

Josef Kučera

Retence a stabilita v ortodontické léčbě



POMŮCKY
PRO
KAŽDODENNÍ
PÉČI O ZUBY
S ROVNÁTKY

CURAPROX



WWW.CURAPROX.CZ





ALIGNER SYSTEM

ALL IN ONE PLACE

eezysmile[®]

www.eezysmile.sk

made in slovakia

Josef Kučera

Retence a stabilita v ortodontické léčbě

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

MUDr. Josef Kučera, Ph.D.

Ortodontické oddělení, Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN v Praze

RETENCE A STABILITA V ORTODONTICKÉ LÉČBĚ

Recenzenti:

MUDr. Magdalena Koťová, Ph.D.

Doc. MUDr. Miloš Špidlen, Ph.D.

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

© Grada Publishing, a.s., 2023

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2023

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 8909. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba a zlom Jan Šístek

Obrázky dodal autor

Obrázky 2.1, 2.4, 3.4, 4.4 a 5.3a překreslila dle podkladů autora Jana Nejtková

Počet stran 88

Praha 2023

Vytiskla TISKÁRNA V RÁJI, s.r.o., Pardubice

Grantová podpora: IGA MZČR NT14189-3/2013

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

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

ISBN 978-80-247-1376-2 (ePub)

ISBN 978-80-247-1375-5 (pdf)

ISBN 978-80-271-3874-6 (print)

Obsah

Předmluva	7
Úvod	8
1 Úvod do problematiky retence a stability ortodontické léčby	9
2 Fyziologické změny na zubních obloucích	12
3 Biologická podstata recidivy	17
3.1 Parodontální tkáň a jejich přestavba	17
3.2 Měkké tkáňe a jejich vliv na stabilitu	19
3.2.1 Změna tvaru zubních oblouků	20
3.3 Okluzální faktory	22
3.3.1 Pravidelný chrup	22
3.3.2 Gnatologické aspekty ortodontické léčby	26
3.4 Růst čelistí a jeho vliv na poléčebnou stabilitu	29
4 Stabilita po ortodontické léčbě a její hodnocení	32
4.1 Způsoby hodnocení dlouhodobých změn	32
4.2 Stabilita po ortodontické léčbě a prediktory nestability	37
5 Retenční aparáty	41
5.1 Snímací retenční aparáty	41
5.1.1 Deskové aparáty	42
5.1.2 Fóliové retenční aparáty	44
5.1.3 Mezičelistní retenční aparáty	45
5.2 Fixní retainery	48
5.2.1 Materiály používané k výrobě fixních retainerů	50
5.2.2 Postup při výrobě a lepení fixních retainerů	51
5.2.3 Selhání a nežádoucí účinky fixních retainerů	54
5.2.4 Efektivita fixních retainerů	61
6 Retenční protokoly	63
6.1 Doba retence	67
6.2 Režim retence	68
6.3 Volba retenčního aparátu	68
Závěr	70
Literatura	71

Přehled použitých zkratk	84
Rejstřík	85
Souhrn	88
Summary	88

Předmluva

Tato monografie velmi obohacuje českou ortodontickou literaturu. Je v ní zpracováno téma, které je stále aktuální nejen pro ortodontické specialisty, ale i pro zubní lékaře a pro poměrně významnou část naší populace.

V České republice je ortodontické léčení relativně dostupné pro potřebné pacienty s nepravidelnostmi v postavení zubů, zubních oblouků a čelistí. Ortodontickým léčením a aparáty různých typů je dosaženo zlepšení a většinou velmi dobrých výsledků. Ortodontické léčení je relativně krátkodobé, obvykle v rozsahu dvou až tří let. Po ortodontické léčbě přichází problém, který je zpracován v této knize – jak co nejdéle udržet výsledek ortodontické léčby, zachovat estetické a funkční uspořádání chrupu.

Kniha velmi důkladně shrnuje nejnovější výsledky studií faktorů, které mohou ovlivnit stabilitu výsledku ortodontické léčby. Nejde jen o recidivu ortodontické anomálie, ale také o změny na chrupu v čase desítek let v období dospělosti. Jsou podrobně popsány fyziologické změny na zubních obloucích ve stálém chrupu u ortodonticky léčených i neléčených dospělých. Pro tyto změny se někdy používá název „stárnutí chrupu“. Rozbor faktorů způsobujících změny je široký včetně diskuse ke gnatologickým aspektům statické a dynamické okluze.

Rozsáhlá kapitola je věnována retenčním aparátům, aparátům udržujícím výsledek ortodontické léčby. Je podrobně popsána jejich konstrukce včetně možných selhání. U skupiny vzácných, neočekávaných komplikací jde o významný osobní přínos autora knihy do světové odborné literatury.

Monografii uzavírá přehled způsobů retence používaných v různých zemích, a to jak v užití různých retenčních aparátů, tak v intenzitě a délce retence.

