



Milan Kamínek et al.

ORTODONCIE

ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ





Milan Kamínek et al.

ORTODONCIE

GALÉN

Milan Kamínek et al.

ORTODONCIE

První vydání v elektronické verzi

Vydalo nakladatelství Galén, Na Popelce 3144/10a, 150 00 Praha 5

Editor nakladatelství Lubomír Houdek

Šéfredaktorka nakladatelství Soňa Dernerová

Odpovědná redaktorka Milada Buriánková

Obrazová dokumentace z archivů autorů

Grafická úprava a sazba Petra Veverková, Galén

Určeno odborné veřejnosti

G 321048

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmějí být reprodukovány, uchovávány v rešeršním systému nebo přenášeny jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, elektronického, fotografického či jiného záznamu) bez písemného souhlasu majitelů práv.

Pořadatelé i autoři vynaložili značné úsilí, aby informace o léčivech odpovídaly stavu znalostí v době zpracování díla. Nakladatel za ně nenese odpovědnost a doporučuje řídit se údaji o doporučeném dávkování a kontraindikacích uvedených výrobcí v příbalovém letáku příslušného léčivého přípravku.

Týká se to především přípravků vzácněji používaných nebo nově uváděných na trh.

© Galén, 2014

ISBN 978-80-7492-122-3 (PDF)

ISBN 978-80-7492-123-0 (PDF pro čtečky)

Autorský kolektiv

Pořadatel

prof. MUDr. Milan Kamínek, DrSc., FDSRCS
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

Spolupráce na pořádání

MUDr. Marie Štefková, CSc.
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

Autoři

prof. MUDr. Milan Kamínek, DrSc., FDSRCS
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

MUDr. Magdalena Koťová, Ph.D.
*Stomatologická klinika 3. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice
Královské Vinohrady, Praha*

MUDr. Marie Štefková, CSc.
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

MUDr. Ivo Marek, Ph.D.
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

prof. MUDr. Jaroslav Racek, DrSc.
*Ústav klinické a experimentální stomatologie
1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze*

MUDr. Irena Klímová
*Rázštepové centrum Kliniky plastickej chirurgie
Lekárskej fakulty Univerzity Komenského
a Univerzitnej nemocnice Bratislava*

doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.
*Klinika zubního lékařství Lékařské fakulty
Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice
Olomouc*

Recenzentky

MUDr. Hana Böhmová
*Stomatologická klinika Lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň*

doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D.
*Stomatologická klinika Masarykovy univerzity
a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně*

<hr/>	
1	
Úvod	1
<hr/>	
2	
Pravidelný chrup	3
<hr/>	
3	
Klasifikace ortodontických anomálií	
3.1 Anomálie v postavení jednotlivých zubů	9
3.2 Anomálie zubních skupin	12
3.3 Okluzální diagnostika	13
3.4 Skeletální diagnostika	17
3.4.1 Velikost čelistí.....	18
<hr/>	
4	
Růst a vývoj	
4.1 Prenatální vývoj	21
4.2 Vývoj chrupu	23
4.2.1 Dočasný chrup.....	23
4.2.2 První etapa výměny chrupu.....	24
4.2.3 Druhá etapa výměny chrupu	26
4.2.4 Stálý chrup.....	28
4.2.5 Vývoj prostoru pro zuby souhrnně	29
4.3 Růst čelistí	30
4.3.1 Způsob růstu lebky a čelistí.....	30
4.3.1.1 Růst z chrupavky.....	30
4.3.1.2 Růst v suturách	31
4.3.1.3 Apozice a resorpce kosti.....	31
4.3.2 Baze lební.....	31
4.3.3 Horní čelist.....	32
4.3.4 Dolní čelist	33
4.3.5 Intenzita růstu čelistí	35
4.4 Dentoalveolární kompenzační mechanismus	35
4.4.1 Tlak jazyka, rtů a tváří.....	36
4.4.2 Vliv artikulace antagonistů a kontakt sousedních zubů.....	37
4.4.3 Normální »erupční schopnost« zubů....	37
<hr/>	
5	
Vyšetření a dokumentace u ortodontického pacienta	
5.1 Anamnéza	41
5.1.1 Rodinná anamnéza	41
5.1.2 Osobní anamnéza	41
5.2 Aspekce	42
5.2.1 Extraorálně.....	42
5.2.2 Intraorálně	42
5.3 Palpace	44
5.3.1 Extraorálně.....	44
5.3.2 Intraorálně	44
5.4 Všeobecné stomatologické vyšetření	44
5.5 Měření na chrupu	44
5.5.1 Intraorální měření.....	44
5.5.2 Analýza modelů.....	45
5.5.2.1 Další měření na modelech	48
5.5.3 Okluzogram, diagnostický set-up	49
5.6 Rentgenové vyšetření	50
5.6.1 Rentgenové vyšetření chrupu	50
5.6.2 Kefalometrický rentgenový snímek....	50
5.6.2.1 Technické podmínky	50

5.6.2.2	Vyhodnocení kefalometrického snímku	51
5.6.2.3	Význam a využití kefalometrie	56
5.6.3	Rentgenový snímek ruky se zápěstím	58
5.6.4	Jiná rentgenová vyšetření	61
5.7	Fotografie intraorální a extraorální	61
5.8	Vyšetření na jiných odděleních	61

6

Význam a cíle ortodontické léčby

6.1	Důvody ortodontické léčby	65
6.1.1	Estetika	65
6.1.2	Předprotetická léčba	66
6.1.3	Úrazy zubů	67
6.1.4	Retinované zuby	67
6.1.5	Kazivost	67
6.1.6	Parodont	67
6.1.7	Žvýkácká funkce	68
6.1.8	Nucený skus	68
6.1.9	Řeč	68
6.2	Indikace a kontraindikace ortodontické léčby	68

7

Vhodný věk pro ortodontickou léčbu

7.1	Interceptivní léčba	73
-----	----------------------------------	----

8

Etiologie ortodontických anomálií, možnosti prevence

8.1	Dědičnost	76
8.1.1	Úvod	77
8.1.2	Vliv dědičnosti u některých ortodontických anomálií	78
	<i>(Jaroslav Racek)</i>	
8.1.2.1	Čelistní anomálie	78
8.1.2.2	Retence zubů z hlediska molekulární biologie a genetiky	78
8.1.2.3	Rozštěpové vady orofaciální oblasti	79
8.1.2.4	Molekulární genetiky	79
8.2	Příčiny působící během intrauterinního vývoje	80

8.3	Příčiny působící během postnatálního vývoje	81
8.3.1	Odchytky a poruchy růstu čelistí	81
8.3.2	Konzistence potravy	82
8.3.3	Zlozvyky	83
8.3.4	Ústní dýchání	84
8.3.5	Předčasná ztráta dočasných zubů	85
8.3.6	Ztráta stálého zubu	85
8.3.7	Úrazy	86
8.3.8	Hormonální vlivy	86
8.3.9	Závěr	86
8.4	Možnosti prevence a profylaxe ortodontických anomálií	86
8.4.1	Další prostředky	91

9

Obecná charakteristika ortodontické terapie

9.1	Tkáňové změny při ortodontické terapii	96
9.1.1	Tkáňové změny v zóně tlaku	96
9.1.2	Tkáňové změny v zóně tahu	98
9.1.3	Tkáňové změny obecně	98
9.1.4	Reakce zubního cementu	98
9.1.5	Další tkáňové změny při ortodontické léčbě	99
9.2	Způsob a rychlost pohybu zubu	100
9.2.1	Způsob pohybu zubu	100
9.2.1.1	Sklánění zubu	100
9.2.1.2	Rotování zubu kolem jeho podélné osy	100
9.2.1.3	Tělesný posun	101
9.2.1.4	Torze zubu	101
9.2.1.5	Intruze, extruze	101
9.2.2	Struktura parodontu a alveolárních výběžků	102
9.2.3	Velikost povrchu kořenů	102
9.2.4	Trvání síly	102
9.2.5	Velikost síly	103
9.3	Stabilita výsledku ortodontické léčby	104
9.3.1	Napětí periodontálních vláken	104
9.3.2	Interkuspídace a artikulace	104
9.3.3	Vliv svalstva	105
9.3.4	Růst čelistí	106
9.3.5	Retence výsledku	106

10**Plán léčby**

10.1 Podklady pro plán ortodontické terapie	113
10.1.1 Faktory, které ohraničují možnosti ortodontické léčby	114
10.1.2 Extrakce z ortodontických důvodů	115
10.2 Sestavování plánu ortodontické léčby	116
10.2.1 Etapy při plánování léčby	116
10.2.2 Plánování pro dolní zubní oblouk	116
10.2.2.1 Zakotvení	119
10.2.3 Plánovaný vztah molárů a rozhodnutí o extrakcích v horním zubním oblouku	120
10.2.3.1 Vztah molárů – klíč okluze	120
10.2.3.2 Vztah špičáků	121
10.2.3.3 Symetrie	121
10.2.4 Plánování extrakcí konkrétních zubů v jednotlivých kvadrantech	122
10.2.5 Plánovaný aparát a jeho konstrukční prvky	123
10.3 Sériové extrakce	124

11**Fixní aparáty**

11.1 Principy a součásti fixních aparátů	129
11.1.1 Kroužky	129
11.1.2 Zámky a kanylky	131
11.1.2.1 Zámky lepené na sklovinu	133
11.1.3 Oblouky	135
11.1.4 Pružné intraorální tahy	138
11.2 Materiály pevných aparátů a jejich vlastnosti	140
11.2.1 Kovové materiály	140
11.2.1.1 Nerezavějící ocel obecně	140
11.2.1.2 Mechanické vlastnosti drátu	141
11.2.1.3 Materiály z jiných slitin	143
11.2.1.4 Srovnání vlastností drátů z jednotlivých slitin	145
11.2.2 Nekovové materiály	145
11.2.2.1 Elastické tahy	145
11.2.2.2 Alastikové tahy a moduly	146
11.3 Etapy léčby fixním aparátem	146
11.3.1 Nivelizace	146

11.3.2 Posuny zubů a jejich skupin	148
11.3.3 Zakotvení	149
11.3.3.1 Kotvení v horním oblouku	150
11.3.3.2 Kotvení v dolním oblouku	150
11.3.4 Finishing	150
11.3.5 Sejmutí aparátu, retence	151
11.4 Jednotlivé techniky fixních aparátů	152
11.4.1 Aparáty uložené vestibulárně	152
11.4.1.1 Metody edgewise (standard), techniky straight-wire	152
11.4.1.2 Segmentální technika	153
11.4.1.3 Beggova metoda, tip-edge	154
11.4.2 Aparáty uložené lingválně	155
11.4.2.1 Lingvální oblouk	155
11.4.2.2 Lingvální aparát, lingvální technika ..	156
11.5 Extraorální aparáty v ortodontické léčbě	157
(Miloš Špidlen)	
11.5.1 Uzda (headgear)	157
11.5.2 Obrácený tah	158
11.6 Biomechanika v ortodontii	158
(Miloš Špidlen)	
11.6.1 Koncepce mechaniky v ortodontii ...	159
11.6.2 Ekvivalentní systém sil	160
11.6.3 Statická rovnováha	160
11.6.4 Typy pohybu zubu	161
11.6.5 Teorie ohybu V (V-bend theory)	161
11.6.6 Biomechanika extraorálního aparátu	163
11.6.6.1 Uzda (Headgear)	163

12**Snímací ortodontické aparáty**

12.1 Úvod	169
(Magdalena Kořová)	
12.2 Deskové aparáty	170
(Magdalena Kořová)	
12.2.1 Konstrukční prvky deskových aparátů	170
12.2.1.1 Báze	170
12.2.1.2 Stabilizační a kotevní prvky snímacích aparátů	170
12.2.1.3 Labiální oblouk	171
12.2.1.4 Ortodontický šroub	171
12.2.1.5 Pružiny	172
12.2.2 Základní postup při zhotovování deskového aparátu	173

12.2.3	Základní typy deskových aparátů	173	13.1.2.2	Snímací aparát + extraorální tah.....	186
12.2.3.1	Horní/dolní deska	173	13.1.2.3	Mezičelistní funkční aparát.....	186
12.2.3.2	Deska s protruzním segmentem.....	173	13.1.2.4	Fixní aparát 4 × 2	187
12.2.3.3	Expanzní patrová deska.....	174	13.1.2.5	Odblokování artikulace nákusnou deskou apod.	187
12.2.3.4	Y-deska.....	174	13.1.2.6	Jiné metody	187
12.2.4	Deskové aparáty s mezičelistním účinkem	175	13.1.3	Stálý chrup	187
12.2.4.1	Deska s nákusným valem (nákusná deska).....	175	13.2	Stěsnání zubů	189
12.2.4.2	Dvojdesky.....	176	13.2.1	Dočasný chrup	189
12.3	Mezičelistní aparáty	177	13.2.2	Směšený chrup	189
	(<i>Magdalena Kořová</i>)		13.2.3	Stálý chrup	190
12.3.1	Postup při zhotovování mezičelistních aparátů	177	13.3	Obrácený skus, Angle III, zákus horních řezáků	190
12.3.2	Typy mezičelistních aparátů	177	13.3.1	Zákus jednotlivého zubu	190
12.3.2.1	Aktivátor.....	177	13.3.2	Obrácený skus	191
12.3.2.2	Mezičelistní aparáty se skeletovanou bází	178	13.3.3	Plán léčby v jednotlivých obdobích chrupu a růstu	191
12.3.2.3	Bionátor (Balters)	178	13.3.3.1	Dočasný chrup.....	191
12.3.2.4	Elastický otevřený aktivátor (Klammt).....	178	13.3.3.2	Směšený chrup	192
12.3.2.5	Bimlerův aparát	178	13.3.3.3	Stálý chrup do konce růstu postavy	192
12.3.2.6	Aparáty s bází ve vestibulu.....	179	13.3.3.4	Dospělý pacient	193
12.4	Jiné snímací aparáty	180	13.4	Otevřený skus	193
	(<i>Magdalena Kořová</i>)		13.4.1	Léčba otevřeného skusu	194
12.4.1	Clony	180	13.4.1.1	Dočasný chrup.....	194
12.4.2	Pozicionátor	180	13.4.1.2	Směšený chrup	194
12.5	Snímací ortodontické aparáty a zevní tah	180	13.4.1.3	Stálý chrup.....	195
	(<i>Magdalena Kořová</i>)		13.5	Hluboký skus	197
12.5.1	Aktivátor podle Teuschera	181	13.6	Zkřížený skus	198
12.6	Termoplastické fólie v ortodontické léčbě	181	13.6.1	Přehled léčby zkříženého skusu	199
	(<i>Ivo Marek</i>)		13.6.1.1	Dočasný chrup.....	199
12.6.1	Použití v ortodontii	181	13.6.1.2	Směšený chrup	199
12.6.2	Vývoj tepelného zpracování	181	13.6.1.3	Stálý chrup.....	200
12.6.3	Termoplastické fólie k posunu zubů	182	13.7	Retinované zuby	200
12.6.3.1	Systém fólií Essix	182	13.7.1	Retinovaný špičák	200
12.6.3.2	Systém Invisalign.....	182	13.7.1.1	Profylaxe retence horního špičáku	201
			13.7.1.2	Léčba retinovaného špičáku.....	201
			13.7.2	Retinovaný řezák	204
			13.7.2.1	Léčba retinovaného řezáku	204
			13.8	Převislý skus	205
			13.8.1	Léčba převislého skusu	205
			13.8.1.1	Dočasný chrup.....	205
			13.8.1.2	Směšený chrup	205
			13.8.1.3	Stálý chrup.....	206
			13.9	Chybějící zuby, mezioborová spolupráce při řešení	206
				(<i>Ivo Marek</i>)	
			13.9.1	Ageneze horního laterálního řezáku	207

13

Symptomatologie a léčba některých typických anomálií

13.1	Angle II, 1. oddělení	185
13.1.1	Dočasný chrup	186
13.1.2	Směšený chrup	186
13.1.2.1	Extraorální tah na 6+6.....	186

13.9.1.1	Mezializace špičáku – uzávěr mezery při agenezi laterálního řezáku	208
13.9.1.2	Distalizace špičáku – otevření mezery na náhradu nezaloženého laterálního řezáku.....	209
13.9.1.3	Náhrada nezaloženého laterálního řezáku implantátem	209
13.9.2	Ageneze druhých dolních premolárů.....	211
13.9.2.1	Léčebné možnosti ageneze dočasného premoláru	212
13.9.3	Úrazy u dětí a ortodontická terapie jejich následků.....	213

14

Ortodontická léčba dospělých

(Magdalena Kořová)

15

Rozštěpy

(Irena Klmov)

15.1	Etiologie.....	223
15.2	Prevence rozštěpů.....	223

15.3	Embryonální vývoj čelistí a patra.....	224
15.4	Klasifikace rozštěpů.....	224
15.5	Morfologie rozštěpových stavů.....	225
15.6	Léčba pacientů s rozštěpem.....	226
15.7	Lčebn protokol	226
15.8	Porozštěpov ortodontick anomálie	228
15.9	Ortodontick léčba.....	228

16

Ortodonticko-chirurgick spoluprae při rešení velkých čelistních anomálií

16.1	Konzultace před zahjenm tymov spoluprae	232
16.2	Ortodontick predoperan léčba ...	232
16.3	Plán operace, modelov operace....	233
16.4	Operace a mezičelistní fixace	234
16.5	Pooperan ortodontick léčba	235
16.6	Distrakce	237
16.7	Kortikotomie	237

Rejstřík	241
------------------------	------------

Pokud v obsahu neni uvedeno jméno autora, jsou autory kapitoly Milan Kamínek a Marie tefkov.

Ortodoncie je specializovaný lékařský obor, který se zabývá diagnostikou, terapií a prevencí odchylných poloh zubů, vztahů zubních oblouků a čelistí. Studuje vývoj a růst čelistí, lebky, vývoj okluze, anomálie v tomto vývoji a účinnost jejich léčby.

Ortodoncie je část zubního lékařství, která se zabývá pozorováním a úpravou rostoucích nebo dospělých struktur chrupu a obličejové včetně takových situací, kdy je třeba posunovat zuby nebo upravovat odchylné vztahy a malformace přilehlých struktur. Zabývá se úpravou mezizubních vztahů a vztahů chrupu k čelistem aplikací sil aparátů, stimulací nebo usměrněním funkčních sil v kraniofaciálním systému. Hlavním úkolem oboru ortodontie v praxi je diagnóza, prevence, ovlivnění vývoje a léčba všech forem anomálií chrupu a přidružených odchylek okolních tkání; konstrukce, aplikace a řízení léčby ortodontickými aparáty; vedení vývoje chrupu a přilehlých tkání, aby dosáhly a udržely optimální okluzální vztahy ve fyziologické a estetické harmonii v kraniofaciálních strukturách (American Dental Association Code 1993).

Název ortodontie je odvozen ze dvou řeckých slov (orthos = rovný, odons = zub). V druhé polo-

vině 20. století byl v řadě evropských zemí používán také název čelistní ortopedie (orthos = rovný, paideia = cvičení dětí, od tohoto slova je také odvozen název pedagogika). Název čelistní ortopedie byl také názvem nástavbové specializační atestace v tomto oboru.

V zahraničí se pro stejný obor používají i další názvy. Např. ve východním Německu byl používán název ortopedická stomatologie (orthopädische Stomatologie). V západním Německu převládal název Kieferorthopädie. V USA se kromě názvu ortodontie (orthodontics) také používá termín dentofaciální ortopedie (dentofacial orthopedics).

Některé základní termíny jsou uvedeny také v jazyku anglickém, německém a polském, pokud nejsou odvozeny od stejného latinského nebo řeckého slovního základu.

