

1/2024

ročník 124

ČESKÁ STOMATOLOGIE

A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

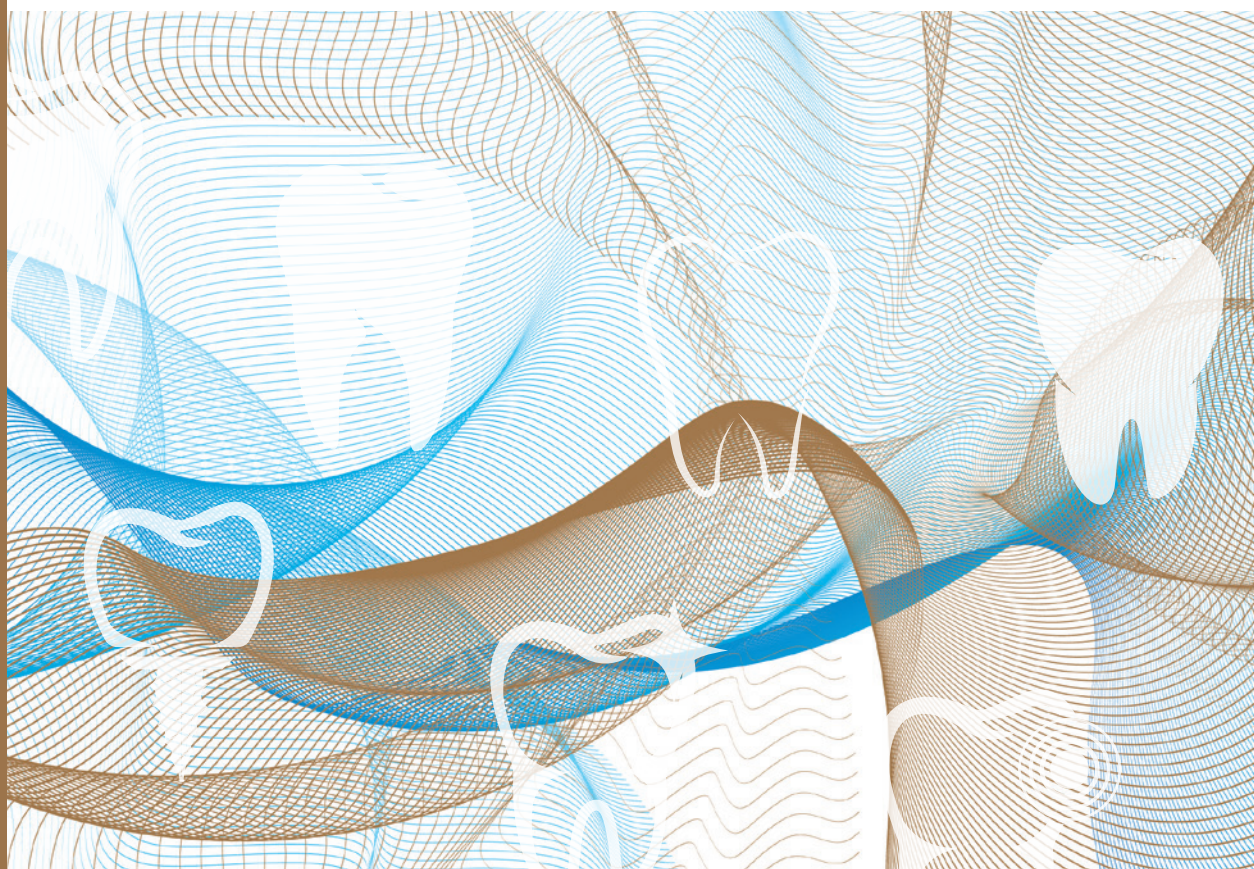
CZECH DENTAL JOURNAL



RECENZOVANÝ ČASOPIS / PEER-REVIEWED JOURNAL

Indexováno: Bibliographia Medica Českoslovacca, EBSCO Academic Search Complete,
Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR

ISSN 1213-0613 (Print), ISSN 1805-4471 (Online)



Hodnocení klinické úspěšnosti 56 autotransplantovaných zubů –
retrospektivní studie
*Evaluation of the clinical success of 56 autotransplanted teeth –
a retrospective study*

Hodnocení symetrie mandibuly u pacientů s jednostranným zkříženým
skusem před rychlou palatinální expanzí a po ní
*Assessment of mandibular symmetry in patients with unilateral crossbite before
and after rapid palatal expansion*

Recenze knihy Síla rozumu v bláznivé době



PRAŽSKÉ DENTÁLNÍ DNY

27. ročník mezinárodního kongresu Pražské dentální dny

18. – 19. 10. 2024

O2 universum, Praha

Česká stomatologická komora v současnosti připravuje podrobný program přednášek, které opět budou probíhat v jednotlivých tematických blocích.

Konkrétní informace budou průběžně zveřejňovány na www.dent.cz, na Facebooku a v časopisu LKS.

PRAGUE DENTAL DAYS



**KRUMLOVSKÉ
STOMATOLOGICKÉ
FÓRUM**

**31. 5. 2024
Český Krumlov
Hotel Růže**



Krumlovské stomatologické fórum je celodenní vzdělávací akce pro zubní lékaře, kterou připravuje Vzdělávací středisko ČSK ve spolupráci s OSK České Budějovice a OSK Písek. KSF nabídne celodenní polytematický odborný program.

Přednášet budou odborníci zejména z České republiky, ale také hosté z komor ze sousedních zemí (Německo, Rakousko). Součástí KSF je společenský program s večeří. Akce se koná v historické části Českého Krumlova v Hotelu Růže.

Podrobné informace: www.dent.cz (Vzdělávání)

ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ CZECH DENTAL JOURNAL

ročník 124, březen 2024, č. 1

První číslo vyšlo v roce 1900

ŠÉFREDAKTOR

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.

ZÁSTUPKYNĚ ŠÉFREDAKTORA

PhDr. Iva Žáková

ČLENOVÉ REDAKČNÍ RADY

doc. MUDr. Pavlína Černochová, Ph.D.

MUDr. Simona Dianišková, Ph.D., MPH (SR)

prof. MUDr. Tatjana Dostálová, DrSc., MBA

prof. MUDr. Jana Dušková, DrSc., MBA

prof. dr. Steven P. Engebretson (USA)

dr. Hans-Rainer Fischer (SRN)

doc. MUDr. et MUDr. Lukáš Hauer, Ph.D.

MUDr. Robert Houba, Ph.D.

MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA

doc. RNDr. Petra Bořilová Linhartová, Ph.D.

prof. MUDr. Vlasta Merglová, CSc.

stomatolog Yuliya Morozova, Ph.D.

doc. MUDr. Luděk Peřinka, CSc.

prof. MUDr. Antonín Šimůnek, CSc.

doc. MUDr. Roman Šmucler, CSc.

doc. MUDr. Jan Veverka, CSc.

doc. MUDr. Antonín Zicha, CSc.

EDITOR WEBU

MDDr. Antonín Tichý, Ph.D.

OBSAH

Zasedala redakční rada časopisu ČSPZL	2
Redakce	
Časopis ČSPZL / Czech Dental Journal:	2
Web cspzl.dent.cz, redakční systém	
a nové Podmínky pro publikaci	
<i>The website cspzl.dent.cz, the online editorial system</i>	
<i>and new Conditions for publication</i>	
Kapitán M.	
Hodnocení klinické úspěšnosti	3
56 autotransplantovaných zubů – retrospektivní studie	
<i>Evaluation of the clinical success of 56 autotransplanted teeth</i>	
<i>– a retrospective study</i>	
Starosta M., Bartoš M., Foltán R.	
Hodnocení symetrie mandibuly u pacientů	15
s jednostranným zkříženým skusem	
před rychlou palatinální expanzí a po ní	
<i>Assessment of mandibular symmetry in patients with unilateral</i>	
<i>crossbite before and after rapid palatal expansion</i>	
Šimůnková Vítová L., Dostálová T., Kratochvílová L.	
Recenze: Síla rozumu v bláznivé době	29
Šedý J.	



Vážené čtenářky,
vážení čtenáři,

při pročitání různých informací o jednání s Ministerstvem zdravotnictví a zpráv o možných změnách nabývám čím dál většího dojmu, že stát, byť v dobré víře a jistě s dobrými úmysly, činí kroky vedoucí k likvida-

ci zubní péče hrazené z veřejného zdravotního pojištění. Postupný rozpad LPS, zastropování cen za současného vyžadování jejich kalkulace, tlak na registraci pacientů, aniž by měli uložené jakékoliv povinnosti, nepříznivá východiska po začátku platnosti zákazu amalgámu a další jistě nepřispějí k motivaci lékařů setrvat ve smluvním vztahu se zdravotními pojišťovnami, v některých případech pak vůbec provozovat své povolání. Inu, čím více je uměle a nevhodně tlačeno na zlepšení, tím více se situace zhoršuje.

Náš časopis vstoupil do dalšího ročníku, již sto dvacátého čtvrtého. Rukopisy jsou standardně zpracovávány v online redakčním systému a podle nových pokynů pro autory, které již máme k dispozici i v angličtině. V aktuálním čísle najdete velmi hodnotnou původní práci hodnotící úspěšnost autotransplantací zubů a přehledový článek o hodnocení symetrie dolní čelisti u pacientů se zkříženým skusem.

Přeji příjemné čtení.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.
šéfredaktor

Uzávěrka čísla: 28. 2. 2024. **Datum vydání:** 11. 3. 2024.

Místo vydání: Praha. **Vydavatel:** Česká stomatologická komora, Slavojova 22, Praha 2, PSČ 128 00, IČO: 00224286.

Náklad: 500 výtisků. **Vychází jako recenzovaný**

odborný časopis 4× ročně. ISSN 1213-0613 (Print);

ISSN 1805-4471 (Online). Evidenční číslo Ministerstva kultury

ČR: MK ČR E 102. **Indexováno:** Bibliographia medica

Čechoslovaca; EBSCO Academic Search Complete;

Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik Rady pro výzkum, vývoj a inovace Úřadu vlády ČR.

Adresa redakce: ČSK, Slavojova 22, 128 00 Praha 2, +420 234 709 625, csk@dent.cz, www.dent.cz.

Redaktorka: Mgr. Stanislava Beranová.

Sekretariát redakce a předplatné: Ing. Jolana Kunrtová, tel.: +420 234 709 630, kunrtova@dent.cz.

Inzerce: Ing. Renáta Ildžová,

tel.: +420 603 825 154, ildzova@dent.cz.

Grafický design a sazba: RoonSwenson, s. r. o.

Výroba: Helma Beta, spol. s r. o. **Distribuce:** Česká pošta, s. p.

Fotografie: Archiv autorů odborných sdělení (s. 3–14, s. 15–28); Archiv ČSK (2. strana obálky);

Ladislav Šolc (s. 1, 2).

Elektronická verze ČSPZL, včetně podmínek pro publikaci: <https://cspzl.dent.cz> a www.prolekare.cz

ZASEDALA REDAKČNÍ RADA ČASOPISU ČSPZL

Členové redakční rady a redakce časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství/Czech Dental Journal a další spolupracovníci se sešli na zasedání dne 16. února 2024 v Apolence, pražském sídle ČSK.



Jednání redakční rady ČSPZL se neslo v konstruktivní atmosféře a vyplynulo z něj mnoho nových podnětů pro zkvalitnění tištěné i online verze časopisu.

Zasedání mělo ryze pracovní charakter. Pro první část připravil šéfredaktor **MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.**, obsáhlou prezentaci, jejímž prostřednictvím informoval o činnosti redakce ČSPZL a o tom, kam se časopis za uplynulý rok dále posunul.

Druhá část zasedání, provázená živou diskusí, se zaměřila na plány do budoucna a na konkrétní možnosti užší spolupráce v rámci členů redakční rady. Hlavním cílem zůstává vstup časopisu do databází Scopus a PubMed. Již se podařilo naplnit většinu požadavků těchto databází. Trvalým a zásadním úkolem všech členů redakční rady zůstává motivovat domácí a zahraniční autory k publikaci v ČSPZL.

Redakce

ČASOPIS ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ CZECH DENTAL JOURNAL

Web cspzl.dent.cz

Online verzi časopisu ČSPZL můžete sledovat na nové webové stránce cspzl.dent.cz, která je volně přístupná všem uživatelům v režimu open access. Vedle článků z aktuálně vydaných čísel jsou zde zveřejněny informace o časopisu a archiv článků od roku 1998. Webová stránka je v českém a anglickém jazyce.

Redakční systém

Součástí webu cspzl.dent.cz je redakční systém, který umožňuje kompletní vedení recenzního řízení rukopisů od vložení autory až po přijetí článku a přípravu k sazbě. Veškerá tato agenda je zaznamenávána a archivována pro případné budoucí potřeby.

Články pro časopis ČSPZL je tedy nyní možné nabídnout redakci výhradně formou vložení rukopisu do redakčního systému na webu cspzl.dent.cz (na horní modré liště složka „Vložit rukopis“).

Podmínky pro publikaci

Nové Podmínky pro publikaci v časopisu Česká stomatologie a praktické zubní lékařství (ČSPZL) / Czech Dental Journal **platné od 1. 1. 2024** byly zveřejněny v ČSPZL č. 4/2023 a jsou ve formátu PDF k dispozici na cspzl.dent.cz (**Pro autory a recenzenty**). Obsahují licenční ujednání mezi autorem a vydavatelem, pravidla a pokyny pro autory, kterými je nezbytné se řídit.

MUDr. Martin Kapitán, Ph.D.
šéfredaktor, kapitan@dent.cz

HODNOCENÍ KLINICKÉ ÚSPĚŠNOSTI 56 AUTOTRANSPLANTOVANÝCH ZUBŮ – RETROSPEKTIVNÍ STUDIE

Původní práce

EVALUATION OF THE CLINICAL SUCCESS OF 56 AUTOTRANSPLANTED TEETH – A RETROSPECTIVE STUDY

Original article

Starosta M.^{1,2}, Bartoš M.¹, Foltán R.¹

¹Stomatologická klinika, Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta,
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

²Zubní praxe Perioimplants, Olomouc, www.perioimplants.cz

Věnováno MUDr. Ivo Markovi, Ph.D., za popularizaci zubních autotransplantací
v České republice.

SOUHRN

Úvod a cíl: Autotransplantaci zubu můžeme v současné době pokládat za jeden z možných způsobů ošetření ztráty zubu. Tento způsob terapie se rozvíjí již více než 30 let a dostává se postupně do širšího povědomí zubních lékařů. Cílem této retrospektivní klinické studie bylo zpracovat a vyhodnotit výsledky zubní autotransplantace u dětí a dospělých pacientů s určením míry přežití autotransplantovaného zubu a míry úspěšnosti tohoto typu ošetření. Dalším cílem bylo určit specifika autotransplantací u jednotlivých věkových skupin se závěry důležitými pro klinickou praxi.

Metodika: Zkoumaným souborem byli pacienti odeslaní konsektivně k autotransplantaci zubů na specializované pracoviště v letech 2016–2021. Byla zaznamenána odbornost ošetřujícího lékaře, který pacienta k autotransplantaci indikoval, vhodnost a proveditelnost transplantace a donorová a příjmová oblast zubního transplantátu. Počátkem roku 2022 probíhalo klinické a rentgenologické hodnocení autotransplantovaných zubů. Pacienti byli rozděleni na dvě skupiny podle věku v době autotransplantace, a to do 18 let a více než 18 let.

Výsledky: Celkově bylo k autotransplantaci delegováno 73 pacientů ve věkovém rozmezí 10–59 let. Věkový průměr byl 21,4 let s mediánem 17 let. U 12 pacientů nebyla autotransplantace doporučena. Celkově bylo provedeno 68 autotransplantací zubů, 12 jich však nesplňovalo minimální období sledování (šest měsíců po autotransplantaci). Celkově bylo tedy zhodnoceno 56 dentálních autotransplantátů.

Ve skupině dětí se jednalo o 27 jedinců ve věku 10–17 let, u kterých byla provedena autotransplantace alespoň jednoho stálého zubu. Celkem bylo transplantováno 34 zubů. Vyhodnocení transplantovaných zubů proběhlo po 6 až

50 měsících od transplantace s průměrem 24 měsíců. Míra přežití dosahovala 100 %, míra úspěšnosti 91 %.

Ve skupině dospělých se jednalo o 22 jedinců ve věku 18–59 let a celkem bylo transplantováno 22 zubů. Vyhodnocení transplantovaných zubů proběhlo po 6 až 72 měsících od transplantace s průměrem 33 měsíců. Míra přežití dosahovala 95 %, míra úspěšnosti 77 %.

Závěr: Využití autotransplantátu k náhradě nezaloženého nebo ztraceného zubu nejčastěji indikovali ortodontisté. U pacientů ve věku do 18 let převažují jako donorová i příjmová oblast premoláry. U pacientů nad 18 let věku převažují jako donorová oblast třetí moláry a jako příjmová oblast moláry v dolní čelisti. U obou věkových skupin je vysoká míra přežití i úspěšnosti autotransplantátu, a proto lze tento postup považovat za spolehlivou metodu náhrady zubu.

Klíčová slova: transplantace zubu, autotransplantace zubu, indikace, míra přežití, míra úspěšnosti

SUMMARY

Introduction, aim: At present, tooth autotransplantation is considered one of the therapeutic methods for the replacement of lost teeth. In the last 30 years, the method of tooth autotransplantation has been developed and refined and has become a basic knowledge of dental practitioners. The aim of this clinical retrospective study was to examine children and adult patients with tooth autotransplantation and obtain survival and success rates. Another aim was to determine other specifics of autotransplantation in each group with conclusions relevant for clinical practice.

Methods: The study population consisted of the patients referred consecutively for tooth autotransplantation to

a specialist department between years 2016 and 2021. The specialization of the referring dentist, the suitability and feasibility of the transplantation, and the donor and recipient area of the tooth graft were recorded. In 2022, clinical and radiological evaluation of the autotransplanted teeth was performed. Patients were divided into two groups according to age in time of autotransplantation, namely under 18 years and over 18 years.

Results: Overall, 73 patients in the age range of 10–59 years were referred for autotransplantation. The mean age was 21.43 years with a median age of 17 years. Autotransplantation was not recommended in 12 patients. A total of 68 autotransplantations were performed, but at the time of examination, 12 did not meet the minimum 6-month follow up, so they were excluded from the evaluation. A total of 56 autotransplants were evaluated. In the group of children, there were 27 patients aged 10–17 years who underwent autotransplantation of at least one permanent tooth. A total of 34 teeth were transplanted. The evaluation of the transplanted teeth was performed 6–50 months after the transplantation with a mean follow-

up time of 24 months. The survival rate was 100% and the success rate was 91%.

The adult group consisted of 22 patients aged 18–59 years and a total of 22 teeth were transplanted. The evaluation of the transplanted teeth was performed 6–72 months after transplantation with a mean of 33 months. The survival rate was 95%, the success rate 77%.

Conclusion: The use of autograft to replace undeveloped or lost teeth was most often indicated by orthodontists. In the patients under 18 years of age, the premolars are the predominant donor area and recipient area. In patients over 18 years of age, the third molars are the predominant donor area and the mandibular molars the predominant recipient area. Both age groups have high survival and success rates of autograft and this procedure can be considered as a predictable method of tooth replacement.

Key words: tooth transplantation, tooth autotransplantation, indication, survival rate, success rate

Starosta M, Bartoš M, Foltán R.

Evaluation of the clinical success of 56 autotransplanted teeth – a retrospective study.

Čes. stomatol. Prakt. zub. lék. (Czech Dental Journal). 2024; 124(1): 3–14. doi 10.51479/cspzl.2023.009

ÚVOD

Autotransplantace zubu je definována jako chirurgické přemístění zubu z jedné lokality do jiné u téhož jedince [1]. Tento terapeutický postup má své mnohé výhody a často je indikován jako náhrada ztraceného zubu u rostoucích jedinců, kdy je klasické ošetření dentálním implantátem kontraindikováno. Využíváme zde tedy tělu vlastní biologický implantát, který je schopen osteoindukce a nenarušuje případné probíhající růstové procesy v okolí. Autotransplantaci jako spolehlivou metodu ošetření nejvíce pracovali skandinávští autoři [2–5] a od konce minulého století je v Evropě tato metoda ošetření plně akceptována a stále častěji využívána. Její indikace se týkají nejen dětí a adolescentů, ale i dospělých [6]. Cílem této retrospektivní studie bylo (i) vyhodnotit správnost indikace včetně zaznamenání odbornosti indikujícího lékaře, (ii) určit typ transplantovaného zubu a jeho příjmovou oblast, tedy nejčastější typy autotransplantací ve věkových skupinách do 18 let a nad 18 let, a (iii) zjistit míru přežití a míru úspěšnosti autotransplantací včetně jejich vzájemného porovnání mezi věkovými skupinami pomocí Kaplanovy-Meierovy analýzy.

SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA

Zkoumaným souborem byli pacienti odeslaní k autotransplantaci na naše specializované pracoviště v Olomouci. Jednalo se o soubor 73 pacientů, přičemž autotransplantace byla provedena u 61 z nich. Autotransplantací zubů se zabýváme již od roku 2000, lze tedy předpokládat, že větší část spolupracujících zubních lékařů má v tomto směru dostatečné znalosti o typu výkonu a jeho indikacích. Soubor byl složen z pacientů delegovaných k autotransplantaci v letech 2016–2021. Podle odbornosti delegujícího lékaře byli zkoumaní jedinci rozděleni do skupin, které odeslal praktický zubní lékař, ortodontista či bylo ošetření indikováno provádějícím chirurgem při primárně jiném požadavku nebo pacient požadoval sám dané ošetření na podkladě zjištěných informací z okolí (internet, zkušenost známých aj.).

Výběr pacientů

Pacient (případně jeho zákonný zástupce) v případě souhlasu s účastí ve studii poskytl písemný informovaný souhlas. Klinická studie byla prováděna se souhlasem etické komise (VFN č. j.176/20 S-IV) a podle stanov Helsinské deklarace z roku 1975, revidované v roce 2013.

Do studie byli zařazeni celkově zdraví pacienti, bez medikace mající vliv na imunitní odezvu, nekuřáci. U všech musela být udržována dobrá úroveň dentální hygieny a donorové zuby měly parodont bez patologického nálezu. Pokud byla prováděna parodontologická léčba, pak musel být stav parodontu stabilní a hloubka gingiválního sulku donorového zubu nesměla přesahovat v době zákroku 3 mm po celém obvodu (to se týkalo celkem sedmi dospělých pacientů).