Kniha bude velmi užitečná nejen pro specialisty v oboru ortodoncie a pro zubní lékaře, ale bude zajímavá i pro řadu pacientů, kteří přišli do styku s ortodontickou léčbou.

prof. MUDr. Milan Kamínek, DrSc.

Úvod

Stabilita výsledků je vedle estetiky a funkce bezpochyby jedním ze základních cílů ortodontické léčby. Pakliže budeme stabilitu definovat jako absolutní neměnnost, pevnost nebo stálost, jeví se především dlouhodobá stabilita jako poměrně problematická, ne-li nemožná. Faktorů ovlivňujících negativně stabilitu výsledků ortodontické léčby je mnoho a očekávání pacientů, že dosažený stav po ukončení ortodontické léčby bude neměnný, jsou vysoká.

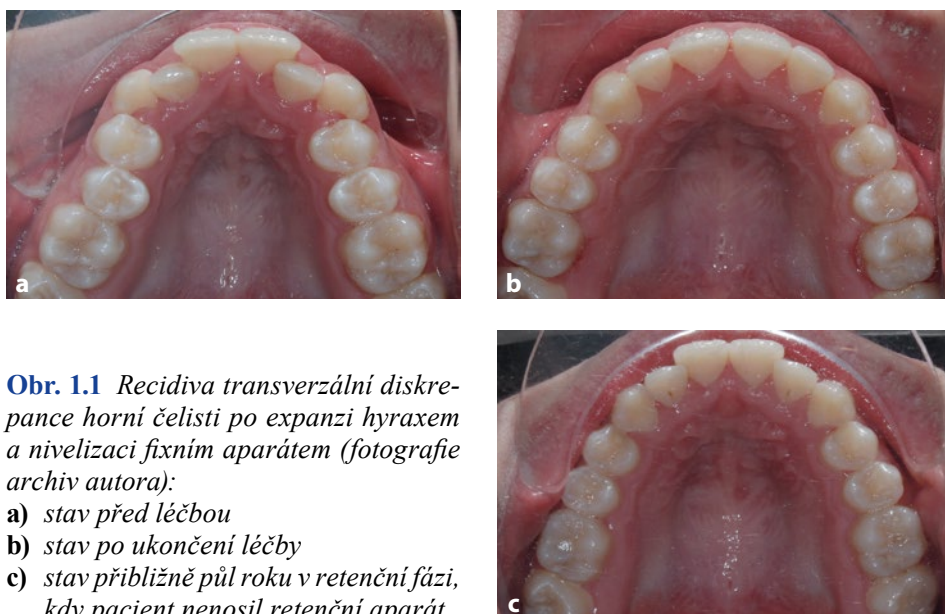
Na základě dostupných studií lze konstatovat, že u lidského organismu, který se neustále dynamicky vyvíjí v čase, absolutní stabilitu očekávat nelze a jediným způsobem, jak v dlouhodobém horizontu výsledek udržet stabilní a neměnný, je použití některého ze způsobů retence. Retenční zařízení nejen brání recidivě původního stavu, ale v dlouhodobém horizontu především brání projevům přirozených procesů na zubních obloucích, které můžeme popsat také jako příznaky stárnutí organismu. Jako ideální se z tohoto pohledu jeví použití fixních retainerů, jejichž účinnost není ovlivněna aktivní spoluprací pacienta. Nicméně, jejich dlouhodobé použití je nepochybně zatíženo určitými riziky a komplikacemi, se kterými musejí být pacienti předem seznámeni.

Hlavním cílem této publikace je seznámit čtenáře s hlavními biologickými principy recidivy po ortodontické léčbě, s faktory ovlivňujícími krátkodobou a dlouhodobou stabilitu výsledků ortodontické léčby a také s běžně užívanými retenčními aparáty a retenčními protokoly u nás i v zahraničí. Základem pro tuto knihu je autorova habilitační práce na téma retence a stability po ortodontické léčbě [1].

1 Úvod do problematiky retence a stability ortodontické léčby

Každý výsledek ortodontické léčby je do určité míry zatížen rizikem **recidivy** neboli rizikem návratu do původní polohy (obr. 1.1) [2]. Platí také, že některé výsledky léčby jsou k recidivě náchylnější než jiné [3]. Recidivu definujeme pouze jako přirozenou tendenci zubů pohybovat se směrem do stavu, ve kterém byly před léčbou [4]. Ostatní změny polohy, které souvisejí s jinými faktory, zejména pak s přirozenými změnami na zubních obloucích, pak jako recidivu označit nemůžeme. Nicméně každá změna a odchylka od ideálního postavení zubů může být pacienty vnímána velmi kriticky, bez ohledu na to, zda tato změna může být definována jako recidiva v pravém smyslu tohoto slova či nikoliv. Z klinické praxe je zřejmé, že množství dospělých pacientů, kteří byli léčeni v mládí a v dospělosti vyhledávají znovu ortodontickou léčbu s drobnými estetickými vadami, je poměrně velké.