Tato učebnice vychází ze skript Ortodontie I a Ortodontie II autorů M. Kamínka a M. Štefkové, která byla v Olomouci vydána v letech 1988, 1990, 1991 a 2001. K nim jsou v této knize přidány další kapitoly autorů z České i Slovenské republiky. Pokud v obsahu není uvedeno jméno autora, jsou autory kapitoly M. Kamínek a M. Štefková.

Pravidelný chrup

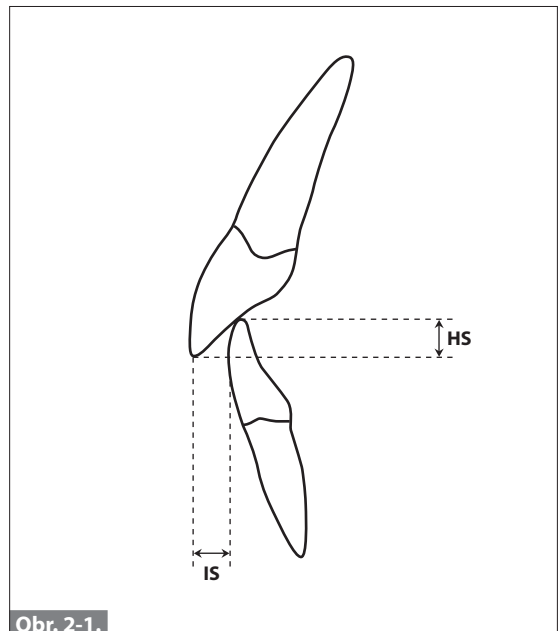
Pravidelný stálý chrup, který je také cílem ortodontické léčby, má tvořit vyvážený morfologický a funkční celek, ve kterém jsou jednotlivé zuby stabilizovány ve vztahu k sousedním zubům, k antagonistům, k čelistem a k měkkým tkáním. Poloha zubů je výsledkem sil všech těchto tkání.

Pravidelný chrup je charakterizován v maximální interkuspidaci několika znaky:

1. Horní zubní oblouk překrývá ve frontálním úseku dolní oblouk ve směru horizontálním; tento vztah se nazývá horizontální překus; v ortodoncii se pro horizontální překus používá název incizální schůdek (obr. 2-1).
2. Horní zubní oblouk překrývá ve frontálním úseku dolní oblouk ve směru vertikálním; vertikální překus se nazývá hloubka skusu.
3. V laterální krajině mají premoláry a moláry bukální hrbolky horních zubů vestibulárně a jejich palatinální hrbolky nakusují mezi bukální a lingvální hrbolky dolních premolárů a molárů (obr. 2-2).
4. U prořezaného pravidelného stálého chrupu má každý zub – kromě dolních středních řezáků a posledních horních molárů – dva antagonisty.

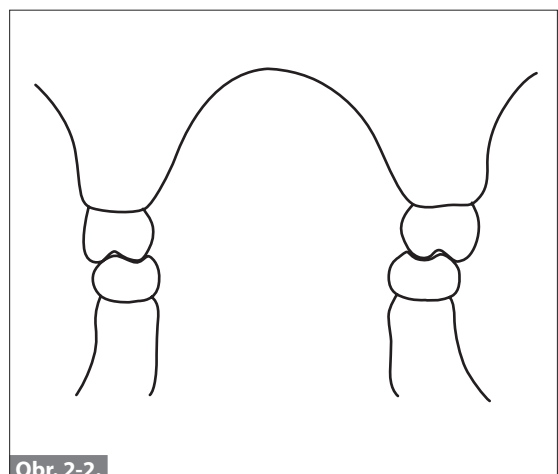
Tento vztah je odvozen od rozdílu v šířce horních a dolních řezáků. Horní střední řezák, který je nejširší, má jako antagonistu celý dolní střední řezák a část laterálního řezáku. Horní laterální řezák má za antagonisty dolní laterální řezák a dolní špičák, horní špičák kouše u pravidelného chrupu mezi dolní špičák a dolní premolár (obr. 2-3, 2-4, 2-5).

V pravidelném chrupu se meziobukální hrbolek horního prvního moláru promítá mezi bukální hrbolky dolního prvního moláru. Tento vztah se podle Anglea [engla] nazývá klíč okluze. Vztah špičáků, kdy se horní špičák promítá mezi dolní špičák a první premolár, se nazývá klíč okluze frontálního úseku.



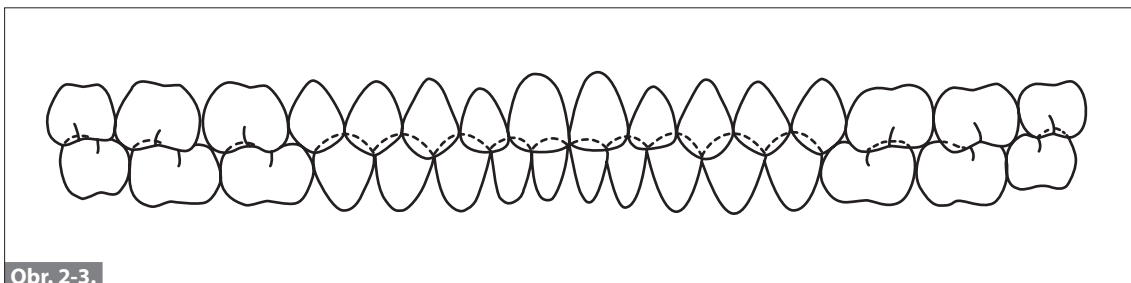
Obr. 2-1.

Incizální schůdek (IS) a hloubka skusu (HS)



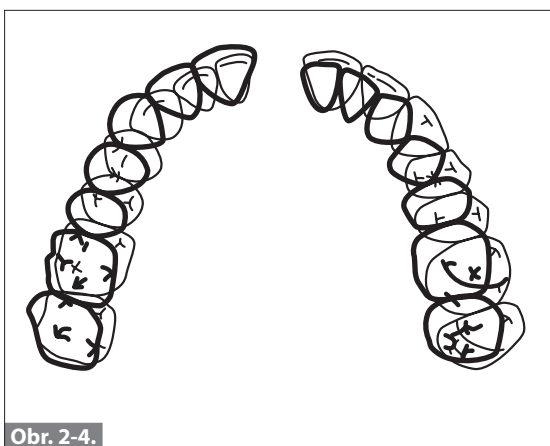
Obr. 2-2.

Normální vyartikulování laterálních zubů



Obr. 2-3.

Normální interkuspidace horních a dolních zubů



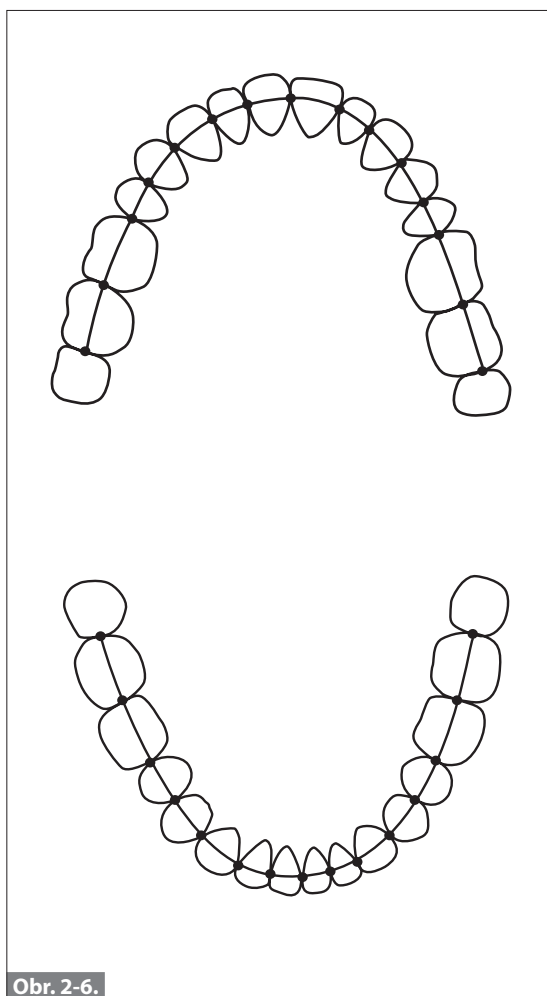
Obr. 2-4.

Vztah horních a dolních zubů. Vlevo horní zuby, vpravo dolní zuby silně vytaženy.



Obr. 2-5.

Pohled na pravidelnou interkuspidaci v oblasti premolárů



Obr. 2-6.

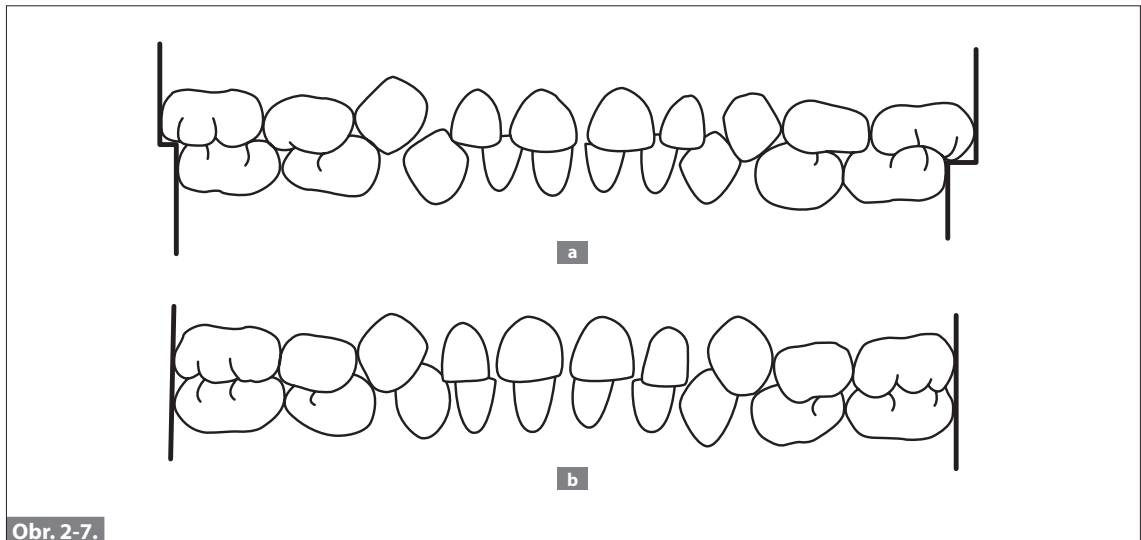
Body kontaktu tvoří u chrupu bez anomálie pravidelný oblouk

5. U pravidelného stálého chrupu jsou sousední zuby v kontaktu tak, že se dotýkají v místě maximální konvexity aproximálních ploch sousedních zubů; spojnice těchto bodů kontaktu probíhá pravidelně (obr. 2-6).
6. U pravidelného stálého chrupu nejsou přítomny anomálie v postavení jednotlivých zubů (rotace,

výrazné inklinace apod.) ani anomálie v postavení zubních skupin (např. stěsnání, mezery apod.).

Většina popsaných znaků platí i pro pravidelný chrup dočasný a smíšený. Ty však mají některé odlišnosti.

V dočasném chrupu je vztah oblouků stejný, to znamená, že ve frontálním úseku překrývá horní



Obr. 2-7.

Dočasný chrup končí buď malým meziální schůdkem (a), nebo posledními aproximálními ploškami v jedné úrovni nad sebou (b)

zubní oblouk dolní zubní oblouk jak ve směru horizontálním (incizální schůdek), tak ve směru vertikálním (hloubka skusu). Ve směru transverzálním koušou palatinální hrbolky horních dočasných molárů mezi bukální a lingvální hrbolky dolních molárů stejně jako u stálého chrupu.

Ve směru meziodistálním je vztah též obdobný jako u stálého chrupu. Každý dočasný zub – kromě dolního středního řezáku a horního druhého dočasného moláru – má dva antagonisty. Horní dočasný špičák se při skusu projikuje mezi dolní dočasný špičák a první dolní dočasný molár.

Distálně může být pravidelný dočasný chrup zakončen dvěma způsoby. Distální aproximální plošky druhých molárů jsou buď v jedné rovině, nebo tvoří schůdek tak, že distální aproximální ploška druhého dolního dočasného moláru je meziálnější (obr. 2-7).

Na rozdíl od stálého chrupu jsou v dočasném chrupu ve frontální krajině velmi často mezery mezi zuby, které představují rezervu prostoru a jsou příznivým znakem pro zařazování stálých řezáků, které jsou výrazně širší. Naopak dočasný chrup bez mezer má za následek výrazné stěsnání ve smíšeném a stálém chrupu. Mezery mezi druhým dočasným řezákem a špičákem nahoře a mezi špičákem a prvním dočasným molárem dole se nazývají antropoidní mezery.

U smíšeného chrupu je vztah špičáků takový, že horní dočasný špičák zapadá mezi dolní dočasný špičák a první dočasný molár. Vztah špičáků je tedy stejný jako u chrupu dočasného i stálého. Vztah prvních stálých molárů je odvozen od distálního zakončení dočasného chrupu.

První stálé moláry mohou prořezat do vztahu, který je u pravidelného chrupu, tj. že mezibukální hrbolky horního moláru se projikuje mezi mezibukální a distobukální hrbolky moláru dolního. Končí-li dočasný chrup v jedné rovině, prořežou do tohoto vztahu i první stálé moláry. Tento vztah je ve smíšeném chrupu normální a fyziologický.

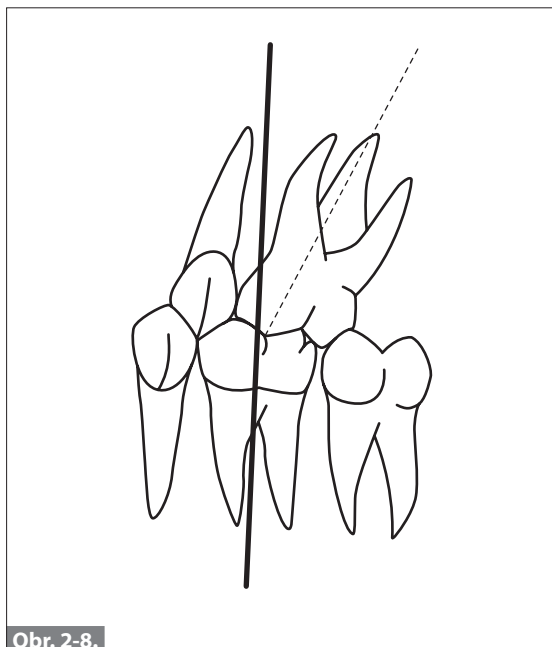
Zcela pravidelný chrup bez jakýchkoliv, i drobnějších, ortodontických anomálií je v naší populaci málo častý. Přesto je jeho studium prospěšné, protože takto pravidelný chrup je obvykle cílem ortodontické léčby. Zcela pravidelný přirozený chrup má několik znaků, které americký ortodontista Andrews našel a nazval je šesti klíči normální okluze¹.

Šest klíčů normální okluze podle Andrewse jsou následující znaky:

Klíč 1. Vztah molárů. Mezibukální hrbolky horního prvního moláru se promítá mezi meziální a střední hrbolky dolního prvního moláru. To však nestačí. Distální ploška distobukálního hrbolku horního prvního moláru se dotýká meziálního povrchu mezibukálního hrbolku dolního druhého moláru. To vytvoří podmínky pro dokonalou interkuspidaci u premolárů (obr. 2-8).

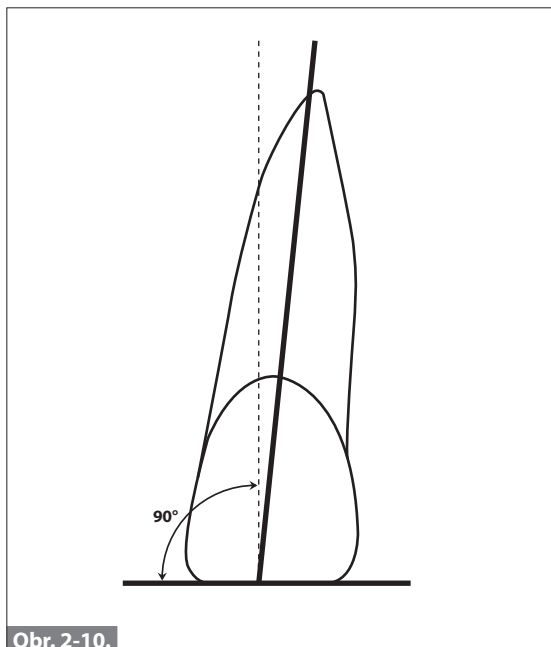
Klíč 2. Angulace korunek. Gingivální části dlouhých os všech korunek zubů jsou distálnější než okluzální části, takže všechny zuby mají mírný meziální sklon (obr. 2-9, obr. 2-10).

Klíč 3. Vestibuloorální inklinace korunek. Úhel vestibuloorální inklinace korunek se určuje podle sklonu tečny ke střední části vestibulární plošky zubu (obr. 2-11). U horních řezáků tato tečna probíhá gingiválně a orálně a její úhel vůči kolmici na okluzní rovinu se značí kladným znaménkem.



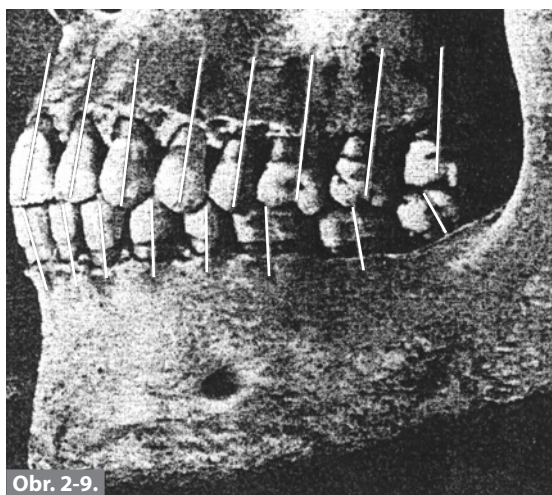
Obr. 2-8.

Klíč 1 – správný vztah molárů, který vytváří podmínky pro dobrou interkuspilaci premolárů (podle Andrewse)



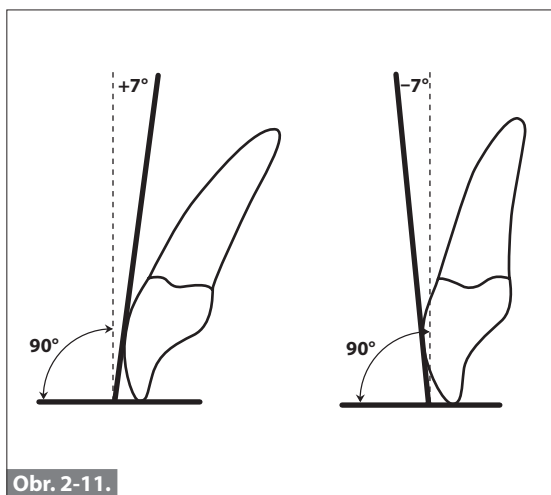
Obr. 2-10.

Mírný meziální sklon horních řezáků (klíč 2) – estetické uspořádání horních řezáků (podle Andrewse)



Obr. 2-9.

Mírný meziální sklon korunek všech zubů – klíč 2 (podle Andrewse z knihy: Turner: American textbook of prosthetic dentistry. Philadelphia: Lea & Febiger, 1913)



Obr. 2-11.

