extraembryonální ektoderm vystylající amniotickou dutinu se v hlavové partii v hlavní tělní ose embrya stává výstelkou stomodea (na kaudálním konci se takto vytváří proktodeum), takže se mění v intraembryonální ektoderm. Od základu primitivní střevní trubice (vystlané entodermovým epitelem) je stomodeum odděleno **orofaryngovou membránou** (obr. 2.1 – číslo 11), která je tvořena na sebe naléhajícím ektodermovým a entodermovým epitelem a koncem 1. měsíce vývoje apoptózou prodeřaví a vymizí.

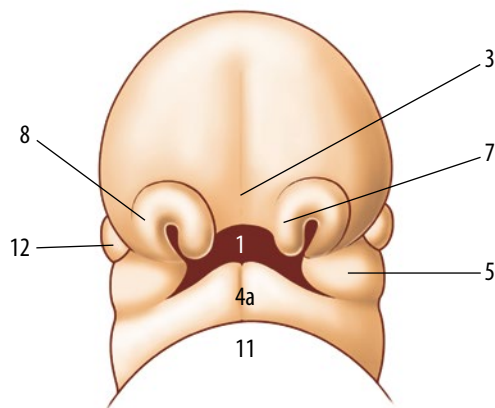
Kolem primitivní dutiny ústní se ve 4. týdnu vývoje vytváří **5 obličejových valů** (obr. 2.2a): frontonazální výběžek (i ten se zakládá jako párový útvar, ale velmi brzy srůstá v jednotný základ), párové maxilární vý-



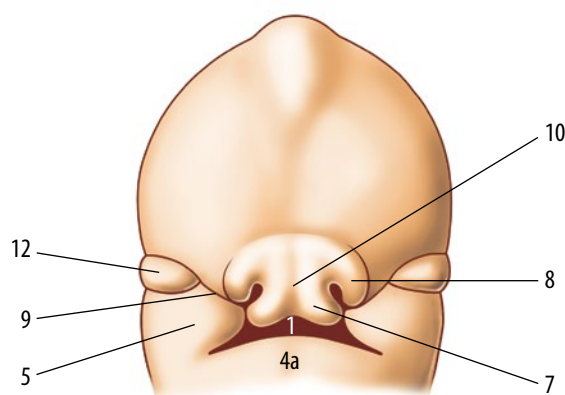
a (4. týden vývoje)



b (4.–5. týden vývoje)



c (5.–6. týden vývoje)



d (6.–7. týden vývoje)

Obr. 2.2a–d Vývoj obličeje (4.–7. týden vývoje): 1 – stomodeum; 2 – neuroporus rostralis (anterior); 3 – processus frontalis (frontonasalis); 4 – processus mandibularis; 4a – mandibula; 5 – processus maxillaris; 6 – čichová plakoda / čichová jamka; 7 – processus nasalis medialis; 8 – processus nasalis lateralis; 9 – nasolakrimální rýha; 10 – intermaxilární segment; 11 – základ srdce; 12 – plakoda oční čočky

běžky a párové mandibulární výběžky, které jsou deriváty 1. faryngového oblouku. Všechny výběžky vznikají proliferací mezenchymu, do kterého vcestovaly **ektomezenchymové buňky** z neurální lišty (crista neuralis), a jsou na obou površích kryté ektodermovým epitelem. Ektomezenchymové buňky vznikají epitelově mezenchymovou přeměnou (EMT) epitelových buněk neuroektodermu (základu nervového systému) na buňky mezenchymového typu, schopné migrace do budoucí obličejové a krční oblasti zárodku. Tyto buňky pravděpodobně hrají velmi významnou úlohu při splývání obličejových výběžků v jednotný základ obličeje i při vývoji zubů. Proliferací mezenchymu s ektomezenchymovými buňkami, splýváním a postupným vymizením povrchového ektodermového epitelu v místech kontaktu výběžků dochází k jejich postupnému spojení

a vymizení rýh mezi nimi. Jako první splývají **processus mandibulares** (v 2. polovině 4. týdne vývoje) v jednotný základ dolní čelisti (**obr. 2.2a – číslo 4**).

Na kaudálně se prodlužujícím **processus frontonasalis** se (koncem 4. týdne) objeví **čichové plakody** (**obr. 2.2b – číslo 6**), které se prohlubují a jsou základem pro primitivní nozdry (nares) a následně strop nosních dutin (viz dále). Valy kolem čichových plakod se (od 5. týdne vývoje) člení na **processus nasales mediales a laterales** (**obr. 2.2c – číslo 7 a 8**); především v důsledku růstu maxilárních výběžků se mediální nazální výběžky k sobě přiblíží, splynou ve střední rovině (**obr. 2.2c – číslo 3**) a vytvoří základ **intermaxilárního segmentu** (mezičelisti) – (**obr. 2.2d – číslo 10**). Intermaxilární segment (**obr. 2.3a, b – číslo 1**) se podílí na vývoji střední části horního rtu (**filtrum**) – složka labiální; **premaxilly**

(premaxilární část horní čelisti a dásně v rozsahu čtyř horních řezáků) – složka čelistní; a trojúhelníkového **primárního patra** – složka patrová. Tyto deriváty mezičelisti (zejména premaxilla, následně i primární patro) se především díky růstu čelistí i obličeje během dalšího vývoje výrazně zmenšují. Maxilární výběžky se následně spojují s processus nasales laterales a přechodně se zde vytváří **nasolakrimální rýha** (obr. 2.2d – číslo 9), na jejímž dně se zformuje epitelový provazec, který (apoptózou) luminizuje a vytváří nasolakrimální vývod a slzný váček (saccus lacrimalis).