Definice stabilního ortodontického výsledku také není zcela ostře stanovena. V nejužším smyslu bychom mohli **stabilitu** definovat jako absolutní neměnnost dosaženého stavu. Taková stabilita však bývá považována za nedosažitelnou, některými autory je označována dokonce za mýtus [5]. Joondeph jako stabilní výsledek definuje udržení zubů v optimální estetické a funkční pozici [6]. Tato definice v podstatě připouští i určitou míru změny oproti ideálnímu dosaženému stavu. Tato změna však nesmí překročit práh citlivosti pacienta, který je ovšem vždy velmi individuální. Podle některých autorů pak jakýkoliv výsledek v dlouhodobém horizontu, který vykazuje změny odpovídající 3–3,5 mm stěsnání, lze považovat za stabilní [7] nebo přinejmenším za uspokojivě stabilní [8]. Je otázkou, zda i taková změna, která by z pohledu ortodontisty



Obr. 1.1 Recidiva transverzální diskrepance horní čelisti po expanzi hyraxem a nivelizaci fixním aparátem (fotografie archiv autora):

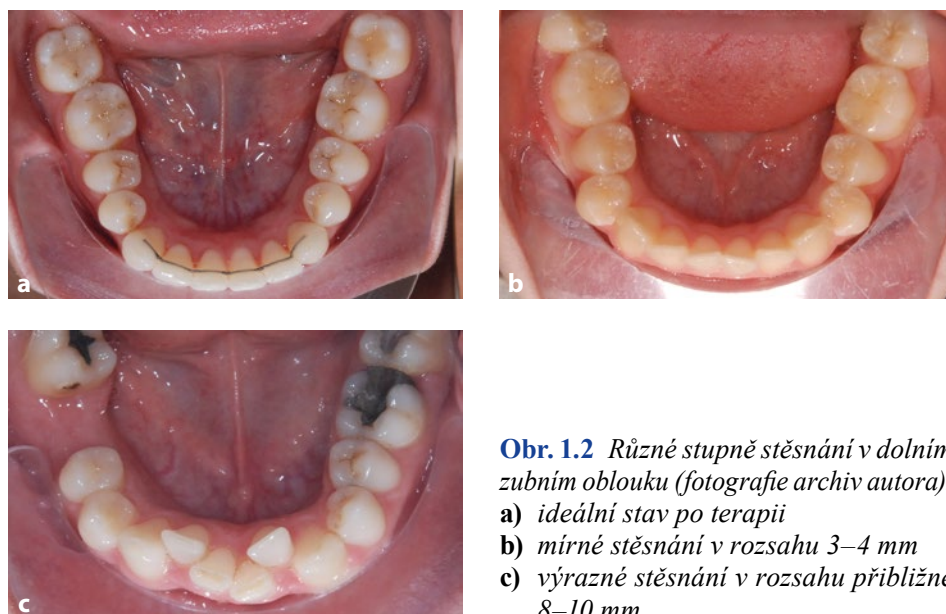
- a) stav před léčbou
- b) stav po ukončení léčby
- c) stav přibližně půl roku v retenční fázi, kdy pacient nenosil retenční aparát

byla málo závažná a zcela přijatelná, bude pacienty akceptována, především je-li tato změna patrná ve frontálním úseku (obr. 1.2).

Určitou roli v této otázce hraje také hledisko času. Přijetí stejných poléčebných změn bude jistě pacienty vnímáno rozdílně, dojde-li k nim jeden rok po terapii nebo 10 let po terapii. Za krátkodobý horizont bývá považován časový úsek do jednoho až dvou let [9, 10], kdy je recidiva dána především reorganizací tkání parodontu v okolí zubů po ukončení ortodontického pohybu (rychlá recidiva) [11], za dlouhodobý horizont pak bývají označovány periody blížíci se období pěti či více let [8, 12], existují však i studie zabývající se poléčebnou stabilitou v období 10–20 let po terapii [13, 14].

Východiskem znalosti problematiky recidivy a rizik poléčebných změn na zubních obloucích je pak přijetí principu nutnosti **retence** výsledků ortodontické terapie. Tím rozumíme aplikaci takových postupů, které brání jak rozvoji časné recidivy spojené s reorganizací tkání parodontu po léčbě (imediátní recidiva), tak rozvoji fyziologických změn zubních oblouků souvisejících s růstem a věkem (dlouhodobé změny), které nevyhnutelně nastávají u všech pacientů. Retenční postupy zahrnují především aparáty snímací (deskové či fóliové) a aparáty fixní (fixní retainery) [15], ale jejich součástí mohou být také různé doplňující zákroky na tvrdých zubních tkáních, jako je například stripping [16], parodontologické zákroky [17–20] či myofunkční cvičení [21].