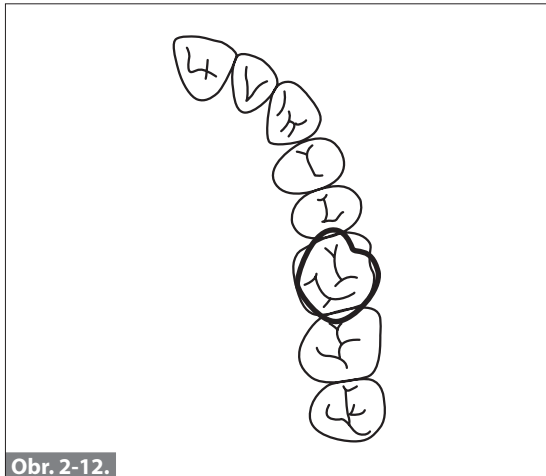
Vestibuloorální sklon zubů – klíč 3. Měří se úhlem mezi tečnou ke střední třetině vestibulární plošky a kolmicí na okluzní rovinu (Andrews 1972)

U ostatních zubů tečna má sklon gingiválně a vestibulárně. Nedostatečný sklon, zejména strmé postavení horních řezáků, znemožní uzavření mezer v horním oblouku, aniž by byla porušena interkuspilace distálních zubů.

Klíč 4. Pravidelný chrup nemá rotace zubů. Rotovaný zub vždy zaujímá jiný prostor než zub pravidelně postavený. Rotovaný molár nebo premolár za-

ujímá více prostoru (obr. 2-12), rotovaný frontální zub méně prostoru. Tím je znemožněna pravidelná interkuspilace s antagonisty. Také další dva znaky (klíče) se týkají podmínek pro pravidelnou interkuspilaci s protějším zubním obloukem.

Klíč 5. Pravidelný chrup nemá mezery mezi sousedními zuby ani tzv. těsné kontakty (tj. mírné střesnutí s odchylkami v bodech kontaktů).



Obr. 2-12.

Rotovaný molár zaujímá více prostoru než molár pravidelně postavený (klíč 4 – podle Andrewse)

Klíč 6. Okluzní rovina je plochá nebo jen mírně zakřivená ve smyslu Speeovy křivky¹.

Takto vyartikulovaný a uspořádaný chrup je po ortodontické léčbě odolnější vůči recidivám a dalším změnám. Dosáhnout všech paramet-

Některé termíny v jiných jazycích:

stálý chrup	– permanent dentition, bleibendes Gebiss, uzębienie stałe
řezák	– incisor, Schneidezahn, siekacz
špičák	– canine, Eckzahn, kieł
incizální schůdek	– overjet, sagitale Schneidezahnstufe, nagryz poziomy
hloubka skusu	– overbite, Überbiss, Tiefe des Bisses, nagryz pionowy
premolár	– premolar, Prämolar, przedtrzonowiec
molár	– molar, Molar, trzonowiec
dočasný chrup	– deciduous dentition, Milchgebiss, uzębienie mleczne
smíšený chrup	– mixed dentition, Wechselgebiss, uzębienie mieszane

rů u ortodontického pacienta je cíl velmi náročný a u některých pacientů to ani není možné.

Pravidelný chrup je také funkčně vyvážený a nemá větší difference v polohách mandibuly v centrálním vztahu a v maximální interkuspidaci.

LITERATURA

1. Andrews, L.F.: The six keys to normal occlusion. Am J Orthod 62, 1972, 3, p. 296–309.

Forma citací je na základě požadavku autorů uvedena podle zavedených zvyklostí v oboru a v časopisu Ortodoncie.

Klasifikace ortodontických anomálií

V předešlé kapitole byly popsány základní znaky pravidelného chrupu. Ideálně pravidelný chrup je však velmi vzácný.

Ortodontické anomálie mohou postihovat postavení jednotlivých zubů, skupin zubů, vztah zubních oblouků, velikost a vztah čelistí.

Pro přehlednost dělíme diagnostiku ortodontických anomálií do čtyř základních skupin¹:

1. anomálie postavení jednotlivých zubů;
2. anomálie skupin zubních;
3. okluzální diagnostika;
4. skeletální diagnostika.

Anomálie u jednotlivých zubů v širším slova smyslu lze rozdělit na anomálie jejich velikosti, tvaru, počtu a anomálie v jejich postavení.

Anomálie velikosti, tvaru a počtu jsou probrány jinde (učebnice pedostomatologie), zde se jen stručně dotkneme jejich ortodontických aspektů.

Velikost zubů: Pro ortodontické účely je významná zejména meziodistální šířka zubů. Největší variabilitu ve velikosti má kromě třetích molárů horní laterální řezák.

Makrodoncie, označující nadměrnou velikost zubů, je dosti vzácná a nejnápadnější je u horního středního řezáku, má-li tento zub šířku přes 10 mm.

Mikrodoncie je nejčastější u horních laterálních řezáků. Zmenšená velikost horního laterálního řezáku je velmi častá. Ten má často čípkový tvar. Mikrodoncie v celém chrupu bývá spojena s hypodoncií.

Nepoměr mezi velikostí zubů a zubních oblouků se projeví chrupem se stěsnáním nebo chrupem mezerovitým. Nepoměr mezi relativní velikostí horních a dolních zubů se může projevit i při dobré interkuspaci laterálních zubů stěsnáním nebo mezerami v dolním nebo horním zubním frontálním úseku (viz kap. Vyšetření pacienta, indexy Boltonovy).

Tvar zubu: Čípkový laterální horní řezák je poměrně častý a může souviset s anodoncií druhostranného malého řezáku. Srostlice v krajině hor-

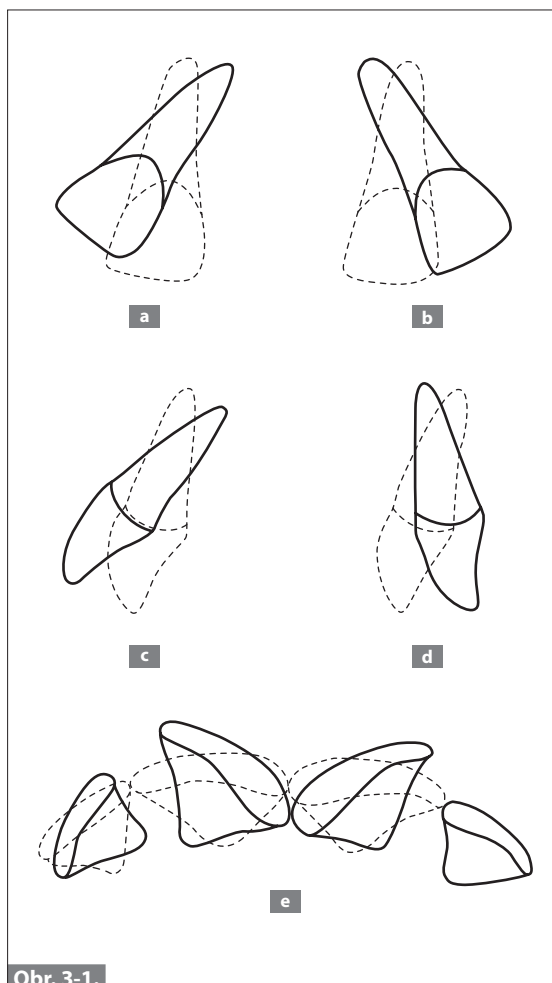
ního středního řezáku je estetický problém, který je třeba řešit. Na palatinální straně horních řezáků a špičáků se někdy vyskytuje zesílené cingulum až přídatná lišta nebo hrbolky, který způsobí, že je daný zub skusem vysunut směrem labiálním. Do tohoto hrbolku vybíhá výběžek dřene, proto by jeho zabrušování v mladistvém věku ohrozilo vitalitu zubu.

Počet zubů: Hypodoncie – nezaložené zuby, postihuje nejčastěji třetí moláry, dále dolní druhé premoláry, horní laterální řezáky, horní druhé premoláry a dolní střední řezáky. Termín **hypodoncie** užíváme pro snížený počet založených zubů v chrupu, termín **ageneze** se používá pro jednotlivý nezaložený zub. Termín **oligodoncie** označuje mnohočetné ageneze, tj. chybění více než 6 zubních zárodků kromě třetích molárů. **Celková anodoncie** je stav, kdy v čelisti zubní zárodky zcela chybějí.

Hyperodoncie je stav, kdy jsou v chrupu přespočetné zuby. Nejčastěji se vyskytuje přespočetný zub v krajině horních středních řezáků. Svou přítomností může zadržet erupci středního řezáku, event. být příčinou jeho rotace. Protože je v horní čelisti blízko střední čáry, nazývá se **meziodens**. Jeho tvar je čípkový, variabilita je však poměrně velká, jak ve tvaru, tak i v počtu. V krajině horního laterálního řezáku se někdy vyskytne přespočetný zub identického tvaru a velikosti jako laterální řezák. Přespočetné zuby v krajině premolárů nebo molárů jsou mnohem vzácnější.

3.1 Anomálie v postavení jednotlivých zubů

Inklinace – sklon zubu – může být **meziální**, **distální**, **vestibulární** a **orální**. Ve frontální krajině se pro vestibulární inklinaci častěji užívá název **protruze**, pro orální sklon **retruze** (obr. 3-1).



Obr. 3-1.

a – inklinace levého horního středního řezáku meziálně, **b** – distální inklinace, **c** – protruze řezáku, **d** – retruze, **e** – meziální rotace středních řezáků, distální rotace laterálního řezáku

Situace, kdy korunka zubu prořezala zcela mimo zubní řadu vestibulárně, se nazývá **vestibulární erupce** (obr. 3-2). Jestliže korunka zubu prořeže



Obr. 3-2.

Vestibulární erupce horních špičáků

orálně mimo zubní řadu, nazývá se tato anomálie v horní čelisti **palatinální erupce**, v dolní čelisti **lingvální erupce**. Apex kořene je obvykle v pravidelném postavení.

Posun zubu: Stav, kdy je celý zub umístěn mimo své pravidelné umístění směrem meziálním nebo distálním, se nazývá **meziální** či **distální** posun zubu. Posun směrem vestibulárním nebo orálním je vzácnější, obvykle je kombinován posun zubu se sklonem. Posun zubu bez sklonu, tj. tehdy, jestliže podélná osa zubu probíhá rovnoběžně s pravidelným postavením zubu a korunka i apex jsou stejně vzdáleny od svého pravidelného postavení, se nazývá **tělesný** neboli **bodily posun** (z angl. body = tělo).

Ektopie označuje anomální postavení zubu. Používá se pro odchýlnou polohu zubu mimo pravidelnou dráhu prořezávání před jeho prořezáním. **Ektopická erupce** je nejčastější u horních špičáků a bývá spojena s poruchami prořezávání (retence zubu). Jiný název je dystopie. Ektopie (dystopie) prvního stálého moláru je stav, kdy meziálně skloněný zárodek prvního horního moláru resorbuje distální kořen dočasného moláru a posléze může přispět k jeho předčasné ztrátě.

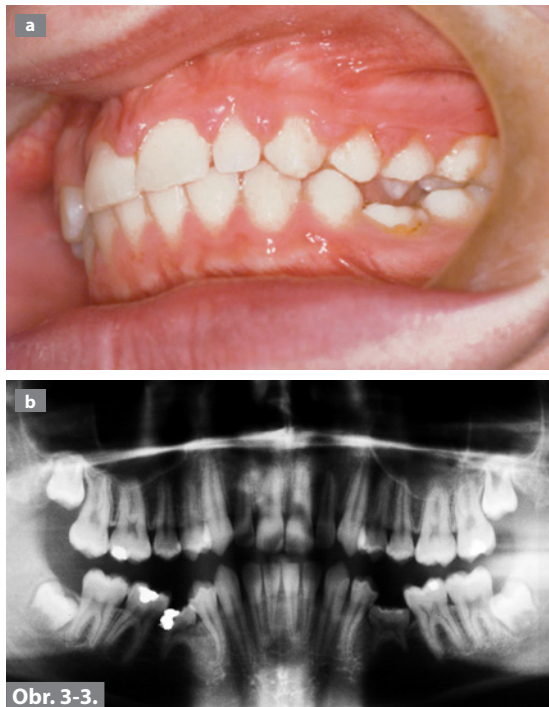
Transpozice je anomální uložení zubu v zubním oblouku tak, že dojde k výměně pořadí zubů v zubním oblouku. Nejčastější je transpozice u horního špičáku, který je uložen mezi premoláry, event. mezi středním a laterálním řezákem.

Rotace je otočení zubu kolem jeho podélné osy. Je-li vestibulární ploška zubu otočena směrem meziálním, jde o **meziální rotaci**, **mezirotaci**. Směřuje-li vestibulární ploška rotovaného zubu distálním směrem, jde o **distální rotaci**, **distorotaci**.

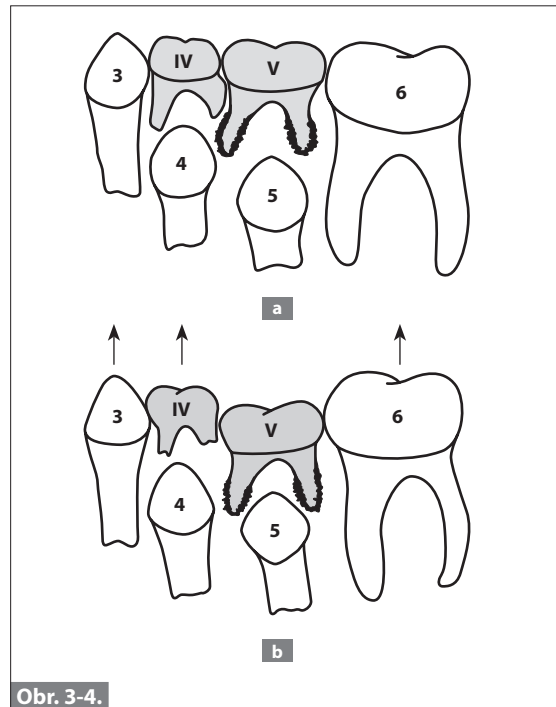
Supraokluze je takové postavení zubu, kdy zub přesahuje okluzní rovinu (erupce zubu pokračovala přes úroveň plně prořezaných sousedních zubů).

Infraokluze je takové postavení zubu, kdy prořezaný zub nedosahuje okluzní roviny. Erupce zubů se zastavila tak, že zub nedosahuje úrovně plně prořezaných sousedních zubů. Termín infraokluze se nepoužívá u zubů prořezávajících při běžné výměně chrupu, jde o anomální statický stav. Příčinou zastavení erupce je nejčastěji **ankylóza** zubu, což znamená pevné spojení zubního cementu a kosti v některém místě kořene zubu. V období růstu čelisti a vertikálního růstu alveolárních výběžků má ankylóza jednotlivého zubu za následek, že zub postižený ankylózou se relativně vzdaluje od okluzní roviny.

Ostatní zuby pokračují spolu s vertikálním růstem alveolárních výběžků v erupci, tím se zvyšují alveolární výběžky, zatímco vzdálenost zubu s ankylózou k bazi čelisti se nemění. Klinicky se korunka takového zubu vlastně zanořuje zpět do alveolárního výběžku – tento jev se nazývá **reinkluze** (obr.



Obr. 3-3.
a, b – reinkluze druhého dočasného moláru vlevo dole



Obr. 3-4.
Reinkluze druhého dočasného moláru. Příčinou je ankylóza tohoto zubu (naznačena zesílenou ozubenou čarou).

3-3a, b, obr. 3-4). Nejčastěji postihuje dočasné moláry, vzácněji stálé zuby. Termín infraokluze vyjadřuje okamžitou polohu zubu, termín ankylóza vyjadřuje příčinu, termín reinkluze relativní dynamický jev v dutině ústní.

Retence zubu je taková anomálie, kdy založený zub neprořezal po fyziologickém období jeho prořezávání. Název retence se užívá i v průběhu období, kdy zub ještě fyziologicky může prořezat, ale jeho uložení je tak anomální, že prořezání do dutiny ústní je velmi nepravděpodobné. Ty případy retence, kde zub neprořezal pro určitou překážku, např. přespočetné zuby či uzávěr prostoru sousedními zuby, lze také nazývat **zadržena erupce** či **impaktace**. Retence je nejčastější u třetích molárů, v ortodontické praxi jde nejčastěji o horní špičáky, které bývají uloženy palatinálně, meziálně skloněny, event. až horizontálně položeny. Příčinou neprořezaného horního středního řezáku je obvykle přespočetný zub. Jiné zuby jsou retinované výjimečně.

Zákus je takové postavení horního řezáku nebo špičáku, při kterém je v maximální interkuspidační řezací hrana horního zubu orálně od incizálních hran dolních zubů (obr. 3-5).

Další anomálie se týkají vztahu laterálních zubů k jejich antagonistům ve směru transverzálním.

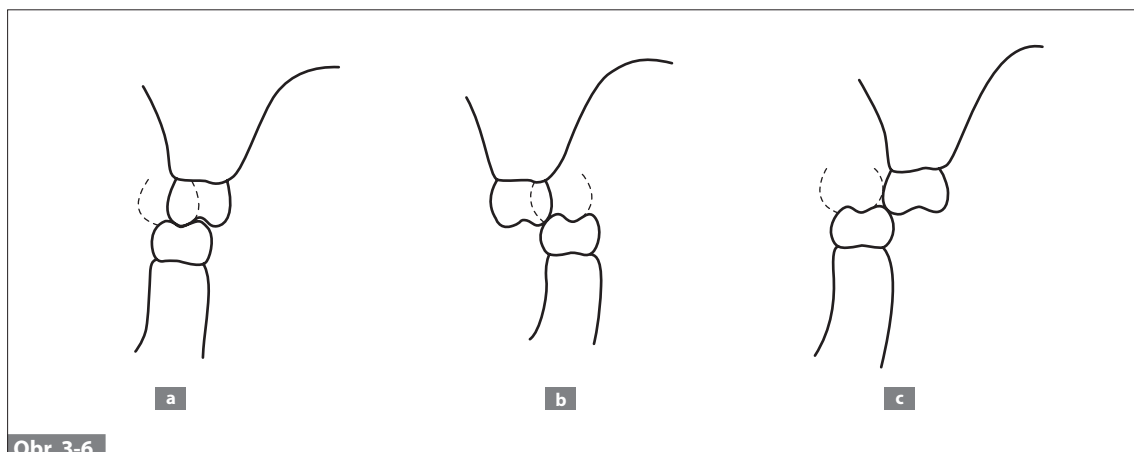
Zkřížený skus je takové postavení laterálního zubu, při kterém zapadá v maximální interkuspidační



Obr. 3-5.
Zákus horního řezáku

daci bukalní hrbolek horního zubu mezi bukalní a lingvální hrbolek dolních antagonistů (obr. 3-6). Vzhledem k tomu, že špičák tvoří hranici mezi frontálním a laterálním úsekem, lze u něj užít oba názvy, tj. **zákus** i **zkřížený skus**.

Bukální nonokluze je takové postavení horního laterálního zubu, při kterém je jeho bukalní a palatinální hrbolek vestibulárně od bukalního hrbolku dolního antagonisty. **Lingvální nonokluze** je také postavení horního laterálního zubu, při kterém je jeho bukalní i palatinální hrbolek orálně od lingválního hrbolku dolního antagonisty. Jiný název je též **palatinální nonokluze** nebo též extrémně zkřížený skus.



Obr. 3-6.

a – zkřížený skus (čárkovaně pravidelný vztah zubů), **b** – bukální nonokluze horního moláru, **c** – lingvální nonokluze horního moláru

3.2 Anomálie zubních skupin

Protruze se užívá jak pro labiální sklon horního či dolního řezáku, tak i pro labiální sklon skupiny řezáků. **Retruze** je orální sklon jednoho i více řezáků.

Obrácený skus je anomálie, při které jsou v zákusu všechny horní řezáky, event. i špičáky.

Otevřený skus se nazývá také **nedovíravý skus** nebo **mordex apertus** (obr. 3-7). Je to taková anomálie, kde v maximální interkuspidaci je vertikální mezera mezi skupinami dvou a více sousedních zubů a jejich antagonistů. Může být v krajně frontální nebo laterální.