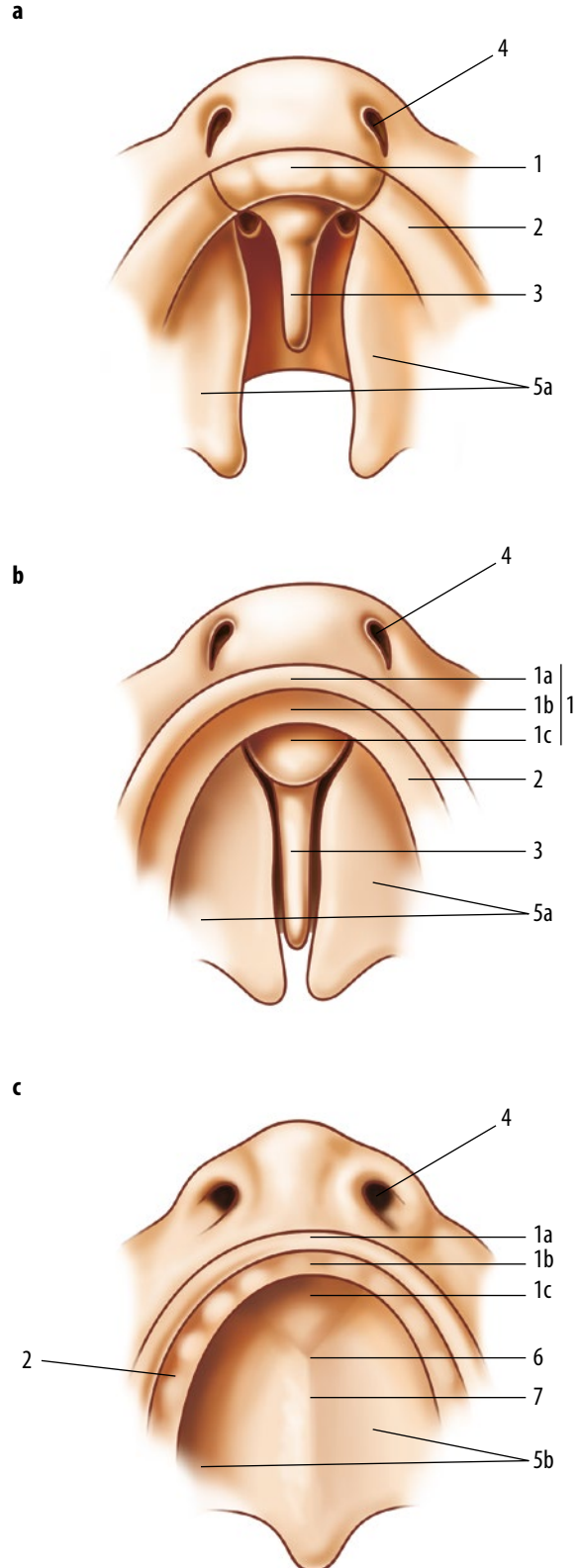
Laterální část maxilárních výběžků se podílí na formování tváří. Velikost ústní dutiny je zpočátku dána splýváním maxilárních a mandibulárních výběžků, které tvoří laterální vymezení ústní štěrbiny, která se postupným zvětšováním obličejové části zužuje (cca od 6. týdne vývoje).

Na konci embryonálního období (tj. koncem 8. týdne vývoje) má zárodek již charakteristické rysy lidského jedince.

2.2 Vývoj patra (palatogeneze)

Definitivní patro vzniká poměrně pomalu (od 6. až do 12. týdne vývoje; obr. 2.3a–c) splynutím primárního a sekundárního patra a nosní přepážky (septum nasi). **Primární patro** a o něco později i **septum nasi** jsou deriváty zadní části intermaxilárního segmentu, takže zpočátku od sebe nejsou odlišitelné (obr. 2.3a – číslo 1–3). Naproti tomu **sekundární patro** je derivátem maxilárních výběžků, ze kterých vyrůstá jako párové patrové ploténky, orientované téměř vertikálně (obr. 2.3a – číslo 5a). K horizontalizaci patrových plotének (obr. 2.3b – číslo 5a) dochází postupně (přibližně od poloviny 9. týdne vývoje); mechanismus elevace je nejasný, evidentně multifaktoriální – předpokládá se, že jedním z mechanismů je hydratace základní hmoty mezenchymu patrových výběžků a významný je také růst čelistí, tedy zvětšení ústní dutiny, což umožňuje pokles jazyka, který do té doby vyplňoval celou ústní dutinu. Patrové ploténky srůstají směrem od budoucího