Použití různých typů retenčních zařízení, intenzita a doba trvání jejich nošení v rámci **retenčního období** jsou sumárně označovány jako **retenční protokol** a liší se v závislosti na mnoha různých faktorech. Na základě metaanalýzy dostupné literatury však lze konstatovat, že jednotný retenční protokol neexistuje, a to jak z hlediska volby použitého retenčního zařízení, při které jsou motivy výběru v klinické praxi velmi rozmanité [22], tak z hlediska času [23]. Existují však trendy, jež jsou patrné z dotazníkových studií zkoumajících klinickou praxi v různých zemích. Tyto trendy



Obr. 1.2 Různé stupně stěsnání v dolním zubním oblouku (fotografie archiv autora):
a) ideální stav po terapii
b) mírné stěsnání v rozsahu 3–4 mm
c) výrazné stěsnání v rozsahu přibližně 8–10 mm

naznačují, že v posledních letech narůstá použití fixních retenčních zařízení, především vzhledem k nezávislosti jejich účinku na spolupráci pacientů [22, 24–27].

V každém případě platí, že přístup k retenci musí vždy vycházet z detailní znalosti daného pacienta, zejména z hlediska růstové analýzy, pečlivé diagnózy, vědomí problematiky plánování léčby v daném případě, předvídání možných rizik vyplývajících z volby léčebného plánu, úskalí a komplikací v průběhu léčby a kvality dosaženého výsledku [3, 28]. Všechny výše zmíněné faktory hrají zásadní roli pro poléčebnou stabilitu a volba retenčního zařízení musí odpovídat očekávané tendenci k recidivě. Jediný racionální přístup k retenci po ortodontické léčbě je tak přístup diferenciální a individualizovaný, což se týká jak volby retenčních zařízení, tak doby trvání retenční fáze [29].

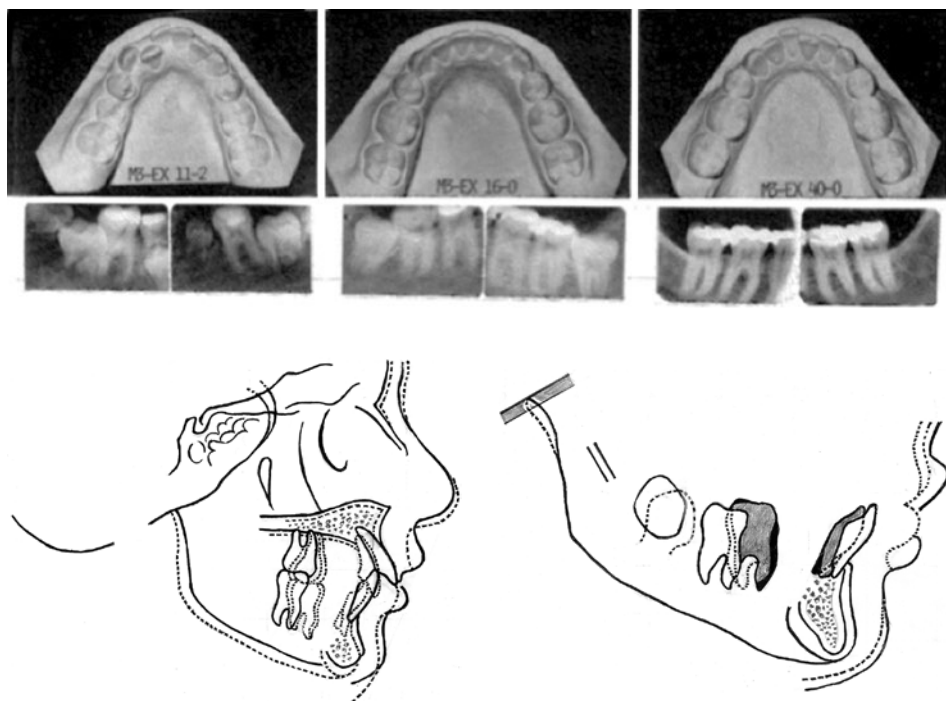
Pro posouzení stability je také velmi důležitá znalost fyziologických změn na zubních obloucích v důsledku růstu a stárnutí organismu. S narůstajícím věkem souvisí vyšší míra rizika výskytu onemocnění parodontu a atrofie kostí, zvyšuje se četnost protetických prací a výplní, které mají na poléčebnou stabilitu také vliv [30]. Některé změny v poloze zubů se mohou objevit v období po vysazení retenčních zařízení, které označujeme jako **období postretenční**.

Přijetí přítomnosti těchto změn jakožto nevyhnutelného faktu postupně vedlo k zavedení dlouhodobé až doživotní retence [22, 26, 31]. Tento přístup zahrnuje určitý konsenzus, že jediným možným způsobem zajištění dlouhodobé stability je patrně dlouhodobá retence, a tedy neustálá přítomnost některého z retenčních aparátů minimálně do té doby, dokud si pacient přeje udržovat výsledek ve stavu dosaženém léčbou [32].