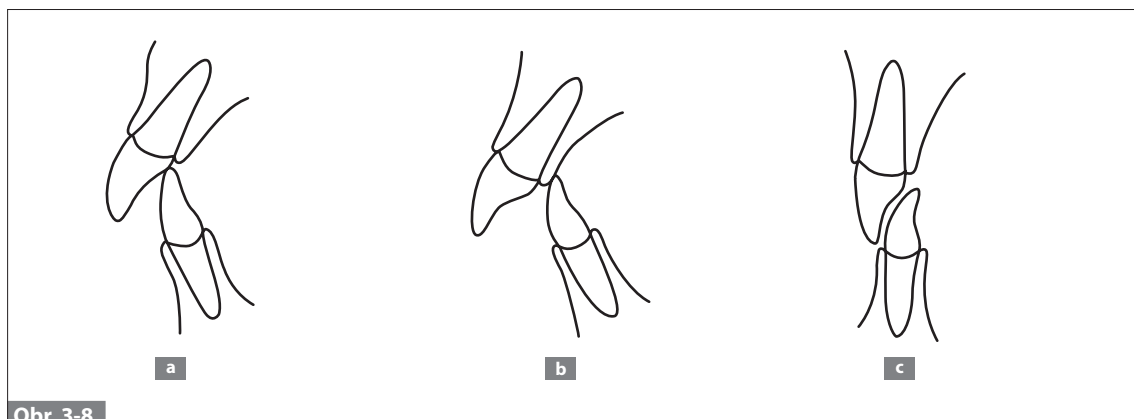
Hluboký skus je taková anomálie, kdy ve frontální krajině dochází k většímu vertikálnímu překryvání řezáků. Hranice, od které se diagnostikuje hluboký skus, není jednotná. Za normální hodnotu hloubky skusu se obvykle považuje stav, kdy je horním řezákem překryta incizální třetina až polovina



Obr. 3-7.

Otevřený skus ve frontální krajině

labiální plochy dolního řezáku. Významný je také vzájemný sklon horních a dolních řezáků a nákus incizálních hran dolních řezáků na palatinální plochu horních řezáků.



Obr. 3-8.

a – hluboký skus, **b** – hluboký skus s nákusem na patrovou sliznici, **c** – převislý skus



Obr. 3-9.
Hluboký skus



Obr. 3-10.
Převislý skus



Obr. 3-11.
Zkřížený skus vpravo

Za hluboký skus lze považovat takový stav, kdy jsou překryty více než dvě třetiny labiální plochy dolních řezáků nebo kdy incizální hrany dolních řezáků nakusují do gingivální třetiny palatinálních ploch horních řezáků. V extrémních případech mohou hrany dolních řezáků nakusovat až na sliznici patra (obr. 3-8, obr. 3-9).

Měřit hloubku skusu můžeme v milimetrech (viz kap. 2, obr. 2-1), tentýž počet milimetrů u malého dítěte a dospělého však znamená rozdílnou situaci. Proto je lépe v diagnóze vyjadřovat hloubku skusu v procentech vestibulární plošky dolního řezáku překryté horním řezákem.

Převislý skus je anomálie, při které je hluboký skus spojen s retruzí horních řezáků, alespoň střed-

ních (obr. 3-10). Horní laterální řezáky mohou být v protruzi.

Zkřížený skus je takový transverzální vztah laterálních zubů, při kterém v maximální interkuspidaci zapadají bukální hrbolky horních zubů mezi bukální a lingvální hrbolky dolních antagonistů. Je to stejný vztah, jaký byl popsán u anomálií jednotlivých zubů. Může být jednostranný, nebo oboustranný a mít rozsah až po všechny laterální zuby (obr. 3-11).

Bukální nonokluze je stejný transverzální vztah více laterálních zubů jako při bukální nonokluzi jednotlivých zubů. Jsou-li v bukální nonokluzi všechny premoláry a moláry jedné strany, užívá se pro tento vztah zubů také termín **nůžkový skus**. Vzácně se vyskytuje i oboustranně a lze pak použít název **krabicový skus**.

Lingvální nonokluze je stejný transverzální vztah více laterálních zubů jako při lingvální nonokluzi jednotlivých zubů, jde však o velmi vzácnou anomálii.

U zkříženého skusu i lingvální nonokluze je většinou horní **zubní oblouk zúžený** symetricky, nebo asymetricky.

Stěsnání je stav, kdy je v některém úseku chrupu nedostatek místa pro pravidelné zařazení zubů. Projevuje se anomáliemi v postavení jednotlivých zubů, jako jsou inklinace, rotace, vestibulární erupce, lingvální či palatinální erupce atd.

Mezerovitý chrup je stav, kdy po prořezání všech zubů v daném úseku je přebytek místa, který se projevuje mezerami mezi sousedními zuby. Jednotlivá mezera se nazývá **trema** (mn. č. **tremata**), mezera mezi středními řezáky je **diastema**.

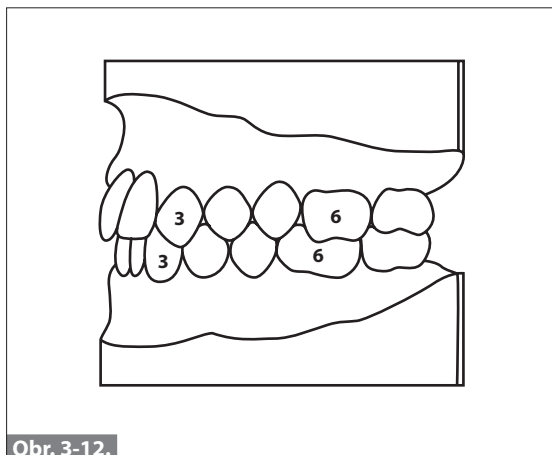
3.3 Okluzální diagnostika

Pod pojmem vztah zubních oblouků rozumíme jejich vztah v rovině sagitální, ve smyslu ventrodorzálním. Klasifikujeme relativní polohu dolního zubního oblouku vůči oblouku hornímu na každé straně chrupu zvlášť. Vzájemný vztah zubních oblouků může být:

- normookluze – Angle I;
- distookluze – Angle II;
- meziokluze – Angle III.

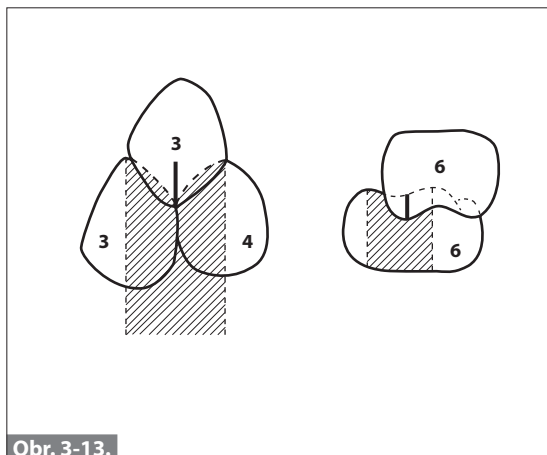
Angle I – normookluze je takový vztah zubních oblouků, kde v maximální interkuspidaci se meziobukální hrbolky horního prvního moláru projikuje mezi meziobukální a distobukální hrbolky dolního moláru (obr. 3-12, obr. 3-13).

Tuto klasifikaci zavedl v r. 1899 americký ortodontista E. H. Angle, zakladatel oboru ortodontie



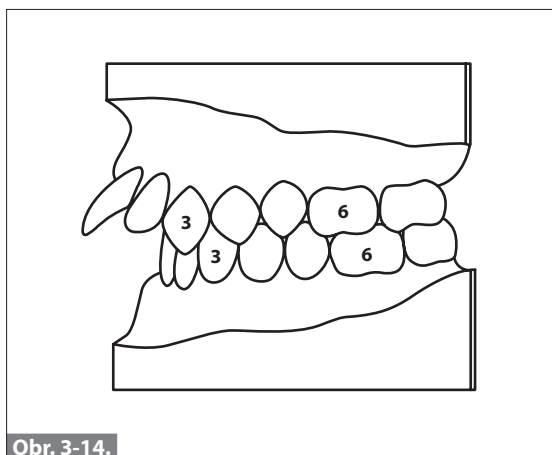
Obr. 3-12.

Angle I – normookluze



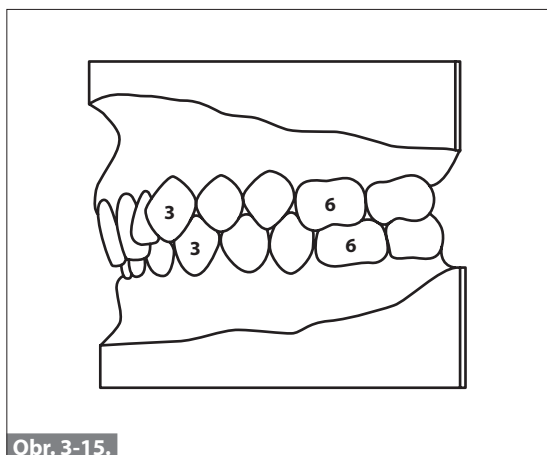
Obr. 3-13.

Hranice normookluze (podle Anglea)



Obr. 3-14.

Angle II, 1. oddělení



Obr. 3-15.

Angle II, 2. oddělení

jako specializované, samostatně prováděné disciplíny. Zavedl jednotný systém klasifikace ortodontických anomálií, vyvinul základy konstrukce fixních aparátů a jako první zavedl postgraduální školení v oboru ortodontie.

Angle II – distookluze je takový vztah zubních oblouků, při kterém je dolní oblouk vůči hornímu oblouku umístěn relativně dorzálně. Podle sklonu horních řezáků se dále dělí na:

- **Angle II, 1. oddělení** – anomálie, při které jsou zubní oblouky ve vztahu distookluze a horní řezáky jsou v protruzi. Incizální schůdek je zvětšený (obr. 3-14, viz obr. 3-16);
- **Angle II, 2. oddělení** – anomálie, při které jsou zubní oblouky ve vztahu distookluze a horní řezáky, alespoň střední, jsou v retruzi. Je obvykle zvětšena hloubka skusu. Postavení řezáků je stejné jako u převísleho skusu, horní laterální řezáky mohou být v retruzi i v protruzi (obr. 3-15, obr. 3-17).

Někdy se uvádí také Angle II, 3. oddělení. Do této skupiny můžeme zařadit ty distookluze, u kterých není v horním frontálním úseku vyznačena ani protruze, ani retruze. Tato skupina se také někdy nazývá Angle II bez oddělení.

Rozsah vzájemného posunutí ve vztahu zubních oblouků může být různý, o celou šířku premoláru



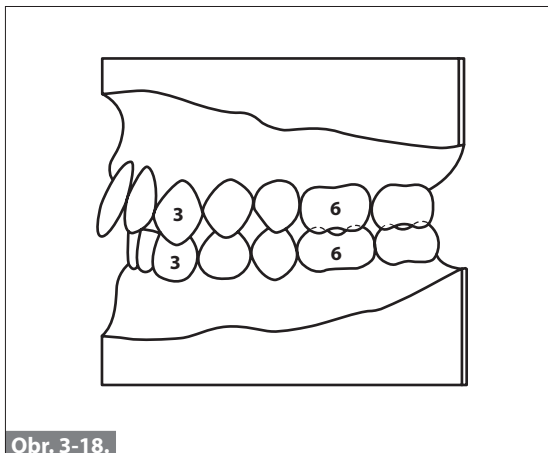
Obr. 3-16.

Angle II, 1. oddělení

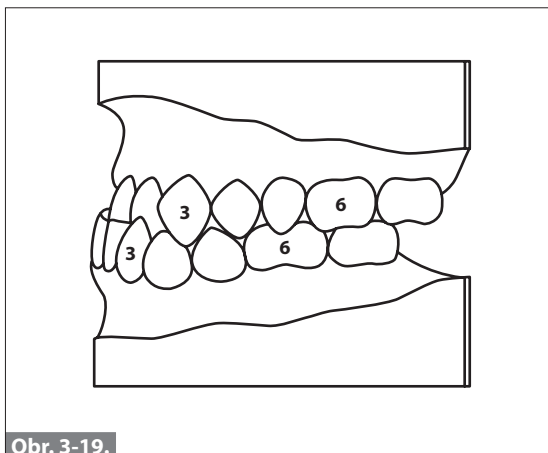


Obr. 3-17.
Angle II, 2. oddělení

a o více nebo méně než šířku premoláru. Jestliže je u distookluze vztah antagonistů takový, že horní špičák se při skusu promítá před dolní špičák a me-



Obr. 3-18.
Singulární antagonismus, hraniční případ distookluze



Obr. 3-19.
Angle III – meziokluze

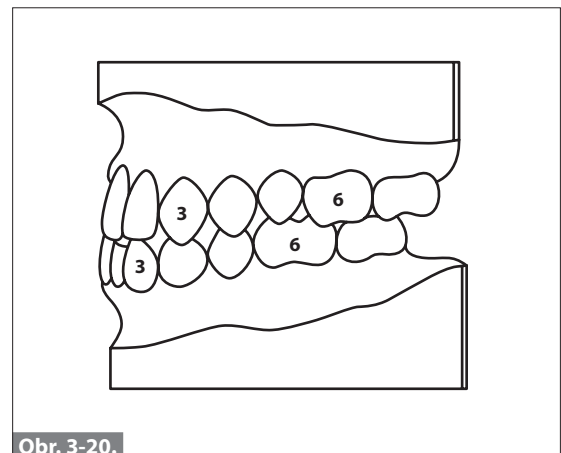
ziobukální hrbolek horního prvního moláru mezi dolní druhý premolár a dolní první molár, vypadá interkuspidace laterálního úseku tak, že zuby mají také dva antagonisty. Dolní zubní oblouk je relativně posunut o celou šířku jednoho zubu.

Je-li v maximální interkuspidaci vztah zubních oblouků takový, že se horní špičák promítá na dolní špičák, horní první premolár na dolní první premolár, horní druhý premolár na dolní druhý premolár, meziobukální hrbolek prvního horního moláru proti meziobukálnímu hrbolku prvního dolního moláru, nazýváme tento vztah zubních oblouků **singulární antagonismus**. Došlo vlastně k relativnímu posunu vztahu o polovinu šířky premoláru (obr. 3-18).

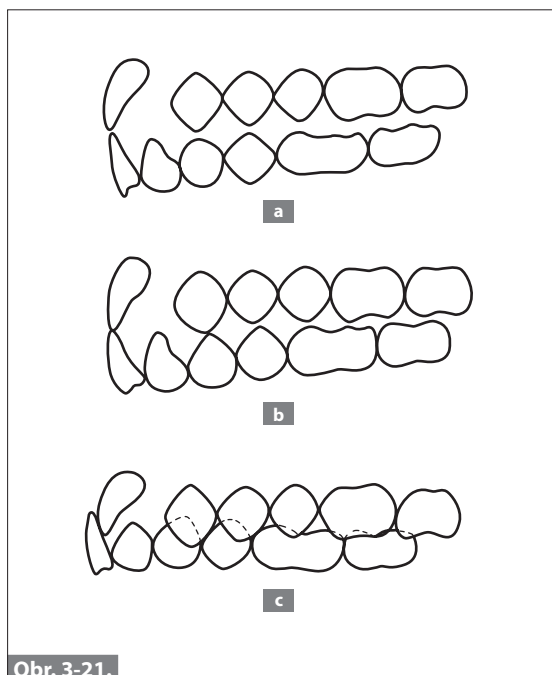
Vztah oblouků na pravé a levé polovině chrupu nemusí být totožný, proto jej zásadně klasifikujeme na každé straně zvlášť. Posun může být jednostranný, nebo oboustranný, o polovinu nebo o celou šířku premoláru u distookluze všech tří oddělení.

Angle III – meziokluze je takový vztah zubních oblouků, kde dolní oblouk je vzhledem k hornímu relativně ventrálně. Posun může být opět jednostranný, nebo oboustranný a může mít různý rozsah. Ve frontálním úseku je obvykle obrácený skus, event. skus hrana na hranu (obr. 3-19, obr. 3-20).

Jak již bylo uvedeno, vztah zubních oblouků hodnotíme zásadně v maximální interkuspidaci. Jsou případy obrácených skusů, kdy horní řezáky svým postavením a sklonem působí jako artikulační překážka. Pacient musí, chce-li dosáhnout maximální interkuspidace, nuceně předsunout při dokousnutí dolní čelist. Někdy tak působí jiné zuby. Tomuto typu obráceného skusu říkáme **nucený předkus dolních řezáků** nebo též nucený obrácený skus (obr. 3-21). Je-li tento nucený obrácený skus spo-



Obr. 3-20.
Angle III o půl šířky premoláru



Obr. 3-21.

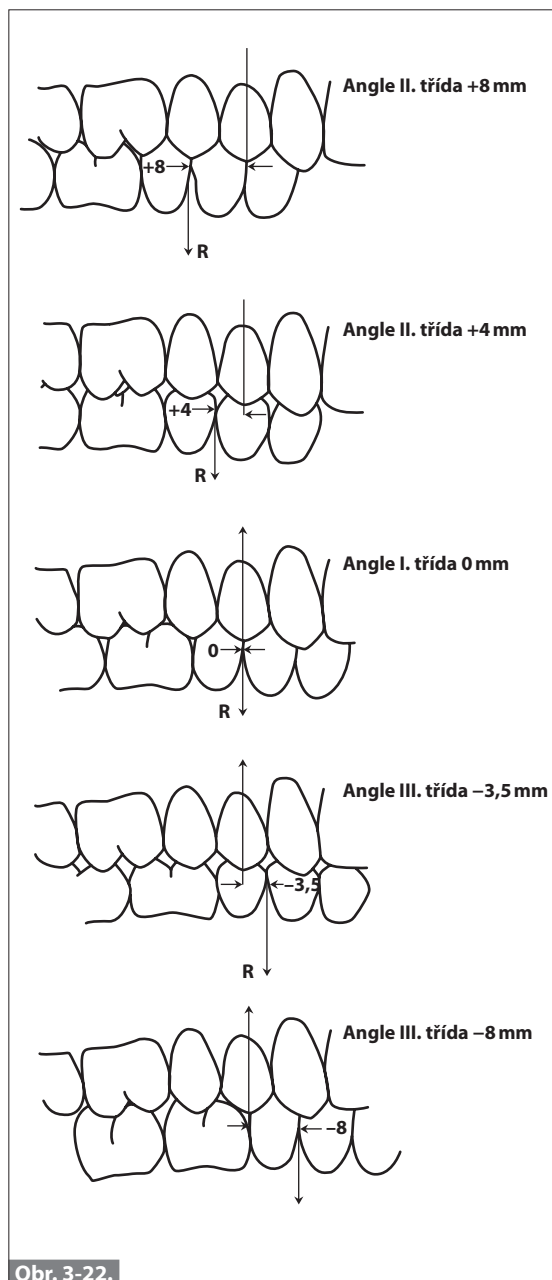
Nucený předkus; **a** – dolní čelist v klidové poloze, **b** – kontakt prvních antagonistů, **c** – chrup v maximální interkuspidaci

jen s meziokluzí, vydělují někteří autoři v Angleově III. třídě zvláštní oddělení, které označují jako druhé. Ostatní meziokluze, bez tohoto nuceného vedení mandibuly, pak označují jako Angleovu III. třídu, 1. oddělení.

Vztah zubních oblouků a jeho klasifikace do Angleových tříd se provádí podle vztahu prvních horních a dolních molárů. To nepřináší problémy tam, kde jsou pravidelné oblouky se zuby v patřičném postavení, bez meziálních nebo distálních posunů. Avšak tam, kde došlo k posunům laterálních zubů, obvykle některého moláru, je způsob určení Angleovy třídy problematictější. Je pak možné používat dva rozdílné přístupy.