► **Obr. 2.3a–c** Palatogeneze (6.–12. týden vývoje): 1 – intermaxilární segment; 1a – labiální složka (budoucí filtrum horního rtu); 1b – čelistní složka (budoucí premaxilla); 1c – patrová složka / primární patro; 2 – maxilla; 3 – septum nasi; 4 – naris; 5a – patrové ploténky; 5b – sekundární patro; 6 – foramen incisivum; 7 – raphe palati



foramen incisivum (obr. 2.3c – číslo 6) ventrálně s primárním patrem a dorzálně v mediální čáře (raphe palati) vytvoří sekundární patro, které zároveň srůstá s nazálním septem (obr. 2.3c – číslo 5b), takže se nejen úplně oddělí dutina ústní a nosní, ale zároveň se rozdělí nosní dutina na pravou a levou část. Přibližně ve 12. týdnu vývoje začíná osifikace (desmogenní, tj. na podkladě vaziva) přední části definitivního patra a vytváří se tvrdé patro, zatímco do menší zadní části vcestovávají svalové buňky (ze základu baze lební a z faryngových oblouků) a vyvíjí se měkké patro a uvula.

2.2.1 Rozštěpové vady obličeje

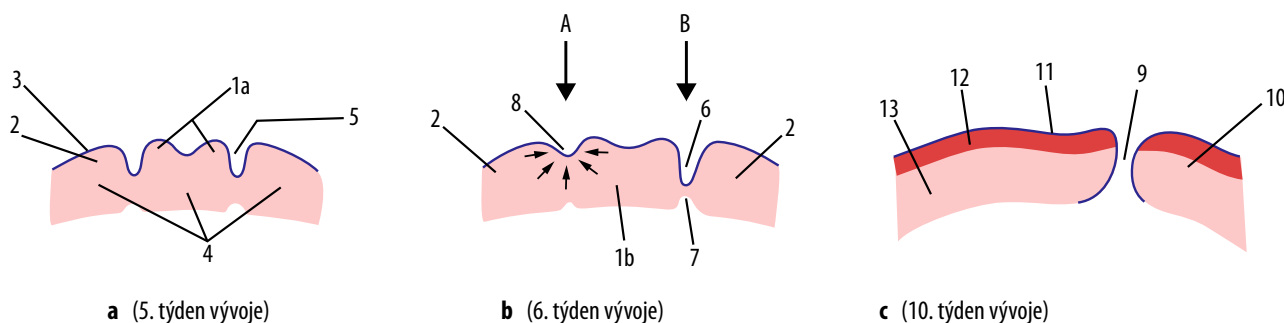
Rozštěpy horního rtu a patra patří k nejčastějším vývojovým vadám vzhledem ke složitému vývoji obličeje a patra. K jejich vzniku dochází mezi 4.–12. týdnem vývoje, vyskytují se častěji u chlapců s predilekcí na levé straně. **Příčiny** jejich vzniku jsou multifaktoriální, i když ne zcela jasné; předpokládá se zejména vliv rizikových (teratogenních) faktorů ze zevního prostředí – virové infekce (zejména rubeola), alkohol, kouření, léky (např. antiepileptika), chronické onemocnění matky (např. diabetes) apod. Méně (asi v 7 %) pak vznikají na podkladě geneticky potvrzeného syndromu, zatímco dědičnost má relativně malý význam.

V současné době existuje několik způsobů **klasifikace** rozštěpových vad obličeje – nejčastěji uváděné je rozdělení na typické a atypické (velmi vzácné, cca 5 %) vady. Typické vady zahrnují: **a)** rozštěpy postihující ret, čelist a primární patro až po foramen incisivum – tzv. **přední rozštěpové vady**; **b)** rozštěpy sekundárního

patra, zasahující od foramen incisivum dorzálně – tzv. **zadní rozštěpové vady**. Každý rozštěp může být jednostranný nebo oboustranný, částečný (různého stupně) nebo úplný.

Morfologický podklad vzniku rozštěpových vad je dán především **poruchou v proliferaci mezenchymových buněk**, které pak nejsou schopny se dostatečně namnožit a vyrovnat štěrby mezi splývajícími obličejovými výběžky; zároveň se předpokládá **podíl buněk ektomezenchymu** na zmíněném defektu mezenchymu – ektomezenchymové buňky mohou vykazovat poruchu v počtu, neúplnou migraci do oblasti základu obličeje nebo může být porušena jejich induktivní funkce. Důsledkem těchto poruch je nesplynutí (úplné nebo částečné) některých obličejových nebo patrových výběžků.