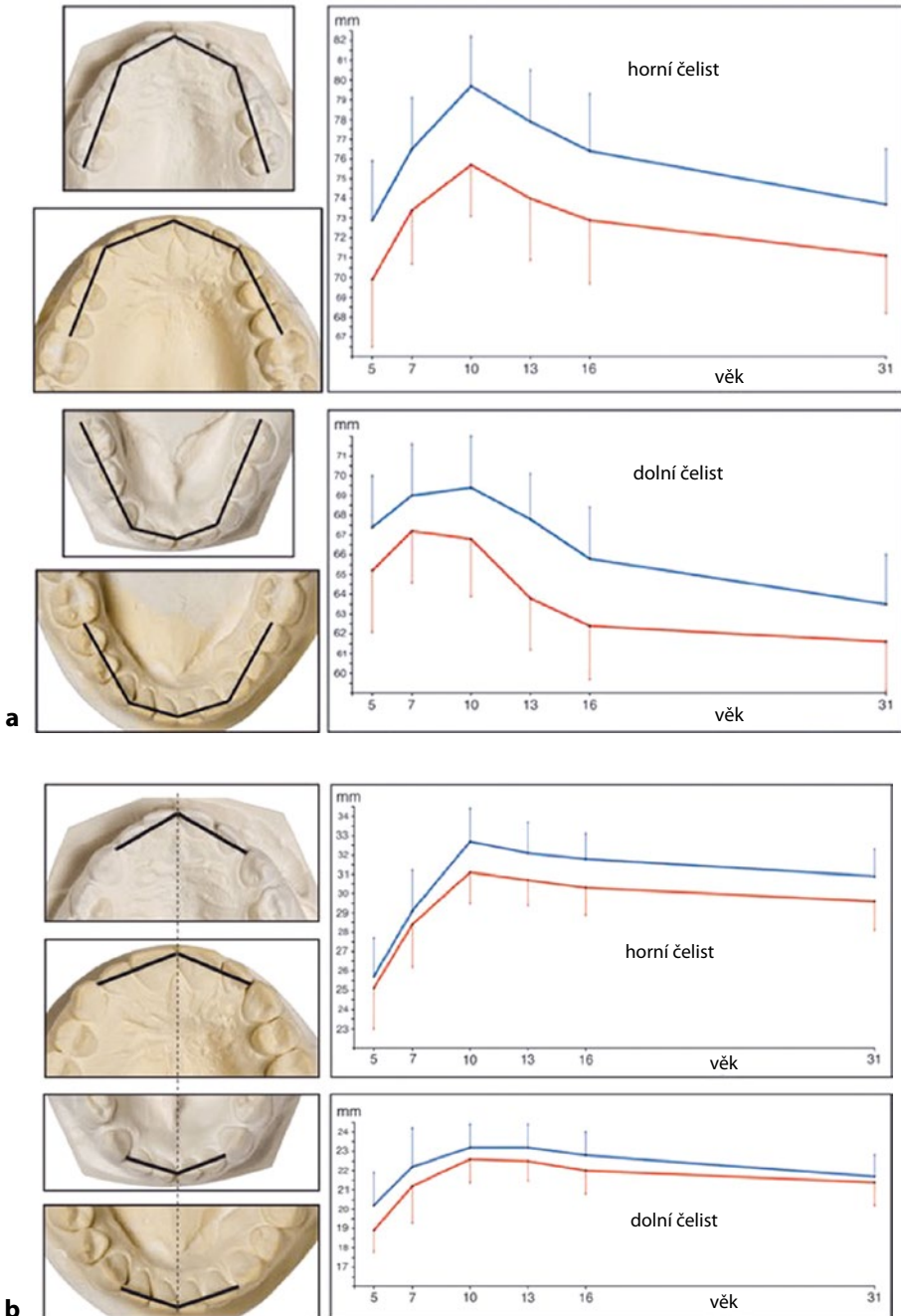
2 Fyziologické změny na zubních obloucích

Jak už bylo naznačeno, jako problematická se z hlediska dlouhodobé stability jeví především tendence zubních oblouků k neustálým změnám souvisejícím s fyziologickými změnami během růstu a stárnutí organismu. Tyto změny jsou největší v průběhu výrazných růstových změn ve druhém decenniu a jsou výraznější u žen [33–36], nicméně i ve vyšších decenniích růstové změny na skeletu a zubních obloucích pokračují a mají negativní vliv především na dolní řezákový úsek [37–42].