Jeden přístup, dříve převládající v Evropě, spočíval v cíli určit Angleovou třídou vztahy zubních oblouků bez ohledu na posunuté moláry. Vztah zubních oblouků se v tom případě určoval podle frontálních zubů. Polohu posunutých zubů musíme před určením diagnózy rekonstruovat, abychom určovali skutečný vztah celých zubních oblouků. Rekonstrukce se provádí myšlenkovým zařazením posunutých zubů (distálním směrem) podle polohy předních zubů. To s sebou nese značně subjektivní přístup právě v interpretaci okamžité polohy předních zubů. Také ty mohou být v různých anomálních polohách.

Proto dnes v ortodontii převládá pragmatictější přístup – diagnostikujeme **vztah horních a dolních prvních molárů bez ohledu na eventuální posuny** těchto zubů. Tento postup je také v ortodontické

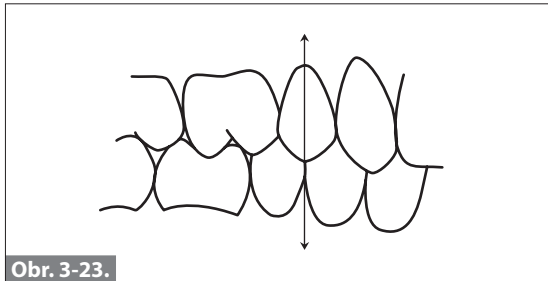


Obr. 3-22.

Způsob registrace vztahu molárů v milimetrech

praxi užitečnější, protože současně ukazuje úkol, který před ortodontistou v ortodontické léčbě stojí v úpravě vztahu molárů na každé straně.

K přesnějšímu vyjádření úkolu, který před ortodontickou léčbou stojí, je u této diagnostiky Angleova třída omezena na takový vztah prvních stálých molárů, který umožní dokonalé vyartikulování ostatních zubů, zejména premolárů. Ty mají výraznější hrboly. K přesnější kvantifikaci² je použit vztah premolárů tak, že horní premolár svým hrbolkem se přesně promítá nad distální aproximální plošku dolního premoláru u Angle I (obr. 3-22). Odchylky



Obr. 3-23.

Modifikovaná Angleova I. třída

od tohoto vztahu jsou vyjádřeny v milimetrech tak, že odchylky ve smyslu distookluze jsou s kladným znaménkem, ve smyslu meziookluze jsou záporné.

Vyléčené případy, kdy moláry jsou v plné II. (obr. 3-23) nebo III. třídě Angleově, ale v zubních obloucích je v kvadrantu nahoře nebo dole o jeden přemolár méně, se nazývají modifikovaná Angleova I. třída.

Transverzální a vertikální úchyly ve vztahu zubních oblouků byly probrány u anomálií skupin zubních. Název okluzální diagnostika prakticky zahrnuje pouze klasifikaci ventrodorzálního vztahu prvních molárů.

3.4 Skeletální diagnostika

Některé, zvláště závažnější anomálie ve vztahu zubních oblouků jsou podmíněny i odchylkou v poloze

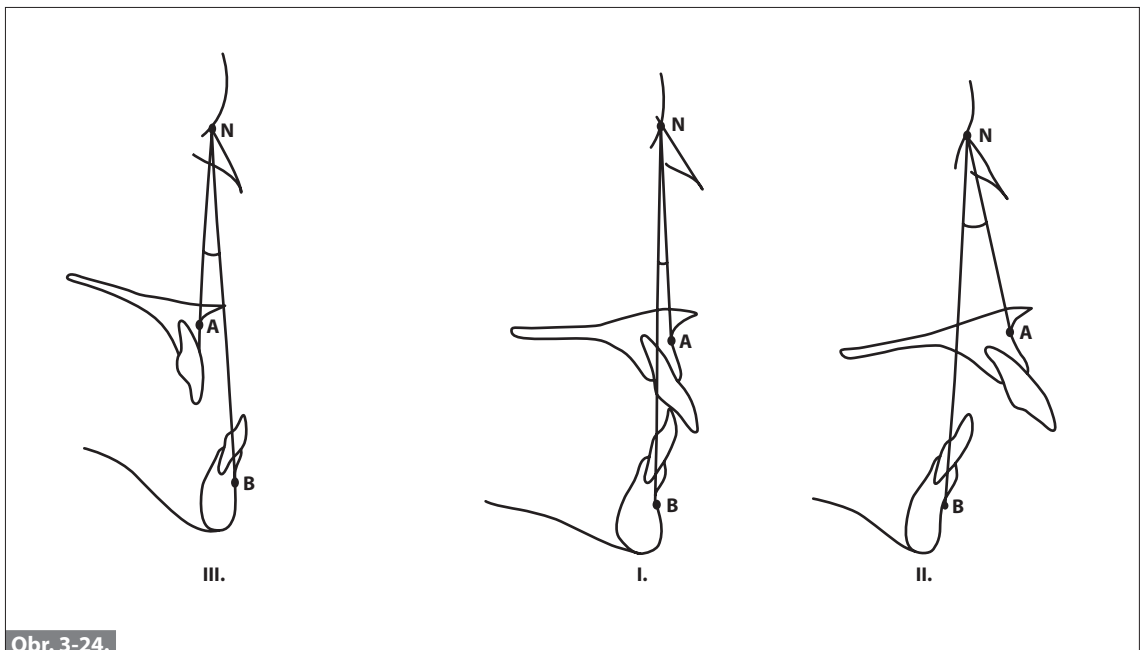
(velikosti) a vztahu čelistních kostí. Při vyšetřování v ústní dutině můžeme klasifikovat pouze vztah zubních oblouků. Polohu a vztah čelistí, vzhledem k tomu, že jsou kryty měkkými tkáněmi, prakticky nevidíme. Při intraorálním vyšetření vidíme dobře alveolární výběžky, ty ale souvisí s polohou zubů. K posouzení velikosti a polohy čelistí musíme proměřovat **kefalometrický rtg snímek**, což je speciální rentgenový snímek hlavy v boční projekci. K určení vztahu čelistí proto hodnotíme jejich bazální části, bez alveolárních výběžků. Pro předozadní vztah čelistí hodnotíme přední okraj maxily a mandibuly, zhruba v místech apexů kořenů. Tytéž struktury hodnotíme ve vztahu k bazi lební. Úsek čelisti v úrovni apexů zubů se nazývá apikální baza.

Podobně jako u okluzální klasifikace i u klasifikace skeletální je základem třídění vztah ventro-dorzální.

I. skeletální třída charakterizuje průměrný vztah čelistí bez výrazné odchylky. Úhel ANB (úhel ANB popsán v kap. 5.6.2. Kefalometrický snímek) je u I. skeletální třídy v rozmezí -1 až $+5$ stupňů. Záporná hodnota úhlu ANB je tehdy, jestliže je mandibula ventrálněji než maxila (obr. 3-24).

II. skeletální třída je takový vztah čelistí, kde dolní čelist je vzhledem k horní čelisti relativně dorzálně. Úhel ANB je větší než $+5$ stupňů. Tento vztah může být způsoben jak větší horní čelistí, tak menší dolní čelistí, event. kombinací obou možností.

III. skeletální třída je takový vztah čelistí, kde dolní čelist je vzhledem k horní čelisti relativně vent-



Obr. 3-24.

Skeletální třídy

rálně. Úhel ANB je menší než -1 stupeň. Tento vztah může být způsoben jak větší dolní čelistí, tak menší horní čelistí, event. kombinací obou možností.

Toto třídění je tedy obdobné jako třídění vztahu zubních oblouků do Angleových tříd. Neznamena to ovšem, že jedinci s distookluzí musí mít vztah čelistí ve II. skeletální třídě a jedinci s Angleovou III. třídou mají i III. třídu skeletální.

Všeobecně lze říci, že jsou-li anomálie na chrupu a vztah zubních oblouků kombinovány se souhlasnou skeletální anomálií, jde o anomálii závažnější, s obtížnější léčbou. Např. u II. Angleovy třídy, 1. oddělení, spojené se skeletální II. třídou, bude terapie náročnější než u stejné anomálie na chrupu s I. skeletální třídou.

Naopak řada jedinců s normookluzí a pravidelným chrupem může mít II. nebo III. skeletální třídu. Je to dáno tzv. dentoalveolárním kompenzačním mechanismem, kdy se zuby sklánějí tlakem rtů a jazyka do příznivějšího vztahu.

Skeletální třídy nás informují pouze o vztahu čelistí navzájem, ne však o tom, zda odchylka je v relativní poloze čelisti horní nebo dolní.

3.4.1 Velikost čelistí

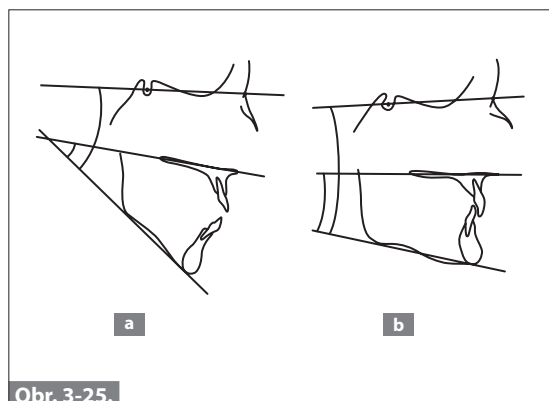
Rozlišení, zda odchylka ve velikosti čelisti je spíše u čelisti horní, nebo dolní, se používá zejména při diferenciální diagnostice tzv. prognenních stavů. Prognenní stavy je pojmenování pro skupinu anomálií, která má společný rys – obrácený skus.

Pravá prognie, též mandibulární prognie, je charakterizována velkou dolní čelistí, zatímco horní čelist bývá bez odchylek ve velikosti.

Pseudoprogne má malou horní čelist a dolní čelist je bez odchylek ve velikosti. Pro tento stav se také někdy používají termíny mikrognatie, retrognatie či opistognatie.

Nepřavá prognie má obě čelisti bez výrazných odchylek velikosti, obrácený skus je podmíněn sklonem zubů a alveolárních výběžků.

Extrémně malá dolní čelist je podkladem výrazné distookluze a nazývá se **mikrognie**. Chybí zde bradový výběžek a pacient má typický »ptačí profil«.



Obr. 3-25.

a – skeletální otevřený skus, b – skeletální hluboký skus

Termín prognatie se někdy používá pro výraznou a esteticky nápadnou protruzi horních řezáků, bez ohledu na velikost horní čelisti. Název není v tomto případě správný, a proto se v ortodontické terminologii pro tuto anomálii nepoužívá.

Vztah čelistí vertikálně: Hodnocení odchylek ve směru vertikálním má zvláštní důležitost u hlubokého a otevřeného skusu. Tam, kde má hluboký skus vertikální odchylku ve vztahu bází čelistí takovou, že tyto baze (rovina patra a rovina dolní hrany mandibuly) spolu svírají výrazně malý úhel, mluvíme o skeletálním podkladu anomálie. Jde o tzv. **skeletální hluboký skus**.

Tam, kde vertikální vztah čelistí má podíl na skusu otevřeném, klasifikujeme **skeletální otevřený skus** (obr. 3-25). Obdobně jako u ventrodorzálních odchylek je terapie dentálních anomálií se souhlasným skeletálním podkladem náročnější.

Vertikální vztah čelistí souvisí se směrem a typem růstu čelistí. Podrobněji je probrán v kap. Růst čelistí a kap. Kefalometrický rtg snímek lebky.

Transverzální odchylky u čelistí: Drobné asymetrie jsou u čelistí běžné. Jednostranně zvětšená dolní čelist má název **laterogenie** a má na dané straně znaky pravé prognie. Naopak jednostranné postižení růstu dolní čelisti má následky pro celou polovinu obličeje a nazývá se **hemifaciální mikrognie**.

Některé termíny v jiných jazycích:

stěsnání	– crowding, Engstand, stłoczenie
mezerovitý chrup	– spacing of the teeth, Lückengebiss, szpary
inklinace	– inclination, Kippung, nachylenie
rotace	– rotation, Drehung, rotacya
meziální rotace	– mesiolingual or distofacial rotation, Drehstand nach mesial, Rotationsstellung nach mesial
distální rotace	– mesiofacial or distolingual rotation, Rotationsstellung nach distal
zákus	– frontal crossbite, verkehrte Verzahnung, Progenieverzahnung, zgryz krzyżowy przedni
zkřížený skus	– lateral crossbite, Kreuzbiss, zgryz krzyżowy boczny
obrácený skus	– reversed overjet, verkehrte Verzahnung, Progenieverzahnung, odwrotny nagryz
otevřený skus	– open bite, offener Biss, zgryz otwarty
hluboký skus	– deep bite, tiefer Biss, zgryz głęboki
převislý skus	– malocclusion of Class II, division 2 type, Deckbiss, tyložgryz całkowity z retruzje
zkřížený skus	– lateral crossbite, Kreuzbiss, zgryz krzyżowy boczny
zúžený oblouk	– narrow dental arch, Schmalbogen, zwężenie łuku zębowego
stěsnání	– crowding, Engstand, stłoczenie
mezerovitý chrup	– spacing of the teeth, Lückengebiss, szpary
nucený skus	– forced bite, Zwangsbiss, zgryz przymusowy
pravá progenie	– true prognathism, mandibular prognathism, echte mandibuläre Progenie, progenia
pseudoprogenie	– pseudoprogenie, maxillary micrognathia, Pseudoprogenie, przodozgryz rzekomy

LITERATURA

1. Kamínek, M., Štefková, M.: Ortodoncie I. (skriptum). Praha : SPN, 1990.
2. Katz, M.I.: Angle classification revisited 2: A modified Angle classification. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992, 102, 3, p. 277–284.

4.1 Prenatální vývoj

Prenatální vývoj orofaciálního systému je podrobně popsán v učebnicích embryologie, resp. pedostomatologie. Zde se zaměříme jen na některé fáze, které jsou rozhodující pro vývoj čelistí, alveolárních výběžků a patra. Při narušení tohoto vývoje mohou vzniknout vrozené vady – rozštěpy (cleft, Spalt, rozszczep).

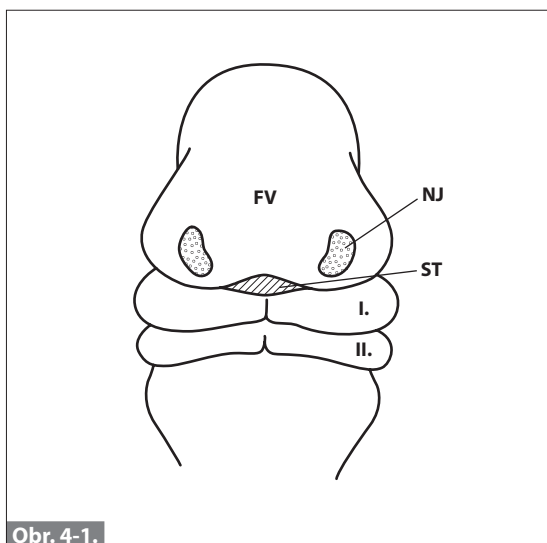
Obličej se vytváří na ventrální straně hlavové části zárodka převážně z prvního žaberního oblouku. Čelní (frontální) výběžek obsahuje ventroorálně čichové jamky, které jej rozdělují na dvě části: střední (processi nasales mediales) a části postranní (processi nasales laterales) (obr. 4-1). Mezi čelním (frontálním) výběžkem a prvním žaberním obloukem je ústní jamka (stomodeum).

První žaberní oblouk se záhy rozdělí na horní výběžek (maxilární) a dolní výběžek (mandibulární) (obr. 4-2, obr. 4-3).

Mediální nazální výběžky se záhy spojují a rostou směrem kaudálním rychleji než nazální laterální výběžky. Spojený mediální nazální výběžek tvoří základ pro hřbet a špičku nosu, filtrum a střed horního rtu, frenulum a premaxilu (obr. 4-4).

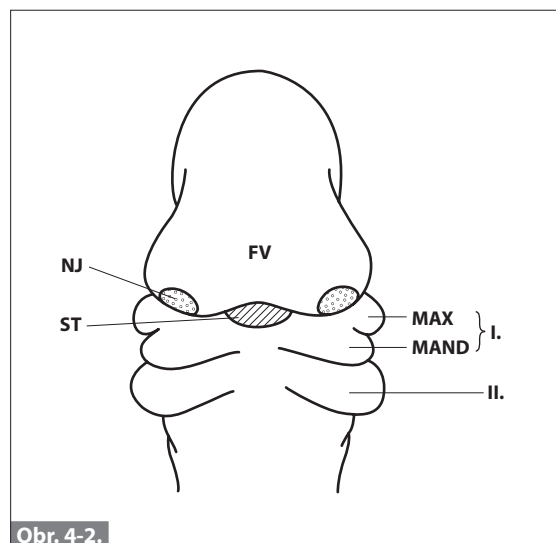
Pod nazální jamkou se střední nazální výběžek spojuje s pravým a levým maxilárním výběžkem. Laterální nosní výběžky vytvoří laterální partie nosu a na ohraničení ústního otvoru se nezúčastní.

Spojení maxilárních výběžků prvního žaberního oblouku a mediálního nazálního výběžku je velmi významnou etapou v tvorbě obličeje. Nastává v 5. až 7. týdnu intrauterinního života. Tímto spojením vzniká horní ret a přední část patra¹, tzv. **primár-**



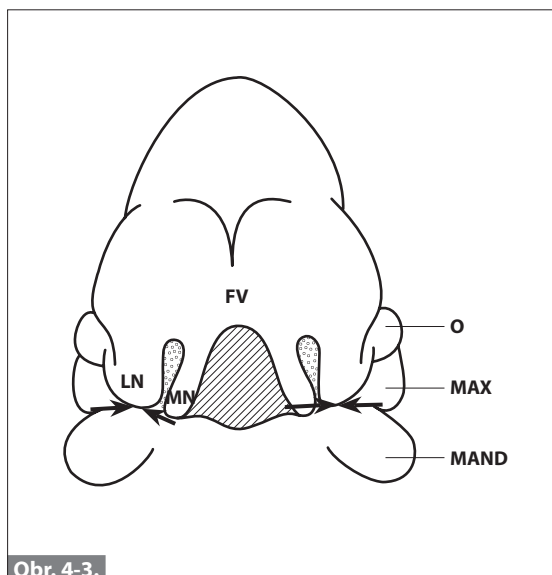
Obr. 4-1.

Lidský zárodek ve čtyřech týdnech; FV – frontální výběžek, NJ – nosní jamky, ST – stomodeum, I., II. – žaberní oblouky



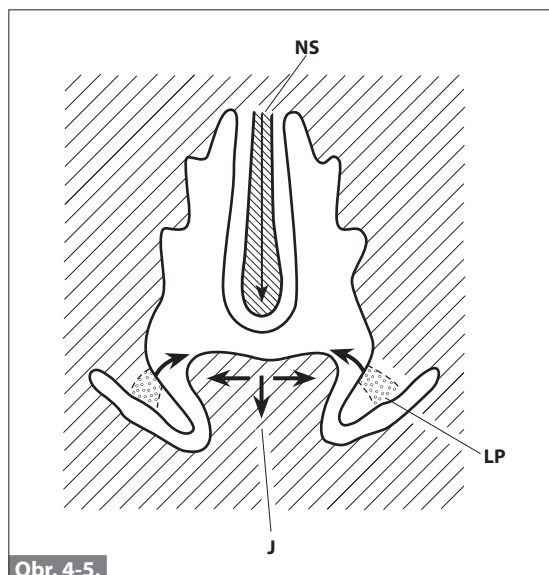
Obr. 4-2.