Nejčastější přední rozštěpovou vadou je **nesyndromický (izolovaný) rozštěp rtu (cheiloschisis)** – může být jednostranný nebo oboustranný, částečný (od zářezů na červeni rtu a/nebo rýh ve filtru) nebo úplný v důsledku nesplynutí jednoho nebo obou maxilárních výběžků s intermaxilárním segmentem (obr. 2.4a–c) – u těžších defektů bývá přítomna i deformita nosního křídla a nosní přepážky, případně může být kombinovaný s rozštěpem patra. Jedná se o geneticky heterogenní komplexní onemocnění se širokým fenotypovým spektrem. Kandidátními geny pro rozštěpy nesyndromického typu jsou *MSX1* a *TGFβ*. Velmi vzácný je mediální rozštěp horního rtu (cheiloschisis mediana), který vzniká nesplynutím processus nasales mediales, tedy při formování mezičelisti, a také mediální rozštěp dolního rtu v důsledku poruchy splynutí mandibulárních výběžků, tj. v nejčasnějším stadiu vývoje obličeje. Orofaciodigitální syndrom II (OFD2), známý také jako



Obr. 2.4a–c Princip vzniku rozštěpu rtu: 1a – splývající processus nasales mediales; 1b – intermaxilární segment; 2 – processus maxillaris; 3 – povrchový ektoderm / epidermis; 4 – mezenchym + ektomezenchym; 5 – splývající processus maxillaris s intermaxilárním segmentem; 6 – perzistující labiální rýha; 7 – oblast postupně degenerující tkáně; 8 – vyplňující se spoj (proliferací mezenchymu s ektomezenchymovými buňkami) mezi maxilárním výběžkem a mezičelistí; 9 – úplný jednostranný rozštěp rtu; 10 – oddělená laterální část rtu; 11 – filtrum; 12 – kůže na povrchu rtu; 13 – kosterní svalovina rtu; A – normální vývoj; B – vývojový defekt

Mohrův syndrom, je charakterizován rozštěpem rtu/patra, lalúčkovitým jazykem s uzlíky, zubními anomáliemi včetně ageneze zubů, hypoplazií maxilly, převodní ztrátou sluchu a poly-, syn- a brachydaktylií, často doprovázenou mezomelickým zkrácením končetin.

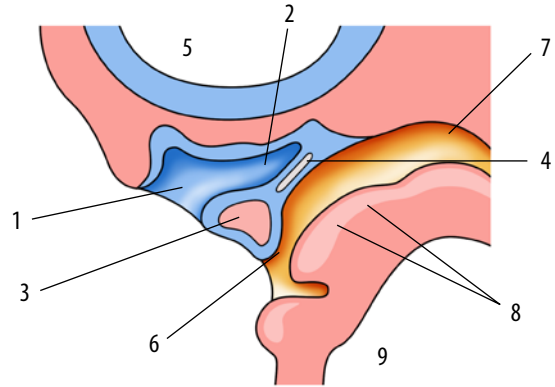
Rozštěp rtu a čelisti (cheilognathoschisis) – jednostranný nebo oboustranný, neúplný nebo úplný; postižený je ret a alveolární část maxilly, jde tedy o defekt ve spojení intermaxilárního segmentu s maxilárním výběžkem. Defekt může postihnout i primární patro (palatoschisis anterior), tedy všechny 3 složky mezičelisti.

Zadní rozštěpovou vadou je izolovaný rozštěp sekundárního patra (palatoschisis posterior), který vzniká poruchou při vývoji sekundárního patra, většinou distorzi laterálních patrových výběžků, které zabraňují jejich posunu mediálně a splynutí s nosním septem; může postihovat pouze tvrdé patro nebo jen měkké patro – zejména uvulu (častější u děvčat) nebo obě komponenty sekundárního patra.

Velmi těžkým defektem jsou kombinované rozštěpové vady – přední a zadní rozštěpy patra, mohou být navíc kombinované s rozštěpy horního rtu a maxilly (**cheilognathopalatoschisis**), (dále viz kap. 23).

2.3 Vývoj nosních dutin

Proliferací povrchového ektodermového epitelu ve vymezené malé oblasti na prodlužujícím se frontonazálním výběžku dochází k tzv. „ztluštění“ epitelu, což znamená, že původní jednovrstevný ektodermový epitel se mění ve víceřadý cylindrický a vznikají párové **čichové plakody** (obr. 2.2b – číslo 6). Především proliferací okolního mezenchymu vznikají kolem plakod valy (processus nasales mediales et laterales – obr. 2.2c – číslo 7 a 8), plakody se zanořují a vytvářejí slepé čichové jamky, pak primitivní nosní váčky, které se prodlužují dorzálně. Zpočátku (koncem 6. týdne vývoje) jsou od stomodea odděleny **oronazální membránou**, která se vytváří jako ektodermová přepážka, která vznikla splynutím ektodermu stropu stomodea s ektodermem baze čichových váčků (obr. 2.5 – číslo 4). Oronazální membrána proděraví (na začátku 7. týdne vývoje) a vzniká komunikace mezi dutinou ústní a nosní – **primitivní choany**. Po oddělení dutiny ústní a nosní vytvořením definitivního patra se formují nejprve definitivní **nosní dírky** (nares/nostrils), později i **definitivní choany**. Tři **nosní skořepy** (horní,