Z literatury je zřejmé, že tyto změny se klinicky projevují jak u léčených, tak i u neléčených pacientů (obr. 2.1), a to zkracováním délky zubních oblouků, stěsnáním ve frontálním úseku chrupu, zmenšováním mezišpičákové vzdálenosti či prohlubováním skusu [35–38, 43–45]. Thilanderová [37] zdokumentovala na souboru ortodonticky neléčených pacientů s ideální okluzí vývoj zubních oblouků mezi 5 a 31 roky věku. Z výsledků je patrné, že v tomto věkovém období po přechodném prodloužení obvodu zubního oblouku a mezišpičákové vzdálenosti dochází postupně ke zkracování a zmenšování obou těchto parametrů (obr. 2.2), což s sebou nese zvýšení nepravidelnosti postavení dolních řezáků a rozvoj tzv. **terciárního stěsnání**. Index nepravidelnosti se díky těmto fenoménům zvětšuje prakticky kontinuálně. Eslambolchiová, Woodside a Rossouw [41] tuto tendenci popsali jak ve skupině mladých dospělých (13–42 let), tak u dospělých ve vyšším věku (36–69 let). Byť ve starší skupině byly změny menší,



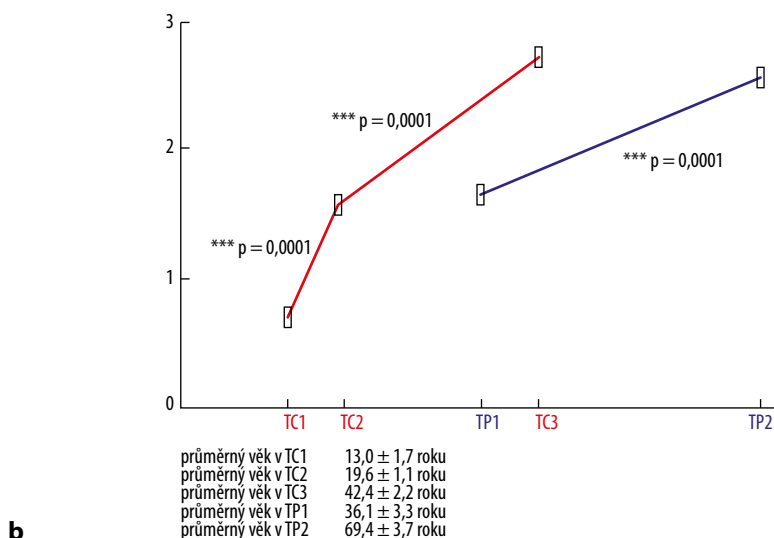
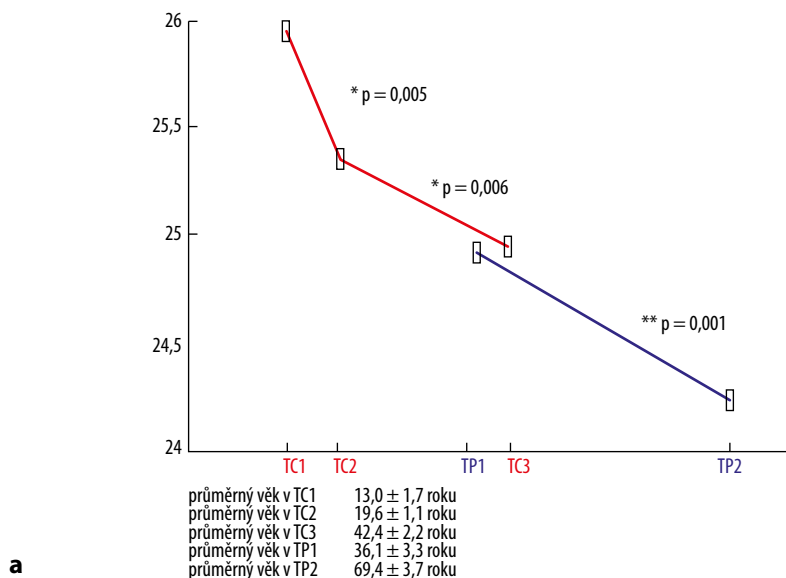
Obr. 2.1 Přírozené změny dolního zubního oblouku manifestované rozvojem stěsnání (upraveno podle Ades et al., 1990 [42])



Obr. 2.2 Grafické znázornění přirozených změn na zubních obloucích (upraveno podle Thilander, 2009 [37]):

- a) vývoj perimetru celého zubního oblouku meziálně od prvních molárů v horní a dolní čelisti
 b) vývoj frontální části perimetru meziálně od špičáků v horní a dolní čelisti

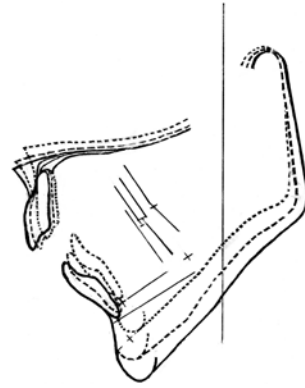
byla i tato změna v porovnání s výchozím stavem významná (obr. 2.3). Postupnou retruzi horních a dolních řezáků a prohloubení skusu od třetího do šestého decennia zaznamenali také Al-Taai et al. [45].