Lidský zárodek v pěti týdnech; FV – frontální výběžek, NJ – nosní jamky, ST – stomodeum, MAX – maxilární výběžek, MAND – mandibulární výběžek, I., II. – žaberní oblouky



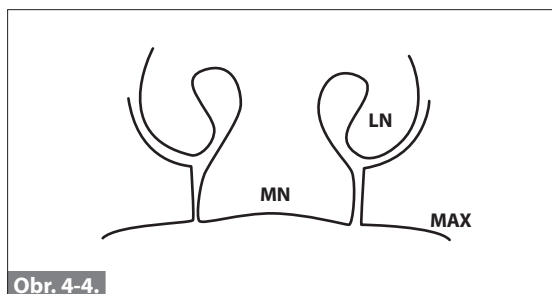
Obr. 4-3.

Lidský zárodek v pěti a půl týdnech; FV – frontální výběžek, MN – mediální nazální výběžky, LN – laterální nazální výběžky, O – oko, MAX – maxilární výběžek, MAND – mandibulární výběžek



Obr. 4-5.

Transverzální řez spojenou dutinou nosní a ústní v 7. týdnu; NS – nosní septum, LP – laterální palatinální výběžky, J – jazyk



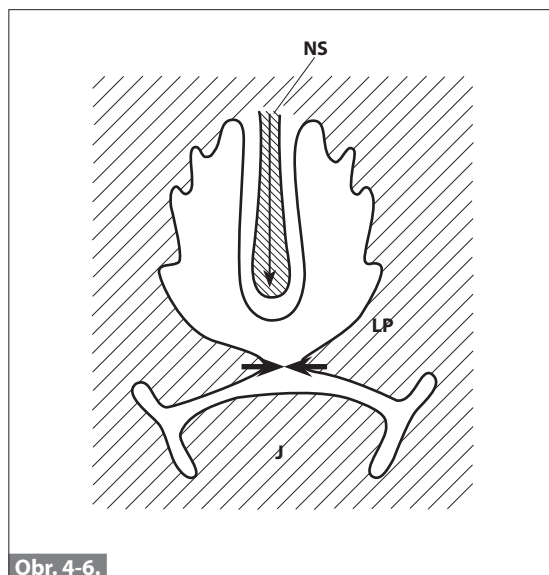
Obr. 4-4.

Spojování mediálních nazálních (MN) a maxilárních výběžků (MAX); LN – laterální nazální výběžky

ní patro. Jestliže k tomuto spojení nedojde, vzniká **rozštěp rtu**, který je často doprovázen i **rozštěpem čelisti a patra**. Tyto rozštěpy mohou být jednostranné, nebo oboustranné, různého stupně, od subdermálního přes částečný rozštěp rtu až po kompletní rozštěp rtu, čelisti a patra. Při tomto rozštěpu je spojena dutina ústní a nosní, vpředu je mezera spojující ústní otvor s nosní dírkou, dozadu mezera pokračuje v celém rozsahu tvrdého a měkkého patra. Rozštěpy jsou poměrně časté (jeden rozštěp na 550–650 živě narozených dětí).

V sedmi týdnech intrauterinního života je ještě spojená dutina ústní a nosní, kterou vyplňuje jazyk. Laterální patrové výběžky jsou uloženy laterálně a pod jazykem.

V osmém týdnu jazyk poklesne, palatinální výběžky se přesunou nad jazyk a v 8. až 12. týdnu se

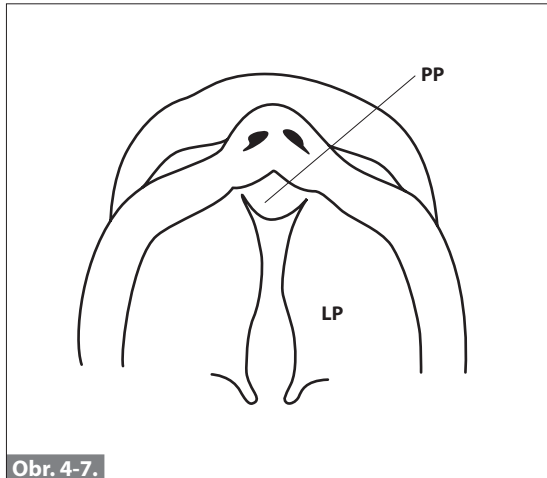


Obr. 4-6.

Transverzální řez v 8. týdnu; NS – nosní septum, LP – laterální palatinální výběžky, J – jazyk

spojují a oddělí tak dutinu nosní od dutiny ústní i v oblasti za primárním patrem. Těto oblasti se říká také **sekundární patro** (obr. 4-5, obr. 4-6, obr. 4-7).

Jestliže se nespojí laterální palatinální výběžky, dochází k izolovanému rozštěpu patra, který má různý rozsah, od rozštěpu uvuly (uvula bifida) přes rozštěp či zkrácení měkkého patra, submukózní rozštěp patra až po úplný rozštěp patra od foramen incisivum směrem dozadu.



Obr. 4-7.

Pohled z dutiny ústní v sedmi a půl týdnech; PP – primární patro, LP – laterální palatinální výběžky

V prvních týdnech intrauterinního života se velmi rychle rozvíjí mozek a s ním i čelní výběžek. Mandibulární část prvního žaberního oblouku je relativně vzadu a pod ním. Při poklesu jazyka, což umožní oddělení dutiny nosní a ústní, se přechodně dostává dolní čelist ventrálněji na úroveň horní čelisti, růstem mozku je však mandibula ve čtvrtém měsíci opět dorzálně.

Od této doby roste dolní čelist směrem ventrálním rychleji než čelist horní a postupně ji dohání v průběhu prenatalního vývoje, ale i v průběhu celého postnatálního růstu. U novorozence je tedy ještě dolní čelist v sagitálním směru relativně dorzálně.

4.2 Vývoj chrupu

4.2.1 Dočasný chrup

Jako první dočasný zub se obvykle prořezává dolní střední řezák, po něm následuje horní střední řezák, horní laterální řezák, dolní laterální řezák, první dočasné moláry, pak špičáky, dolní druhý molár a nakonec horní druhý molár.

Dočasný chrup se prořezává v období od šesti měsíců do třiceti měsíců. Čas prořezávání jednotlivých zubů je velmi variabilní. Odchytky od udávaných průměrných časů pro jednotlivé zuby jsou velmi výrazné a je lépe používat místo průměrných údajů širší časové rozpětí:

střední řezáky: 6–11 měsíců;

laterální řezáky: 8–16 měsíců;

první moláry: 14–18 měsíců;

špičáky: 16–22 měsíců;

druhé moláry: 22–32 měsíců.

V průměrné době prořezávání u dočasného chrupu mezi oběma pohlavími nejsou signifikantní rozdíly.

Okluze a artikulace dočasného chrupu se vytvářejí postupně, počínaje řezáky při jejich prořezávání. Vzhledem k tomu, že v kojeneckém věku je dolní čelist relativně dorzálně, intenzivnějším růstem však dohání čelist horní, vytváří se normální horizontální a vertikální překus, tj. incizální schůdek a hloubka skusu.

Horní i dolní zubní oblouky mají tvar půlkruhu až ovoidní a v jejich utváření je mnohem méně

HORNÍ	I II IV III V						
DOLNÍ	I	II	IV	III	V		
MĚSÍCE	8	10	13	16	19	27	29
CHLAPCI							
HORNÍ	6	1	2	4	5	3	7
DOLNÍ	6	1	2	34	5	7	
ROKY	6	7	8	9	10	11	12
DÍVKY							
HORNÍ	6	1	2	4	53	7	
DOLNÍ	6	1	2	3	4	5	7
ROKY	6	7	8	9	10	11	12

Obr. 4-8.

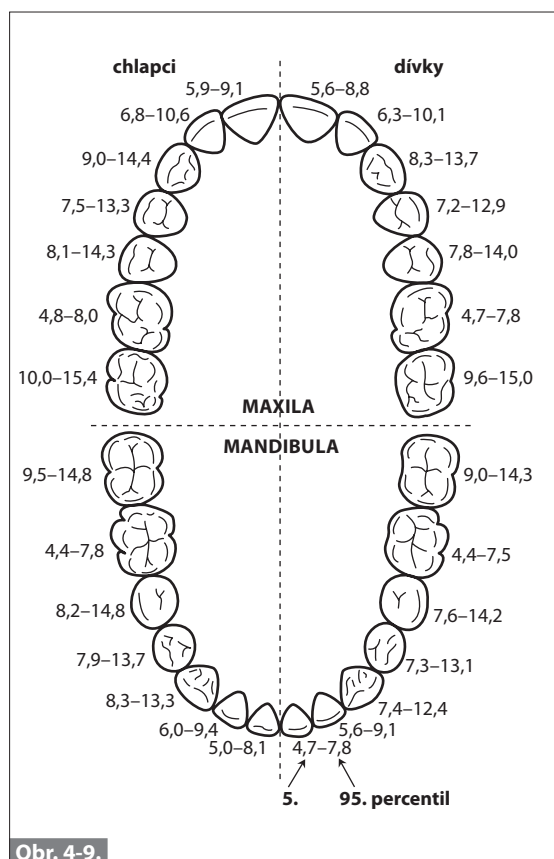
Průměrné doby prořezávání zubů dočasných a stálých (podle Lysella)

odchylek než u chrupu stálého. Interkuspidace prořezaného dočasného chrupu je poměrně stabilní, anomálie v postavení jednotlivých zubů a skupin zubních jsou řídké. Po včasném odstranění zlozvyků se postavení zubů i tvar alveolárních výběžků vlivem normální funkce rtů a jazyka upravuje. Vztah obou oblouků je v období celého dočasného chrupu poměrně stabilní.

4.2.2 První etapa výměny chrupu

Výměna chrupu je zahájena prořezáním prvního stálého zubu a ukončena výměnou posledního dočasného zubu. Přechod z dočasného do smíšeného chrupu se uskuteční prořezáním prvních stálých molárů a výměnou všech řezáků. Těto fázi se také říká první etapa výměny chrupu (obr. 4-8, obr. 4-9).

Jako první stálý zub se obvykle prořezává první dolní molár nebo dolní střední řezák v pátém až šestém roce věku dítěte. Variabilita doby prořezávání je u stálých zubů ještě větší než u zubů dočasných. Pro první dolní molár je třeba počítat s obdobím od čtyř a půl do sedmi a půl roku, pro první dolní stálý řezák čtyři a tři čtvrtiny roku až 8 let².



Obr. 4-9.

Rozsah doby prořezávání stálých zubů u děvčat a u chlapců vyjádřený 5. a 95. percentilem

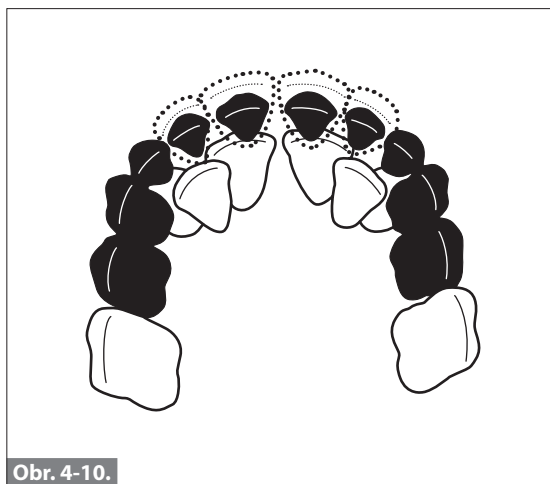
Doba erupce zubů je u stejného jedince v korelaci, tj. časné nebo pozdní prořezávání se týká celého chrupu.

Pořadí prořezávání v dolním i horním zubním oblouku je 6, 1, 2. Dolní zuby prořezávají obvykle dříve než horní. Stálé zuby prořezávají u děvčat průměrně o necelého půl roku dříve než u chlapců. Rozdíl v době prořezání u řezáků mezi pravou a levou stranou pro stejné zuby není obvykle u jednoho a téhož jedince větší než tři měsíce.

Pořadí prořezávání řezáků v čelisti je u normálního vývoje vždy zachováno, to znamená, že prořezávají nejprve střední řezáky, pak teprve laterální řezáky. Jestliže je již prořezán střední řezák na jedné straně a více než 3 měsíce se neprořezává druhostranný řezák nebo se prořezává laterální řezák před středním řezákem, jde o anomální stav, jehož příčinu je třeba neprodleně vyšetřit (obvykle přespočetný zub zadržující prořezávání).

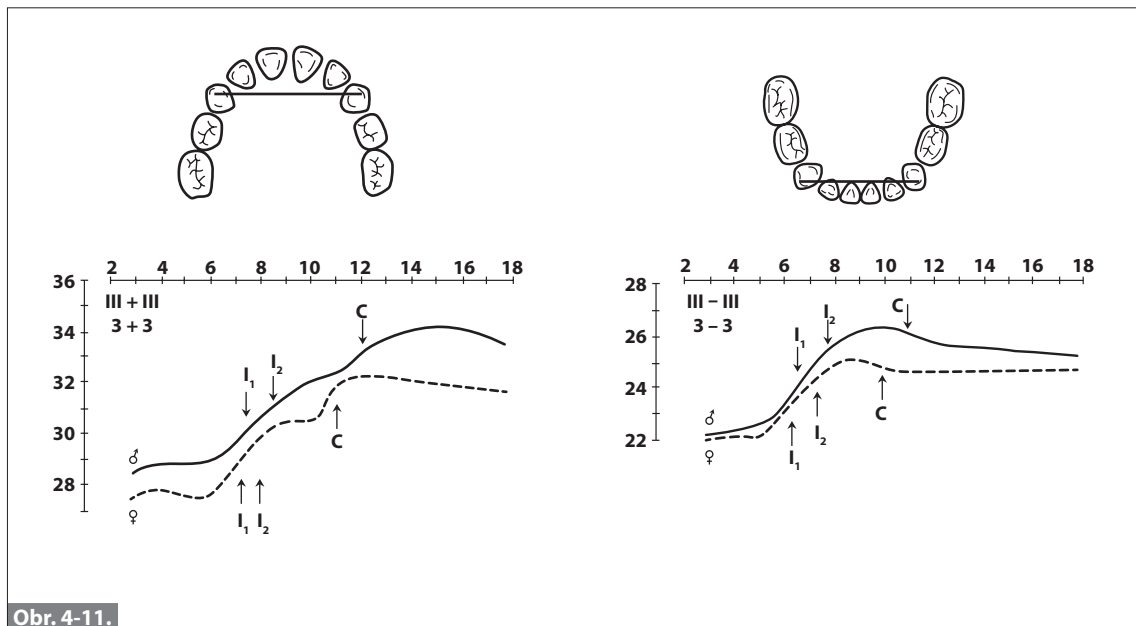
Ve smíšeném chrupu mohou mít po prořezání první moláry vztah v normookluzi nebo v tzv. singulárním antagonismu. Jejich vztah záleží na ukončení distálních aproximálních plošek druhých dočasných molárů v dočasném chrupu. Ty končí buď nad sebou, nebo ve schůdku, kde distální ploška dolního dočasného moláru je meziálněji (viz obr. 2-7). Pokud ve smíšeném chrupu mají dočasné špičky vztah v normookluzi, nejde o anomálii. Je to typ skusu ve smíšeném chrupu, který je fyziologický a ve stálém chrupu končí vztahem molárů v Angle I po výraznějším meziálním posunu dolního prvního stálého moláru během druhé etapy výměny chrupu.

Výměna dočasných drobných řezáků za mnohem širší stálé řezáky je prostorově složitý proces, který může být provázen přechodným nedostatkem



Obr. 4-10.

Poloha horních řezáků před prořezáním (plnou čarou) a po prořezání (tečkovaně) vzhledem k poloze dočasných řezáků (podle Friela)



Obr. 4-11.

Vývoj průměrné šířky horního zubního oblouku (vlevo) a dolního oblouku (vpravo) v krajně špičáků, chlapci – plně, děvčata – čárkovaně (podle Moorreesa)

místa, může se však v tomto čase projevit i skutečný, trvalý nedostatek místa v chrupu.

V následující stati je popsáno, jakým způsobem získávají stálé řezáky místo v zubním oblouku.

Zárodky horních stálých řezáků jsou stupňovitě uloženy palatinálně za kořeny horních dočasných řezáků (obr. 4-10). Jedním z mechanismů je skutečnost, že po prořezání jsou horní stálé řezáky ventrálněji než řezáky dočasné a mají sklon více směrem labiálním než strmě postavené dočasné řezáky.

Relativně široké horní stálé řezáky získávají místo třemi způsoby:

- využitím mezer, které byly mezi dočasnými řezáky;
- tím, že se prořezaly více labiálně, jsou vlastně posunuty i skloněny labiálně a zaujímají větší oblouk;
- tím, že se při prořezávání horních řezáků zvětší transverzální vzdálenost dočasných špičáků.

Dolní stálé řezáky získávají místo obdobným způsobem (obr. 4-11). Využití mezizubních mezer však činí u dolních řezáků průměrně jen 1,1 mm. Labiální posun a sklon dolních stálých řezáků je také méně výrazný. Transverzální vzdálenost mezi špičáky se zvětší, ale méně než v horní čelisti, i když do zvětšení transverzální vzdálenosti dolních špičáků je zahrnuto uzavření antropoidních mezer za dolními dočasnými špičáky.

Transverzální zvětšení vzdálenosti mezi dolními dočasnými špičáky se často opoždí za dobou prořezávání řezáků³. Z toho vyplývá u řady dětí přechodné, tzv. **fyzilogické stěsnání**, které se pro-

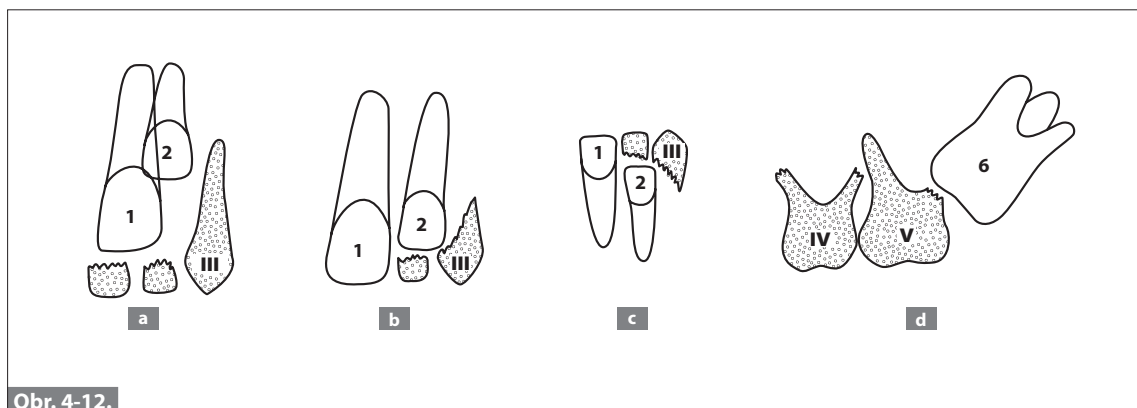
jeví při prořezávání dolních, středních a laterálních řezáků. U velké části dětí se fyziologické stěsnání upraví během krátké doby po dokončení erupce dolních laterálních řezáků⁴ a není vhodné do tohoto pochodu zasahovat.

Zatímco ve frontální části dolního zubního oblouku je velmi časté přechodné (fyziologické) stěsnání, nahoře, mezi stálými středními řezáky, nacházíme v tomto věku často mezeru – diastema. **Diastema** je tedy **fyzilogické** v dočasném i smíšeném chrupu. Tato mezera se však při prořezávání horních laterálních řezáků, event. při výměně špičáků většinou uzavře.

Přechodné stěsnání v dolním oblouku a mezery u horních řezáků na počátku smíšeného chrupu jsou normální stav, který se v ortodontické literatuře nazývá fáze **»ugly duckling«**, fáze ošklivého káčátka, ze kterého podle známé Andersenovy pohádky vyroste krásná labuť.