Obr. 2.5 Vývoj nosních dutin (zde začátkem 7. týdne vývoje): modře – ektoderm; žlutě – entoderm; růžově – mezenchym; 1 – nozdra (naris/nostrila); 2 – nosní váček; 3 – primární patro; 4 – rozpadající se oronazální membrána; 5 – mozkový váček (prosencephalon); 6 – dutina ústní; 7 – farynx; 8 – jazyk; 9 – srdce

střední, dolní) se vyvíjejí jako výchlipky boční stěny nosních dutin. Ve stropu každé nosní dutiny se vcestované ektomezenchymové (neuroektodermové) buňky mění ve specializovaný **čichový epitel** s primárními smyslovými čichovými buňkami (neurony); axony těchto buněk pokračují jako nervi olfactorii prorůstající do bulbus olfactorius v mozku.

Hřbet a špička nosu vznikají z frontonazálního výběžku a postranní části nosu z processus nasales laterales.

2.4 Vývoj paranazálních dutin

Paranazální dutiny (sinus maxillares, ethmoidales, frontales et sphenoidales) se zakládají již ve fetálním období (ve 3.–5. gestačním měsíci), ale jejich vývoj je pozvolný a je ukončen až v dospělosti. U novorozence jsou přítomny etmoidální dutiny (dokončují vývoj po 12. roce věku) a jsou založeny dutiny maxilární (jejich vývoj a růst je úzce spjat s vývojem a prořezáváním zubů). Sfenoidální dutiny se rozvíjejí až po 5. roce věku a kompletně vytvořené jsou mezi 9.–12. rokem. Rozvoj frontální sinusů souvisí s pneumatizací čelní kosti (na RTG snímku jsou diagnostikovatelné teprve mezi 5.–6. rokem) a kompletně vyvinuté jsou až po 15. roce věku. Rozvoj paranazálních dutin přispívá ke zvětšování obličejové části lebky, změnám jejího tvaru a zlepšení rezonance hlasu.

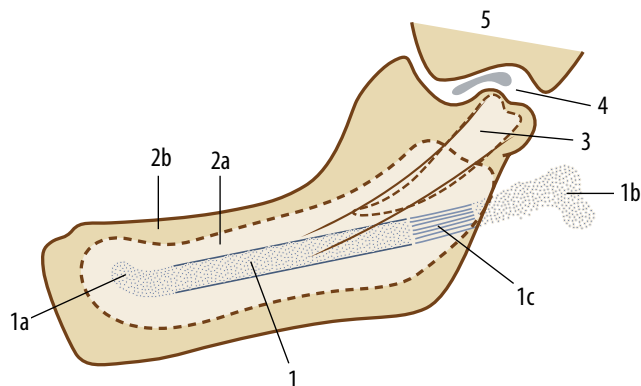
2.5 Vývoj čelistí

Mandibula i maxilla jsou deriváty 1. faryngového (branchiálního) oblouku (také označovaného jako mandibulární oblouk), které se zakládají jako párové útvary, ale již ve 4. týdnu vývoje se spojují v mediální rovině v jednotný základ dolní čelisti (viz kap. 2.1 Vývoj obličeje). Základní strukturou 1. faryngového oblouku je **Meckelova chrupavka** (obr. 2.6a – číslo 1), přesto většina dolní čelisti nevzniká její osifikací. Enchondrální osifikací, tedy osifikací koncové části Meckelovy chrupavky, vznikají pouze 2 středoušní kůstky – malleus a incus – a kondylární část mandibuly. Společný základ kladívka a kovádlinky je označován jako primární kloub (obr. 6a – číslo 1b). Větší část dolní čelisti osifikuje desmogenní osifikací, tj. na podkladě mezenchymu a ektomezenchymu, který kondenzoval laterálně od Meckelovy chrupavky; toto osifikační centrum se objevuje o něco později, než začíná osifikace kůstek na podkladě chrupavky (před koncem embryonálního období). Obě čelisti (stejně jako ostatní ploché kosti obličeje) jsou součástí membranózního viscerokrania. Derivátem Meckelovy chrupavky jsou také ligamentum sphenomandibulare a ligamentum anterius malei (obr. 2.6a – číslo 1c). Zbytky Meckelovy chrupavky degenerují a vymizí po 20. týdnu vývoje. Z mandibulárních výběžků se kromě dolní čelisti diferencuje brada, dolní ret a dolní část tváře.