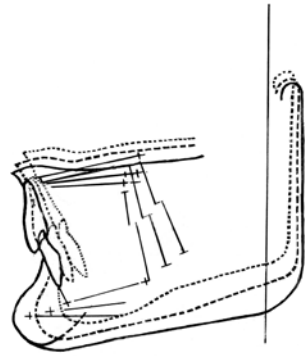
Obr. 2.3 Zmenšování mezišpičákové vzdálenosti (**a**) a zvětšování míry stěsnání (**b**) u neléčených pacientů v longitudinálním pozorování ve skupině mezi 13 a 42 lety věku (červeně, TC1–TC3) a ve skupině mezi 36 a 69 lety (modře, TP1–TP3) (upraveno podle Eslambolchi, Woodside, Rossouw, 2008 [41])



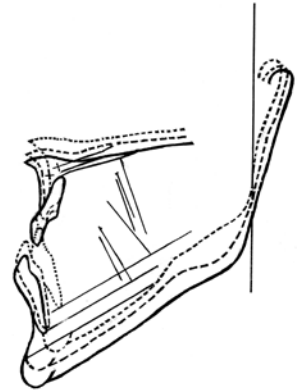
a



b



c



Obr. 2.4 Extrémní typy obličejového růstu ve vertikálním a sagitálním směru a jejich klinické obrazy s negativními důsledky (upraveno podle Björk a Skieller, 1972 [48]; fotografie archiv autora):

- a) hyperdivergentní růst s frontálně otevřeným skusem
- b) výrazná anteriorotace dolní čelisti s hlubokým skusem
- c) výrazná skeletální III. třída a obličejová hyperdivergence s manifestovaným obráceným skusem, otevřeným skusem a výraznými lingválními sklony v dolním zubním oblouku

Tyto změny jsou velmi obtížně předvídatelné [35, 36] a jako nejproblematičtější se jeví zejména zuby dolního řezákového úseku [14, 46]. Vyjádření a míra těchto změn samozřejmě závisejí na mnoha dalších okolnostech, které jsou od sebe velmi složitě odlišitelné, nicméně typ růstu obličejového skeletu a následný dentoalveolární kompenzační mechanismus, především u výraznějších skeletálních vad, patrně hraje zásadní roli (obr. 2.4) [47, 48]. U některých výrazných typů růstu ve vertikálním nebo sagitálním směru, jako jsou výrazná obličejová hyperdivergence či skeletální III. třída, dochází k lingválnímu sklánění řezáků během růstu [49–51]. U těchto vad bylo také prokázáno, že v porovnání s normální populací je růst výraznější a pokračuje déle [52, 53]. Naopak u výrazné růstové anteriorotace se řezáky vyklánějí ventrálně od apikální báze, dostávají se do oblasti zvýšeného tlaku dolního rtu, což může také vést ke zhoršení nepravidelnosti jejich postavení [48].

I když se dle některých studií podílí růst na rozvoji stěsnání velmi významně, není jediným faktorem [11]. Dalšími faktory, které mohou přispívat k rozvoji terciárního stěsnání, jsou také anteriorní složka okluzní síly, která způsobuje fyziologickou migraci zubů meziálním směrem [43, 54, 55], maturace měkkých tkání [56] nebo tvar a šíře řezáků [57]. Některé prameny označují za možnou příčinu také meziální tlak eruptujících třetích molárů [58, 59], byť bylo opakovaně prokázáno, že ke zhoršení nepravidelnosti řezáků dochází i u jedinců bez založených třetích molárů a nebyl nalezen signifikantní rozdíl mezi stranou, kde extrakce třetích molárů proběhla, a stranou, kde byl třetí molár ponechán [42, 60, 61].

Znalost těchto přirozených změn je důležitá proto, abychom byli schopni rozlišit, které změny jsou výsledkem recidivy původní vady a které jsou pouze manifestací normálních procesů spojených se stárnutím organismu. Je rovněž důležité, abychom tyto principy byli schopni vysvětlit pacientům, kteří s nimi a jejich klinickými důsledky musejí být detailně seznámeni, a to již před začátkem ortodontické léčby.

ŘEŠENÍ PRO ORTODONCII

Vaši praxi vybavíme komplexně

Od ortodontické zubní soupravy, přes špičkové OPG/CBCT s kefalo ramenem, až po software pro automatickou analýzu RTG snímků



Stern Weber ORTO

Nadčasové zubní soupravy
pro ergonomickou ordinaci

Akční balíčky zubních souprav

- ▶ Bohatý výběr křesel vhodných pro ortodontisty
- ▶ Možnost osazení nástrojů pouze na asistenčním stolku nebo verze CART s nástroji na pojízdném stolku
- ▶ UV světlo mikromotoru pro diagnostiku zbytků lepidel a kompozit