Provedení autotransplantace

V lokální anestezii (Supracain, Zentiva, účinné látky articain a adrenalin) a preventivní dávce antibiotik jednu hodinu před zákrokem (Augmentin, GlaxoSmithKline, účinné látky amoxicilin a kyselina klavulanová, dávkování dle hmotnosti pacienta) byl proveden chirurgický výkon. Jednalo se o šetrnou extrakci donorového zubu a jeho následné přemístění do příjmové oblasti. Doba, po kterou byl transplantát mimo dutinu ústní, byla minimalizována a transplantát byl, pokud to bylo možné, ponechán ve své původní poloze do doby vytvoření štoly. Pokud tato technika možná nebyla, pak byl transplantát po dobu provádění úprav příjmové oblasti uložen ve fyziologickém roztoku. Po umístění transplantátu do nové pozice byla provedena sutura měkkých tkání a fixace transplantátu křížovým stehem přes okluzi. K sutuře měkkých tkání i fixaci autotransplantovaného zubu byl použit monofil 5/0 (Resopren 5-0, Resorba) u dětí a monofil 4/0 (Resopren 4-0, Resorba) u dospělých. Po kontrole artikulace, přičemž autotransplantovaný zub byl umístěn do mírné infraokluze, byl pacient poučen o pooperačním režimu, který sestával z chlazení příjmové oblasti obklady v den výkonu, zákazu tvrdé stravy po dobu 14 dnů a zákazu mechanické očisty zubů v oblasti transplantátu. Po tuto dobu si pacient pouze vyplachoval danou oblast roztokem chlorhexidinu (Corsodyl 0,1%, GlaxoSmithKline) po dobu jedné minuty, dvakrát denně. V případě bolesti byla doporučena běžná analgetika (paracetamol, ibuprofen).

Kontroly po výkonu

Po 14 dnech od autotransplantace zubu proběhla první kontrola, která spočívala v odstranění stehů, kontrole hojení tkání a zhotovení intraorálního ortoradiálního rentgenového snímku. Další kontroly proběhly za jeden měsíc, tři měsíce, šest měsíců po provedení výkonu a poté v pravidelném intervalu jednoho roku. Kontrola spočívala v hodnoce-

ní stavu měkkých tkání a klinického stavu periodontia transplantovaného zubu. Od třetího měsíce byla prováděna sondáž parodontálního sulku doplněná o vyšetření Periotestem (Siemens, Bensheim, Německo). Další intraorální rtg snímek byl zhotoven po třech a šesti měsících po výkonu, dále jednou ročně.

Hodnocení autotransplantátu

Primární kritéria, která byla určena pro zhodnocení souboru, byla míra přežití transplantátu a míra úspěšnosti. Míra přežití autotransplantátu byla dána jeho přítomností v době kontroly. Jednalo se tedy o ukazatel kvantitativní. Míra úspěšnosti transplantátu hodnotila kvalitu autotransplantátu. Ke stanovení kvality transplantátu bylo sledováno několik parametrů posuzujících úroveň hojení tkání. Jednalo se o tyto sledované parametry:

1. hloubka gingiválního sulku do 3 mm (měřeno parodontální sondou),
2. přítomnost periodontální štěrbině po viditelném obvodu transplantátu na rtg snímku,
3. nepřítomnost progresivní resorpce kořene,
4. nepřítomnost periapikálního projasnění,
5. zub ve funkci (v okluzi bez traumatické artikulace),
6. hodnota Periotestu v rozsahu -8 až +15.

Dalšími faktory, které byly sledovány z hlediska klinického posouzení, byly četnost jednotlivých zubů určených k autotransplantaci, četnost příjmových oblastí, stadium vývoje kořene u jednotlivých zubů, nutnost následného endodontického ošetření a komplikace.

Klasifikace vývojového stadia kořene autotransplantovaného zubu byla hodnocena podle Moorreesa a kol. [7]: stadium I: náznak vývoje kořene, stadium II: délka kořene menší než délka korunky, stadium III: délka kořene stejná jako délka korunky, stadium IV: vyvinuty $\frac{3}{4}$ délky kořene, široce otevřený apex, stadium V: dokončena délka kořene, stěny paralelní, stadium VI: dokončena délka kořene, stěny konvergentní, apex uzavřen. Moorrees a kol. uvádí ještě stadium VII, tj. uzavřený apex s normální šířkou periodontální štěrbin. Tento stav je vzhledem k případné indikaci endodontického ošetření nevýznamný [8].

Endodontické ošetření

Před autotransplantací (rentgenologicky) a peroperačně byl zaznamenán stupeň vývoje kořene a stav apikálního otvoru. Pokud se jednalo o VI. vývojové stadium podle Moorreesa a kol., byl zub indikován k následnému

Tab. 1 Věk pacientů (roky) ve skupině do 18 let a více než 18 let.

Tab. 1 Age of the patients (years) in the group ≤ 18 years and > 18 years.

	min	max	medián	průměr
Věk ≤ 18 let	10	17	14	13,8
Věk > 18 let	18	59	28	32,5

Tab. 2 Pohlaví pacientů ve skupině do 18 let a více než 18 let.

Tab. 2 Gender of the patients in the group ≤ 18 years and > 18 years.

	≤ 18 let		> 18 let	
	n	%	n	%
Muži	5	18	5	23
Ženy	22	82	17	77

endodontickému ošetření, které proběhlo přibližně za měsíc od autotransplantace. Pouze ve dvou případech bylo provedeno endodontické ošetření před autotransplantací.

VÝSLEDKY

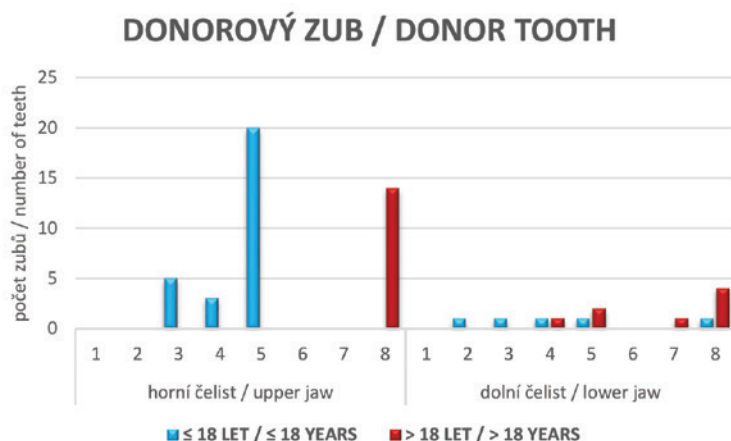
Celkově bylo k autotransplantaci delegováno 73 pacientů ve věkovém rozmezí 10–59 let. Věkový průměr byl 21,4 let s mediánem 17 let. Většinu pacientů tvořily ženy (n = 59; 81 %), mužů bylo 14 (19 %). Odbornost lékařů, kteří delegovali pacienta k autotransplantaci, byla rozdílná, zejména s ohledem na věkovou kategorii jedince. Všechny 38 mladších jedinců (do 18 let) bylo odesláno ortodontistou. U dospělých pacientů byl indikujícím lékařem z celkového počtu 35 pacientů ortodontista u 21 jedinců (60 %), u čtyř jedinců (11,4 %) praktický zubní lékař, jeden pacient (2,8 %) požadoval autotransplantaci na základě informací z internetu a zbytek pacientů (25,8 %) byl indikován k autotransplantaci provádějícím chirurgem, kdy primárně byl odeslán k zavedení dentálního implantátu.

Pokud bereme v úvahu celý soubor, tj. dětské i dospělé pacienty, pak ortodontisté indikovali autotransplantaci u 59 pacientů (81 %).

I když bylo původně delegováno 73 pacientů, autotransplantace byla provedena pouze u 61 z nich. U 12 odeslaných pacientů nebyla autotransplantace provedena z důvodu nevhodných podmínek. V sedmi případech bylo doporučeno řešení ortodontické (uzávěr mezery po chybějícím zubu), ve dvou případech byl doporučen dentální implantát, v jednom případě zachování zubu v rámci reendodontie, v jednom případě bylo doporučeno vyčkat pokročilejšího stadia vývoje kořenů donora a jeden případ byl odeslán k ošetření v celkové anestezii z důvodu nevládnutelného pacienta. U 61 pacientů bylo provedeno 68 autotransplantací. Pro hodnocení však byla část zubů vyřazena (n = 12), protože nesplňovala námi stanovenou minimální dobu sledování šest měsíců od provedené autotransplantace. Podle daných kritérií bylo nakonec zhodnoceno 56 autotransplantátů ve dvou věkových skupinách.

Do věkové skupiny do 18 let bylo zařazeno 27 pacientů s 34 provedenými autotransplantacemi, ve skupině nad 18 let bylo 22 pacientů, z nichž u každého byla provedena jedna autotransplantace. Distribuce pacientů podle věku a pohlaví v obou skupinách je uvedena v **tabulkách 1 a 2**.

Grafy 1 a 2 prezentují počty jednotlivých autotransplantovaných zubů a četnost zastoupení jednotlivých příjmových oblastí. Ve věkové skupině do 18 let byly k autotransplantaci nejčastěji využity horní druhé premoláry, horní špičáky a horní první premoláry, zatímco ve skupině nad 18 let věku se nejčastěji jednalo o horní a dolní třetí moláry. Nejčastější příjmovou oblastí byla ve věkové skupině do 18 let lokalita druhých dolních premolárů, následovaly horní špičáky



Graf 1 Donorové zuby u obou skupin.

Graph 1 Donor teeth in both groups.

a dolní druhé premoláry. U pacientů ve věku nad 18 let byly nejčastější příjmovou oblastí dolní moláry a dolní druhý premolár, následované horními prvními moláry.

Stadium vývoje kořene autotransplantovaných zubů zachycuje **graf 3**. Ve věkové skupině do 18 let byly nejčastěji transplantovány zuby s dobře vyvinutým kořenem (stadium V a VI), méně často pak zuby, u nichž byl široce otevřený apex (stadium III a IV) a minimálně zuby, u nichž délka kořene byla menší než délka korunky (stadium II). U pacientů nad 18 let věku se pak ve většině případů jednalo o zuby s ukončeným vývojem kořene (stadium V a VI). Minimálně pak o zuby s nedokončeným vývojem kořene (stadium III a IV).

Období po autotransplantaci (follow up) v měsících popisuje **tabulka 3**. V době vyšetření byl autotransplantát funkční a přítomen v ústech ve 34 případech (100% míra přežití) u pacientů z věkové skupiny do 18 let a v 21 případech (95% míra přežití) u pacientů z věkové skupiny nad 18 let. V jednom případě došlo k brzké ztrátě autotransplantátu (do 14 dnů) v důsledku selhání fixace. Ve stejné době splňovalo stanovené podmínky úspěchu 31 zubů (míra úspěšnosti 91 %) u pacientů z věkové skupiny do 18 let a 16 zubů (míra úspěšnosti 73 %) u pacientů z věkové skupiny nad 18 let.

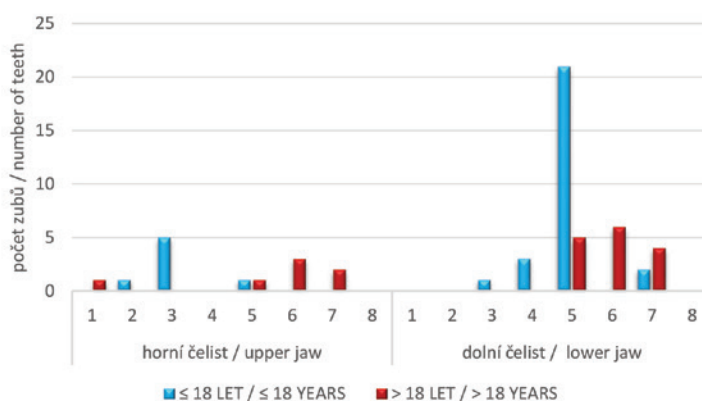
Všechny tři zuby nesplňující podmínky úspěchu ve skupině pacientů do 18 let vykazovaly částečné vymizení periodontální štěrbiny v okolí kořene s nálezem ankylózy, která byla potvrzena i vyšetřením periotestem. V jednom případě šlo o zub 45 s II. vývojovým stadiem kořene a v dalších dvou případech se jednalo o špičáky s primárně atypickou lokalizací. Jedním byl dolní špičák v VI. stadiu vývoje kořene s nálezem odontomu bránícího v prořezání, ve druhém případě se jednalo o atypicky uložený horní špičák v V. stadiu vývoje kořene, který se nedařilo zařadit ortodontickým posunem. U obou probíhala po dobu nejméně jednoho roku neúspěšná ortodontická léčba a lze předpokládat, že u obou byla ankylóza přítomna již před chirurgickým zákrokem. Oba tyto špičáky byly po transplantaci endodonticky ošetřeny.

Tab. 3 Doba sledování v měsících u pacientů do 18 let a více než 18 let.

Tab. 3 Follow-up (months) of the patients in the group ≤18 years and >18 years.

	min	max	medián	průměr
≤ 18 let	6	70	17	24,2
> 18 let	7	78	26	32,9

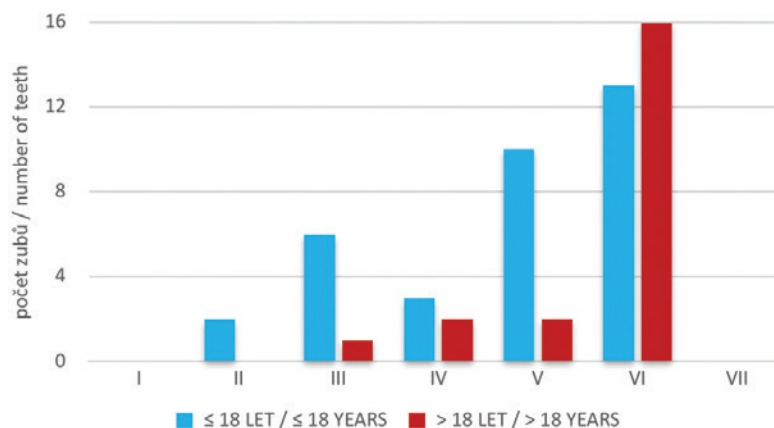
PŘÍJMOVÉ MÍSTO / RECIPIENT SITE



Graf 2 Příjmové místo u obou skupin.

Graph 2 Recipient site in both groups.

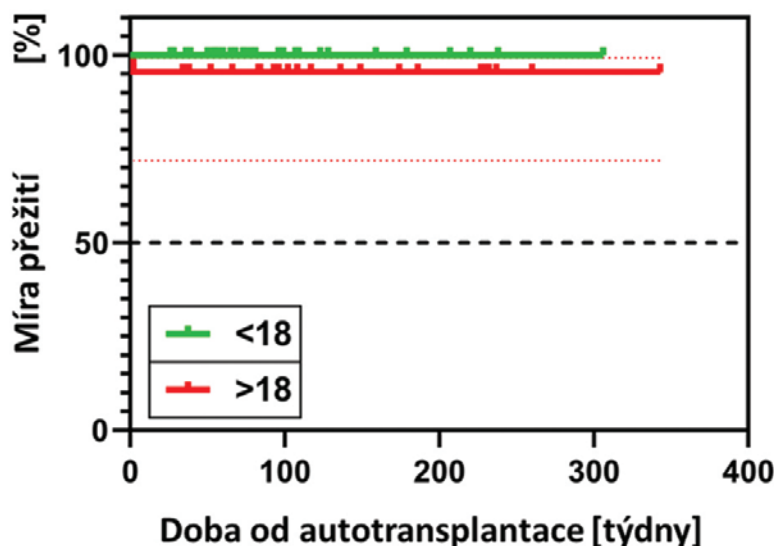
STADIUM VÝVOJE KOŘENE STAGES OF ROOT DEVELOPMENT (Moorrees a kol., 1963)



Graf 3 Stadium vývoje kořene [7] u obou skupin.

Graph 3 Root development stage [7] in both groups.

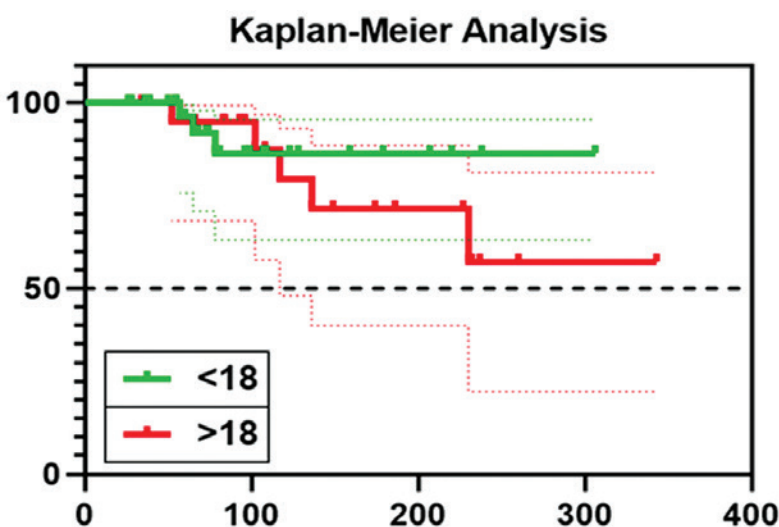
U pěti zubů, které nenaplnily podmínky úspěchu ve věkové skupině pacientů nad 18 let, byla diagnostikována větší hloubka gingiválního sulku (ve třech případech) nebo vymizení periodontální štěrbiny (ve dvou případech) patrné na rtg snímku. Ankylóza byla rovněž potvrzena Periotestem. U zubů s větší hloubkou gingiválního sulku než 3 mm se jednalo o: zub 28 transplantovaný do místa 35



Graf 4 Míra přežití autotransplantátu.

Graph 4 Survival rate of autotransplanted teeth (weeks after autotransplantation).

u 53leté pacientky, zub 48 do místa 46 u 51leté pacientky a zub 28 transplantovaný do místa 27 u 45leté pacientky. Ve všech případech byla léčena počínající forma parodontitidy, ve všech případech bylo vývojové stadium kořene VI a zuby byly endodonticky ošetřeny po transplantaci. V případě nálezu ankylózy se jednalo o: zub 18 transplantovaný do místa 36 u 19letého pacienta, kde bylo III. stadium vývoje kořene, a zub 18 transplantovaný do místa 37 u 18leté pacientky, kde bylo IV. stadium vývoje kořene. U těchto zubů nebylo provedeno endodontické ošetření a rtg snímek ukazoval ankylózu tkání alveolu se zubem.



Graf 5 Míra úspěšnosti autotransplantátu.

Graph 5 Success rate of autotransplanted teeth (weeks after autotransplantation).

Endodontické ošetření bylo v jednotlivých věkových skupinách provedeno v 16 (47 %), resp. 17 (77 %) případech. Potřeba endodontického ošetření korelovala s nálezem stupně vývoje kořene. Ve skupině do 18 let bylo endodonticky ošetřeno deset zubů se stupněm vývoje kořene VI a šest zubů se stupněm vývoje kořene V.

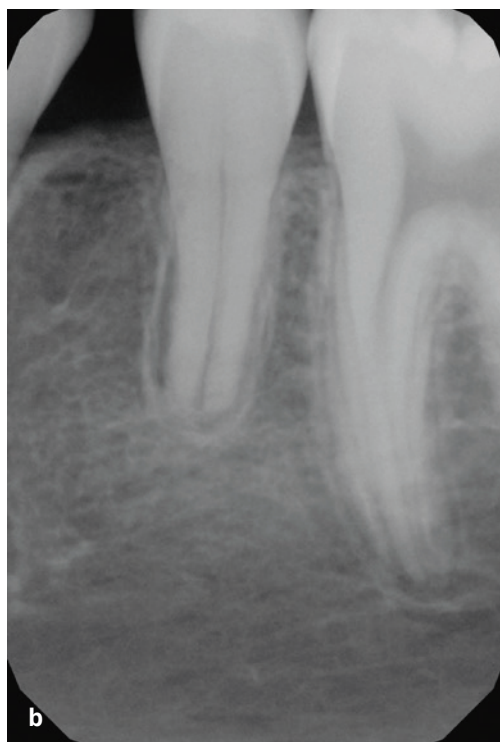
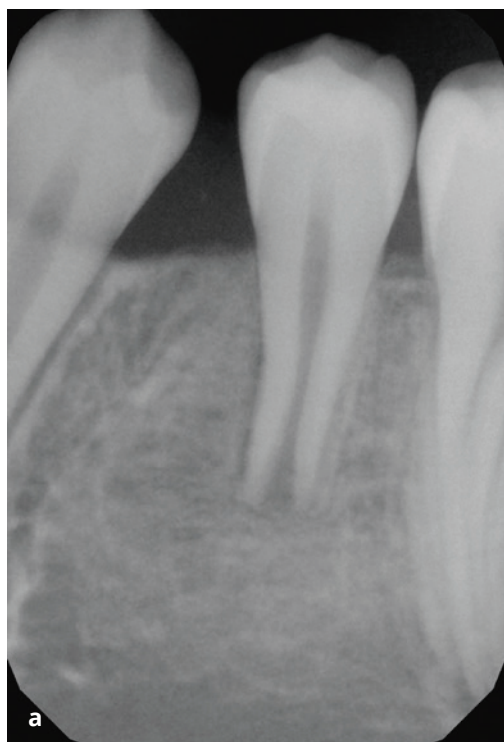
Pro srovnání obou studovaných skupin pacientů, tedy do 18 let věku a nad 18 let, byla využita Kaplanova-Meierova analýza, která byla zaměřena jak na míru přežití, tak na míru úspěchu.

V případě hodnocení přežití odpovídá prezentovaný **graf 4** pouze jedinému selhání, a to ve skupině s vyšším věkem než 18 let. Rozdíl mezi skupinami není statisticky signifikantní ($p > 0,05$) a lze konstatovat, že v obou věkových skupinách se jedná o ošetření s velice vysokou pravděpodobností přežití autotransplantátu. Tečkovaná linie uvádí interval spolehlivosti. Obdobným způsobem byla vyhodnocena míra úspěšnosti, která je prezentována v **grafu 5**. Vyšší míra úspěšnosti byla pozorována u skupiny pacientů do 18 let, avšak rozdíl není statisticky signifikantní ($p > 0,05$). Tečkované linie uvádí intervaly spolehlivosti. Podle této analýzy vychází úspěšnost autotransplantací u obou skupin obdobně a rozdíly se nepohybují v hodnotách statisticky významných.

DISKUSE

Z výsledků je patrné, že nejčastěji indikoval provedení autotransplantace ortodontista. Tento poznatek není nijak překvapivý, protože ortodontická obec je o možnosti autotransplantace dostatečně informována. O rozšíření využívání této možnosti terapie a jeho rostoucím trendu vypovídá i dotazníková studie publikovaná v roce 2017 [9]. Praktičtí zubní lékaři indikovali využití autotransplantace minimálně a lze předpokládat, že o tomto způsobu ošetření ještě nejsou ve větší míře informováni. U části pacientů byla indikována autotransplantace ošetřujícím chirurgem místo původně požadované klasické implantace (využití dentálního implantátu).