Je-li mezi horními středními řezáky diastema, perzistuje obvykle hluboký úpon frenula, podobný jako v dočasném chrupu. Perzistující horní frenulum není příčinou diastematu mezi horními řezáky, nýbrž jeho následkem. Před prořezáním laterálních řezáků je hluboký úpon uzdičky a diastema nahoře **fyzilogický stav**, často i do prořezání horních špičáků. Příčinou je přebytek místa.

Frenulum se resorbuje po fyziologickém nebo ortodontickém sblížení zubů. Chybou by byla chirurgická excize frenula, protože by pouze vytvořila v dané krajně jizvu, která může znesnadnit přiroze-



Obr. 4-12.

Nepravidelné resorpce dočasných zubů

né posuny zubů. Frenulum jako příčina diatematu je stav velmi vzácný. Frenulum jako překážka je pak silný vazivový provazec, který zbledá, tlačíme-li dvěma prsty střední řezáky k sobě.

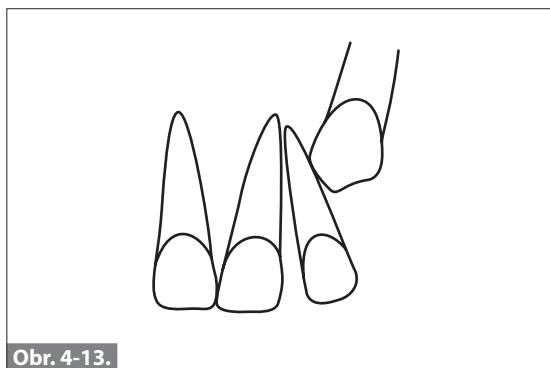
Vznikne-li však při prořezávání horních řezáků zákus, event. obrácený skus, jde o anomálii, která nemá tendenci k samoúpravě. Naopak, s postupující erupcí řezáků se zafixuje.

Neprořeže-li horní střední řezák do 3–6 měsíců po prořezání druhostranného řezáku, či dokonce prořeže na téže straně dříve laterální řezák než střední, jde o závažnou poruchu. Obvykle je příčinou překážka – přespočetný zub.

Prořezávající stálý zub někdy resorbuje nejen svého dočasného předchůdce, ale i zub sousední (obr. 4-12). Například při nepoměru v šířce dolních řezáků a prostoru pro ně resorbuje někdy dolní střední řezák oba dočasné řezáky a dolní laterální řezák může resorbovat také dočasný špičák. Pokud se to stane jednostranně, může následovat velmi nevýhodný posun střední čáry.

Horní první stálý molár může být meziálně skloněný a resorbovat distální kořen druhého dočasného moláru. Tento stav se nazývá ektopická erupce prvního moláru.

Již v období smíšeného chrupu, v 9–10 letech, je možné vestibulárně palpovat vyklenutí způsobené zárodky horních špičáků. Jednostranné nebo oboustranné chybění tohoto vyklenutí může signalizovat polohu zárodka horního špičáku palatinálně, která může vést k retenci špičáku^{5,6}. S polohou zárodka horního špičáku může v tomto věku souviset mírný distální sklon horního druhého řezáku a malá mezera mezi středním a laterálním řezákem. Tento příznak je způsoben tlakem zárodka špičáku na distální plochu apikální části kořene laterálního řezáku a jde o normální stav. Upraví se po sestupu korunky špičáku podél kořene laterálního řezáku (obr. 4-13).



Obr. 4-13.

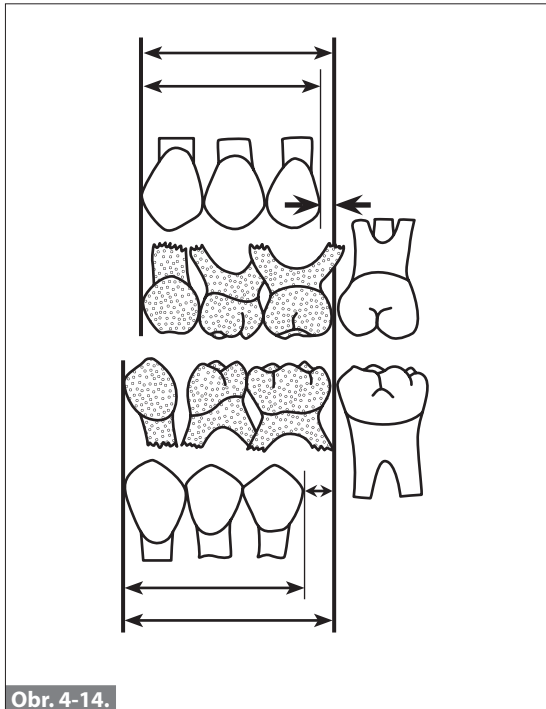
Distální sklon horního laterálního řezáku způsobený tlakem zárodka špičáku je normální stav

4.2.3 Druhá etapa výměny chrupu

V této etapě prořezávají stálé špičáky, premoláry a druhé moláry. Nejčastější pořadí prořezávání v dolním oblouku je 3, 4, 5, 7. V horním oblouku je nejčastější pořadí 4, 5, 3, 7 nebo 4, 3, 5, 7, možné a poměrně časté jsou i další varianty.

Za nevýhodné z hlediska zařazování jednotlivých zubů lze považovat pořadí, kdy druhý stálý molár prořezává dříve než premoláry, protože svým tlakem na první molár může zmenšovat prostor pro zařazení meziálních zubů. Při zmenšeném prostoru pro špičáky a premoláry zůstane mimo řadu obvykle ten zub, který ze tří zubů této krajiny prořezává poslední. V dolním oblouku je to obvykle druhý premolár, který pak prořezává lingválně, nebo zůstane zaklíněn mezi prvním premolárem a prvním molárem – **impaktace** (zadržaná erupce).

V horním oblouku prořezává jako poslední z trojice stálých zubů této krajiny horní špičák, který při nedostatku místa prořezává vestibulárně, nebo druhý premolár, který pak prořezává palatinálně. Místo pro špičák a oba premoláry v období smíšeného chrupu



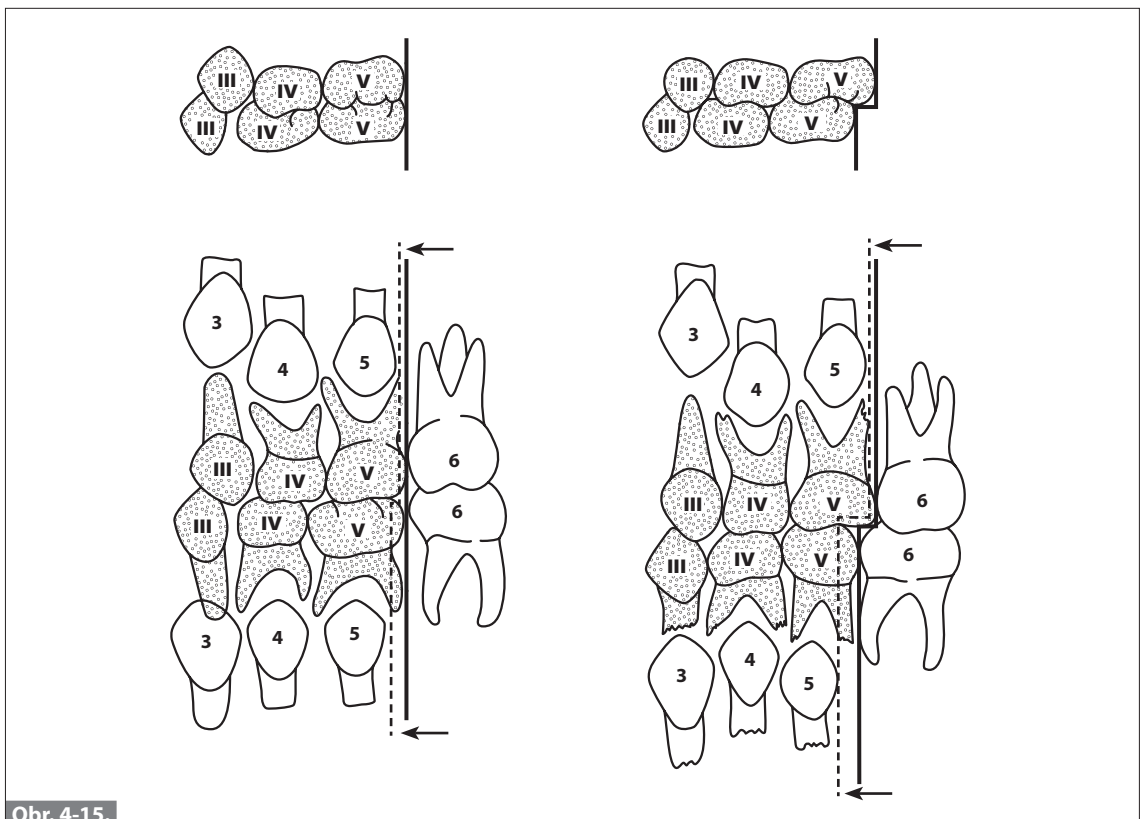
Obr. 4-14.

Rozdíl v prostoru pro dočasné a stálé zuby v krajině špičáku a dočasných molárů (leeway space) podle Nanceho. Rozdíl činí v dolním oblouku 3,0 mm, v horním oblouku pouze 1,5 mm. Meziální posun dolního prvního stálého moláru při výměně je výraznější (podle Grabera).

udržují dočasný špičák a dočasné moláry. Tyto zuby se nazývají také **opěrná zóna**. Jejich zachování vytváří příznivější podmínky pro zařazení stálých zubů. Součet šírek premolárů a špičáků je v průměru menší než součet šírek dočasných molárů a špičáků.

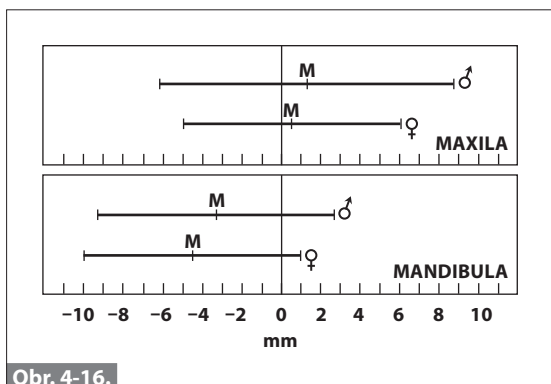
Horní špičák je zub, který zůstává nejčastěji retinovaný, nepočítáme-li třetí moláry. Příčinou retence je obvykle jeho palatinální poloha (již byl zmíněn v 9–10 letech potřebný test jeho správné polohy vestibulární palpací). Neprořeže-li horní špičák u dívek do 12 a čtvrt roku, u chlapců do 13 let, jde o pozdní erupci. Je třeba ověřit, zda jde o pozdní erupci všech zubů, nebo o retenci špičáku.

Průměrný rozdíl mezi součtem šírek těchto tří stálých a dočasných zubů je v horním oblouku 1,5 mm, v dolním oblouku 3 mm. V dolním oblouku je tedy tento přebytek místa významnější a je zajištěn zejména rozdílem mezi šířkou druhého dočasného moláru a druhého premoláru (obr. 4-14). Tento přebytek místa (leeway space) umožňuje meziální posun dolního prvního stálého moláru, který se tak dostane ze vztahu singulárního antagonismu do vztahu Angleovy I. třídy (obr. 4-15). Tento meziální posun dolních prvních stálých molárů je výrazný a činí více, než je přírůstek prostoru ve frontální krajině dolního oblouku.



Obr. 4-15.

Vznik okluze prvních stálých molárů

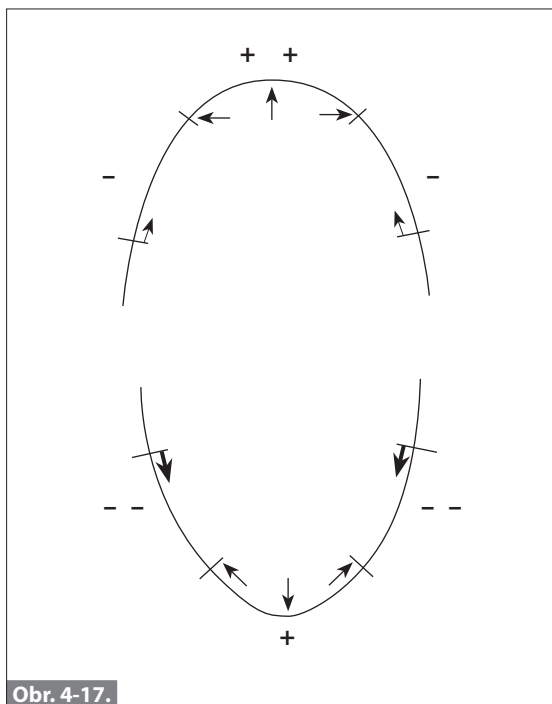


Obr. 4-16.

Změny v obvodu (perimetru) zubních oblouků před prvními stálými moláry od dočasného do stálého chrupu. V dolním oblouku se perimetr průměrně zmenšuje; M – průměrná změna (podle Moorreese 1959).

Ve frontální krajině se získává místo pro stálé zuby rozšířením transversální vzdálenosti dolních špičáků a labiálnější polohou dolních stálých řezáků. Oběma těmito způsoby se však získá ve frontálním úseku pouze malý přírůstek.

Celkově se průměrně prostor v dolním zubním oblouku (před prvními stálými moláry) oproti prostoru v dočasném chrupu zmenší. Tomuto prostoru říkáme také **obvod zubního oblouku** nebo **perimetr**.



Obr. 4-17.

Změny v perimetru oblouků podle jednotlivých krajin (+ = zvětšení, - = zmenšení krajiny). Síla a délka šipek vyznačují velikost posunu.

V horním zubním oblouku je situace poněkud odlišná. Zkrácení opěrné zóny je nepatrné, protože horní stálé moláry se meziálně fyziologicky téměř neposouvají. Přírůstek prostoru v horní frontální krajině je výraznější, a to jak zvětšením transversální vzdálenosti špičáků, tak i labiálnější polohou stálých řezáků. Celkově je tedy prostor (obvod zubního oblouku, perimetr) pro stálé zuby v horním oblouku stejný nebo nepatrně větší než pro zuby dočasné (obr. 4-16). Variabilita je ale široká, takže lze najít jedince s opačnými tendencemi.

Celkově se tedy v obou řezákových krajinách horního i dolního oblouku prostor ve vývoji chrupu získává, laterální krajiny se zmenšují (obr. 4-17).

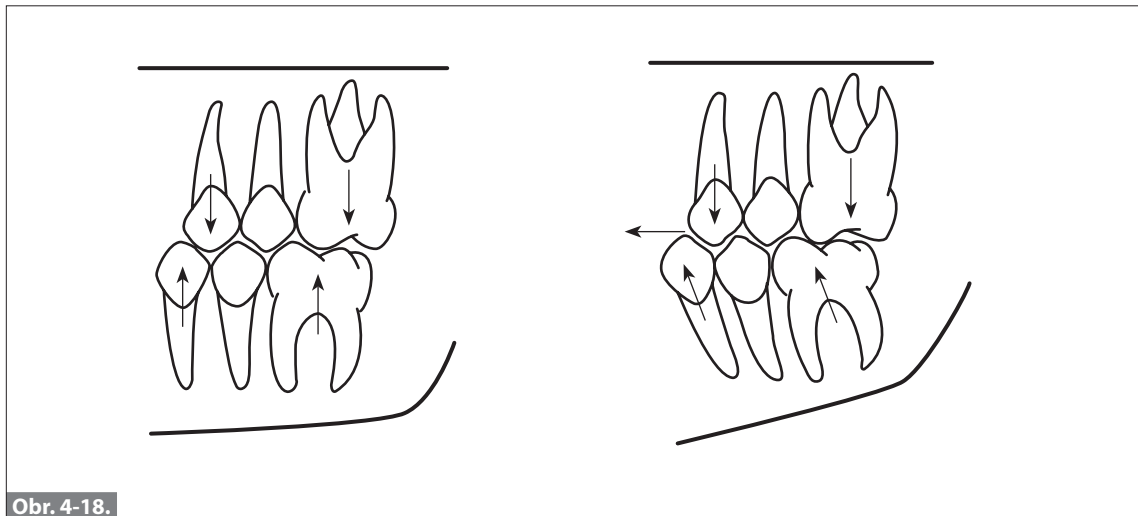
V zubních obloucích, kde nalezneme značný nedostatek místa způsobený výrazně širokými zuby, pro jejichž pravidelné zařazení obvod menšího zubního oblouku nedostačuje, diagnostikujeme tzv. **primární stěsnání**. Je nutné je odlišit od fyziologického, přechodného stěsnání při prořezávání dolních stálých řezáků. Název primární stěsnání používáme jen pro stav, kde je velké stěsnání ve smíšeném chrupu, jsou široké i horní laterální řezáky a na ortopantomogramu se velké zárodky špičáků a premolárů překrývají, ale neužíváme jej pro mírné nebo středně vyznačené stěsnání.

Nedostatek místa, který vznikne v laterálním úseku chrupu větším meziálním posunem prvních stálých molárů, jenž je větší než fyziologický, vede k tzv. **sekundárnímu stěsnání**. Tento případ může nastat po předčasných ztrátách dočasných molárů, zejména druhých dočasných molárů.

Zatímco v době výměny řezáků přispívá k získávání prostoru pro pravidelné zařazení zubů transversální rozšíření v krajině špičáků, v následných časových obdobích již s tímto efektem počítat nemůžeme. Pouze u chlapců dochází v horním oblouku po prořezání horních špičáků ještě průměrně k mírnému rozšíření jejich transversální vzdálenosti, způsobené intenzivním růstem dolní čelisti ventrálním směrem. Jde však o malé rozšíření, které prostorové poměry prakticky neovlivní. S výjimkou horního oblouku u chlapců je tedy již transversální vzdálenost špičáků po jejich prořezání maximální.

4.2.4 Stálý chrup

Na počátku stálého chrupu po prořezání špičáků a premolárů je místo pro prořezané zuby největší³ a stěsnání nejmenší. Další vývojové tendence velikost zubních oblouků postupně zmenšují a stěsnání zhoršují. Vzdálenost dolních špičáků se zmenšuje průměrným tempem u děvčat téměř 1 mm za 10 let, u chlapců méně⁷. Transversální vzdálenost dolních



Obr. 4-18.

U většího úhlu mezi čelistmi je větší tendence k meziálním posunům zubů

špičáků se zmenšuje v dolním zubním oblouku nadále, i po 20. roce. Také délka oblouku se zmenšuje^{8,9}.

Zkracování oblouků se vysvětluje anteriorní komponentou okluzální síly¹⁰⁻¹³. Ta je větší při větší divergenci čelistí (obr. 4-18).

Tato tendence pokračuje až do 70 let věku, i když od 4. decenia pomalejším tempem¹⁴. Tyto změny jsou součástí stárnutí chrupu, který je v dospělosti neměnný a stabilní jen zdánlivě. Zmenšování prostoru je výraznější v dolním oblouku, kde může být posíleno zbytky růstu mandibuly, která roste déle než čelist horní (dolní oblouk je relativně tlačěn ventrálně a typem růstu se může prohlubovat skus), a dále tam, kde je nedokonale vyartikulovaný chrup v laterálních partiích.

Výsledkem je postupné zkracování obvodu zubního oblouku před prvními moláry, zejména v dolním oblouku, které se projevuje v řezákové krajině stěsnáním, které se nazývá **terciární stěsnání** (angl. late crowding). Terciární stěsnání vzniká postupně ve stálém chrupu před dvacátým rokem věku, ale i v průběhu celé dospělosti. Má celou řadu příčin, z nichž některé byly zmíněny. Vliv prořezávajících třetích molárů není statisticky prokázán, jde o občasnou časovou shodu obou dějů, i když podle některých nelze tento vliv zcela vyloučit. Jedinci s nezaloženými zuby moudrosti mají kvalitativně i kvantitativně stejné projevy.