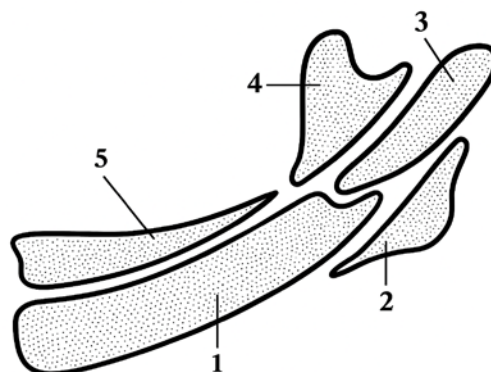
Mandibula se vývojově skládá z 5 částí (obr. 2.6b):

- tělo – je centrem veškerého růstu mandibuly; osifikuje desmogenní osifikací,
- kondyly – součást temporomandibulárních kloubů; osifikují enchondrální osifikací,
- koronoidální základy – vytvářejí se v reakci na vývoj přilehlého svalu (m. temporalis); osifikují desmogenní osifikací,
- angulární základy – vytvářejí se v reakci na vývoj přilehlých svalů (m. pterygoideus lateralis a m. masseter), osifikují desmogenní osifikací,
- alveolární základ/výběžek – je reakcí na vývoj zubů (zejména na vývoj a růst kořenů); osifikuje desmogenní osifikací.

Nedílnou součástí mandibuly je **temporomandibulární kloub** (TMK). Vývoj TMK (obr. 2.6a – číslo 4) začíná formováním kondylů, základu kloubního disku a pouzdra (tzv. blastémové stadium; 7.–8. týden vývoje). V 8. prenatalním týdnu také začíná desmogenní osifikace šupiny spánkové kosti (squama ossis temporalis).



Obr. 2.6a Vývoj mandibuly a temporomandibulárního kloubu (TMK): 1 – Meckelova chrupavka (v 1. faryngovém oblouku); 1a – oblast splývání Meckelovy chrupavky s vyvíjející se mandibulou; 1b – tzv. primární kloub (vyvíjející se malleus a incus – enchondrální osifikací); 1c – diferencující se lig. sphenomandibulare a anterius malei; 2a – vyvíjející se tělo mandibuly; 2b – mandibula; 3 – formující se / rostoucí kondyl; 4 – TMK; 5 – fossa glenoidalis



Obr. 2.6b Vývoj mandibuly a temporomandibulárního kloubu (TMK): 1 – tělo mandibuly; 2 – angulární základ; 3 – kondylární základ; 4 – koronoidální základ; 5 – alveolární základ

Druhé stadium vývoje (tzv. kavitační) začíná v 9. týdnu formováním dolní kloubní šterbiny, pokračuje vývoj kondylů a v 11. týdnu vývoje se vytváří horní kloubní šterbina. Třetí stadium je maturační (12.–14. týden). Během vývoje je TMK označován také jako sekundární kloub (obr. 2.6a – číslo 4).

Kondyly vznikají nejprve jako kónické výběžky (laterálně od Meckelovy chrupavky) z hyalinní chrupavky, pokryté tenkou vazivovou čepičkou – budoucí vazivová (kloubní) chrupavka; tyto základy kondylů později (když se vyvinou středoušní kůstky malleus a incus) splynou s vyvíjející se mandibulou (obr. 2.6a – číslo 3). **Fossa temporalis** se začíná vyvíjet jako primitivní fossa glenoidalis (asi v 10. týdnu vývoje) z glenoidálního mezen-

chymového blastému, podmíněná růstem kondylárních chrupavek (**obr. 2.6a – číslo 5**); později osifikuje desmogenní osifikací. **Kloubní disk** se vyvíjí mezi kondylární chrupavkou a primitivní fossou temporalis z kondenzovaného tzv. interzonálního mezenchymu (mezenchym spojující konce kostí ve vyvíjejícím se kloubu); brzy potom se apoptózou části buněk interzonálního mezenchymu vytváří kloubní štěrbina – nejprve dolní část a následně horní část; zároveň se utváří vazivové kloubní pouzdro. Od 14. týdne vývoje jsou všechny součásti TMK zformovány a dále již jen rostou a upravují se jejich topografické vztahy. U novorozence je TMK poměrně malý a oploštělý – definitivní velikosti dosahuje mezi 20.–25. rokem věku.

Maxilla vzniká ze 3 základů: párových maxilárních výběžků (z mezenchymu a ektomezenchymu 1. faryngového oblouku) a z intermaxilárního segmentu, který oba výběžky spojuje (viz **obr. 2.2d – číslo 5 a 10**) – všechny části tedy osifikují desmogenní osifikací. Z maxilárních výběžků se kromě většiny horní čelisti diferencují také sekundární patro, horní část tváří a většina (tj. laterální části) horního rtu. Mezičelist je základem pro premaxilární část maxilly, tj. oblast čtyř horních řezáků, primární patro, střední část horního rtu (philtrum) a septum nasi.