Kritéria posuzující úspěšnost autotransplantátu nejsou zcela sjednocena. Většinou se uvádí funkční periodoncium bez nálezu ankylózy, délka kořene větší než délka korunky, asymptomatický zub ve funkci a nepřítomnost resorpce kořene [10]. Většinu těchto kritérií jsme využili v naší studii. Nepřítomnost periapikálního projasnění byla hod-



Obr. 1
Autotransplantát reg. 35,
tři měsíce (a)
a jeden rok (b)
po autotransplantaci

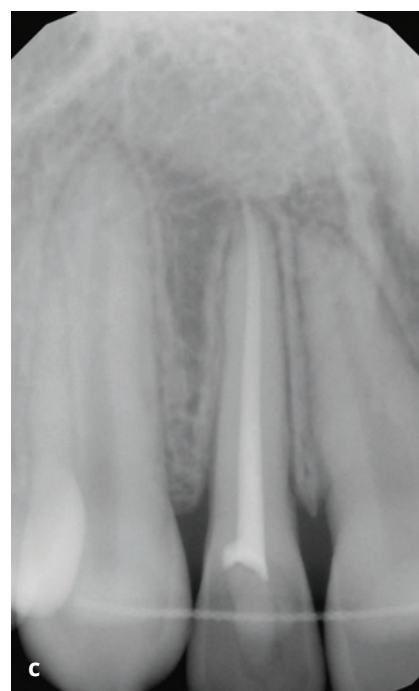
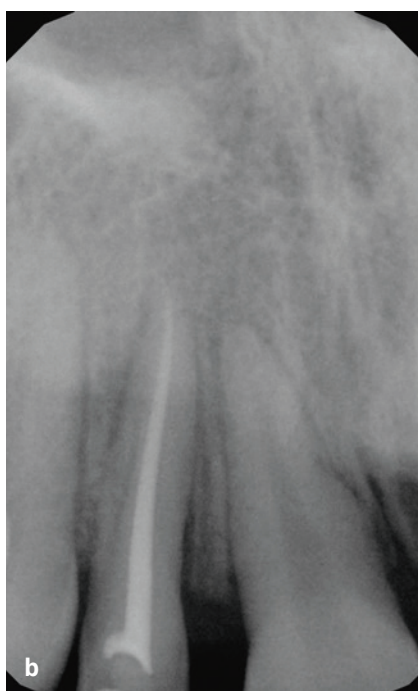
Fig. 1
Autotransplanted tooth
reg. 35, three months (a)
and one year (b)
after autotransplantation.

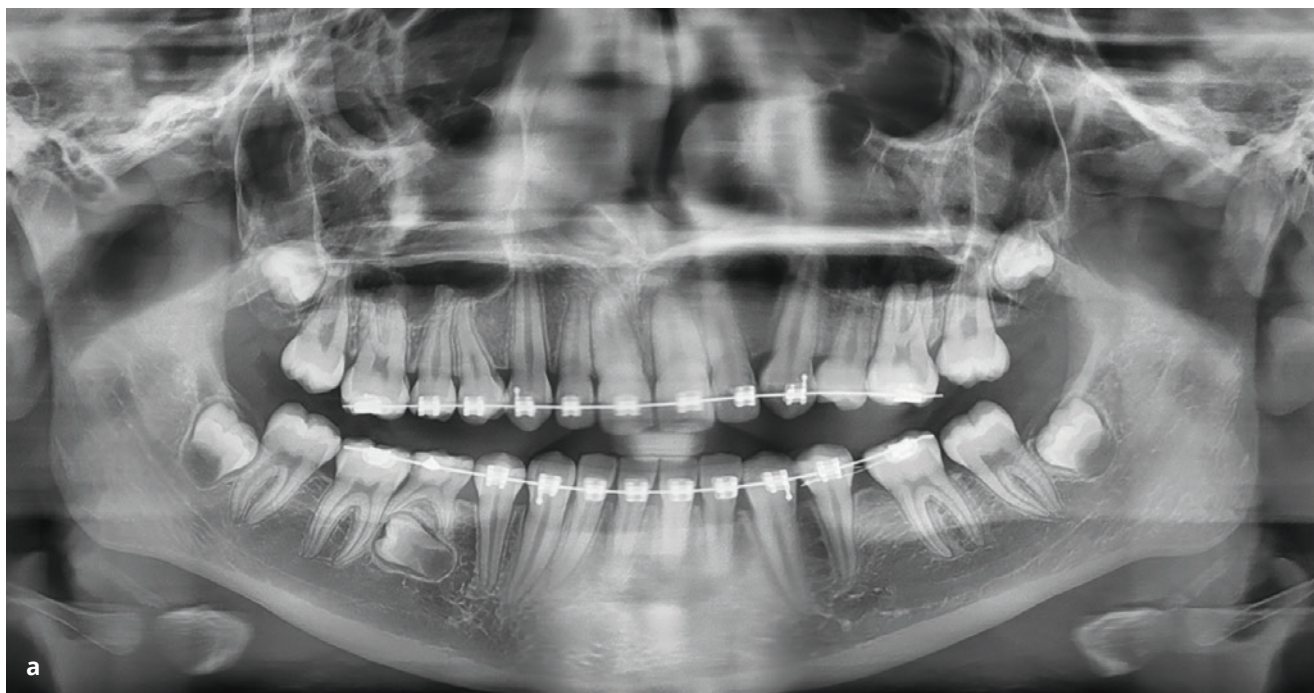
nocena i u zubů po endodontickém ošetření, a je tedy přímo spjata s kvalitou tohoto ošetření. To bylo prováděno do měsíce od autotransplantace v případě, že se jednalo o VI. stupeň vývoje kořene. Pokud se jednalo o V. stupeň vývoje kořene, bylo prováděno endodontické ošetření pouze v případě následujícího nálezu periapikálního projasnění při kontrolním rtg vyšetření. Úspěšnost endodontického ošetření pak byla verifikována vy-

mizením periapikálního projasnění. U zubů, jejichž vývoj kořene není dokončen, je charakteristickou známkou revitalizace pulpy postupná obliterace dřeňové dutiny bez nálezu periapikálního projasnění [3]. V těchto případech nikdy neindikujeme endodontickou léčbu (**obr. 1**). Někdy lze indikovat endodontické ošetření před autotransplantací, je to ale pouze v těch případech, kdy je donorový zub volně přístupný.

Obr. 2
Zub 32 určený
k autotransplantaci před
endodontickým ošetřením (a),
po endodontickém ošetření,
14 dnů po transplantaci do
místa 12 (b)
a po dokončení ortodontické
léčby (c).

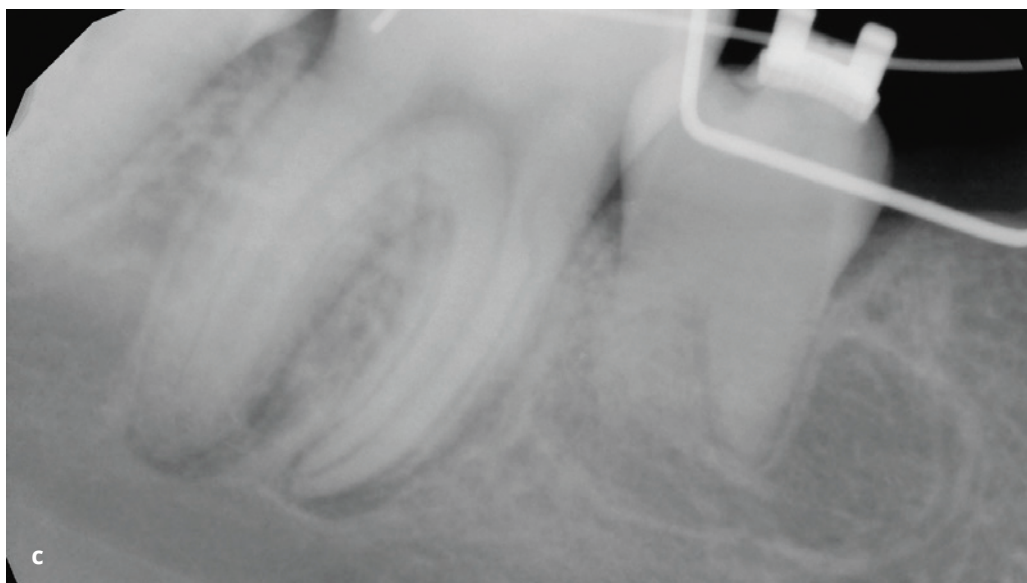
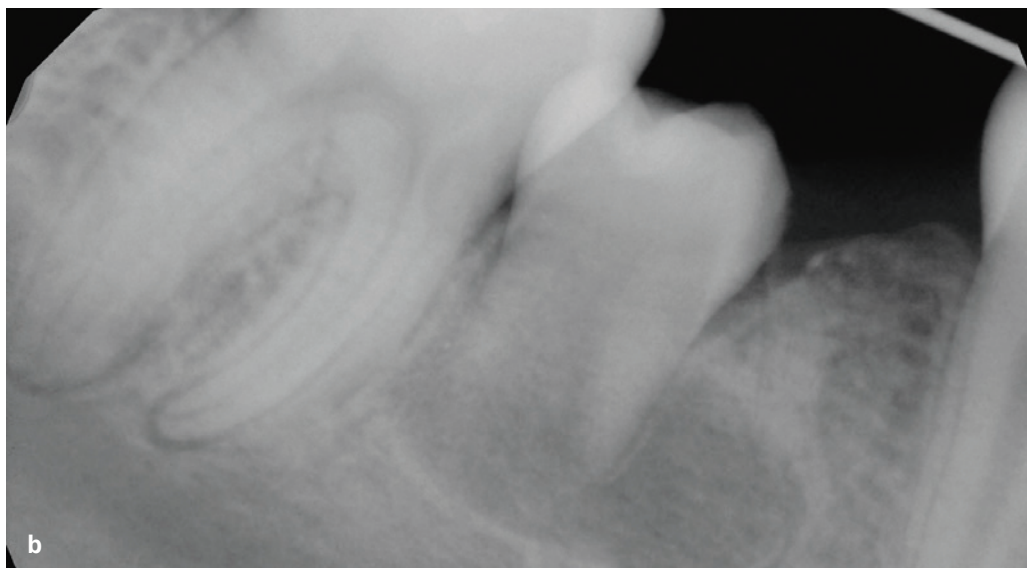
Fig. 2
The tooth 32 intended for
autotransplantation before
endodontic treatment (a),
after endodontic
treatment, two weeks after
autotransplantation to the reg.
12 (b), and after finishing of
orthodontic treatment (c).

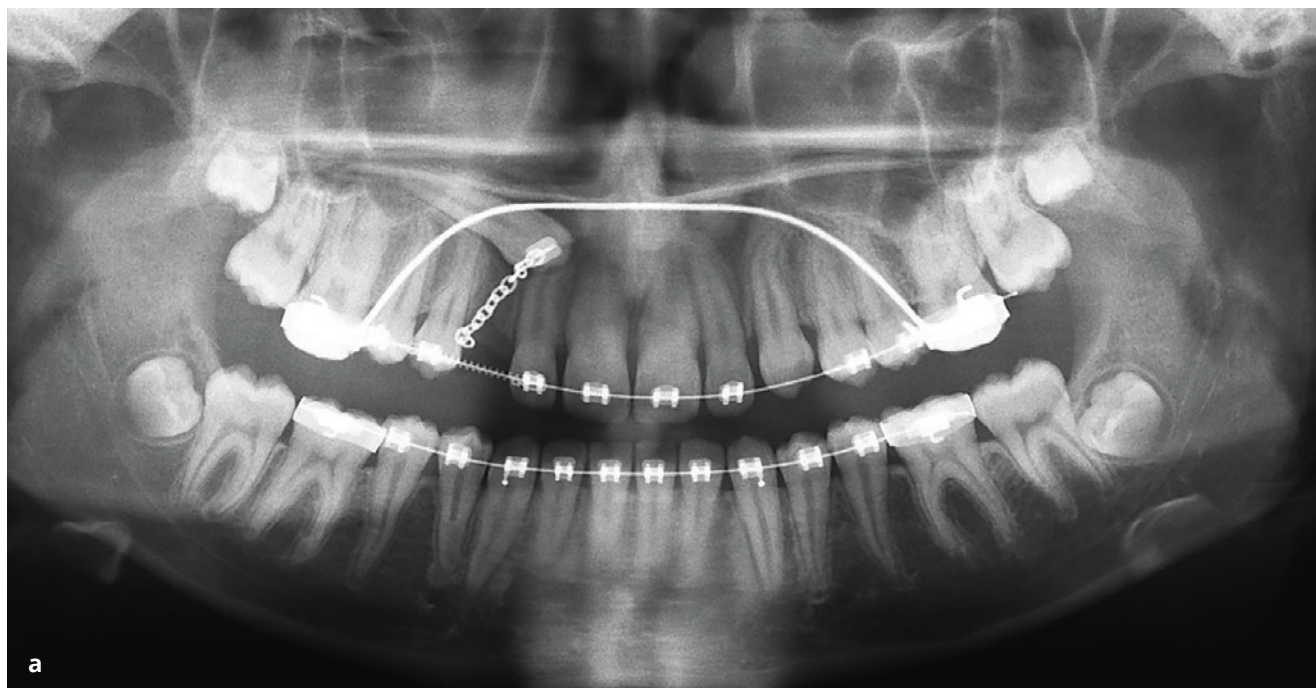




Obr. 3
Zub 45 určený
k autotransplantaci na
OPG (a), tři měsíce po
autotransplantaci (b) a rok po
autotransplantaci (c).

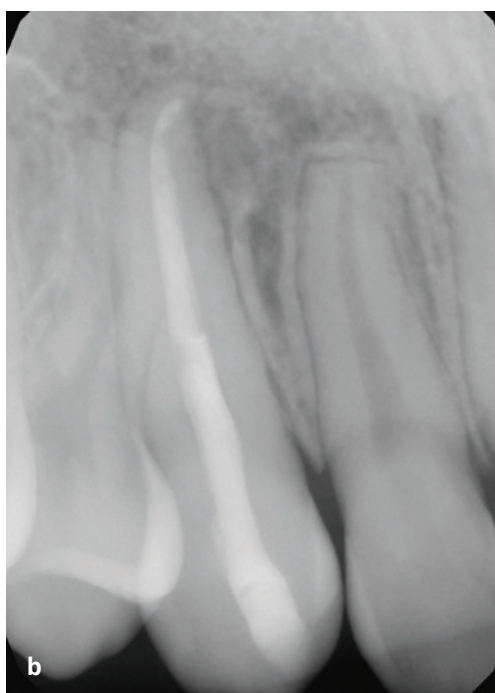
Fig. 3
*The tooth 45 intended to
autotransplantation in
an OPG (a), three months
after autotransplantation
(b), and one year after
autotransplantation (c).*





Věková skupina do 18 let

V této skupině bylo indikováno endodontické ošetření před provedením autotransplantace pouze ve dvou případech. V jednom případě se indikovala transplantace zubu 15 do místa 25 a v druhém případě transplantace zubu 32 do místa 12 (**obr. 2**). U obou zubů se jednalo o VI. vývojové stadium kořene a jednokořenové zuby. V případě, kdy vznikla ankylóza potvrzená rentgenologicky i klinicky, se jednalo o atypicky uložený premolár s vývojovým stadiem kořene II. K autotransplantaci jsme přistoupili vzhledem k riziku následného vývoje kořene s dopadem na manipulaci se zubem a možnost poškození okolních zubů (**obr. 3a**). I když proběhla autotransplantace bez komplikací, nedošlo k dalšímu vývinu kořene a následovala ankylóza (**obr. 3b, c**). Pro vznik ankylózy je za rizikový faktor považován delší extraalveolární čas, respektive nešetrná manipulace s transplantátem, což může vést k nekróze vitálních parodontálních vláken na povrchu kořene [11]. V tomto případě může hrát svou roli i fakt, že se jednalo o nízké vývojové stadium kořene, kdy je větší pravděpodobnost následující chyby v jeho vývoji [12]. Pokud se podíváme na průměrný věk v době ošetření ve skupině do 18 let, dosahuje 13,7 let s mediánem 14 let. Není proto překvapivé, že u většiny zubů již byl dokončen vývoj kořene. To je také spojeno s nutností následujícího endodontického ošetření. Nutnost endodontického ošetření mizí při nižších vývojových stadiích kořene, kdy optimálně jsou vytvořeny alespoň $\frac{3}{4}$ jeho délky. Proto se jeví nejvhod-



Obr. 4

Zub 13 určen k autotransplantaci na OPG (a) a rok a půl po autotransplantaci (b).

Fig. 4

The tooth 13 intended for autotransplantation in an OPG (a) and one and half year after autotransplantation (b).

nější provádět autotransplantaci, když probíhá IV. vývojové stadium kořene [5]. To většinou odpovídá věku pacienta mezi 11 a 12 lety. V této skupině pacientů také převládala autotransplantace premolárů z horní čelisti do míst ageneze v čelisti dolní. Vzhledem k morfologické podobě korunky obou typů premolárů jsme ani v jednom případě nemuseli použít tvarovou korekci. Druhým nejčastěji indikovaným zubem k autotransplantaci ve skupině byl horní špičák. Ve všech případech se jednalo o chirurgickou plantaci zubu do dané pozice (**obr. 4**), kdy primárně nebylo možné využít

Obr. 5

OPG snímky dospělého pacienta s agenezí zubů 35, 45 před (a) a po (b) ošetření. Chybějící zub 45 byl nahrazen autotransplantovaným zubem 18, který byl endodonticky a proteticky ošetřen (c). Chybějící zub 35 byl nahrazen dentálním implantátem (d).

Fig. 5

The OPG images of adult patient with agenesis of teeth 35, 45 before (a) and after (b) the treatment. The missing tooth 45 was replaced with the autotransplanted tooth 18, with a subsequent root canal treatment and prosthodontic reconstruction (c). The missing tooth 35 was replaced with a dental implant (d).



(nebo selhalo) ortodontické zařazení zubu. Hodnota míry přežití dosahovala 100 %. Tento nálezný není u mladších pacientů výjimečný, lze u nich předpokládat větší schopnost regenerace tkání. V odborné literatuře můžeme nalézt studie s obdobnými výsledky, a to i po delším období sledování [13, 14]. Hodnota míry úspěchu byla 91 %, což je údaj rovněž podobný výsledkům jiných studií, které se zabývají autotransplantacemi u dětí a adolescentů [15, 16]. Jedním z posuzovaných kritérií úspěchu je nepřítomnost ankylózy, což považujeme u dětí za důležitou vlastnost transplantátu vzhledem k nutnému dalšímu vývoji okolních tkání. Ve všech třech případech, které jsme hodnotili jako neúspěšné, se jednalo o hlavní komplikaci.

Věková skupina více než 18 let

Na rozdíl od mladších pacientů se u pacientů po 18 letech věku setkáváme s několika specifickými proměnnými. Dospělí pacienti již často mají různou míru zánětlivého onemocnění parodontu. V těchto případech je nejprve nutná parodontologická léčba se zajištěním stabilizace stavu parodontu a k autotransplantaci můžeme přistoupit až následně. Lze očekávat, že postižení parodontu donorového zubu se po provedení autotransplantace nezlepší [17]. Donorové zuby jsou již ve stadiu, kdy mají dokončený vývoj kořene. Z toho důvodu je endodontické ošetření nutností. Dalším faktorem, který značně ovlivňuje prognózu autotransplantátu, je počet kořenů a jejich tvar [6]. U dospělých pacientů nejčastěji transplantujeme třetí moláry, které mívají složitou morfologii kořenového systému [18]. Rovněž poloha třetího moláru ovlivňuje průběh celého chirurgického zákroku. Většinou není možné endodontické ošetření před autotransplantací a rovněž většinou nemůžeme po extrakci uchovávat donorový zub v extrakční ráně [19]. Do doby umístění do vytvořené štoly jej uchováujeme ve fyziologickém roztoku, čímž se zvyšuje možnost poškození vitálních parodontálních vláken, přičemž vitalita parodontálních vláken je považována za nejdůležitější prognostický faktor autotransplantace zubu [20]. Vznik ankylózy však není u dospělých tak významným problémem jako u mladého pacienta, a to vzhledem k již dokončenému růstu okolních tkání. Rizikem je rozvoj zánětlivé resorpce kořene. Abychom se vyhnuli komplikacím spojeným s opakovanou manipulací a uchováváním donorového zubu mimo ústa, můžeme s výhodou využít 3D modelu donoru. Tato technika je zvláště vhodná u méně

ně zkušených operátorů a při autotransplantaci vícekořenového zubu [21].

Vzhledem k tomu, že jsme se setkali se ztrátou autotransplantátu v důsledku selhání fixační zkřížené sutury přes okluzi, často ji doplňujeme zakápnutím flow kompozitem k zajištění její větší stability. V případech, kdy je i tato fixace nedostatečná, využíváme vícepramenný drát, který se používá běžně v ortodontii v rámci retence. I když je tento rigidnější způsob fixace popisován jako méně výhodný z hlediska vitality okolních tkání [22], k zajištění primární stability transplantátu je v některých případech vhodný.

Dalším specifickým u dospělých pacientů je nesorodost okluzální plošky transplantátu s antagonisty. Ve většině případů tedy nestačí provést pouze artikulační zábrus, ale je nutné využít onlay k rekonstrukci vztahů antagonistů [23]. Morfologie korunky transplantátu nás může rovněž omezovat v meziodistálním rozměru příjmové oblasti. Pokud je tento rozměr nedostatečný, je nutno před transplantací zvážit ortodontickou léčbu. V případě minimálních rozdílů, kdy k úpravě korunky postačuje zábrus ve sklovině, můžeme volit tuto variantu. U jednoho pacienta můžeme volit různé způsoby náhrady zubů podle dostupnosti vhodného donora (**obr. 5**).

ZÁVĚR

Využití autotransplantátu k náhradě nezařazeného nebo ztraceného zubu nejčastěji indikovali ortodontisté.

U pacientů do 18 let věku převažují jako donorová oblast i příjmová oblast premoláry. U pacientů ve věku vyšším než 18 let převažují jako donorová oblast třetí moláry a jako příjmová oblast moláry v dolní čelisti.

U obou sledovaných věkových skupin je vysoká míra přežití i úspěšnosti autotransplantátu a lze tento postup považovat za spolehlivou metodu náhrady zubu. U dospělých pacientů lze předpokládat komplexnější ošetření zahrnující mimo vlastní chirurgický zákrok i ortodontickou léčbu, endodontické ošetření zubu, případně protetickou sanaci transplantátu.

Poděkování

doc. Ing. Tomáši Suchému, Ph.D., (AV ČR, ČVUT) za pomoc při statistickém hodnocení dat.

doc. MUDr. Martin Starosta, Ph.D.