NewTom GiANO HR DC

PERFECT.VISION

2D 3D CEPH DIRECT CONVERSION

- ▶ Nejpokročilejší hybridní systém pro nejvyšší úroveň 2D, 3D a CEPH diagnostiky
- ▶ DC senzor se 16bitovou přímou konverzí pro ultimátní PAN a CEPH zobrazení
- ▶ Tři úrovně konfigurace CBCT s možností ortodontického 3D zobrazení celé hlavy (16 × 18 cm)



AudaxCeph

Intelligentní softwarové řešení
pro plnohodnotnou ortodontickou diagnostiku

Přeměňte RTG snímky na informace snadno a efektivně

- ▶ **Plně automatická CEPH analýza** jedním klikem, díky umělé inteligenci TINA (Tracing Is Now Automatic)
- ▶ Více než 200 dostupných analýz s možností vytvoření vlastní nebo úpravy stávající analýzy
- ▶ Přehledné a bezpečné ukládání a spravování RTG snímků, fotografií a ostatních léčebných dokumentů
- ▶ Pokročilé funkce s možností predikce, simulace a prezentace plánů a výsledků léčby
- ▶ **Rozsáhlá knihovna krátkých video návodů** pro rychlé zvládnutí i pokročilých funkcí
- ▶ **Licence bez časového omezení** a bez povinných měsíčních poplatků, 1 rok aktualizací v ceně



3 Biologická podstata recidivy

Každý výsledek ortodontické léčby je zatížen určitým rizikem recidivy a některé postupy a výsledky ortodontické léčby jsou stabilnější než jiné, což ovšem souvisí s mnoha faktory, které se týkají především charakteru a závažnosti vady, léčebného plánu a způsobu jeho realizace, načasování terapie, kvality výsledku terapie a mnohých dalších faktorů, jejichž důsledky pro recidivu a poléčebné změny se navzájem kombinují a překrývají [3]. Biologické principy podstaty recidivy související s ortodontickou terapií, především tzv. časně recidivy, však byly detailně popsány a jsou zapříčiněny několika klíčovými faktory, ze kterých poté vycházejí i univerzálně platné principy retenčních postupů bezprostředně po ukončení léčby a v krátkodobém horizontu po ortodontické léčbě.

3.1 Parodontální tkáň a jejich přestavba

Během ortodontické léčby působíme na zuby silou, která pohybuje zuby ve směru jejího působení. Na straně ve směru působení síly dochází díky aktivaci buněčných procesů k destrukci parodontálních vláken a resorpci okolní kosti (zóna tlaku), na opačné straně pak k napínání parodontálních vláken a postupné apozici kosti (zóna tahu) [62–64]. Projevem těchto procesů v okolí zubního kořene je také dočasně zvýšená pohyblivost zubů [65, 66]. Po ukončení působení síly pak dochází k přestavbě kosti a parodontálních tkání a částečně také k opačně orientovaným procesům, během nichž napjatá kolagenní a elastická parodontální vlákna pohybují zubem zpět do původní polohy a nastávají při nich změny identické se změnami popsanými při aktivním ortodontickém pohybu [2, 67–70]. Tento pohyb můžeme označit za časnou recidivu postavení zuby.

Během recidivy ke stabilizaci zuby v nové pozici dochází bez použití retence zhruba za 30 až 65 dní, nicméně během této doby může recidiva dosáhnout 30 až 80 % z původního rozsahu pohybu zuby [2, 70, 71]. Její rozsah je však do značné míry individuální [68]. Pakliže po ukončení ortodontického pohybu zuby použijeme ke stabilizaci retenční zařízení po dobu tří měsíců, dojde po vysazení retence opět k recidivě, rozsah recidivy je ale významně redukován, a to až o 65 % (obr. 3.1) [2].

Kost a kolagenní vlákna se po ukončení pohybu zuby přestavují relativně rychle, kost v období přibližně jednoho měsíce [72], kolagenní vlákna během tří až čtyř měsíců, dentogingivální vlákna šest měsíců [67, 68], elastická a supraalveolární vlákna pak v horizontu přibližně jednoho roku [68]. Největší role v procesu časně recidivy je přisuzována kolagenním a elastickým dentogingiválním a supraalveolárním vláknům, ale za potenciální zdroj recidivy byly označeny také jiné složky extracelulární matrice – oxytanová vlákna, proteoglykany nebo glukosaminoglykany [70, 73].

Jako nejvíce problematický pohyb z hlediska recidivy se jeví rotace zubů, kdy jsou gingivální vlákna napínána bez výraznější přestavby okolní kosti [74]. Ke snížení míry recidivy byly proto zejména v těchto případech navrženy doplňkové parodontologické metody, jako je fibrotomie (suprakrestální fibrotomie), která podle některých studií v kombinaci s překorigováním derotace či v kombinaci s aproximálním strippingem dokáže významným způsobem snížit riziko recidivy [17–19, 75]. Obdobné parodontologické zákroky byly navrženy také jako prevence znovuotevírání poextrakčních mezer, ve kterých došlo během terapie ke vzniku invaginací [20].