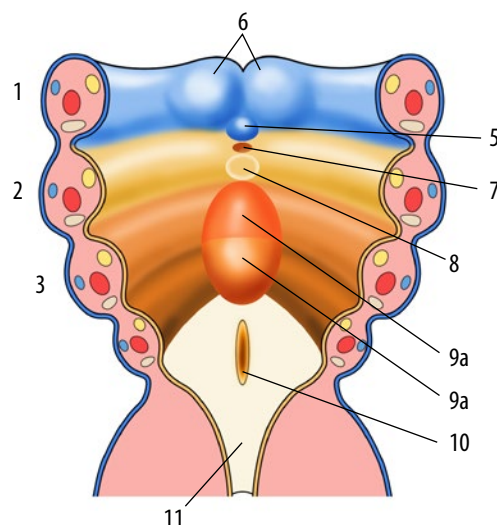
Svaly obličeje jsou deriváty 1. a 2. faryngového oblouku. Proliferace myoblastů začíná v 5. týdnu vývoje a diferenciace žvýkacích svalů probíhá v 5.–10. prenatálním týdnu; diferenciace mimických svalů začíná přibližně v 7. týdnu. Žvýkací svaly vznikají diferenciací svalového blastému 1. oblouku a jsou inervovány trojklanným nervem (n. trigeminus, V. CN). Mimické svaly pocházejí ze svalového blastému 2. faryngového oblouku (inervace n. facialis, VII. CN) a migrují kranálně, aby nakonec (v 10. týdnu vývoje) kompletně překryly žvýkací svaly.

2.6 Vývoj jazyka

Jazyk se vyvíjí ze dvou základních zdrojů, a sice: (1) přední 2/3 jazyka, tj. špička a tělo jazyka (v oblasti 1. faryngového oblouku); a (2) zadní 1/3, tj. kořen jazyka (v oblasti 2. a 3. faryngového oblouku); místem spojení obou částí je sulcus terminalis linguae, vyznačený přítomností hrazených papil (přibližné místo úponu orofaryngové membrány oddělující ektodermovou výstelku stomodea od entodermového epitelu primitivního střeva). Oba základy jazyka se vytvářejí proliferací me-

zenchymu (hrbolky) pod povrchovým epitelem, který je v přední části jazyka především ektodermového původu, zatímco zadní část jazyka je pokryta výhradně entodermovým epitelem.

1. Při vývoji **předních 2/3 jazyka** se zakládají 3 hrbolky: **tuberculum linguale mediale** (tuberculum impar – **obr. 2.7 – číslo 5**) se objevuje se na spodině primitivního faryngu (před základem štítné žlázy, který zde vidíme jako foramen caecum, tj. začátek zaniklého ductus thyreoglossus – **obr. 2.7 – číslo 7**); tento hrbolek má pouze induktivní funkci, nepodílí se přímo na vytváření tkáně jazyka; dále párové hrbolky – **tubercula lingualia lateralia** (**obr. 2.7 – číslo 6**), které se zakládají před a po stranách tuberculum mediale proliferací mezenchymu ventromediální části 1. faryngového oblouku, proliferací překryjí tuberculum mediale a postupně splývají ve střední čáře (vytvoří se sulcus medianus a septum linguale mediale) – takže špička a tělo jazyka jsou derivátem laterálních jazykových hrboleků.
2. **Zadní 1/3 jazyka** se zakládá ze 2 hrboleků na přední stěně primitivního faryngu: **copula** (**obr. 2.7 – číslo 8**) v oblasti 2. faryngového oblouku (za fora-



Obr. 2.7 Primitivní farynx a vývoj jazyka: modře – ektodermový epitel (zevní povrch faryngového střeva = epidermis a většina vnitřního epitelu 1. faryngového oblouku); žlutě až hnědě – entodermový epitel (vnitřní povrch faryngového a celého primitivního střeva); růžově – mezenchym; 1–4 – 1.–4. faryngový oblouk; 5 – tuberculum linguale mediale (impar); 6 – tubercula lingualia lateralia; 7 – foramen caecum (začátek ductus thyreoglossus); 8 – copula; 9a – eminentia hypobranchialis – horní část pro vývoj kořene jazyka; 9b – eminentia hypobranchialis – dolní část pro vývoj epiglottis; 10 – laryngotracheální výchlipka (entodermový základ dolních dýchacích cest); 11 – jícen

men caecum) – má opět pouze induktivní funkci; kdežto **eminentia hypobranchialis** – její honí část z přední stěny 3. faryngového oblouku (obr. 2.7 – číslo 9a) – copulu přerůstá a ta vymizí; takže kořen jazyka je derivátem pouze horní části eminentia hypobranchialis. Dolní část eminencie, která je v oblasti 4. faryngového oblouku, je základem pro epiglottis obr. 2.7 – číslo 9b.

Kosterní svalovina jazyka se diferencuje především z myoblastů migrujících z okcipitálních myotomů (tj. ze somitů) – jsou to svaly inervované CN XII (nervus hypoglossus) a také ze svalových blastemů 1.–4. faryngového oblouku (inervace CN V, VII, IX a X). Z mezenchymu se diferencuje vazivo a cévy jazyka.