Stomatologická klinika

1. LF UK a VFN

Kateřinská 32, 128 00 Praha 2

e-mail: info@perioimplants.cz

LITERATURA

- 1. Tsukiboshi M.** Autogenous tooth transplantation: a reevaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1993; 13(2): 120-49.
- 2. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O.** A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *Eur J Orthod.* 1990; 12(1): 3-13. doi: 10.1093/ejo/12.1.3
- 3. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O.** A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990; 12(1): 14-24. doi: 10.1093/ejo/12.1.14
- 4. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O.** A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990; 12(1): 25-37. doi: 10.1093/ejo/12.1.25
- 5. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T.** A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod.* 1990; 12(1): 38-50. doi: 10.1093/ejo/12.1.38
- 6. Alpmanni K, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA.** Autotransplantation of teeth in human: a systemic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest.* 2015; 19: 1157-1179.
- 7. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE Jr.** Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963; 42: 490-502. doi: 10.1177/00220345630420062701
- 8. Diogenes A, Ruparel NB.** Regenerative endodontic procedures: Clinical outcomes. *Dent Clin North Am.* 2017; 64(1): 111-125. doi: 10.1016/j.cden.2016.08.004
- 9. Planer J, Tycová H, Kučera J, Langová K.** Autotransplantace. *Ortodonc.* 2017; 26(3): 126-137.
- 10. Tsukiboshi M.** Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol.* 2002; 18: 157-80. doi: 10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x
- 11. Hammarstrom L, Blomlof L, Lindskog S.** Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Endod Dent Traumatol.* 1989; 5: 163-175. doi: 10.1111/j.1600-9657.1989.tb00354.x
- 12. Kostečka F.** Transplantace zubních zárodků. *Rozpravy II. třídy České akademie.* 1938; 47(5): 1-33.
- 13. Stange KM, Lindsten R, Bjerklin K.** Autotransplantation of premolars to the maxillary incisor region: a long term follow-up of 12-22 years. *Eur J Orthod.* 2016; 38: 508-515. doi: 10.1093/ejo/cjv078
- 14. Michl I, Nolte D, Tschammier C.** Premolar autotransplantation in juvenile dentition: quantitative assessment of vertical bone and soft tissue growth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017; 124: 1-12. doi: 10.1016/j.oooo.2017.02.002
- 15. Ong D, Itskovich Y, Dance G.** Autotransplantation: a viable treatment option for adolescent patients with significantly compromised teeth. *Aust Dent J.* 2016; 61: 396-407. doi: 10.1111/adj.12420
- 16. Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, Livas CH, Ren Y.** Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investigations.* 2018; 22: 1613-1624. doi: 10.1007/s00784-018-2408-z
- 17. Schwarz O, Bergmann P, Klausen B.** Autotransplantation of human teeth. Life-table analysis of prognostic factors. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 5: 12-18. doi: 10.1016/s0300-9785(85)80036-3
- 18. Maddalone M, Bianco E, Spolnik KJ, Mirabelli L, Gagliani M, Fabbro MD.** Immediate autotransplantation of molars with closed apex. *J Contemp Dent Pract.* 2022; 23(4): 453-459.
- 19. Yu HJ, Jia P, Lv Z, Qiu LX.** Autotransplantation of third molars with completely formed roots into surgically created sockets and fresh extraction sockets: a 10-year comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46(4): 531-538. doi: 10.1016/j.ijom.2016.12.007
- 20. Suwanapong T, Waikakul A, Boonsiriseth K, Ruangsawasdi N.** Pre- and peri-operative factors influence autogenous tooth transplantation healing in insufficient bone sites. *BMC Oral Health.* 2021; 21: 325. doi: 10.1186/s12903-021-01686-x
- 21. Hwang LA, Chang CY, Su WC, Chang CW, Huang CY.** Rapid prototyping-assisted tooth autotransplantation is associated with a reduced root canal treatment rate: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health.* 2022; 22: 25. doi: 10.1186/s12903-022-02058-9
- 22. Kristerson L, Andreasen JO.** The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 1983; 12: 239-249. doi: 10.1016/s0300-9785(83)80049-0
- 23. Dioguardi M, Quarta C, Sovereto D, Troiano G, Melillo M, Di Cosola M, Cazzolla AP, Laino L, Lo Muzio L.** Autotransplantation of the third molar: A therapeutic alternative to the rehabilitation of a missing tooth: a scoping review. *Bioengineering.* 2021; 8: 120. doi: 10.3390/bioengineering8090120

HODNOCENÍ SYMETRIE MANDIBULY U PACIENTŮ S JEDNOSTRANNÝM ZKŘÍŽENÝM SKUSEM PŘED RYCHLOU PALATINÁLNÍ EXPANZÍ A PO NÍ

Přehledový článek

ASSESSMENT OF MANDIBULAR SYMMETRY IN PATIENTS WITH UNILATERAL CROSSBITE BEFORE AND AFTER RAPID PALATAL EXPANSION

Literature review

Šimůnková Vítová L., Dostálová T., Kratochvílová L.

Stomatologická klinika dětí a dospělých, Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

SOUHRN

Úvod a cíl: Rychlá maxilární expanze (RME) je léčebná metoda sloužící k rozšíření horního zubního oblouku a horní čelisti v oblasti patrového švu. Méně diskutovaným efektem tohoto terapeutického postupu jsou změny v dolní čelisti a v oblasti temporomandibulárního kloubu (TMK). Cílem tohoto přehledu je shrnout současné poznatky o změnách na dolním zubním oblouku, dolní čelisti a v oblasti TMK u pacientů s jednostranným zkříženým skusem (UPCB) po léčbě pomocí RME, které byly publikovány ve 49 vybraných odborných článcích.

Metodika: V databázích PubMed/Medline, Scopus a Embase bylo provedeno vyhledávání a průzkum literatury na základě použití klíčových slov „RME“, „jednostranný zkřížený skus“, „mandibula“, „TMK“, „dentální, dentoalveolární a skeletální změny“ a „rostoucí pacient“. Kritériem výběru byly průřezové studie, prospektivní a retrospektivní klinické studie, randomizované kontrolované studie a systematické přehledy publikované v anglickém jazyce v letech 1999 až 2023.

Výsledky: Kritéria pro zařazení splňovalo 49 publikací, z nichž deset bylo systematickým přehledem. Největší statisticky prokazatelné změny na mandibule u pacientů s UPCB na straně zkříženého skusu jsou v délce mandibuly, celkové výšce ramus mandibulae, ve výšce kondylů a v jejich pozici ve fossa glenoidalis. Byly použity různé vyšetřovací metody. Při analýze modelů se větší část studií ztotožnila s výsledky, které poukazují na obecné tendence rozšiřování dolní čelisti v mezimolárové vzdálenosti.

Závěr: Většina dostupných studií se zabývá asymetrickým růstem obličejového skeletu. Souvislost mezi jednostranným zkříženým skusem a asymetrií skeletu není dosud dostatečně popsána. V literatuře existuje na téma změn na skeletu mandibuly po RME malé množství kvalitních studií se statisticky a klinicky významnými výsledky. Jsou zapotřebí další výzkumy s větší velikostí vzorku, přesně definovanými diagnostickými kritérii, přísnými vědeckými metodami a dlouhodobou kontrolou.

Klíčová slova: RME, jednostranný laterálně zkřížený skus, mandibula, TMK, dentální, dentoalveolární a skeletální změny, rostoucí pacient

SUMMARY

Introduction, aim: Rapid Maxillary Expansion (RME) is a treatment method used to expand the maxillary arch and maxillary palatal suture. A less discussed effect of this therapeutic procedure are changes in the mandible and temporomandibular joint (TMJ) region. The aim of this review is to summarize the current published findings of changes in the mandible and TMJ region in patients with unilateral posterior crossbite (UPCB) after treatment with RME.

Methods: PubMed/Medline, Scopus, and Embase databases were used for literature search and screening employing the keywords "RME", "unilateral crossbite", "mandible", "TMJ", "dental, dentoalveolar and skeletal changes" and "growing patient". The selected articles were cross-sectional studies, prospective and retrospective clinical trials, randomized controlled trials, and systematic reviews published in English between 1999 and 2023.

Results: Forty nine publications met the inclusion criteria, of which 10 were systematic reviews. The largest statistically demonstrable changes in the mandibles of patients with UPCB on the crossbite side were in mandibular length, total height of the ramus mandibulae, condyle height, and condyle position in the fossa glenoidalis using different examination methods. In the analysis of the plaster casts, the majority of the studies agreed with the results of the general tendency of the mandibular expansion in the intermolar distance.

Conclusion: Most of the available studies deal with asymmetric skeletal growth. The relationship between unilateral crossbite and skeletal asymmetry is not yet sufficiently described. There is a small number of good quality studies in the literature on the topic of mandibular skeletal changes after RME with statistically and clinically

significant results. Further studies with larger sample sizes, well-defined diagnostic criteria, rigorous scientific methodologies and long-term follow-up are needed.

Key words: RME, unilateral posterior crossbite, mandible, TMJ, dentoalveolar and skeletal changes, growing patient

Šimůnková Vítová L., Dostálová T., Kratochvílová L.

Assessment of mandibular symmetry in patients with unilateral crossbite before and after rapid palatal expansion.

Čes. stomatol. Prakt. zub. lék. (Czech Dental Journal). 2024; 124(1): 15–29. doi 10.51479/cspzl.2023.010

ÚVOD

Cílem současné ortodontické léčby není pouze ideální funkční okluze a estetická úprava zubních anomálií, estetika úsměvu, symetrie obličeje, normální vztah a adaptace měkkých tkání, ale u některých typů vad také profylaktické důvody. Příkladem takové ortodontické malokluze je jednostranný zkřížený skus. Jeho existence má velmi významný vliv na růst celého dentofaciálního komplexu, ovlivňuje funkci temporomandibulárního kloubu, může vést ke vzniku asymetrií obličeje a v neposlední řadě může skončit i předčasnou ztrátou zubů [1]. V současné době je nejnovějším trendem při optimalizaci léčby a rozvoji preventivních programů pečlivé zhodnocení a přesné definování rizikových faktorů této vady, aby se zabránilo jejímu negativnímu vlivu na růst a vývoj obličeje a čelistí [1, 2].

Zkřížený skus (PCB) je poměrně častou ortodontickou vadou s prevalencí mezi 8 a 22 % u dětí s dočasným/smíšeným chrupem v závislosti na populaci a způsobu registrace [1, 3, 4, 5]. Je definován jako transversální nesoulad zubních oblouků, kdy jeden nebo více laterálních zubů horní čelisti okluduje bukalními hrbolky ve střední jamce protilehlých dolních zubů v centrické okluzi [5, 6]. Může se projevit jako jednostranný (unilateral posterior crossbite, UPCB) či oboustranný (bilateral posterior crossbite, BPCB). Každý tvoří polovinu všech zkřížených skusů [1]. UPCB je omezen na pravou nebo levou stranu a postihuje jeden nebo více zubů [3]. Může být dentálního nebo skeletálního původu, případně kombinací obou [2]. Ve většině případů dochází k funkčnímu posunu dolní čelisti pacienta doprovázenému vychýlením dolní střední čáry ke straně zkříženého skusu z centrické okluze do maximální interkuspidace. Označuje se jako funkční jednostranný zkřížený skus (functional unilateral posterior crossbite, FUPC) [1, 3, 4, 7]. Existuje ještě tzv. pravý zkřížený skus, který není tak častý [8]. Při něm se centrická okluze a centrický vztah obvykle shodují [8, 9].

Etiologie

Vznik zkříženého skusu je důsledkem komplexní interakce endogenních i exogenních

faktorů, které ovlivňují dentální, skeletální a neuromuskulární komponenty [1, 9]. Nejčastějšími endogenními etiologickými faktory jsou genetika (šířka zubních oblouků, disgnacie, ageneze, primární stěsnání), vrozená onemocnění (rozštěp rtu a/nebo patra, orofaciální syndromy, metabolické poruchy, dystrofie), systémová onemocnění v průběhu růstu a vývoje dítěte (infekce, pozánětlivá zajištění). Mezi zevní příčiny vzniku zkřížených skusů patří lokální stavy (anomální erupce zubů, předčasné ztráty zubů, prenaturní kontakty a nucené vedení, úrazy, časté a dlouhodobé záněty nosní sliznice, alergické rinitidy, hypertrofie adenoidní vegetace a tonzil) a také faktory, které způsobují funkční změny (ústní dýchání, atypické polykání, zlozvyky, jako je dlouhodobé cucání dudlíku nebo prstu, krátká doba kojení, nenutricní sací návyky nebo častá konzumace měkké stravy vedoucí k oslabení žvýkacích svalů) [1, 3, 8, 9, 10].

Klinický obraz UPCB a temporomandibulární kloub

V klinickém obraze pacientů se zkříženým skusem nacházíme sklon jednotlivých laterálních zubů nebo skupin u dentoalveolárního zkříženého skusu nebo transversální nesoulad čelistí u skeletálního typu, funkční posun dolní čelisti u funkčního typu zkříženého skusu. Častěji je přítomna vysoce klenutá patrová klenba (gotické patro), horní zubní oblouk ve tvaru písmene V a také léze tvrdých zubních tkání (abraze, atrice, abfrakce) [9, 11]. Diskrepance zubních oblouků může vyústit v asymetrický vývoj kraniofaciálních struktur, zejména temporomandibulárního kloubu [12, 13]. Právě kondyly se vyznačují adaptivním typem růstu [11, 12], který může následně vést k jejich atypickému umístění.

Změny u UPCB spojené se žvýkacími svaly

V novější literatuře se o UPCB hovoří jako o neuromuskulárním syndromu [14], neboť ovlivňuje nejen postavení zubů, symetrii kostry obličeje, jak bylo popsáno výše, ale také aktivitu žvýkacích svalů, jejich tloušťku, sílu skusu a žvýkací cyklus [6, 15].

Mnoho dostupných vědeckých zdrojů potvrzuje, že jednostranný zkřížený skus má významnou souvislost s asymetrickou kinematikou dolní čelisti při žvýkání zejména tvrdé potravy. Nacházíme atypické žvýkácké funkce (tzv. reverzní žvýkácké vzory) na straně ortodontické vady, při kterých se dolní čelist při žvýkání vychyluje laterálně při otevírání a následně mediálně v průběhu zavírání tak, aby došlo k překrytí okluzních ploch horních i dolních zubů. Tento abnormální žvýkácký cyklus je charakterizován menším laterálním posunem a pomalejším pohybem mandibuly ve srovnání s normálním žvýkáním. Je ovšem potřeba pamatovat na to, že ne každý reverzní žvýkácký vzor značí přítomnost UPCB. Tyto vzory žvýkáckého cyklu nacházíme i u dětí s normální okluzí, které nemají zkřížený skus [6, 11, 16].

Kinematické a EMG vyšetření činnosti žvýkáckých svalů (musculus temporalis, m. masseter) potvrzuje jejich asymetrickou aktivitu. Žvýkácké svaly na straně zkříženého skusu vykazují menší aktivitu ve všech žvýkáckých cyklech na rozdíl od kontralaterálních svalů, kde dochází ke kompenzační hyperaktivitě k dosažení okluzní stability [6, 10]. Síla skusu je u pacientů s UPCB výrazně nižší než u osob bez zkříženého skusu. Tato tendence se s věkem nemění [6].

Maxilární expanze

Pro maxilární expanzi existuje celá řada typů léčebných pomůcek, které ortodontista pečlivě vybírá na základě přesně stanovené diagnózy, její závažnosti a věku pacienta [13]. V dnešní době je k dispozici mnoho expanzních aparátů, které se mohou dělit na základě několika kritérií. Nejčastější způsob je podle rychlosti expanze a způsobu kotvení expandéru [5, 14, 15].

Pokud je nutná dlouhá doba na rozšíření horní čelisti, hovoříme o **pomalé maxilární**

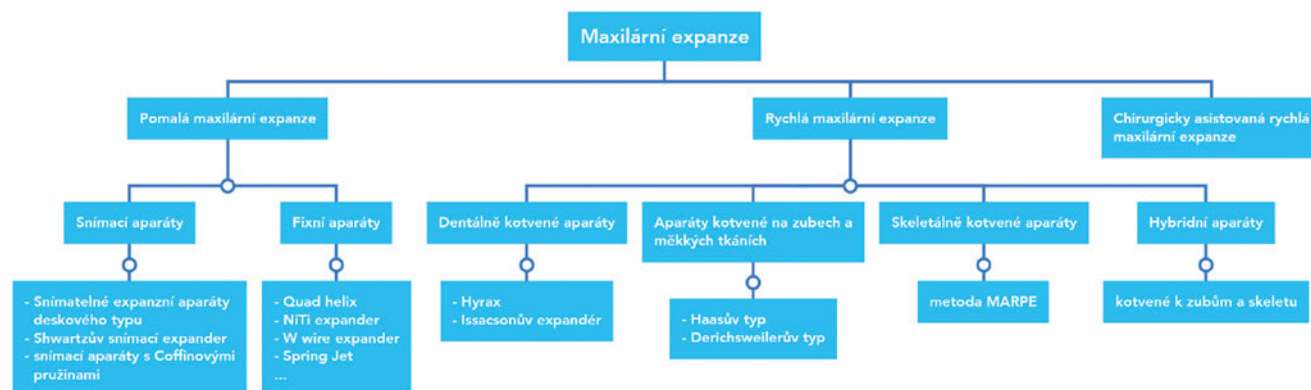
expanzi, při níž působíme lehkou a kontinuální silou o velikosti 10–20 newtonů (1–2 kg). Při této velikosti síly je menší odpor ve strukturách kolem horní čelisti a zároveň dochází ke zvýšené novotvorbě kosti v oblasti palatinální sutury. Účinky jsou dentoalveolární, málo traumatizující. Výsledky mají vynikající stabilitu po expanzi a tendence k recidivám je minimální. Hlavní indikací je úprava mírného stěsnání a zúžení horní čelisti. U pacientů s ukončeným růstem je tento postup kontraindikován [13].

V roce 1860 zavedl E. C. Angell koncepci **rychlé maxilární expanze**, která se stala velmi využívanou technikou v ortodontické terapii vzhledem ke svému jednoduchému a předvídatelnému výsledku [14]. Principem rychlé expanze je působení velkých a rychle akcelerujících sil na palatinální šev i laterální zuby maxilly. Aktivací šroubu expanzního aparátu vzniká potřebná síla. Pokud překročí její velikost hranici odolnosti švu a pohybu zubů, dochází ke změně sklonu alveolárního výběžku horní čelisti, kotevní zuby se vyklánějí vestibulárně a postupně se rozvolňuje patrový šev a další cirkummaxilární sutury [14]. Tento typ léčby je kratší než u pomalé expanze. Při hodnocení retence však častěji dochází k recidivě, obzvláště v mezišpičákové vzdálenosti v horním zubním oblouku [13]. Její hlavní indikací jsou pacienti s jednostranným nebo oboustranným zkříženým skusem, malokluze II. třídy, oddělení 1, III. třídy, pacienti s rozštěpem rtu a patra. Kontraindikací pro její použití jsou zkřížený skus jednoho zubu, otevřený skus, velký úhel mandibulární linie, výrazné vertikální skeletální disproporce a nespolupracující pacient [12, 13, 17, 18].

O **chirurgicky asistované rychlé palatinální expanzi** hovoříme, pokud se využívá kombinace ortodontie a chirurgického zákroku k rozvolnění švu. Využíváme ji u pacientů po ukončení růstu a uzavření palatinální

Obr. 1
Přehled metod rozšíření horní čelisti. Upraveno z [13].

Fig. 1
Overview of maxillary expansion. Modified from [13].



Obr. 2

Sádrový odlitek a způsob měření. 4 – vzdálenost mezi hroty dolních špičáků L3L a L3R (mm), 5 – vzdálenost mezi hroty vestibulárních hrbolků prvních dolních premolárů L4L a L4R (mm), 6 – vzdálenost mezi středem meziodistální okluzní rýhy prvních dolních molárů L6L a L6R (mm). Inspirováno [32].

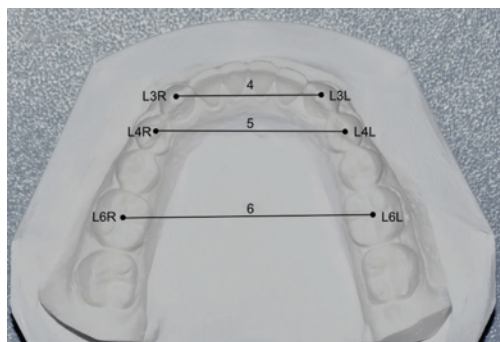


Fig. 2

Plaster cast and method of measurement. 4 – distance between the tips of the lower canines L3L and L3R (mm), 5 – distance between the tips of the first lower premolars L4L and L4R (mm), 6 – distance between the centre of the occlusal groove of the first lower molars L6L and L6R (mm). Inspired by [32].

sutury s transversálním deficitem horní čelisti, s hypoplazií horní čelisti způsobenou rozštěpem patra a ke zúžení širokých bukálních koridorů [13].

Podle způsobu kotvení a přenosu sil na tkáň skeletu horní čelisti se aparáty dělí na dentálně kotvené (hyrax, Issacsonův expandér), kotvené na zubech a měkkých tkáních (Haasův typ, Derichsweilerův typ), skeletálně kotvené (metoda MARPE) a hybridní aparáty (kotvené k zubům a skeletu). Mezi nejčastěji používané pomalé expanzní aparáty patří snímatelné expanzní aparáty deskového typu, dále Schwartzův snímací expandér, snímací aparáty s Coffinovými pružinami a palatinální zařízení typu Quad helix, NiTi expandér, W wire expandér, Spring Jet a mnoho dalších [13, 17, 19].

Stručný přehled metod maxilární expanze je uveden na **obr. 1** [13].

Metody hodnocení symetrie dolní čelisti a TMK

Posouzení asymetrie dolní čelisti a TMK hodnotíme především na výstupech rentgenových zobrazovacích metod dvourozměrných či trojrozměrných [4, 15, 20, 21, 22].

Nejčastějším zobrazením je ortopantomogram (OPG), který se běžně používá v klinické praxi [1, 11]. Kromě OPG můžeme dolní čelist hodnotit na různých dalších projekcích (kefalogram, šikmý snímek dolní čelisti, transkraniální projekce na TMK, tzv. boční Schüllero-va projekce s otevřenými či zavřenými ústy,

submento-vertex projekce – SMV) [5, 13]. Při použití různých metod 2D konvenční radiografie se vyskytují jistá omezení, neboť 3D struktury jsou promítány na 2D plochu, což velmi omezuje přesné lokální zobrazení [21] v podobě strukturální superimpozice (překrývání) v různých oblastech kraniofaciálního skeletu. Dalším velkým nedostatkem je zvětšení, disproporční rozšíření, nízká rozlišovací schopnost a zkreslení obrazu. V neposlední řadě i 2D zobrazení (měření bodů, linie a úhlů) nemohou dobře znázornit, změřit a analyzovat trojrozměrné anatomické struktury [3, 19, 22, 23, 24].