4.2.5 Vývoj prostoru pro zuby souhrnně

Při diskusi o tendencích ve vývoji prostoru pro zuby je třeba odlišovat změny ve třech parametrech:

- součet šířek zubů v oblouku (dočasném a stálém);
- změny rozměrů zubních oblouků;
- rozměry a růst čelistí.

Je třeba si uvědomit, že prostor pro zuby se ne-zvětšuje v souladu s rostoucími rozměry čelistí. Obecný pojem růst je třeba rozdělit na růstové změny na čelistech a na změny v zubních obloucích během růstu.

Může se zdát paradoxní¹⁵, že zatímco délka čelistních kostí se zvětšuje, obvod (perimetr) zubních oblouků se zmenšuje. Protože šířky zubů jsou dány geneticky a nemění se, je třeba dobře znát změny v parametrech zubních oblouků v období vývoje i v dospělosti pro posouzení prognózy prostoru pro zuby při ortodontické léčbě i po jejím skončení.

Základ pro velikost a tvar zubních oblouků je dán již tvarem fetální maxily a mandibuly. Rozměry zubních oblouků se rozlišují na

- šířkové;
- délkové (hloubka oblouku);
- obvod (perimetr).

Do **šířky** se zubní oblouky zvětší jen minimálně. Podle výzkumů Moorreese³ se vzdálenost dolních špičáků mezi 5 a 18 lety zvětší jen sklonem dočasných špičáků do antropoidních mezer při prořezávání stálých řezáků, což činí průměrně 1,12 mm u úponů gingivy, 2,45 mm na hrotech špičáků. V horní čelisti se vzdálenost špičáků v tomto období zvětší více, o 4,39 mm na hrotech špičáků. V dolní čelisti je malé rozšíření pouze při prořezávání stálých řezáků, v horní čelisti ještě při výměně špičáků (viz obr. 4-11). Vzdálenost dolních špičáků se ustaví po prořezání čtyř stálých dolních řezáků, tj. přibližně v 8 letech věku¹⁶.

Průměrné rozšíření mezi 5 a 18 lety v krajině dočasných molárů – stálých premolárů je 2 mm. Také v krajině molárů jsou změny minimální. Mírně větší rozšíření na alveolech je zmenšeno meziálním

posunem molárů při výměně dočasných molárů za premoláry (leeway space). Stabilita šířky dolního oblouku je dána anatomickými poměry a způsobem růstu dolní čelisti. Větší rozšíření horního oblouku je dáno vertikálním růstem alveolárních výběžků, které se excentricky rozbíhají směrem k větší dolní čelisti. Opačný pochod po totální ztrátě zubů při resorpci alveolárních výběžků v horní čelisti pak má za následek známý jev v protetické stomatologii – koncentrickou atrofii a změnu interalveolární osy.

Je třeba zdůraznit dvě skutečnosti – šířka zubních oblouků je maximální po prořezání stálých špičáků, pak se nemění, nebo se po celou dobu dospívání a dospělosti zmenšuje¹⁶, jak popsáno výše.

Vztah šířek zubních oblouků a šířky obličejového skeletu je velmi slabý, proto při plánu léčby šířku obličeje do úvahy brát prakticky nemůžeme¹⁷.

Délka zubních oblouků se měří ve střední čáře vzdáleností řezákového bodu ke spojnici distálních aproximálních plošek dočasných druhých molárů nebo premolárů. Praktický klinický význam však nemá. Změny délky jsou v soulase se změnami perimetru. Opticky se délka zubních oblouků zvětšuje a zubní oblouky se zdají mnohem větší než u dětí, jde však o to, že se na konci zubních oblouků prořezávají postupně první, druhé a třetí stálé moláry.

Perimetr (obvod) je nejdůležitější rozměr na zubních obloucích. Jeho změny jsou ukázány na obr. 4-17. V dolním oblouku se perimetr průměrně zmenšuje, v horním mírně zvětšuje. Pochoďy, které to způsobují, jsou popsány výše.

4.3 Růst čelisti

Novorozenec není prostou zmenšeninou dospělého člověka. Platí to nejen pro relativní velikost jednotlivých částí těla, ale i pro velikost a tvar jednotlivých částí lebky. Neurokranium roste rychle v prenatalní době, když se přizpůsobuje rychle rostoucímu mozku. Při narození zaujímá relativně mnohem větší část hlavy než u dospělého člověka. Obličej je nízký, což je způsobeno malou horní a dolní čelistí. Antrum highmorské představuje malou štěrbinu v horní čelisti. Dolní čelist je nízká, poměrně přímá, s velmi tupým úhlem mezi tělem a ramenem. Čelisti se stýkají nízkými bezzubými alveolárními výběžky.

Postnatální růst obličeje je **nejintenzivnější ve vertikálním směru**, intenzivní je také ve směru ventrálním. Naproti tomu ve směru transverzálním – do šířky – jsou přírůstky nejmenší.

Transverzální změny jsou velmi **malé**. Vezme-li bizygomatickou šířku dospělého obličeje, je u chlapců při narození dosaženo 55 % konečné šíř-

ky, 80 % ve 4,5 letech, 90 % ve 12,5 letech a 95 % v 16 letech. Od 6 do 18 let se bizygomatická šířka obličeje rozšíří u chlapců průměrně o 21,3 mm, u děvčat o 17,6 mm¹⁸.

Rozšíření horní čelisti je však ještě menší. Mezi 6 a 15 lety činí průměrně 5,4 mm¹⁹, podle jiné studie 8,6 mm u chlapců, 5,5 mm u dívek²⁰. Rozšíření horní čelisti v patrovém švu činí jen 6,5 mm od 4 let do dospělosti²¹, více posteriorně než anteriorně. Ještě menší transverzální změny jsou v zubních obloucích (asi čtvrtina rozsahu změn v čelisti, tj. asi 2 mm), jak bylo uvedeno v předcházející části. Transverzální změny jsou ve srovnání s vertikálními a zadopředními přírůstky v obličejovém skeletu minimální, navíc, jak již bylo výše uvedeno, šířka obličeje nemá pro plán ortodontické léčby praktický význam. Proto v dalším výkladu bude popisován růst čelisti zejména ve směru zadopředním a vertikálním.

Čelisti se během růstu posunují **směrem dopředu a dolů** od baze lebny, která vykazuje nejmenší růstové změny. Větší přírůstky má horní čelist a největší dolní čelist. Od 9 let do dospělosti se u mužského pohlaví délka přední baze lebny (od tureckého sedla ke kořeni nosu) zvětší průměrně již jen o $\frac{1}{13}$, délka tvrdého patra (vzdálenost spina nasalis anterior – spina nasalis posterior) o $\frac{1}{10}$ a délka těla dolní čelisti o $\frac{1}{5}$.

Vertikální rozměr – délka větve dolní čelisti – se zvětší nejvíce, o třetinu. U ženského pohlaví jsou v tomto období průměrné přírůstky asi o třetinu až polovinu menší. S výrazným vertikálním růstem souvisí také výrazné přírůstky ve výšce alveolárních výběžků. Zvyšování alveolárních výběžků posouvá nízké úpony frenul dále od gingivy.

4.3.1 Způsob růstu lebky a čelisti

Kost na rozdíl od řady jiných tkání lidského těla se z mechanických příčin nemůže zvětšovat nebo měnit svůj tvar intersticiálním růstem, tj. dělením buněk uvnitř tkáně. Existují tři základní mechanismy růstu, které se uplatňují u jednotlivých kostí lebky a obličeje.

4.3.1.1 Růst z chrupavky

Chrupavka, která roste dělením buněk, je na svém okraji přeměňována osifikací v kost. Na lebce se uplatňuje hlavně prenatalně při růstu baze lebny. Růst nosního septa prodlužuje a anteriorně zvětšuje nos. Růst chrupavčitého nosního septa a vomeru rozhodujícím způsobem přispívá k růstu horní čelisti v časných stadiích. Růst chrupavky kondylu dolní čelisti podstatným způsobem určuje velikost růstu dolní čelisti.

4.3.1.2 Růst v suturách

Švy na lebce svým uspořádáním umožňují zvětšování hlavy všemi směry. Švy, které připojují kosti zygomaticomaxilárního komplexu navzájem a k lebce, jsou většinou orientovány tak, že umožňují růstový posun horní čelisti kaudálně, ventrálně a laterálně.

Na rozdíl od dřívějších názorů však sutury nejsou aktivním místem růstu, kde by vznikl tlak, oddalující obě kosti suturou spojené. Spíše dochází v suturách k vyplňování prostoru mezi oběma kostmi, které se oddalují silami vznikajícími jinde. Například velikost hlavy je závislá na velikosti mozku, který svou expanzí oddaluje kosti krytu lebního. V suturách jsou kosti vazivově spojeny a apozicí kosti je mezera postupně vyplněna. Při hydrocefalu je mozková velká, při mikrocefalu malá, příčinou je velikost obsahu mozkovny. U sutur, na kterých je připojena horní čelist, je princip podobný, situace je zde však komplikovanější, jak bude dále pojednáno.

Je třeba odlišovat místo růstových změn (site of growth) od růstového centra (center of growth), tj. místa, kde vzniká síla působící růstové změny.

4.3.1.3 Apozice a resorpce kosti

Apozice nebo resorpce kosti nastává jednak **subperiostálně**, na zevním povrchu kompakty, ale stejně intenzivně probíhají apozice a resorpce **endostálně**, na vnitřním povrchu kompakty. To umožňuje zachovat přibližně stejnou vrstvu kompakty i při výrazných růstových přestavbách kostí. Tyto změny umožňují remodelování kostí ve smyslu jejich zvětšování i výrazné změny jejich tvaru během růstu a vývoje jedince. Apozice a resorpce mají za následek nejen zvětšování a změny tvaru jednotlivých kostí, ale – jsou-li směřovány dostatečně intenzivně určitým směrem – způsobují také přemístování jednotlivých útvarů. Tento princip, nazvaný podle Enlowa relokace kostí¹, se uplatňuje při přestavbě horní čelisti (relokace patra směrem dolů) i při přestavbě větve dolní čelisti a jejich výběžků směrem dozadu.

Na růstovém přemístování jednotlivých útvarů se tedy mohou podílet jak **remodelace**, tj. přestavba kostních okrsků a celých kostí apozicemi a resorpce, tak posouvání celých kostí v důsledku změn jinde – **displacement**.

Všechny tři principy (růst z chrupavky, růst v suturách, apozice a resorpce) se při růstu obličejové a čelisti navzájem kombinují a doplňují. Nejmarkantnější jsou změny způsobené apozicí a resorpce.

Sutury obličejových kostí a sekundární chrupavka kondylu jsou derivátem periostu, mechanismus růstu je podobný (apozice/resorpce) za specifických

podmínek okolního prostředí. Sutury reagují na tah (tension-adapted tissue) podobně jako periodoncium. Tahem vzniká v sutuře apozice kosti. Také při zatížení tlakem mohou nastat změny podobně jako v periodonciu a alveolární kosti při posunech zubů. Sekundární chrupavka kondylu je avaskulární, a je tedy schopna snášet funkční zatížení kloubu²².

Popsané způsoby, charakterizující postnatální růst a transformaci kostí, nesmíme zaměňovat (i když se do určité míry překrývají) s principem chondrogenní a desmogenní osifikace kostí při jejich vzniku. Podstatné části baze lební a septa nosního osifikují chondrogenně, obličejový skelet desmogenně. Dolní čelist osifikuje desmogenně, má však kondylární chrupavku. Jde o chrupavku fibrózní, histologickou stavbou i reaktivitou poněkud odlišnou od chrupavek v bazi lební nebo od růstových chrupavek v dlouhých kostech těla. Zatímco růstové chrupavky dlouhých kostí nelze ovlivnit vnějšími silami, u horní a do určité, i když velmi malé míry u dolní čelisti to neplatí stoprocentně. Ortodontické aparáty však mohou růst čelistí ovlivnit jen výjimečně, v minimální míře a krátkodobě. Další růst odchylky způsobené ortodontickým aparátem kompenzuje.

Nedostatek znalostí o příčinách růstu na jedné straně a poznání, že vlastní kost nemá růstový potenciál na straně druhé, vedl k utvoření koncepce funkční matrix. Vytvořil ji americký anatom Moss a v jeho koncepci se říká, že jakákoliv kost roste v závislosti na funkčních vztazích daných souhrnem všech měkkých tkání, které se vyskytují v souvislosti s touto kostí. Průběh a rozsah růstu kosti jsou závislé na růstu určujících měkkých tkání. Rozeznává se kapsulární matrix (např. vztah kalvy a mozku) a periostální matrix (určující tvar a do značné míry i velikost kostí).

Teorie funkční matrix má poněkud zavádějící název a je často nevhodně interpretována. V názvu jde o zjednodušené zdůraznění zevních vlivů, bez objektivního hodnocení dědičnosti na velikost a tvar kostí, míchá se zde pokus o vysvětlování mechanismů růstu a role jednotlivých faktorů, které velikost a tvar kostí určují. Při zjednodušené interpretaci teorie funkční matrix stoupenci názorů na možnost zvětšovat či zmenšovat čelistní kosti propagovali užívání některých aparátů bez ohledu na objektivní fakta zjištěná na pacientech.

4.3.2 Baze lební

Sfenoetmoideální, sfenofrontální a etmoideofrontální sutury jsou uzavřeny do sedmi let. V této době má již přední baze lební přibližný tvar a velikost jako u dospělého a veškeré zdánlivé prodloužení již spo-

čívá v přestavbě externí lamely kosti čelní. Vnitřní povrch kosti čelní je od jednoho roku a lamina cribrififormis ossis ethmoidalis od čtyř let stabilní. Apozicemi a resorpce se kost čelní zesiluje ventrálním směrem, zvětší se frontální sinus a u mužského pohlaví se vytvoří někdy silně vytvořená glabella.

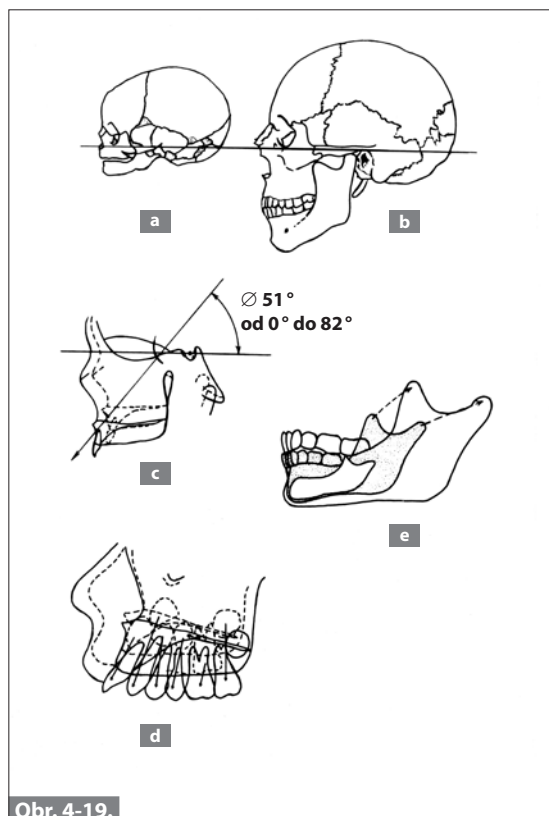
Sfenookcipitální synchondróza je aktivní až do dospělosti. Synchondrózy baze lební se považují za samostatná růstová centra s geneticky a hormonálně řízeným růstem, který není ovlivňován vnějšími vlivy.

4.3.3 Horní čelist

Maxila je posunována směrem dopředu a dolů, což je doprovázeno růstovými změnami v suturách (frontomaxilární, zygomaticomaxilární a pterygopalatinální). Výrazná apozice kosti v krajině tuberu maxily prodlužuje horní čelist, její alveolární výběžky a umožňuje prořezávání distálních zubů horní čelisti. Na přední straně maxily nebyly apozice nalezeny, spíše lze v této krajině nalézt resorpce kostí. K vertikálnímu posunu maxily směrem dolů podstatně přispívají apozice na orální straně tvrdého patra a na alveolárních výběžcích spolu s resorpce na nazální straně tvrdého patra. Remodelace a vertikální relokace patra se tedy přičítá k vertikálnímu posunu maxily dopředu a dolů ve frontomaxilárních a zygomaticomaxilárních suturách^{23–25} (obr. 4-19). Apozice nebo resorpce na všech vnějších a vnitřních plochách maxily přispívají ke složitému růstu horní čelisti, zajišťují zvětšování antra a růst alveolárních výběžků. Růst ve středním švu patrovém lze zaznamenat až do dospělosti, je však velmi malý: od 4 let do dospělosti je 6,5 mm, od 7 let do dospělosti činí asi 5 mm. Růst ve švu patrovém končí asi 2 roky před koncem růstu postavy (Björk, Skieller 1974). Uzavírání švu patrového indentací kostních výběžků však přichází mnohem později, kolem 35. roku.

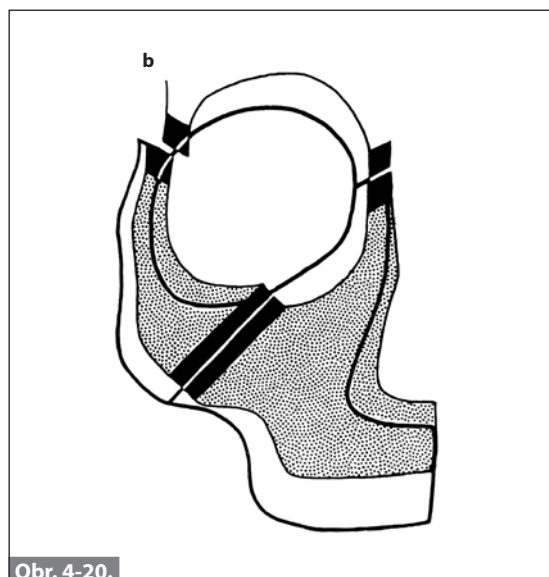
V příčinách růstu horní čelisti je ještě hodně neznámého. Růstové změny v suturách jsou spíše následkem než příčinou. Prenatálně a v raných obdobích postnatálně je patrně hlavní silou růst v chrupavčitém nosním septu. Růst nosního septa působí tlakem na maxilu směrem dopředu a dolů. Např. u neoperovaných oboustranných rozštěpů rtů, čelisti a patra je premaxila připojená na nosním septu a je vysunuta dopředu a dolů. Postranní, s premaxilou nespojené laterální části maxily zaostávají v růstu a jsou dorzálně.

Sutury mohou patrně hrát i aktivní roli v růstu posunem jedné kosti oproti sousední, mohou hrát funkci tzv. posuvných kloubů (sliding joints). Maxila se posunuje směrem dopředu, dolů a do stran



Obr. 4-19.

Znárodnění některých okolností růstu obličeje a čelistí; **a** – relativní velikost obličeje vzhledem k lebce u novorozence, **b** – relativní velikost obličeje vzhledem k lebce u dospělého, **c** – směr růstového posunu horní čelisti vzhledem k bazi lební (Björk 1966), **d** – přestavba horní čelisti vzhledem k fixním implantačním značkám, apozice na orální straně a resorpce na nazální straně relokují tvrdé patro směrem dolů, **e** – přestavba dolní čelisti od novorozenecké do dospělosti, větve se přestavuje směrem dozadu a nahoru



Obr. 4-20.

Posun maxily kaudálně a laterálně v sutuře zygomaticomaxilární (podle Enlowa, Huntera 1966)