Jazykové papily se diferencují postupně: jako první hrazené a listovité (koncem 8. týdne), pak houbovitě a jako poslední nitkovité (v 10.–11. týdnu). Chuťové pohárky se vyvíjejí (v 11.–13. týdnu) v důsledku induktivní interakce mezi buňkami epitelu jazyka a neurony chuťové dráhy, které sem vcestují (především z chorda tympani – CN VII).

Koncepce a morfogeneze vývoje jazyka interakcí tkáň–tkáň je markerem dalších **vývojových vad**: **mikroglosie** může souviset s poruchou vývoje končetin, syndaktylií, nesplynutím mandibulárních výběžků nebo agenezí dolních řezáků; popsána je také souvislost se situs inversus; **makroglosii** naproti tomu může doprovázet porucha ukládání glykogenu typu 2, neurofibromatóza, vrozená dětská hypotyreóza, je též součástí Beckwithova–Wiedemannova syndromu (nadměrný růst koncem fetálního vývoje a v prvních letech života s predispozicí k rozvoji nádorů).

2.7 Vývoj zubů (odontogeneze)

Člověk (a většina savců) je diphyodont, to znamená, že má dvě následné dentice – primární (deciduální, dočasnou) a permanentní (sekundární). Základy zubů obou dentici se vyvíjejí prenatálně – při narození jsou vytvořeny základy všech zubů obou dentici, ale na různém stupni diferenciaci – vývojové období zubů však pokračuje i po narození jedince, protože je v zásadě ukončeno až kompletním dotvořením kořene (vč. foramen apicis dentis). Doba vývoje zubů tedy není totožná s prenatálním obdobím jedince, stejně tak délka životnosti zubu nemusí odpovídat délce života člověka.

Vývoj zubních zárodků je vázán na vývoj obličeje, který začíná ve 4. týdnu embryonálního období, vytvořením 5 základních výběžků, které ohraničují primitivní dutinu ústní – stomodeum. Základy čelistí, které se objevují během 5. týdne jako deriváty 1. faryngového oblouku, jsou tvořeny valy mezenchymové tkáně (embryonálním vazivem), ve kterém jsou přítomny základní struktury (chrupavka, svalový blastem a doprovodné cévy a nervy) a na celém povrchu jsou kryty ektodermovým epitelem (zpočátku jednovrstevným). Zubní zárodky mají svůj původ ve 2 základních typech tkáně – ektodermu a mezenchymu, resp. ektomezenchymu, jejichž vzájemné působení (interakce) a ovlivňování (indukce), tj. **princip epitelově–mezenchymové interakce**, je základní podmínkou vývoje zubů.

Většina buněk mezenchymové tkáně, které se podílejí na vývoji obličejových struktur a zejména zubních zárodků, migruje (již koncem 3. týdne vývoje) z oblasti základu nervové trubice (neuroektodermový epitel), přesněji z okrajových částí neurální lišty (crista neuralis), proto tento typ tkáně označujeme jako **ektomezenchym**. Ektoderm a mezenchym, které se bezprostředně podílejí na vývoji zubních struktur, se označují jako **dentální ektoderm a dentální mezenchym**.

Vývoj zubů začíná zformováním primárního epitelového pruhu v 6. týdnu vývoje, který vzniká proliferací ektodermového epitelu ve formě lišty vrůstající do mezenchymové tkáně. Následně (v 7. týdnu) se rozdělí na dvě lišty: **vestibulární a dentální**. Degenerací (apoptózou) centrálních buněk ve vestibulární liště vzniká předšíň dutiny ústní (vestibulum oris), která od sebe oddělí základ rtu a čelisti. Dentální (zubní) lišta se táhne obloukovitě přes celý základ mandibuly a maxilly. Na určitých místech z ní proliferací vyrůstají epitelové čepy – **zubní pupeny primární zubní lišty**. Je jich 10 v každé čelisti a představují základy dočasných zubů. Proti rostoucím zubním pupenům proliferuje dentální mezenchym a ektomezenchym, který se vtláčuje do epitelového čepu a vytváří **dentální papilu** (obr. 2.8 – číslo 4b). Dentální mezenchym s ektomezenchymem se následně zahušťují i kolem zubního pupenu v dentální vak (dentální folikul – obr. 2.8 – číslo 4c). Tyto tři útvary dohromady tvoří **zubní zárodek** (primordium – obr. 2.8 – číslo 4). Na vývoji zubu se tedy podílejí dva typy zárodečné tkáně: dentální ektoderm (epitel), jehož derivátem jsou především buňky skloviny (ameloblasty), a dentální mezenchym, jehož derivátem z oblasti dentální papily jsou buňky zubní pulpy (fibroblasty) a dentinu (odontoblasty), z oblasti dentálního vaku pak buňky zubního cementu (cementoblasty) a periodontia (fibroblasty) a osteoblasty

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázkou z knihy Dětské zubní lékařství.
Pokud se Vám ukázka líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.