Z tohoto důvodu s výhodou používáme trojrozměrné zobrazení, ve stomatologii typicky pomocí výpočetní tomografie s kužlovým svazkem (cone beam computer tomography, CBCT). CBCT, poskytující vysoké rozlišení, umožňující v přibližně skutečných rozměrech (poměr 1:1) reálnou kvalifikaci i kvantifikaci kostních tkání obličeje daného jedince bez výrazného zvětšení nebo zkreslení [8, 19, 23, 25, 26, 27]. Na základě softwaru lze navíc ze CBCT segmentací dolní čelisti sestavit tzv. personalizovaný 3D digitální model dolní čelisti, který umožňuje překrytí obou stran a přímou vizualizaci morfologických a polohových rozdílů v symetrii stran [8, 28].

Dalšími možnostmi jsou analýza modelů [7, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35], objemové hodnocení hemimandibuly [1] či měření na faciálním scanu [21].

Cílem tohoto přehledu je shrnout co nejvíce současných publikovaných poznatků o změnách na dolní čelisti a v oblasti TMK u pacientů s jednostranným zkrácením skusu po léčbě pomocí rychlé maxilární expanze (RME) a posoudit výsledky této metody pomocí klinického obrazu stomatognathního systému pacientů, analýzy modelů chrupu, měření na ortopantomogramech, analýzy submento-vertexových rentgenogramů, měření na dálkových bočních snímcích hlavy, měření na postero-anteriorních snímcích hlavy a hodnocení CBCT.

MATERIÁL A METODIKA

Strategie vyhledávání, výběr studie a sběr dat

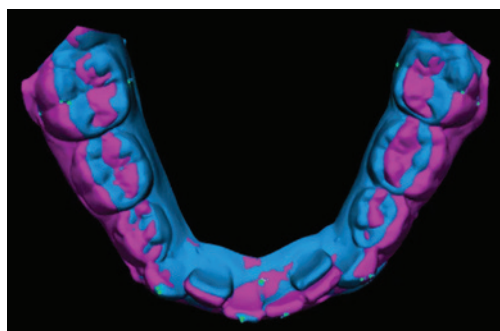
V odborné literatuře bylo provedeno systematické vyhledávání relevantních článků zabývajících se účinky RME na mandibulu a čelistní kloub prostřednictvím tří elektronických databází PubMed/Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), Scopus (<http://www.scopus.com/home.uri>) a Embase (<http://www.embase.com>). V rámci výzkumného procesu byly

Obr. 3

Superimpozice digitálních modelů dolního zubního oblouku před léčbou a po léčbě jako příklad reakce dolní čelisti na RPE. Modře výchozí stav, fialově stav po léčbě. Převzato z článku [30], kde publikováno pod licencí CC BY 4.0.

Fig. 3

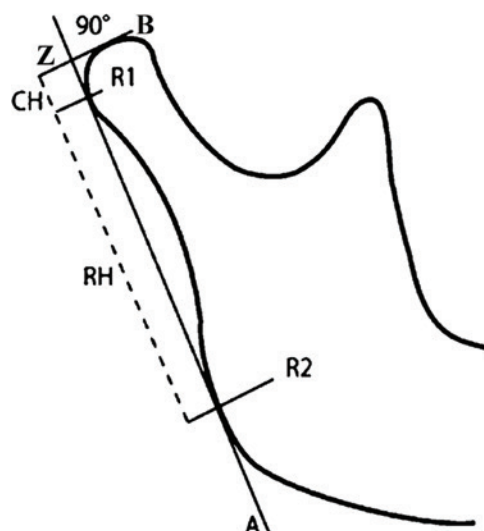
Superimposition of pre- and post-treatment digital models of the mandible shown as example of mandibular response to RPE. Baseline situation is shown in blue, post-treatment condition in purple. Reproduced from [30], where published under the CC BY 4.0 licence. www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/



vybrány práce v anglickém jazyce publikované v období od 1. ledna 1999 do 27. března 2023 s použitím následujících klíčových slov: „RME“, „jednostranný zkřížený skus“, „mandibula“, „TMK“, „dentální, dentoalveolární a skeletální změny“ a „rostoucí pacient“. Při prvotním výběru jsme zařadily 352 potenciálních publikací, u kterých jsme nejprve přečetly názvy a abstrakty. Dodatečně jsme provedly ruční vyhledávání ze seznamu literatury vybraných článků s cílem najít další relevantní publikace. Následně jsme z nich vyselektovaly 49 studií. Pokud nalezený článek po přečtení textu v plném znění zcela vyhovoval všem kritériím pro zařazení, zahrnuly jsme jej do konečného výběru. Vyloučily jsme ty studie, které splňovaly alespoň jedno z výše uvedených vylučovacích kritérií.

Zahrnuty byly publikace splňující následující kritéria:

1. Účastníci: rostoucí pacienti se smíšeným nebo stálým chrupem s jednostranným zkříženým skusem bez symptomatologie dysfunkce TMK.
2. Léčba: RME.
3. Srovnání: Hodnocení pacientů před RME a po RME.
4. Výsledek: Lineární, úhlová a objemová měření dentálních, dentoskeletálních a skeletálních změn na mandibule a čelistním kloubu před a po RME pomocí OPG, postero-anteriorní RTG (P-A RTG), CT a hodnocení dentálních nebo dentoalveolárních účinků na modelech.
5. Typy studií: průřezové, randomizované, nerandomizované klinické studie, prospektivní nebo retrospektivní (observační, klinické) studie, systematické přehledy.



Obr. 4

Metoda podle Habets a kol. R1 a R2 označují nejvíce prominující body dorzální strany ramu; linie A je tečnou k ramu a linie B je vedena od nejsilnějšího bodu snímku kondylu kolmo k linii A. Jejich průsečíkem je bod Z. Vzdálenost mezi bodem Z a bodem R1 se nazývá výška kondylu (CH). Převzato z [36].

Fig. 4

Method according to Habets et al. R1 and R2 indicate the strongest lateral points of the image; line A is tangential to the ramus and line B was drawn from the strongest point of the condyle image perpendicular to line A. The intersection of two lines is the point Z. The distance between the point Z and point R1 is called the condyle height (CH). Adapted from [36].

Vyloučeny byly články obsahující kritéria vyloučení:

1. Studie zahrnující pacienty s rozštěpem rtu a patra nebo kraniofaciálními syndromy.
2. Studie případů s extrakcemi stálých zubů, s předchozí ortodontickou léčbou a expanzní léčbou spojenou s jinými typy zákroků (obličejová maska).
3. Studie in vitro, na zvířatech, dále studie s nejasnou diagnózou a špatně definovanými znaky léčebné strategie a aparátu.

Z každého zahrnutého článku byly do vytvořené tabulky Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft Corporation, Redmond, Wa, USA) evidovány tyto získané údaje: údaje o publikaci (jména autorů, datum publikace); typ studie, metodika sběru dat; průměrný věk pacientů, index kostní zralosti, diagnóza; typ aparátu, aktivací protokol; velikost souboru, kontrolní skupiny a výsledek studie.

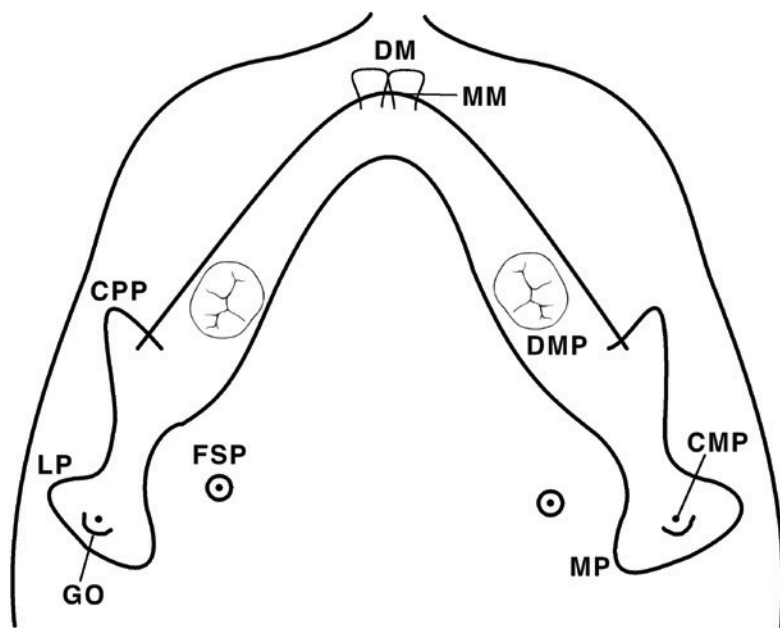


Obr. 5

OPG pacienta se smíšeným chrupem s pravým jednostranným zkříženým skusem. Obrázek ilustruje použití metody podle Habets a kol. H1/H2: výška kondylu; H2/H3: výška ramene. Převzato z [11], kde publikováno pod licencí CC BY 4.0.

Fig. 5

OPG of a mixed dentition patient with a right unilateral posterior crossbite. The figure illustrates the application of the method according to Habets et al. H1/H2: condyle height; H2/H3: ramus height. Reproduced from [11], where published under the CC BY 4.0 licence. www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/



Obr. 6
Rentgenové orientační body v projekci submento-vertex: středová linie zubů (DM); distální molárový bod (DMP); střední linie dolní čelisti (MM); bod foramen spinosum (FSP); bod koronoidního výběžku (CPP); střední bod kondylu (CMP); bod uprostřed mezi mediálním pólem (MP) a laterálním pólem (LP) hlavičky kondylu; goniální bod (GO). Inspirováno [37].

Fig. 6
Submentovertex radiograph landmarks: dental midline (DM); distal molar point (DMP); mandibular midline (MM); foramen spinosum point (FSP); coronoid process point (CPP); condylar midpoint (CMP), midline point between medial pole (MP) and lateral pole (LP) of the head of condyle; gonial point (GO). Inspired by [37].

Vybrané články byly následně rozděleny do šesti skupin na základě různých typů měření:

1. Modelová analýza

Metodu měření a referenční body transverzálních dentoalveolárních změn zubního oblouku dolní čelisti u pacientů po RME na konvenčních nebo 3D digitalizovaných modelech s využitím superimpozice v určených časových intervalech ukazují **obr. 2, 3**.

2. Měření na OPG

V roce 1988 popsal Habets a kol. [36] techniku měření ramen dolní čelisti na OPG. Tato metoda (**obr. 4, 5**) se používá ke zhodnocení výšek kondylů (CH), ramen (CR), kondylů i ramen dolní čelisti (CH+CR) s následným porovnáním pravé a levé strany u pacientů s jednostranným zkříženým skusem, tzv. index asymetrie (AI).

3. Analýza rentgenogramů v projekci submento-vertex (SMV)

Tyto snímky slouží k hodnocení dentálních, skeletálních a polohových asymetrií mandibuly v příčném a předozadním rozměru vzhledem k lebeční spodině. Jejich výhodou je, že nejsou ovlivněné rotací hlavy pacienta při jejich pořizování. Na snímcích SMV rozlišujeme sedm orientačních bodů (**obr. 6**) a dva souřadnicové systémy (**obr. 7**).

4. Měření na laterálních snímcích lebky

Na laterálních kefalogramech se provádí hodnocení změn polohy zubů a vztahů skeletu lebky v rovině vertikální a sagitální pomocí lineárních a úhlových parametrů (**obr. 8**).

5. Měření na postero-anteriorních snímcích

Postero-anteriorní snímky poskytují z dvojrozměrných RTG vyšetření nejpřímější hodnocení příčné dentoskeletální asymetrie dolní čelisti [2, 3] (**obr. 9**).

6. Hodnocení CBCT

Měření kraniofaciálních struktur na dvourozměrných kefalogramech má řadu omezení, jak bylo již mnohokrát v literatuře popsáno [1, 3, 6, 8, 19, 22]. V současnosti umožňuje ortodontistům překonat nepřesnosti měření na 2D snímcích všudypřítomná CBCT, která je považována za nej přesnější metodu hodnocení dentoskeletálních struktur orofaciální soustavy [18, 24]. Příkladem je měření pozice kondylů a velikosti kloubního prostoru (**obr. 10, 11**).

VÝSLEDKY

Změny na mandibule a TMK

1. Modelová analýza

Ve studiích [7, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35] se měřila v dolním zubním oblouku okluzální vzdálenost mezi hroty dočasných nebo stálých špičáků, lingválně u krčkového gingiválního okraje dočasných nebo stálých špičáků, u dolních prvních molárů okluzální vzdálenost mezi meziobukálními hroty nebo středy meziodistální okluzní rýhy a vzdálenost mezi lingválním gingiválním okrajem, u dolních prvních premolárů okluzní vzdálenost mezi hroty bukálních hrbolků, délka a obvod zubního oblouku a sklon dočasných nebo stálých špičáků, prvních stálých molárů a v jedné studii i řezáků [31]. V jednotlivých studiích neměřili autoři všechny vzdálenosti.

Alvés a kol. [28] ve svém přehledovém článku popisují změny při použití expandéru Haasova typu. Jako krátkodobé dentoalveolární změny (1,1 roku po RME) uvádí signifikantní zvětšení dolní mezišpičákové vzdálenosti o 0,9 mm a mezi druhými dolními dočasnými moláry o 0,7 mm. Z dlouhodobých změn byl zjištěn po 28 měsících po RME pouze významný nárůst o 0,9 mm mezišpičákové vzdálenosti mandibuly a za 3,2 roku při použití pryskyřičného expandéru významné zvětšení o 1,0 mm v mezišpičákové vzdálenosti, o 1,8 mm ve vzdálenosti mezi prvními dočasnými moláry, o 1,6 mm mezi druhými dočasnými moláry a 1,9 mm mezi prvními stálými moláry. Dalším významným zjištěním bylo i zmenšení délky zubního oblouku o 0,8 mm, obvodu o 1,2 mm a bukálního sklonu prvních stálých dolních molárů o 7,7°.

Podobné výsledky s obecnou tendencí k rozšiřování dolního zubního oblouku zjistili i Nerder a kol. [7], kdy se průměrná šířka dolního zubního oblouku zvětšila o 0,8 mm ($p < 0,05$). Lima a kol. [29] zaznamenali, že při krátkodobém sledování (po expanzi RME a následném použití snímatelného aparátu) došlo ke zvětšení dolní mezimolárové šířky v okluzní hodnotě o 1,47 mm ($p < 0,001$) a v lingvální hodnotě o 0,97 mm ($p < 0,001$). Vzdálenost mezi lingvální částí dolních špičků se také významně zvětšila o 0,26 mm ($p < 0,05$). U okluzní mezišpičkové vzdálenosti, délky a obvodu dolního zubního oblouku nebyly zjištěny žádné statisticky významné změny.

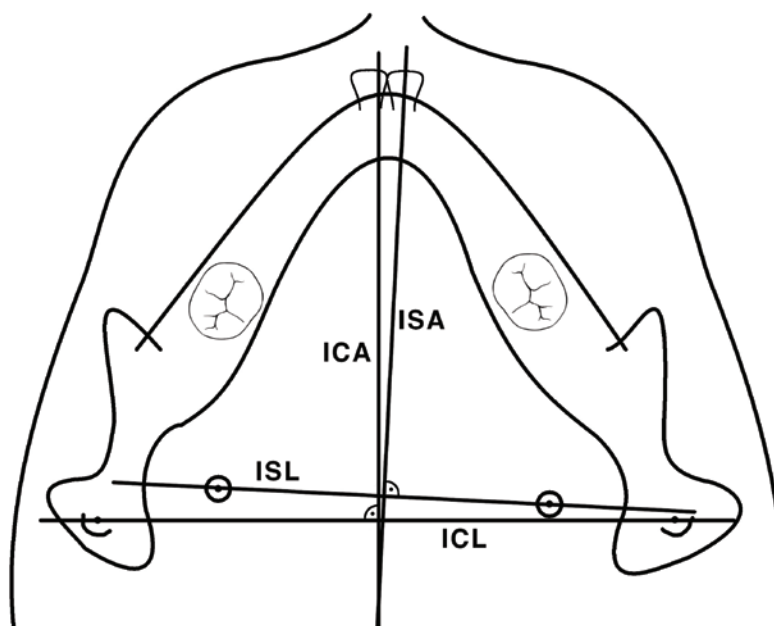
Ugolini a kol. [29] také došli k závěru, že dolní okluzní mezimolárová hodnota se zvětšila o 1,9 mm a lingvální o 0,7 mm, napřímení dolních molárů se zvýšilo o 9°. Úhel napřímení dolních špičků a řezáků se zvýšil včetně dolní mezišpičkové vzdálenosti se střední silou velikosti účinku. V jiné studii Ugolini a kol. [30] nezjistili žádné statisticky významné rozdíly týkající se proměnných pro dolní zubní oblouk u skupiny, kde byl expandér fixován na horní dočasné moláry. Na rozdíl od předchozí studie nebylo zjištěno statisticky významné zvětšení dolní mezimolárové šířky, ale naopak významné zvětšení angulace (napřímení) dolních stálých molárů a významný nárůst dolní mezišpičkové vzdálenosti (průměrně 1,8 mm) ve skupině s expandérem na stálých zubech před vrcholem puberty.

Naopak ve studii Gokturk a kol. [32], kde se porovnávaly krátkodobé účinky hybridních a konvenčních expanzních zařízení u jedinců ve věku 16–18 let, nebyly zaznamenány žádné významné změny hodnot vzdáleností mezi zuby dolní čelisti ($p > 0,05$).

Ramoglu a Sari [33] nepozorovali žádné změny na dolním zubním oblouku v měření mezimolárové vzdálenosti, zatímco měření mezi špičky ukázalo zvětšení vzdálenosti o 0,38 mm ($p < 0,001$). Měření mezi dočasnými špičky však nelze považovat za spolehlivé vzhledem k jejich pohyblivosti při měření v této vývojové fázi.

Výsledky účinků léčby třemi typy přístrojů (aparáty dentální, skeletální a hybridní) popsali Canan a kol. [35]. Měření vzdálenosti mezi špičky a prvními premoláry nebylo statisticky významně změněno. Pouze vzdálenost mezi dolními moláry byla statisticky významně zvětšena.

Halicioğlu a Yavuz [17] ve své publikaci zkoumali dvě skupiny pacientů, jednu s aparátem hyrax a druhou s expandérem memory typ „N“ (memory screw), s průměrným vě-



Obr. 7

Souřadnicové systémy pro submento-vertexovou radiografickou analýzu: interspinózní linie (ISL), interspinózní osa (ISA), interkondylární linie (ICL), interkondylární osa (ICA). Inspirováno [37].

Fig. 7

Coordinate systems for submentovertex radiographic analysis: interspinous line (ISL), interspinous axis (ISA), intercondylar line (ICL), intercondylar axis (ICA). Inspired by [37].

kem 13 let, resp. 12,58 let. Na sádrových modelech měřili vzdálenost mezi špičky, premoláry a moláry ve třech obdobích. Během léčby se u obou skupin dolní mezišpičková, mezipremolárová a mezimolárová šířka významně zvýšily, pouze u skupiny s hyraxem se nezvýšila mezipremolárová vzdálenost. V retenční době se opět u skupiny memory screw zvětšily všechny měřené mezizubní vzdálenosti. U konvenčního aparátu typu hyrax nevykazovala dolní mezimolárová vzdálenost žádné statisticky významné změny, ostatní vzdálenosti byly zvětšeny. V celkové době léčby u obou skupin všechny parametry měření na modelu prokázaly statisticky významné zvětšení, pouze u hyraxů byla vzdálenost mezi premoláry bez signifikantních změn.

2. Měření na OPG

Tuto metodu použili k měření ve své studii Lopatiene a kol. [1], Tortarolo a kol. [11], Kilic a kol. [4], Uysal a kol. [37] a Kasimoglu a kol. [38].

Uysal a kol. [37] hodnotili vertikální asymetrii kondylu, ramene a kondylu plus ramene dolní čelisti. Výsledky nevykázaly žádné statisticky významné změny v závislosti na pohlaví ani straně.

Stejně měření prováděli Lopatiene a kol. [1]. Zjistili, že asymetrie mandibuly ve vertikální rovině, výška kondylu, ramene a kondylu plus ramene byly na straně zkříženého skusu statisticky významně nižší (kondyl o 0,26 mm, $p = 0,005$; ramus o 0,33 mm, $p = 0,006$; kondyl plus ramus o 0,59 mm, $p < 0,001$) než na straně bez zkříženého skusu. Mezi pravou a levou stranou nebyly žádné

statisticky významné rozdíly a při porovnání indexů asymetrie mezi studijní a kontrolní skupinou byly všechny indexy asymetrie statisticky významně vyšší u studijní skupiny (kondyl $4,18 \pm 2,06$ %, ramus $0,87 \pm 0,53$ %, kondyl plus ramus $1,16 \pm 0,66$ %, $p < 0,001$).

Tortarolo a kol. [11] zjistili u dětí s jednostranným zkříženým skusem v porovnání s kontrolní skupinou statisticky významně zvýšenou asymetrii pouze mandibulárních kondylů (průměrný index asymetrie 10,7 % pro kondyly a 1,9 % pro ramena, $p < 0,001$), nikoli ramen. Stejně tak nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi pohlavími.

Další studie (Kasimoglu a kol. [38]) také potvrdila, že úroveň asymetrie kondylů u pacientů s jednostranným zkříženým skusem byla významně vyšší (v rozmezí od 3,50 do 9,49 %, $p < 0,05$, $p < 0,01$) než u pacientů s I., II. a III. třídou podle Anglea bez zkříženého skusu. Rovněž byly nalezeny i statisticky významné rozdíly při hodnocení úrovně asymetrie kondylů mezi muži a ženami.

Kilic a kol. [4] také potvrdili svým hodnocením OPG snímků, že index asymetrie kondylů byl u pacientů s jednostranným zkříženým skusem významně vyšší (16,6 %, $p < 0,001$) než u osob s normální okluzí, ale nebyly statisticky signifikantní rozdíly pro pohlaví. Kondyly, ramena a kondyly plus ramena mandibuly byly na straně vady menší (kondyly o 0,31 mm, ramena o 0,90 mm, kondyly plus ramena o 1,22 mm; $p < 0,05$) než na straně bez zkříženého skusu.

3. Rentgenogramy v projekci submento-vertex

Lam a kol. [39] ve své studii z roku 1999 zjistili, že bod gonion byl na straně zkříženého skusu vzhledem k souřadnicovému systému relativně dorzálně v průměru o 2,19 mm oproti straně bez zkříženého skusu. Distální molárový bod v předozadním i příčném rozměru byl v průměru o 1,41 mm distálněji a o 2,93 mm ($p < 0,05$) laterálněji na straně se zkříženým skusem ve srovnání se stranou

Obr. 8 Obrázek dostupný pouze v tištěné verzi časopisu. Držitel autorských práv zapovídá reprodukci obrázku v publikaci s otevřeným přístupem.

Obr. 8 The picture is available only in the printed version of the journal. The copyright holder prohibits its reproduction in an Open Access publication.

Obr. 8 Ukázka laterálních kefalometrických měření. 1: SNA°; 2: SNB°; 3: ANB°; 4: SN-PP°; 5: MP-PP°; 6: SN-MP°; 7: N-ANS (mm); 8: ANS-Me (mm); 9: SN ⊥ ANS (mm), kolmá vzdálenost ANS od roviny sella-nasion; 10: SN ⊥ PNS (mm), kolmá vzdálenost PNS od roviny sella-nasion; 11: SV ⊥ A (mm), kolmá vzdálenost mezi bodem A a SV; 12: SV ⊥ B (mm), kolmá vzdálenost mezi bodem B a SV; 13: PP-OKL°, úhel mezi palatinální a okluzní rovinou; 14: MP-OKL°, úhel mezi mandibulární a okluzní rovinou; 15: U1P-SN°, úhel mezi rovinou sella-nasion a rovinou U1; 16: L1P-MP°, úhel tvořený mandibulární rovinou a rovinou L1; 17: SV ⊥ U1 (mm), kolmice mezi U1 a rovinou SV; 18: SV ⊥ L1 (mm), kolmice mezi L1 a rovinou SV; 19: E-Ls (mm), kolmá vzdálenost nejpřednějšího bodu horního rtu od roviny E; 20: E-Li (mm), kolmá vzdálenost nejpřednějšího bodu dolního rtu od roviny E. Převzato z [33] se souhlasem držitele autorských práv.

Fig. 8 An illustration of lateral cephalometric measurements. 1: SNA°; 2: SNB°; 3: ANB°; 4: SN-PP°; 5: MP-PP°; 6: SN-MP°; 7: N-ANS (mm); 8: ANS-Me (mm); 9: SN ⊥ ANS (mm), the perpendicular distance of the ANS to the sella-nasion plane; 10: SN ⊥ PNS (mm), the perpendicular distance of the PNS to the sella-nasion plane; 11: SV ⊥ A (mm), the perpendicular distance of point A from the vertical plane of the sella (SV); 12: SV ⊥ B (mm), the perpendicular distance of point B from the vertical plane of the sella; 13: PP-OKL°, the angle between the palatal and occlusal planes; 14: MP-OKL°, the angle between the mandibular and occlusal planes; 15: U1P-SN°, the angle between the sella-nasion plane and the U1 plane; 16: L1P-MP°, the angle between the mandibular plane and the L1 plane; 17: SV ⊥ U1 (mm), the perpendicular distance of U1 to plane SV; 18: SV ⊥ L1 (mm), the perpendicular distance of L1 to plane SV; 19: E-Ls (mm), the perpendicular distance of the most anterior point on the upper lip to the E plane; 20: E-Li (mm), the perpendicular distance of the most anterior point on the lower lip to the E plane. Reproduced from [33] with the permission of the copyright holder.

bez zkříženého skusu. Kromě toho byly statisticky významně změněny hodnoty středového bodu dolní čelisti o 2,08 mm a zubní středová linie byla o 2,06 mm ($p < 0,05$) vychýlena více laterálně směrem ke straně zkříženého skusu ve skupině se zkříženým skusem.

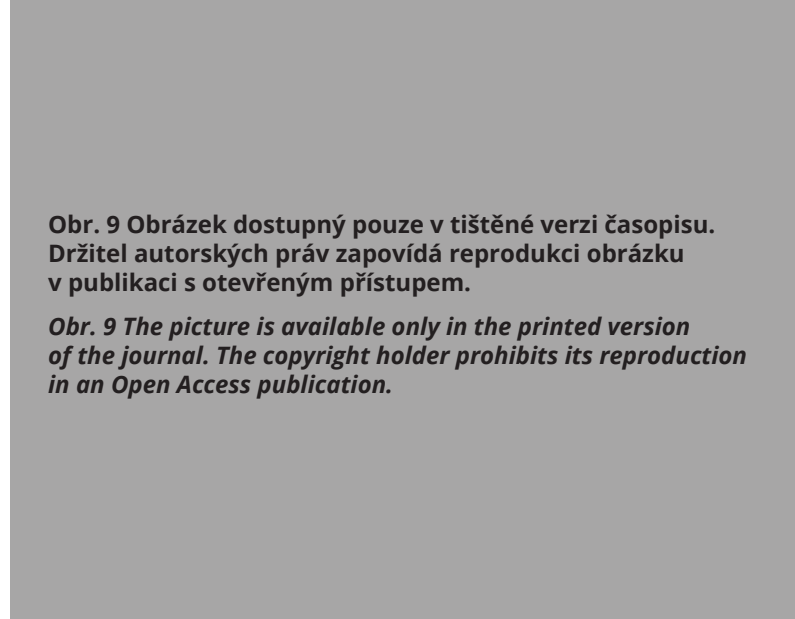
Pinto a kol. [40] zkoumali morfologické a polohové asymetrie mandibuly. Prokázali, že před léčbou byla strana bez zkříženého skusu delší, a to ve vzdálenosti mezi kondylem a symfýzou o 1,6 mm, mezi kondylem a dolním řezákem o 1,1 mm. Dolní molár a koronoidní výběžek byly umístěny více laterálně (3 mm; $p < 0,01$) a posteriorně (2–3 mm; $p < 0,01$) na zkřížené straně. Po terapii se dolní čelist na straně se zkříženým skusem posunula dopředu a meziálně na stranu bez zkříženého skusu. Po retenci nebyly morfologické asymetrie patrné.

4. Měření na laterálních kefalogramech

Lione a kol. [41] zjistili na laterálních kefalogramech, že po ročním sledování dochází k signifikantnímu snížení vertikálního rozměru obličejové (zmenšení úhlu ML-NSL o $1,1^\circ$ až $1,5^\circ$; $p < 0,001$; a goniového úhlu o $1,3^\circ$ až $1,5^\circ$; $p < 0,05$), což se klinicky projeví jako rotace dolní čelisti proti směru hodinových ručiček při použití lepeného (akrylového) expandéru. U kroužkového expandéru dochází k menšímu distálnímu posunu dolní čelisti. Zmenšení úhlu SNB, zvětšení úhlu ANB a ML/NSL (nebo SN-Go.Gn) může souviset s retrakcí mandibuly a s její rotací ve směru hodinových ručiček [4, 15]. V sagitální rovině nebyly zjištěny žádné statisticky signifikantní změny v poloze mandibuly.

Další laterální kefalometrická studie provedená Rossim a kol. [42] zjistila, že při použití lepených expandérů došlo ke zvětšení hodnot přední obličejové výšky (N-Me) o 2,65 mm ($p < 0,01$), přední dolní třetiny (NAS-Me) o 0,59 mm ($p < 0,05$) a zadní výšky obličejové (S-Go) o 1,50 mm ($p < 0,01$). Směr růstu dolní čelisti byl konstantní, nedošlo k rotaci mandibuly ve směru hodinových ručiček.

Ramoglu a Sari [33] publikovali ve své studii výsledky laterální kefalometrie u pacientů s průměrným věkem 8,78 roku léčených pomocí modifikovaného pryskyřičného aparátu. Došli k závěru, že mandibula rotovala směrem dolů a dozadu a zvýšila se dolní přední obličejová výška. Tuto tendenci potvrdily signifikantně významně zvýšené hodnoty ANS-Me (o 1,29 mm; $p < 0,05$), úhlů $SN^{\wedge}MP$ (o $1,59^\circ$; $p < 0,001$), $MP^{\wedge}PP$ (o $1,67^\circ$; $p < 0,001$) a pokles $SV \perp B$ (o $1,32^\circ$; $p < 0,05$). Dolní řezáky



Obr. 9 Obrázek dostupný pouze v tištěné verzi časopisu. Držitel autorských práv zapovídá reprodukci obrázku v publikaci s otevřeným přístupem.

Obr. 9 The picture is available only in the printed version of the journal. The copyright holder prohibits its reproduction in an Open Access publication.

($liiP^{\wedge}MP$ a $SV \perp lii$) i proměnné měkkých tkání ($LS-E$ a $Li-E$) byly stabilní.

Ileri a Basciftci [43] zkoumali soubor pacientů s průměrným věkem 13,3 roku léčených modifikovaným pryskyřičným expandérem, který měl zabránit bilaterálnímu expanznímu efektu na straně bez zkříženého skusu. Zjistili významné změny na laterálním snímku v předozadní pozici dolní čelisti. U léčených pacientů došlo ke statisticky významnému zmenšení vzdálenosti bodu B od kolmice k rovině sella-nasion ($SV-B$) o 0,66 mm ($p < 0,05$). Postavení bodu B v rovině A-P má přímý vliv na rotaci mandibuly. Ve vertikální rovině bylo zjištěno významné zvětšení úhlu $MP-OKL$ o $2,02^\circ$ ($p < 0,05$), úhlu ANB o $0,64^\circ$ ($p < 0,001$) a dolní výšky obličejové (ANS-Me) u léčené skupiny o 1,07 mm ($p < 0,05$). Tyto změny v léčené skupině naznačovaly natočení okluzní roviny a mandibuly ve směru hodinových ručiček, zatímco v sagitální rovině nebyl shledán žádný významný posun.

Podobné výsledky ukázala krátkodobá studie Gokturka a kol. [32]. Byly měřeny laterální kefalogramy pacientů s průměrným věkem 16,9 roku léčených hybridním a konvenčním akrylátovým aparátem. U obou skupin se významně snížila vzdálenost bodu B k vertikální rovině ($B-VR$) o 1,14 mm ($p < 0,05$). Naopak vzdálenost bodu B k horizontální rovině ($B-HR$) se zvýšila o 2,57 mm ($p < 0,001$), úhel ANB o $2,17^\circ$ ($p < 0,001$), hodnoty SN/MP se v obou skupinách významně zvýšily o $1,49^\circ$ ($p < 0,001$) a hodnota ANS-Me se zvýšila o 2,18 mm ($p < 0,01$). Výsledky ukázaly z hlediska vertikálního pohybu výraznou

Obr. 9

Postero-anteriorní kefalometrické orientační body: Lateroorbitální bod (Lo). Zygomatický bod (Z). Maxilární bod (Mx). Nosní bod (Nc). Antegonium (Ag). Horní stolička (Um). Dolní stolička (Lm). Postero-anteriorní kefalometrické roviny: frontální rovina (FFP) a okluzní rovina. Postero-anteriorní kefalometrická měření: (1) šířka obličejové (Zr-Zl), (2) šířka horní čelisti (Mxr-Mxl), (3) šířka nosu (Ncr-Ncl), (4) šířka dolní čelisti (Agr-Agl), (5) šířka pravé horní čelisti (Mxr-FFP), (6) šířka levé horní čelisti (Mxl-FFP), (7) vztah pravé stoličky (Umr-Lmr) a (8) vztah levé stoličky (Uml-Lml). Měření (7) a (8) posterior overjet. Převzato z [17] se souhlasem držitele autorských práv.

Fig. 9

Postero-anterior cephalometric landmarks: Lateroorbitale (Lo). Zygomatic (Z). Maxillary (Mx). Nasal (Nc). Antegonion (Ag). Upper molar (Um). Lower molar (Lm). Postero-anterior cephalometric planes: frontal face plane (FFP) and occlusal plane. Postero-anterior cephalometric measurements: (1) face width (Zr-Zl), (2) maxillary width (Mxr-Mxl), (3) nasal width (Ncr-Ncl), (4) mandibular width (Agr-Agl), (5) right maxillomandibular width (Mxr-FFP), (6) left maxillomandibular width (Mxl-FFP), (7) right molar relation (Umr-Lmr), and (8) left molar relation (Uml-Lml). (7) and (8) posterior overjet. Reproduced from [17] with the permission of the copyright holder.

posteriorní rotaci dolní čelisti a zvětšení dolní obličejové výšky u obou skupin, což mohlo být způsobeno výraznou extruzí maxilárních molárů. U hodnoty Li-E a IMPA nebyla zjištěna statisticky významná změna ani u jedné skupiny ($p > 0,05$) (**obr. 8**).

5. Měření na P-A kefalogramech

Halicioğlu [17] ve své publikaci zkoumal dvě skupiny pacientů (s průměrným věkem 13, resp. 12,58 roků) léčené aparátem memory screw (aktivace šroubu šestkrát denně, relativně nízké síly) a aparátem hyrax (aktivace dvakrát denně). Analyzoval P-A snímky (**obr. 9**) ve třech obdobích. Během léčby (T1-T2) zjistil u obou skupin pacientů statisticky významný pokles pravé (Mxr-FFP) a levé (Mxl-FFP) maxilomandibulární šířky (u skupiny s memory screw Mxr-FFP o 0,86 mm a Mxl-FFP o 1,22; u skupiny s hyraxem Mxr-FFP o 0,95 mm a Mxl-FFP o 0,89 mm; $p < 0,001$), všechny ostatní posteroanteriorní parametry měly statisticky významný nárůst (šířka dolní čelisti Agr-Agl u memory screw 0,71 mm, u hyraxu 1,05 mm; vztah pravých molárů Umr-Lmr u memory screw 4,66 mm, u hyraxu 4,78 mm; vztah levých molárů Uml-Lml u memory screw 5,22 mm, u hyraxu 5,22 mm; $p < 0,001$). V retenční době (T2-T3) se zvětšila šířka dolní čelisti (Agr-Agl) o 1,25 mm u skupiny s memory screw, o 1,47 mm ve skupině s hyraxem; ($p < 0,001$), vztah molárů pravé strany (Umr-Lmr) se změnil o 0,10 mm a u molárů levé strany (Uml-Lml) o 0,12 mm ($p < 0,01$) u aparátu s memory screw. A na konci všech sledovaných období (T3-T1) vykazovala pravá a levá maxilomandibulární šířka statisticky významný pokles (u skupiny s memory screw Mxr-FFP o 0,85 mm a Mxl-FFP o 1,08 mm; u skupiny s hyraxem Mxr-FFP o 0,84 mm a Mxl-FFP o 0,78 mm; $p < 0,001$). Všechny ostatní posteroanteriorní parametry vykazovaly statisticky významný nárůst (Agr-Agl u memory screw o 1,96 mm, u hyraxu 2,52 mm; Umr-Lmr u memory screw 4,76 mm, u hyraxu 4,70 mm; Uml-Lm u memory screw 5,34 mm, u hyraxu 4,32 mm; $p < 0,001$).

Studie Perillo a kol. [44] hodnotila transversální dentoskeletální účinky na P-A snímcích u pacientů s RME. Hodnocení změn ukázalo, že ve skupině RME bylo pozorováno signifikantní zvětšení šířky dolních molárů přibližně o 2,67 mm ($p < 0,01$). Toto zjištění podporuje tvrzení, že může docházet k napřímení dolních molárů. V dalších měřeních, jako je šířka kondylů (vzdálenost mezi body na laterálním pólu hlavice obou kondylů), bigo-

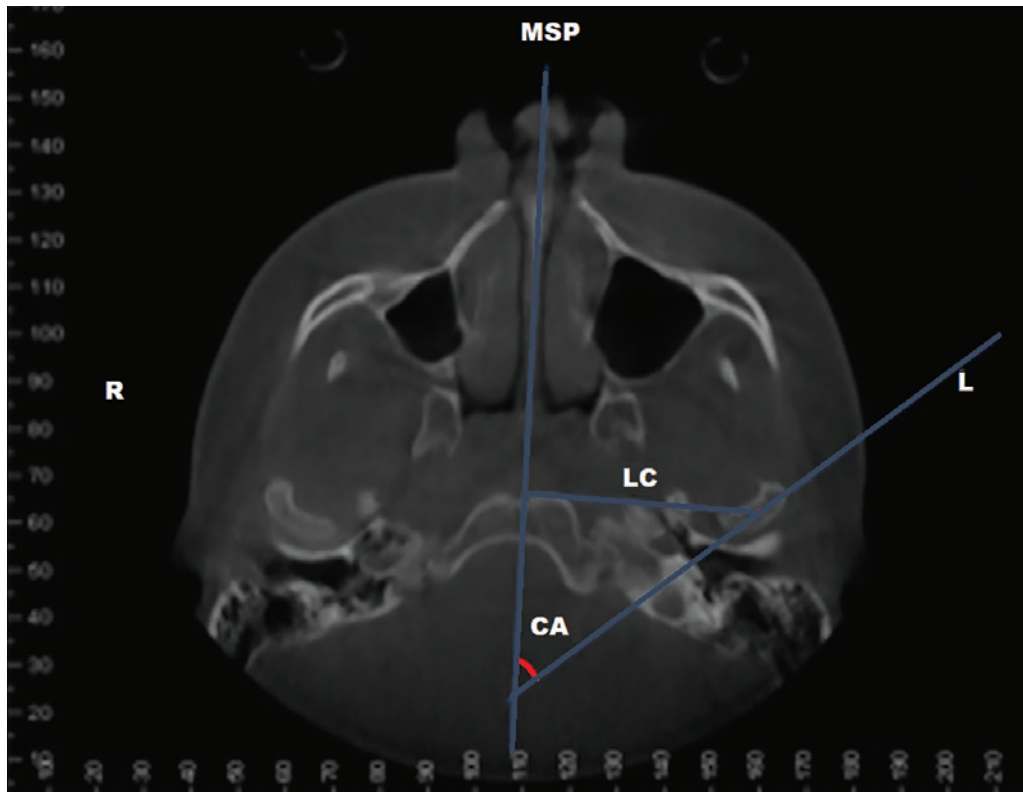
niální šíře (vzdálenost mezi body Gonion (Go) nacházejícími se v goniovém úhlu dolní čelisti) a antegoniální šíře (vzdálenost mezi body Antegonion (Ag) nacházejícími se v antegoniálním zářezu) nebyly zjištěny signifikantní změny.

Ileri a Basciftci [43] zjistili u souboru pacientů léčených modifikovaným pryskyřičným expandérem na frontálním (P-A) kefalogramu zvětšení šířky dolní čelisti (nárůst o 1,83 mm na širší straně a snížení o 0,12 mm na užší straně pacienta, $p < 0,05$). Autor tuto skutečnost připisuje použitému typu akrylátového expandéru, který může napřímít dolní moláry.

6. Hodnocení CBCT

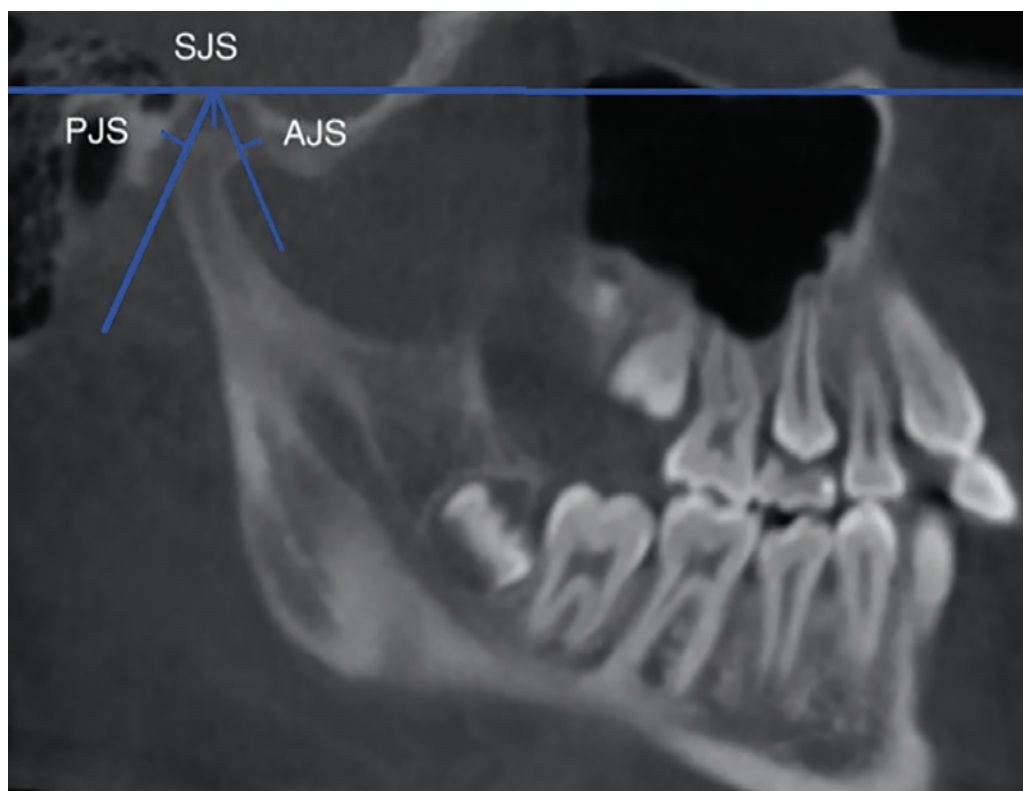
RME vyvolává remodelaci kondylů a modifikaci kloubních prostor [8, 10, 45]. Leonardí a kol. [8] na základě snímků z konvenční tomografie zjistili, že před léčbou nebyly přítomny statisticky významné rozdíly v poloze kondylu v glenoidální jamce mezi stranou se zkříženým skusem a stranou bez zkříženého skusu. Naměřené hodnoty kloubních prostorů (AS-přední, SS-horní a PS-zadní) u pacientů se zkříženým skusem byly téměř shodné s kontrolní skupinou. Po léčbě se všechny tři kloubní prostory na obou stranách pacienta zvětšily. Statisticky významné změny byly na straně zkříženého skusu v horní diskotemporální dutině (AS, 0,37 mm; $p < 0,001$), v zadním prostoru (PS, 0,34 mm, $p < 0,001$), v předním prostoru (AS, 0,16 mm, $p < 0,01$) a na straně nezkříženého skusu pouze v horní diskotemporální dutině (SS, 0,28 mm, $p < 0,001$) při zachování symetrického vztahu mezi kondylu a glenoidálními jamkami.

Wang a kol. [12] hodnotili změny v postavení kondylu (CP), včetně předního (AJS), horního (SJS) a zadního kloubního prostoru (PJS), laterálního postavení kondylu (LC) a kondylového úhlu (CA), který svírá midsagitální rovina s přímkou procházející nejpřednějším a nejzadnějším bodem kondylu na CBCT. Před léčbou (T0), šest měsíců po RME (T1) a po terapii fixním aparátem (T2) u experimentální skupiny ($n = 19$) a v T0 a T2 u kontrolní skupiny ($n = 22$). Na straně zkříženého skusu bylo zjištěno významné zvýšení LC (0,83 mm; $p = 0,039$) a CA (2,1°, $p = 0,007$) a na straně nezkříženého skusu bylo u pacientů pozorováno významné zvýšení SJS (0,21 mm, $p = 0,027$) a LC (1,35 mm, $p = 0,001$) mezi T0, T1 a T2. V kontrolní skupině bylo zjištěno významné zvýšení LC (na levé straně o 1,19 mm, $p < 0,001$, na pravé straně o 0,75 mm, $p = 0,012$) mezi T0 a T2 (**obr. 10, 11**).



Obr. 10
Orientační body a měření
v axiálním řezu kondylu.
Laterální poloha kondylu
(LC). Kondylární úhel (CA).
Střední sagitální rovina
(MSP). Inspirováno [12].

Fig. 10
Landmarks and measurements
in the condylar axial section.
Lateral position of condyle
(LC). Condylar angle (CA).
Midsagittal Plane (MSP).
Inspired by [12].



Obr. 11
Orientační body a měření
v korigovaném sagitálním
řezu. Horizontální referenční
rovina (RF) je rovnoběžná
s Frankfurtskou horizontálou
a prochází nejvyšším bodem
glenoidální jamky. Nejvyšší
bod kondylu (SC) na RF,
nejpřednější bod kondylu
(AC) a nejzadnější bod
kondylu (PPC) byly určeny
pomocí kolmého průsečíku
SC s RF a tečny vedené
přes nejvýznamnější přední
a zadní aspekt kondylu.
Horní kloubní prostor (SJS).
Přední kloubní prostor (AJS).
Zadní kloubní prostor (PJS).
Inspirováno [12].

Fig. 11
Landmarks and measurements
in the corrected sagittal
section. RF horizontal reference
plane parallel to the Frankfurt
horizontal and passing
through the highest point of
the glenoid fossa. The highest
point of the condyle (SC) on
the RF, the most anterior point
of the condyle (AC), and the
most posterior point of the
condyle (PPC) were determined
by the perpendicular intersection
of the SC with the RF and
a tangent line drawn through
the most prominent anterior
and posterior aspects of the
condyle. Superior joint space
(SJS). Anterior joint space (AJS).
Posterior joint space (PJS).
Inspired by [12].

Podle výsledků Fastuca a kol. [45] u rostoucích pacientů s funkčním zkříženým skusem není postavení kondylů před léčbou symetrické a tento stav se zlepšil 12 měsíců po léčbě. Kondyly se posunuly ventrálně a laterálně, posun kaudálně nebyl tak významný. Statisticky signifikantní změny byly pouze v laterálním směru mezi stranou bez zkřížení

(2,08 mm, $p < 0,05$) a stranou se zkřížením (0,78 mm, $p < 0,05$).

McLeod a kol. [46] analyzovali ve své studii postavení kondylů před maxilární expanzí a po ní pomocí měření 2D konstrukčních bodů na CBCT. Změny v postavení kondylů vůči glenoidální jamce byly v obou skupinách malé (1,9 mm v průměru pro obě skupiny).

Většina změn polohy kondylů nebyla statisticky ani klinicky významná mezi léčenou a kontrolní skupinou.

Evangelista a kol. [10] došli k závěru, že skupina bez zkříženého skusu vykazovala větší výšku kondylů na pravé straně ve srovnání s levou stranou a ve srovnání se skupinou se zkříženým skusem byla zkřížená strana menší o 0,49 mm a strana bez zkříženého skusu o 0,46 mm ($p < 0,05$) a také celkovou výšku ramus mandibulae (0,80, $p < 0,05$). Tyto zjištěné asymetrie mandibuly byly statisticky významné i pro meziskupinové srovnání. Ani jedna ze skupin nevykazovala asymetrii v glenoidální jamce. Měření délky dolní čelisti (Co-Gn) před RME ukázalo signifikantní rozdíl mezi skupinami pacientů se zkříženým skusem a bez zkříženého skusu. Průměrné rozdíly tohoto rozměru byly $-0,61 \text{ mm} \pm 1,14$ ($p < 0,05$).

Cardinal a kol. [3] měřili ve své studii na CBCT délku koronoidního výběžku a kondylu u pacientů s UPC a bez něj. U skupiny UPC byl zjištěn významný rozdíl mezi délkou zkřížené a nezkřížené strany koronoidních výběžků (1,02 mm, $p < 0,01$). U kondylů ve skupině UPC však stejný rozdíl nebyl pozorován. Mezi skupinami nebyly zjištěny žádné významné rozdíly. Koronoidní výběžek byl tedy u jedinců s UPC asymetrický, ale klinicky nebyl tento náález považován za významný.

DISKUSE

Cílem tohoto sdělení bylo shrnout dosažené poznatky o asymetrii dolní čelisti u pacientů s jednostranným zkříženým skusem a následné změny po její terapii fixními expanzními aparáty. Pouze jedna studie použila snímání expanzní aparát [7]. Účinky léčby této vady pomocí RME na horní čelist jsou velmi dobře prokázány v transverzálním, vertikálním i anteroposteriorním směru. Změnami na dolní čelisti se zabývá v literatuře pouze málo studií s často protichůdnými, nejednoznačnými závěry. Ve skupině měření na modelech prokazují některé studie rozšíření dolní mezimolárové a mezišpičákové vzdálenosti [7, 17, 28], jiné pouze zvětšení mezimolárové vzdálenosti a napřímení molárů [29, 34, 35], jiné naopak rozšíření mezišpičákové vzdálenosti a napřímení molárů [28, 31] a studie Gokturka a kol. [32] nezjistila žádné signifikantní změny při analýze modelů.

Studie zabývající se měřením asymetrie na OPG prokázaly přítomnost zvýšeného indexu asymetrie pouze kondylů u tří autorů [4, 11, 38]. Lopatiene a Trumpyte [1] zjistili existenci zvýšeného indexu ve všech měřených para-

metrech (kondyl, ramus, kondyl plus ramus). Pouze Uysal a kol. [38] neprokázali žádné statisticky významné rozdíly mezi pacienty s UPCB a normální okluzí. Výsledky většiny studií [1, 4, 11] se shodují v tom, že nejsou statisticky významné rozdíly mezi pohlavími ve vertikální asymetrii kondylů.

Na SMV snímcích se Pinto [40] a Lam [39] shodli s umístěním dolních molárů více laterálně a distálně s vychýlením střední zubní linie směrem ke straně zkříženého skusu.

Analýzy laterálních kefalogramů zjistily, že použitý typ expandéru může ovlivnit rotaci dolní čelisti po terapii UPCB. Studie [32, 33, 43] popsaly, že při léčbě akrylovým expandérem došlo ke zvýšení hodnot úhlu ANB, zvýšení dolní obličejové výšky a k rotaci mandibuly ve směru hodinových ručiček. Naopak Lione a kol. [41] zjistili opačný efekt u akrylového expandéru, a sice rotaci mandibuly proti směru hodinových ručiček se sníženým vertikálním rozměrem obličeje, ale u kroužkového hyraxu mohla souviset retrakce mandibuly s rotací ve směru hodinových ručiček se sníženým úhlem SNB a zvýšeným goniovým úhlem [47]. Rossi a kol. [42] změřili větší přední i zadní výšku obličeje beze změny rotace mandibuly.

V souborném přehledu Kotarska a kol. [47] uvádí, že RME může pozitivně působit jako doplněk léčby u pacientů s II. třídou se zúženou transverzální šíří horní čelisti, která vzniká jako nedostatečná „autokorekce“ distookluze během růstu [48, 49]. Toto zlepšení transverzálního rozměru horní čelisti by mělo usnadnit prořezávání zubů i růst dolní čelisti podle konceptu „noha do boty“ [50].

Nejvíce statisticky prokazatelné změny na mandibule u pacientů s UPCB hodnocené na CBCT jsou v délce mandibuly, celkové výšce ramus mandibulae, ve výšce kondylů a v jejich pozici ve fossa glenoidalis [10, 12, 29]. Tyto odchylky vznikají zřejmě v důsledku vychýlení skeletu dolní čelisti směrem ke straně zkříženého skusu [11, 12]. Část autorů popisuje posun kondylu na straně zkříženého skusu dozadu, kraniálně a laterálně a na straně kontralaterální dopředu, kaudálně a mediálně jako jeho zvýšený kompenzační růst [7, 8]. Jiné studie neprokázaly žádné rozdíly mezi stranou zkříženého skusu a kontralaterální stranou u jedinců před léčbou RME a po ní [3, 7, 8, 45]. Část 3D studií ukázala podobné nálezy i u pacientů s normální okluzí [10]. Tortarolo a Wang a kol. [11, 12] tvrdí, že tyto struktury jsou v průběhu života schopny reagovat na funkční zatížení morfologickými a polohovými změnami (remodelace

a rekonfigurace povrchu), což může vést ke skeletální asymetrii dolní čelisti v důsledku přetrvávajícího chybného postavení kondylů v glenoidální jamce a v pozdějším věku ke zvýšenému riziku vzniku onemocnění temporomandibulárního kloubu [1, 2, 9, 11, 12]. Kromě toho bylo zjištěno, že přítomnost UPCB může vést k odchylkám ve svalové aktivitě spánkových a žvýkacích svalů a zvyšovat riziko lupání (zvukových fenoménů) v TMK u mladých adolescentů [2, 12].

Včasná léčba pacientů s UPCB pomocí RME u rostoucích pacientů má pozitivní vliv na okolní struktury, především na patro-vý šev, patro, horní čelist, orbitu, čelní a temenní kosti, zygomatický oblouk, dolní čelist, temporomandibulární kloub [51] a frontální i laterální zuby horní i dolní čelisti [52]. Tyto účinky se mohou klinicky projevovat [15] jako zlepšení nosního dýchání, a tím předcházet život ohrožujícím zdravotním problémům, jako je obstrukční spánková apnoe, působit jako prevence temporomandibulárních poruch, vzniku skeletálních a dentálních malokluzí, které mohou v dospělosti vyžadovat invazivní ortognátní operaci, a také mohou mít pozitivní vliv na sluch díky zlepšení funkce Eustachovy trubice [13, 28].

Je na místě usuzovat, že diagnostika asymetrie dolní čelisti u ortodontických pacientů na základě běžně dostupných RTG vyšetření by mohla být velmi důležitá před zahájením ortodontické léčby pro upřesnění diagnózy. Většina studií z posledních let byla založena na 2D analýze rentgenových snímků (panoramatické, boční a postero-anteriorní kefalogramy) nebo magnetické rezonanci [45]. Přestože dvojrozměrné rentgenové snímky jsou rutinně používány v klinické praxi, měření založená na dvou rozměrech (bod, linie a úhel) mají v důsledku zvětšení, disproporčních rozšíření a překrytí anatomických struktur omezení při přesném měření, analýze a plánování léčby [1, 3, 6, 8, 19, 22].

V současné době se velmi rozmáhá použití nových technologií, které získávají přesné informace a analyzují data v trojrozměrném prostoru. Poskytují nové možnosti komplexního posouzení kraniofaciálních anatomických struktur a jejich morfologických změn v čase. V posledních letech se začala široce používat CBCT a setkáváme se i s širším použitím intraorálních scanů, a tedy digitálních modelů. S využitím nových sofistikovaných softwarů lze navíc segmentací dolní čelisti z CBCT sestavit personalizovaný 3D digitální model, který je možné využít pro další hodnocení metodou mapování nebo zrcadlení.

Metoda mapování vyhodnocuje vzdálenosti mezi oběma modely. Délka vzdálenosti se zobrazuje v různých barvách a vytváří se z ní 3D barevná mapa pro vizuální analýzu morfologických rozdílů. Metoda zrcadlení navíc poskytuje důležitou analýzu kraniofaciální asymetrie. Porovnáním původního a zrcadlového modelu lze vyhodnotit rozdíl mezi stranami [8].

Vždy je potřeba mít na paměti, že použití CBCT se řídí principy radiační ochrany ALARA („as low as reasonably achievable“) a diskutuje se o něm v různých pokynech (ALADAIP, DIMITRA). Ty poskytují obecná doporučení s ohledem na používání CBCT u dětských ortodontických pacientů, které by mělo být vždy individuálně odůvodněné a všichni lékaři by je měli respektovat při indikaci tohoto vyšetření [10, 24, 53].

ZÁVĚR

Jednostranný zkřížený skus je spojen s asymetrií dolní čelisti. I když jsou tyto změny malé, neléčená malokluze může mít dopad nejen na růst mandibuly, ale i na žvýkací ústrojí, sluch a TMK. Terapie pomocí RME úspěšně koriguje tuto vadu.

Největší statisticky prokazatelné změny na mandibule při využití různých vyšetřovacích metod jsou u pacientů s UPC na straně zkříženého skusu v délce mandibuly, celkové výšce ramus mandibulae, ve výšce kondylů a v jejich pozici ve fossa glenoidalis. Při analýze modelů se větší část studií ztotožnila s výsledky, které poukazují na obecné tendence rozšiřování dolní čelisti v mezimolárové vzdálenosti.

Zjištění často kontroverzních výsledků těchto studií může být způsobeno použitím různých výzkumných metod, diagnostických vyšetření, rozdílů ve věku pacientů a absencí kontrolních skupin. Tento nesoulad výsledků poukazuje na nutnost dalších randomizovaných kontrolovaných studií s dlouhodobým sledováním souborů s přesně definovanými kritérii.

Podpořeno projektem Ministerstva zdravotnictví koncepčního rozvoje výzkumné organizace 00064203 FN v Motole.

MUDr. Lucie Šimůnková Vítová

Stomatologická klinika dětí a dospělých
2. LF UK a FN v Motole
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
e-mail: l.vitova@seznam.cz

LITERATURA

1. Lopatienė K, Trumpytė K.

Relationship between unilateral posterior crossbite and mandibular asymmetry during late adolescence. *Stomatol Balt Dent Maxillofac J*. 2018; 20: 90–95.

2. Thilander B, Bjerklin K.

Posterior crossbite and temporomandibular disorders (TMDs): need for orthodontic treatment? *Eur J Orthod*. 2012; 34(6): 667–673. doi: 10.1093/ejo/cjr095

3. Cardinal L, Martins I, Gribel BF, Dominguez GC.

Is there an asymmetry of the condylar and coronoid processes of the mandible in individuals with unilateral crossbite? *Angle Orthod*. 2019; 89(3): 464–469. doi: 10.2319/052518-398.1

4. Kilic N, Kiki A, Oktay Erzurum H.

Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133(3): 382–387. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.04.041

5. Buccì R, D'antò V, Rongo R, Valletta R, Martina R, Michelotti A.

Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil*. 2016; 43(7): 543–564. doi: 10.1111/joor.12393

6. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A.

Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: A systematic review. *Eur J Orthod*. 2016; 38(6): 638–651. doi: 10.1093/ejo/cjw003

7. Nerder PH, Bakke M, Solow B.

The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: A pilot study. *Eur J Orthod*. 1999; 21(2): 155–166. doi: 10.1093/ejo/21.2.155

8. Leonardi RM, Aboulazm K, Lo Giudice A, Ronsivalle V, D'antò V, Lagravère M, Isola A.

Evaluation of mandibular changes after rapid maxillary expansion: a CBCT study in youngsters with unilateral posterior crossbite using a surface-to-surface matching technique. *Clinical oral investigations*. 2021; 25(4): 1775–1785. doi: 10.1007/s00784-020-03480-5

9. Kennedy DB, Osepchok M.

Unilateral posterior crossbite with mandibular shift: A review. *J Can Dent Assoc*. 2005; 71(8): 569–573.

10. Evangelista K, Ferrari-Piloni C, Almeida Nascimento Barros L, Ameloti Gomes Avelino M, Helena Soares Cevidanes L, Carlos de Oliveira Ruellas A, et al.

Three-dimensional assessment of craniofacial asymmetry in children with transverse maxillary deficiency after rapid maxillary expansion: A prospective study HHS Public Access. *Orthod Craniofac Res*. 2020; 23(3): 300–312. doi: 10.1111/ocr.12370

11. Tortarolo A, Rotolo R, Nucci L, Tepedino M, Crincoli V, Piacino MG.

Condylar asymmetry in children with unilateral posterior crossbite malocclusion: a comparative cross-sectional study. *Child*. 2022; 9(11): 1772. doi: 10.3390/children9111772

12. Wang Z, Spoon ME, Khan J, Barmak AB, Rossouw PE, Michelogiannakis D.

Cone beam computed tomographic evaluation of the changes in condylar position in growing patients with unilateral posterior crossbite undergoing rapid maxillary expansion followed by fixed orthodontic therapy. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021; 22(5): 959–967. doi: 10.1007/s40368-021-00628-Z

13. Patil GV, Lakhe P, Niranjane P.

Maxillary expansion and its effects on circummaxillary structures: a review. *Cureus*. 2023; 15(1): 6. doi: 10.7759/CUREUS.33755

14. Piaciano MG, Kyrkanides S.

Understanding masticatory function in unilateral crossbites. John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2016.

15. Ghoussoub MS, Rifai K, Gardia R, Sleilaty G.

Effect of rapid maxillary expansion on glenoid fossa and condyle-fossa relationship in growing patients (MEGP): Study protocol for a controlled clinical trial. *J Int Soc Preventive Commun Dent*. 2018; 8(2): 130. doi: 10.4103/jispcd.jispcd_458_17

16. Caroccia F, Moscagiuri F, Falconio L, Festa F, D'attilio M.

Early orthodontic treatments of unilateral posterior crossbite: A systematic review. *J Clin Med*. 2021; 10(1): 1–13. doi: 10.3390/jcm10010033

17. Halicioğlu K, Yavuz I.

Comparison of the effects of rapid maxillary expansion caused by treatment with either a memory screw or a Hyrax screw on the dentofacial structures-transversal effects. *Eur J Orthod*. 2014; 36(2): 140–149. doi: 10.1093/ejo/cjr102

18. Orr JC, Li Ch, Shah S, Backstrand MR, Chung CH, Boucher NS.

Mandibular transverse dentoalveolar and skeletal changes associated with lip bumper and rapid maxillary expander: A cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2023; 163(3): 407–425. doi: 10.1016/j.ajodo.2021.12.026

19. Tsanidis N., Antonarakis GS, Kiliaridis S.

Functional changes after early treatment of unilateral posterior cross-bite associated with mandibular shift: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2016; 43(1): 59–68. doi: 10.1111/joor.12335

20. Veli I, Uysal T, Ozer T, Ucar FI, Eruz M.

Mandibular asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2011; 81(6): 966–974. doi: 10.2319/022011-122.1

21. Primožic J, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M.

Three-dimensional evaluation of facial asymmetry in association with unilateral functional crossbite in the primary, early, and late mixed dentition phases. *Angle Orthod*. 2013; 83(2): 253–258. doi: 10.2319/041012-299.1

22. Türker G, Öztürk M.

Evaluation of associations between condylar morphology, ramus height, and mandibular plane angle in various vertical skeletal patterns: a digital radiographic study. *BMC Oral Health*. 2022; 22(1): 10. doi: 10.1186/s12903-022-02365-1

23. Velásquez RL, Coro JC, Londoño A, McGorray SP, Wheeler TT, Sato S.

Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. *J Craniomandibular Sleep Pract*. 2017; 36(3): 143–155. doi: 10.1080/08869634.2017.1300994

24. Kapila SD, Nervina JM.

CBCT in orthodontics: Assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 44(1). doi: 10.1259/dmfr.20140282

25. Arieta-Miranda JM, Silva-Valencia M, Flores-Mir C, Paredes-Sampén NA, Arriola-Guillen LE.

Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography. *Prog*

Orthod. 201; 14(1): 1–9. doi: 10.1186/2196-1042-14-36

26. Leonardi R, Caltabiano M, Cavallini C, Sicurezza E, Barbato E, Spampinato C, Giordano D.

Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion.

Angle Orthod. 2012; 82(6): 1040–1046. doi: 10.2319/112211-725.1

27. Inchingolo AD, Ferrara I, Viapiano F, Netti A, Campanelli M, Buongiorno S, Latini G, Carpentiere V, Ciocia AM, Ceci S, Patano A, Piras F, Cardarelli F, Nemore D, Malcangi G, Di Noia A, Mancini A, Inchingolo AM, Marinelli G, Rapone B, Bordea IR, Scarano A, Lorusso F, Di Venere D, Inchingolo F, Di Palma G.

Rapid maxillary expansion on the adolescent patient: systematic review and case report. Children (Basel, Switzerland). 2022; 9(7): 22. doi: 10.3390/CHILDREN9071046

28. Alves AC, Maranhão OB, Janson G, Garib DG.

Mandibular dental arch short and long-term spontaneous dentoalveolar changes after slow or rapid maxillary expansion: a systematic review. Dent Press J Orthod. 2017; 22(3): 55–63. doi: 10.1590/2177-6709.22.3.055-063.OAR

29. Ugolini A, Cerruto C, Di Vece L, Ghislanzoni LH, Sforza Ch, Doldo T, Silvestrini-Biavati A, Caprioglio A.

Dental arch response to Haas-type rapid maxillary expansion anchored to deciduous vs permanent molars: A multicentric randomized controlled trial. Angle Orthod. 2015; 85(4): 576. doi: 10.2319/041114-269.1

30. Ugolini A, Doldo T, Huanca Ghislanzoni LT, Mapelli A, Giorgetti R, Sforza C.

Rapid palatal expansion effects on mandibular transverse dimensions in unilateral posterior crossbite patients: a three-dimensional digital imaging study. Prog Orthod. 2016; 17(1): 7. doi: 10.1186/S40510-015-0114-9

31. Lima AC, Lima AL, Filho R, Oyen OJ.

Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: A long-term study on Class I malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004; 126(5): 576–582. doi: 10.1016/j.ajodo.2004.06.011

32. Gokturk M, Yavan MA.

Comparison of the short-term effects of tooth–bone–borne and tooth-borne rapid maxillary expansion in older adolescents. J Orofac Orthop. 2022; 13. doi: 10.1007/s00056-022-00401-x

33. Ramoglu SI, Sari Z.

Maxillary expansion in the mixed dentition: Rapid or semi-rapid? Eur J Orthodont. 2010; 32(1): 11–18. doi: 10.1093/ejo/cjp057

34. Miller CL, Araújo EA, Behrents RG, Oliver DR, Tanaka OM.

Mandibular arch dimensions following bonded and banded rapid maxillary expansion. J World Federation Orthodontists. 2014; 3(3): 119–123. doi: 10.1016/j.EJWF.2014.05.003

35. Canan S, Şenişik NE.

Comparison of the treatment effects of different rapid maxillary expansion devices on the maxilla and the mandible. Part 1: Evaluation of dentoalveolar changes. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017; 151(6): 1125–1138. doi: 10.1016/j.AJODO.2016.11.022

36. Habets L, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL.

The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. J Oral. 1988; 15(5): 465–471. doi: 10.1111/j.1365-2842.1988.TB00182

37. Uysal T, Sisman Y, Kurt G, Ramoglu SI.

Condylar and ramal vertical asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients and a normal occlusion sample. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 136(1): 37–43. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.06.019

38. Kasimoglu Y, Tuna EB, Rahimi B, Marsan G, Gencay K.

Condylar asymmetry in different occlusion types. Cranio. 2015; 33(1): 10–14. doi: 10.1179/0886963414Z.00000000039

39. Lam PH, Sadowsky C, Omerza F.

Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 115(5): 569–575. doi: 10.1016/S0889-5406(99)70282-9

40. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P.

Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120(5): 513–520. doi: 10.1067/mod.2001.118627a

41. Lione R, Brunelli V, Franchi L,

Pavoni C, Quiroga Souki B, Cozza P.

Mandibular response after rapid maxillary expansion in class II growing patients: a pilot randomized controlled trial. Prog Orthod. 2017; 18(1): 7. doi: 10.1186/S40510-017-0189-6

42. De Rossi M, De Rossi A, Abrão J.

Skeletal alterations associated with the use of bonded rapid maxillary expansion appliance. Brazil Dent J. 2011; 22(4): 334–339. doi: 10.1590/S0103-64402011000400013

43. Ileri Z, Basciftci FA.

Asymmetric rapidmaxillary expansion in true unilateral crossbitemalocclusion: A prospective controlled clinical study. Angle Orthod. 2015; 85(2): 245–252. doi: 10.2319/011214-40

44. Perillo L, De Rosa A, Iaselli F, D'apuzzo F, Grassia V, Cappabianca S.

Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of dento-skeletal effects on posteroanterior cephalometry. Prog Orthod. 2014; 15(1): 1–8. doi: 10.1186/S40510-014-0046-9

45. Fastuca R, Turiaco H, Assandri F, Zecca PA, Levrini L, Caprioglio A.

Condylar changes in children with posterior crossbite after maxillary expansion: tridimensional evaluation. Children (Basel, Switzerland). 2021; 8(1): 7. doi: 10.3390/CHILDREN8010038

46. McLeod L, Hernández A, Heo G, Lagravère MO.

Condylar positional changes in rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computer tomography. Int Orthod. 2016; 14(3): 342–356. doi: 10.1016/j.ortho.2016.07.006

47. Kotarska M, Kucukkeles N, Lis J, Kawala B, Rumin K, Sarul M.

Changes in the mandible following rapid maxillary expansion in children with class II malocclusion: A systematic review. Diagnostics. 2022; 12(7): 1–10. doi: 10.3390/diagnostics12071688

48. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C.

Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. Angle Orthod. 2011; 81(2): 303. doi: 10.2319/050410-241.1

49. Bishara SE, Bayati P, Jakobsen JR.

Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, division 1 subjects and their clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996; 110(5): 483–489. doi: 10.1016/S0889-5406(96)70054-9

50. McNamara JA.

Early intervention in the transverse dimension: Is it worth the effort? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 121(6): 572–574. doi: 10.1067/mod.2002.124167

51. Torres D, Lopes J, Magno MB, Maia LC, Normando D, Leão PB.

Effects of rapid maxillary expansion on temporomandibular joints: A systematic review. Angle Orthod. 2020; 90(3): 442–456. doi: 10.2319/080619-517.1

52. Nocar A, Horáček M, Dostálová T, Trojanová J.

Dentální a skeletální změny maxilly po rychlé maxilární expanzi – přehledový článek. Čes stomatol Prakt zubní lék. 2022; 122(3): 79–86. doi: 10.51479/cspzl.2022.006

53. Evangelista K, Valladares-Neto J, Garcia Silva MA, Soares Cevidanes LH, De Oliveira Ruellas AC.

Three-dimensional assessment of mandibular asymmetry in skeletal Class I and unilateral crossbite malocclusion in 3 different age groups. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2020; 158(2): 209–220. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.08.010

SÍLA ROZUMU V BLÁZNIVÉ DOBĚ

Manuál kritického myšlení

Ján Markoš (překlad Miroslav Zelínský)
Paseka, Praha, 2022, 1. vydání, 392 stran,
ISBN 978-80-7637-344-0

Nedávno vyšel český překlad monografie *Síla rozumu v bláznivé době* s podtitulem *Manuál kritického myšlení* od slovenského filozofa, teologa, spisovatele, lektora kritického myšlení a šachového velmistra Jána Markoše, s předmluvou českého novináře Václava Moravce. Kniha je tvořena šesti kapitoly, nazvanými úvod, slovo, věta, text, člověk a 21 strategií, jak chránit svobodu ve 21. století, které jsou doplněny slovníčkem pojmů a bibliografií. Kniha je vydána v pevné vazbě a opatřena řadou barevných fotografií, vesměs stažených z internetu.



Když jsem knihu zahlédl na pultu knihkupectví, upřímně jsem zajásal, neboť o tématu kritického myšlení máme v českém písemnictví monografií stále jako šafránu, což je v ostrém kontrastu s anglosaskou literaturou, kde najdeme vysoce kvalitních monografií nikoliv jednotky, ale desítky. Již název mě však zarazil – byl jsem zvědavý, jak autor definuje „sílu rozumu“ a „bláznivou dobu“, a zejména jak je spojí dohromady s „manuálem kritického myšlení“ v jedné monografii. Ukázalo se, že mé obavy byly oprávněné. Autor totiž, v ostrém kontrastu např. se Zygmuntem Baumanem, autorem knih o „tekuté modernitě“ či „tekutém moderním světě“, tyto své termíny nijak nerozvíjí. Pokud se přeneseme přes hlavní název jako marketingovou vějičku na neopatrného čtenáře a zaměříme se na podtitul, budeme však opět zklamáni, neboť o „manuál kritického myšlení“ se zde rovněž nejedná. V jinak pochvalné předmluvě Václava Moravce se dozvídáme, že „podtitul *Manuál kritického myšlení* je trefnou autorovou intelektuální provokací“. Jakže? Koho je zde potře-

ba kritickým myšlením provokovat? A o čem tedy kniha vlastně je?

Autor nepochybně něco o kritickém myšlení slyšel, zřejmě i četl na Wikipedii, ale z hlubokého fundamentálního studia a pochopení problematiky kniha rozhodně nevychází, o čemž svědčí i seznam literatury, kde není zastoupena ani jedna základní monografie či impaktovaný recenzovaný původní článek, který by zkoumal byť jediný aspekt kritického myšlení vědeckou metodou. Není zde žádná definice kritického myšlení, vývoj jeho chápání v čase, zařazení do kontextu, ani zmínka o Popperově, Humeově či Occamově břitvě, magickém myšlení, černých labutích, heuristikách, vzdělávání v kritickém myšlení, debilizaci, stupiditě, stádním chování či propagandě. Autor píše o kritickém myšlení asi jako Jack Kerouac v románu *Na cestě* o technickém stavu vozovek v USA; občas se sice dozvíme, že je vozovka nebezpečná, štěrková, neúplná či zasněžená, ale Kerouacův román je přece jen o něčem jiném. Stejně jako tato kniha.

Tím není řečeno, že kniha neobsahuje podnětné myšlenky či že je psána zcela špatně. Myšlenky typu „každá závislost okrádá člověka o objektivitu“ či „všeobecná shoda je koncem myšlení“ v monografii najdeme. Velmi cenných je také deset stadií genocidy podle Gregoryho H. Stanton, které jsem dosud v tištěném českém písemnictví publikované nenalezl, jakož i některé další pasáže. Problémem je především hloubka, se kterou se s problematikou pracuje. Například při popisu Milgramova experimentu je evidentní, že autor o tomto experimentu cosi četl, ale rozhodně nečetl popis experimentu od Milgrama s jeho komentáři, který vyšel i v českém jazyce, tedy primární zdroj (ani jej necituje). Navíc informaci o tomto experimentu uvádí zcela izolovaně, osaměle, aniž

by alespoň zmínil Zimbardův Stanfordský vězeňský experiment a řadu návazných studií, čímž by jej zasadil do kontextu. Milgram je zde tedy jen výkřikem do tmy.

Autor se na některých místech pokouší interpretovat texty jiných autorů, například báseň Jana Balabána či Hellerovu *Hlavu XXII*. Technické provedení těchto interpretací je však od absolventa filozofické fakulty více než zarážející – v tomto provedení by práce nemohla projít ani na úvodním semináři z poetiky. V případě Balabána nejde o interpretaci vůbec, v případě *Hlavy XXII* autor ilustruje základní tezi knihy na jejích částech, které pojednávají o něčem jiném. Při pokusu o interpretaci online příspěvku paní Žitňanské autor dochází k názoru, že jde o nekorektní nadinterpretaci – její příspěvek je však křišťálově čistou misinterpretací, neboť pracuje zcela špatně se základními fakty, nikoliv nadinterpretací.

Autor uvádí některé vybrané rétorické triky a argumentační fauly, avšak ač s příklady, tak bohužel rovněž velmi povrchně – od „manuálu kritického myšlení“ bychom čekali více, navíc chybí být jen nástin řešení, resp. obrany proti nim. Přitom překlad anglických názvů je místy zcela tristní – například přeložit anglické „trillions“ jako „tisíce miliard“ je u absolventa dvou vysokých škol, a navíc velmistra v šachu, který apeluje v knize na pochopení významu čísel, přinejmenším zarážející. Překlad anglického „anecdotal evidence“ jako „argument anekdotou“ je na hranici surrealismu; takového, o kterém se André Bretonovi ani nezdálo. „Argumentum ad populum“ rovněž není „argumentem slušného občana“, jak uvádí autor, nýbrž apelem na popularitu, tj. přináležitost ke kolektivu – zda je kolektiv složen ze slušných či neslušných občanů je přitom lhostejné. „Argumentum ad hominem“ a slaměný panák (angl. strawman) nejsou synonyma, první je přímý útok na protirečníka obecně, druhý je útok s cílem zesměšnění protivníka. Anglické „appeal to ignorance“ není „argument neznalostí“, nýbrž argument oslovující nevědomost – řečník neargumentuje neznalostí (to by mu příliš nepomohlo, naopak by se

zesměšnil), nýbrž apeluje na to, že tvrzení dosud nebylo vyvráceno, tudíž musí být pravdivé. Překlad kognitivní disonance jako „nesoulad poznání“ s vysvětlením, že „nedokážeme najít jednotu mezi starým a novým poznáním“ je úsměvný – pokud by autor studoval původní prameny (např. práce Leona Festingera), zjistil by, že se kognitivní disonance týká především konfliktu dvou současně se vyskytujících (působících) protichůdných myšlenek (idejí), v principu zcela bez vztahu k jejich časovému aspektu. Jak lze navíc v knize o kritickém myšlení publikované v 21. století hovořit o kognitivní disonanci bez zmínky o dilematu můstku a výhybky, bez Zimbardových prací a řady dalších poznatků? Autor sice na jedné straně deklaruje: „Uvádím vždy i jejich anglické názvy, protože české názvosloví ještě není ustálené“, na druhou stranu však neuvádí žádný relevantní zdroj, ze kterého by při názvosloví čerpal – z neustálenosti názvosloví však automaticky nevyplývá jeho úplná absence. I když mohl být špatný převod do češtiny do značné míry dílem překladatele Miroslava Zelínského (vzhledem ke kvalitě překladu ostatních částí knihy nepravděpodobné), pro autora slovenského původu žijícího v ČR by neměl být problém ohlídat si korekturu textu.

Kotvení autor považuje za iracionální proces – to je však chybné. Kotvení je evolučně hluboce zakořeněný kognitivní jev, který umožňuje a usnadňuje základní orientaci ve složitých sociálních situacích – a jako takový má svou míru chybovosti i určité riziko iracionality. Kdyby to však byl primárně iracionální jev, byl by stoprocentně škodlivý, což v žádném případě není.

Autor v knize několikrát apeluje na citování primárních zdrojů, což ale s výjimkou mediálních citací prakticky vůbec nečiní – ani jeden princip kritického myšlení uvedený v knize není citován primárním zdrojem. Slovy Járy Cimrmana: „Autor vlastně zastává stanovisko, které zároveň vyvrací.“ V textu jsou zmíněni Daniel Kahneman, John Ioannidis a Solomon Asch, což jsou významní badatelé – ovšem zcela bez citací. V knize se také dozvídáme, že „citování zdrojů je pro autorů pékná otrava“ a že „pomocí něj au-

tor odkrývá své karty a dává najevo, že nemá co skrývat“. To jsou v kontextu kritického myšlení dosti zvláštní předpoklady. Není citování zdrojů v případě (zejména) odborného textu spíše nezbytnou podmínkou, která má kromě relevance udávaných informací a možností si ověřit zdroj tvrzení navíc informovat čtenáře o pramenech k dalšímu studiu?

Autor uvádí i řadu osobních názorů na zlepšení osobních charakteristik až po návrhy k záchraně planety, což je dnes velmi populární a v principu proti tomu nelze mít výhrady, neboť v knize lze relativně dobře odlišit hranice autorových názorů od obecných doporučení jiných autorů. V knize o kritickém myšlení je však zarážející, že některá východiska pro svá tvrzení považuje autor za předem daná (uvádí je bez zdroje), například, že „elektromobily jsou z hlediska klimatické změny lepším řešením než naftová či benzínová auta“ – autor zde zcela opomíjí výraznou část vědecké komunity, která poměrně tvrdými důkazy dokládá, že to vůbec není pravda (např. prof. Václav Smil z Toronta); absurditu tohoto tvrzení lze navíc vyvrátit i pouhým pozorováním nárůstu množství uhelných elektráren v Číně za posledních 20 let, analýzou Norského elektroautomobilového experimentu či nejnověji zákazem provozu elektromobilů v zimních měsících ve Švýcarsku v důsledku rizika blackoutu.

Vtipné je, když se (opět bez relevantních zdrojů) autor pouští na neznámé pole **biologie**. Dozvídáme se pak, že „lidská paměť je jakousi pavučinou“ (neurovědci mnohokrát vyvrácený model), že „mozek nikdy nespí“ nebo „mozek nemá mezi tělesnými orgány žádné výjimečné postavení, jak bychom si někdy – odkojení západním racionalismem – rádi namlouvali“. Když odhlédneme od toho, že mozek je ve všech známých aspektech (morfologie, fyziologie, evoluce, patofyziologie...) **zcela** odlišný od všech ostatních orgánů těla (což by sice měl vědět každý student základní školy, ale dobrá..., autor není biolog), nemůžeme absolutně prominout, že neví, že onen jím haněný „západní racionalismus“ byl právě základem pro celý rozvoj problematiky

kritického myšlení – zde se vysvětluje, proč autor neuvádí ani zmínku o velikánech kritického myšlení, zejména zakladateli vědeckého racionalismu Karlu Popperovi.

Praktickou aplikaci kritického myšlení autor ilustruje na vlastním „pochopení“ problematiky globálního oteplování. Na počátku si přiznal, že o problému nemá dostatek informací, postupoval tedy tak, že si nejprve prostudoval Wikipedii, „jejíž kvalita je u frekventovaných a důležitých pojmů obvykle na velmi dobré úrovni“. Zde autor narazil na graf, který „jasně dokazuje“, že „za posledních 100 let průměrná teplota zemského klimatického systému stoupla o více než jeden stupeň“. Kdo někdy slyšel o chybě měření, základech elementární statistiky, populačním boomu, migraci populace do měst, navýšení kvality vytápění měst, cyklických změnách klimatu planety a dalších jevech, zřejmě právě omdlel. Ale autor se s touto mírou „vědeckého důkazu“ nespokojil, nýbrž šel ještě dále a „oslovil odborníka“ – vlastního otce, fyzika, který ho do problematiky zasvětil. Po jednom rozhovoru s otcem u kávy si autor již připadá dostatečně fundovaný na vyslovení doporučení k tomu, jak se má čtenář chovat k planetě. Autor tedy z plejády úrovní vědecké pyramidy důkazů použil dva z vůbec nejslabších – veřejně publikovaná databáze informací, do které může přispívat každý bez ohledu na erudici, a dále názor odborníka. Kam se poděla meta-analýza, kontrolovaná zaslepená prospektivní studie, kontrolovaný vědecký experiment či

vlastně jakýkoliv typ vědecké studie? Jen si představte, milí kolegové, že bychom my takto prováděli léčbu karcinomu u pacienta! Nejprve bychom se podívali na wikipedii a pak bychom šli na kávu s onkologem – následně bychom formulovali doporučení pro širokou lékařskou veřejnost, jak je třeba řešit karcinomy. Vskutku postmoderní, postfaktická a postpravdivá analýza v přímém přenosu v knize o kritickém myšlení! Návazná doporučení autora k záchraně planety pak netřeba komentovat, zde se autor vznáší na vlně propagandy a la Greta Thunberg.

Aby kniha byla moderní, nesmí chybět apel na odvalu a motivaci, což autor prezentuje unikátním výrokem „K tomu, abychom viděli svět pravdivě, často potřebujeme spíše odvalu než brilantní racionalitu“. Skutečně? K tomu, abych pečlivě prostudoval článek, monografii či obchodní nabídku potřebuji skutečně být nadmíru statečný? Nestačilo by být pečlivý, pokorný, pracovitý... a hlavně – opravdu (dle osobních možností) maximálně racionální?

Autor se rovněž čtenáři snaží zvednout sebevědomí, když udává, že „ve skutečnosti na tom Česko není ekonomicky vůbec špatně... je na tom ekonomicky lépe než Polsko, Slovinsko, Portugalsko, Maďarsko, Estonsko nebo Čína“. Kniha je prosycena slovenskou politikou, ale zde se nám Slovensko z výčtu jaksi zatoulalo.

Zřejmě nejvýznamnější částí monografie je kapitola o sociálních sítích a mobilních telefonech, která je čtivá a srozumitelná. Myšlenky sice zcela původní nejsou, ale s tvrzeními zde

uvedenými nelze než souhlasit stejně jako s autorovým apelem na celospolečenskou významnost tohoto fenoménu a nutnost řešení. Mezi možnými řešeními autor uvádí mindfulness terapii, kde apeluje zejména na prvek soustředění – zde by bylo radno doplnit, že soustředění, pokud má mít vliv na rozvoj kritického myšlení, musí být především dlouhodobé (angl. long attention span).

Monografii *Síla rozumu v bláznivé době* je nevhodnější číst jako populární výlet do slovenské, české a místy i světové publicistiky amatérského novináře (nikoliv filozofa, teologa, šachisty a už vůbec ne lektora kritického myšlení), který má v budoucnu, po získání širšího rozhledu, určitý potenciál vytvořit dílo podobné *Otevřené společnosti* Erika Taberyho či *Boss Babiš* Jaroslava Kmenty. Je skvělé, že již v této své rané fázi vnímá, že existuje kritické myšlení a že jej lze různým způsobem aplikovat, zejména při čtení textů na internetu a novinových článků. Dílo pak jistě zaujme zejména široké spektrum nenáročných čtenářů konzumní literatury (Halina Pawlovská, Patrik Hartl), kteří budou z knihy potěšeni, pobaveni a hlavně zásadně nezatíženi nutností přemýšlet. Zájemcům o problematiku kritického myšlení si však dovolím doporučit jiné knihy, například klasiku *Critical Thinking* od Mooreho a Parkera, *Poor Charlie's Almanack* od Charlese T. Mungera či některý z plejády textů doktora Františka Koukolíka.

doc. MDDr. MUDr. Jiří Šedý, Ph.D., MBA
3DK, s. r. o, Praha

CHX - Chlorhexidin – Nejúčinnější antiseptikum od roku 1976



**STOP VIRŮM,
BAKTERIÍM
A PLÍSNÍM**
99 Kč s DPH

Vhodné pro použití v ordinacích stomatology a dentální hygieny i pro domácí péči. Až 12 hodin působení v dutině ústní a týden na kůži. Dokonalá ochrana před bakteriemi, plísněmi i viry. Nezbytná součást záchranné stomatology. Nekompromisní zubní hygiena.
Cleandent Gel – Snadná a cílená aplikace CHX v gelu je vynikající v boji s parodontitidou i při prevenci komplikací.
Ústní voda Cleandent – Účinná při akutních obtížích, parodontitidě, krvácení z dásní, zánětech i jako prevence po výkonech.

ČESKÁ STOMATOLOGIE A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ

CZECH DENTAL JOURNAL

odborný recenzovaný časopis

PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2024 PRO ČESKO

Celoroční předplatné (vychází 4× ročně):

- Pro členy ČSK a studenty zubního lékařství: **350 Kč**
- Pro firmy, instituce, soukromé osoby: **700 Kč**

Online objednávka na: www.dent.cz/vzdelavani/casopis

Informace:

ČSK, Ing. Jolana Kunrtová
e-mail: kunrtova@dent.cz
tel.: +420 234 709 630



PŘEDPLATNÉ ČSPZL NA ROK 2024 PRO SLOVENSKO

Celoroční předplatné: 32 € s DPH (cena 8 € / 1 vydání)

Distribuci formou předplatného na Slovensku zajišťuje:

Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a. s., oddelenie inej formy predaja
Stará Vajnorská 9, P. O. BOX 183, 830 00 Bratislava 6

Infolinka:

+421 800 188 826, e-mail: predplatne@abompkapa.sk, www.ipredplatne.sk



NÁŠ VĚDECKÝ ČASOPIS

Vaše nové možnosti pro inzerci

Informace o inzerci v časopisu

ČESKÁ STOMATOLOGIE
A PRAKTICKÉ ZUBNÍ LÉKAŘSTVÍ:
Česká stomatologická komora

Ing. Renáta Ildžová
e-mail: ildzova@dent.cz
tel.: +420 603 825 154

Ceník inzerce:
www.dent.cz/komerční-spolupráce
www.cspzl.dent.cz (složka Redakce)



ABSOLUTNÍ VRCHOL V TECHNOLOGII ČIŠTĚNÍ POVRCHU IMPLANTÁTŮ

Ultra-Pure, Ultra-Safe
Clean-SLA Surface with Clean-Tech™

C-SLA™

Speciální systém
čištění pomocí
ultrazvukových
vln ve vakuu

Čištění
sférickými
vlnami

PID:
Proportional
Integral
Derivate

Oceněno
organizací Clean
Implant Foundation
#CIF v Berlíně,
Německo

PROČ ČIŠTĚNÍ IMPLANTÁTU?

- Kvůli povrchovému znečištění organickými částicemi, zbytky wolframu, bronzu nebo chromniklových sloučenin z výrobního procesu, které mohou mít vliv na chybějící osseointegraci.
- Náhodně vzniklé mikrometrové částice pravděpodobně způsobí reakci na cizí těleso, což vede ke ztrátě kosti v raných fázích osseointegrace.



Asklepion – Trade s.r.o., Londýnská 39, 120 00 Praha 2
+420 724 873 750, info@dentis-implant.com
www.facebook.com/dentis.implantaty, www.dentis-implant.com

Starts with

SLA
(Straumann)



Ends with

C-SLA™
(DENTIS)